

Deutscher Gesundheitsbericht **Diabetes 2018**

Die Bestandsaufnahme



Impressum

- Herausgeber: Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG) und diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe
- Vorstandsvorsitzender diabetesDE: Dr. med. Jens Kröger
- Präsident DDG: Prof. Dr. med. Dirk Müller-Wieland
- Geschäftsführerin DDG: Barbara Bitzer
- Geschäftsführerin diabetesDE: Nicole Mattig-Fabian
- Geschäftsstellen: Deutsche Diabetes Gesellschaft
Albrechtstr. 9, 10117 Berlin, Tel.: 030/311 693 70
info@ddg.info, www.ddg.info
- diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe
Albrechtstr. 9, 10117 Berlin, Tel.: 030/201 677 0
info@diabetesde.org, www.diabetesde.org
- Redaktion: Günter Nuber (Redaktion *Diabetes-Journal*, Mainz)
E-Mail: nuber@kirchheim-verlag.de
- Verlag: Kirchheim + Co GmbH
Kaiserstr. 41, 55116 Mainz, Tel.: 061 31/960 700
info@kirchheim-verlag.de, www.kirchheim-shop.de

Mit Beiträgen von: Prof. Dirk Müller-Wieland, Dr. Jens Kröger, PD Dr. Wolfgang Rathmann, Esther Jacobs, Prof. Rüdiger Landgraf, Prof. Peter E. H. Schwarz, Patrick Timpel, PD Dr. Erhard G. Siegel, Prof. Eberhard G. Siegel, Dr. Nicola Haller, Eric Risch, Prof. Bernhard Kulzer, Prof. Hans-Georg Joost, Dr. Stefanie Gerlach, Prof. Diethelm Tschöpe, Prof. Curt Diehm, Dr. Holger Lawall, Dr. Ludwig Merker, Prof. Hans-Peter Hammes, PD Dr. Klaus D. Lemmen, Prof. Dan Ziegler, Prof. Thomas Danne, Dr. Ralph Ziegler, Prof. Reinhard W. Holl, Dr. Nicole Prinz, Dr. Hermann Finck (†), Oliver Ebert, Dr. Andrej Zeyfang, Prof. Jürgen Wernecke, Prof. Ute Schäfer-Graf, Dr. Helmut Kleinwechter, Prof. Baptist Gallwitz, Prof. Monika Kellerer, Dirk Klintworth, Manfred Krüger, Dr. Alexander Risse, Ute Linnekamp, Silke Andrich, Prof. Andrea Icks, Prof. Hans-Ulrich Häring, Prof. Martin Hrabě de Angelis, Prof. Michael Roden, Prof. Annette Schürmann, Prof. Michele Solimena, Juliane Grützmann, Prof. Jochen Seufert, Dr. Barbara Bohn, Prof. Lutz Heinemann, Dr. Stephan Kress, Dr. Peter Borchert, Dr. Meinolf Behrens, Dr. Nikolaus Scheper, Prof. Thomas Kocher, Manuel Ickrath, Prof. Norbert Stefan.

-
- 5 Vorwort
Dirk Müller-Wieland, Jens Kröger
- 9 Epidemiologie des Diabetes in Deutschland
Esther Jacobs, Wolfgang Rathmann
- 23 Prävention des Typ-2-Diabetes:
Herausforderungen, Visionen und Modellprojekte
Peter E. H. Schwarz, Patrick Timpel, Rüdiger Landgraf
- 41 Versorgungsstrukturen, Berufsbilder und professionelle
Diabetesorganisationen in Deutschland
Erhard G. Siegel, Eberhard G. Siegel
- 53 Tätigkeitsspektrum einer Diabetesberaterin
Nicola Haller, Eric Risch
- 57 Diabetesschulung
Nicola Haller, Bernhard Kulzer
- 64 Zuckerkonsum, Übergewicht, Typ-2-Diabetes: Die
Beweise für eine kausale Beziehung sind erdrückend!
Hans-Georg Joost, Stefanie Gerlach
- 71 Diabetes mellitus und Herzerkrankungen
Diethelm Tschöpe
- 86 Schlaganfall bei Diabetes
Curt Diehm
- 97 Diabetisches Fuß-Syndrom: über Polyneuropathie,
Durchblutungsstörungen und Zweitmeinungen
Holger Lawall
- 110 Diabetes und Nierenerkrankungen
Ludwig Merker
- 115 Diabetes und Augenerkrankungen
Hans-Peter Hammes, Klaus D. Lemmen
- 125 Diabetes und Nervenerkrankungen
Dan Ziegler
- 134 Diabetes bei Kindern und Jugendlichen
Thomas Danne, Ralph Ziegler
- 146 Versorgung von Kindern und Jugendlichen mit
Diabetes – aktuelle Situation und Veränderungen
der letzten 22 Jahre
Reinhard W. Holl, Nicole Prinz
- 161 Die soziale Dimension des Diabetes mellitus
Hermann Finck (†), Reinhard W. Holl, Oliver Ebert

- 176 Diabetes und Pflege im Alter
Andrej Zeyfang, Jürgen Wernecke
- 182 Diabetes und Schwangerschaft
Helmut Kleinwechter, Ute Schäfer-Graf
- 190 G-BA, IQWiG, IQTiG etc. – die Rolle der Diabetologie und der DDG
Baptist Gallwitz, Monika Kellerer, Erhard G. Siegel, Dirk Müller-Wieland
- 204 Betreuung von Menschen mit Diabetes in Apotheken
Dirk Klintworth, Manfred Krüger, Alexander Risse
- 210 Gesundheitsökonomische Aspekte des Diabetes
Ute Linnenkamp, Silke Andrich, Andrea Icks
- 220 Das Deutsche Zentrum für Diabetesforschung – Aktuelles aus der Wissenschaft
Hans-Ulrich Häring, Martin Hrabě de Angelis, Michael Roden, Annette Schürmann, Michele Solimena
- 227 Politische Interessensvertretung ist zentral für die Selbsthilfe
Juliane Grützmann
- 234 Diabetes-Register und Diabetes-Surveillance als Bausteine einer Nationalen Diabetesstrategie
Jochen Seufert, Barbara Bohn
- 243 Rolle der Diabetes-Technologie in der Diabetestherapie
Lutz Heinemann
- 259 Körperliche Aktivität in jedem Alter
Meinolf Behrens, Peter Borchert, Stephan Kress
- 267 Diabetologische Versorgung in der Schwerpunktpraxis – neue Herausforderungen
Nikolaus Scheper
- 270 Diabetologie 2025: Wo stehen wir 2017?
Baptist Gallwitz, Nikolaus Scheper
- 275 Volkskrankheiten Diabetes und Parodontitis: rechtzeitige Diagnose!
Thomas Kocher, Erhard G. Siegel
- 282 Digitale Transformation in der Diabetologie
Dirk Müller-Wieland, Manuel Ickrath, Lutz Heinemann
- 289 Fettleber und disproportionale Körperfettverteilung: klinische Bedeutung für den Diabetes
Norbert Stefan

Forschung, Versorgung, digitale Transformation und Prävention – Weichenstel- lungen für die Zukunft

Dirk Müller-Wieland, Jens Kröger

Diabetes mellitus ist eine der großen Volkskrankheiten in Deutschland: Derzeit sind mehr als 6 Mio. Menschen betroffen, etwa 95 Prozent leiden unter Diabetes mellitus Typ 2. Die Entstehungsmechanismen und erblichen Veranlagungen sind komplex und zum großen Teil noch unverständlich. Auch wenn der Lebensstil bei der Entstehung eine wichtige Rolle spielt, ist er „nur“ ein Trigger. Im letzten Vierteljahrhundert ist die Zahl der Betroffenen um mehr als ein Drittel gestiegen: Jedes Jahr kommen etwa 300.000 Neuerkrankte hinzu. Besonders problematisch ist die Dunkelziffer: Circa 2 Mio. Betroffene wissen nichts von ihrer Erkrankung. **Schlecht oder gar unbehandelt** hat Diabetes dramatische Folgen: Die Komplikationsrate für Herzinfarkt, Herzinsuffizienz und Schlaganfall ist ca. 2- bis 3-fach erhöht. Pro Jahr werden als Folge des Diabetes 40.000 Beine, Füße oder Zehen amputiert, rund 2.000 Menschen erblinden; Diabetes ist die häufigste Ursache dafür, dass Menschen regelmäßig zur Dialyse müssen. Lebenserwartung und Lebensqualität der Patienten sind dadurch deutlich vermindert.

Forschen für ein besseres Leben

Das Ziel einer optimalen Versorgung ist es, die Lebenserwartung und Lebensqualität der Menschen mit Diabetes zu normalisieren. „**Ein Leben ohne Diabetes**“ wäre das Ideal. Um das zu erreichen, ist Forschung unverzichtbar. Das Deutsche Zentrum für Diabetesforschung (DZD) hat sich das auf die Fahnen geschrieben: Dort werden Grundlagenforschung und klinische Forschung miteinander verzahnt, um neuartige personalisierte Präventionsstrategien und Therapien zu entwickeln. Die Zusammenarbeit von Wissenschaftlern mit verschiedenen Forschungsschwerpunkten aus verschiedenen Forschungseinrichtungen ist dabei Garant für innovative Forschungsansätze. Sie gehen

zum Beispiel der Frage nach, welche Rolle Gene bei der Entstehung des Diabetes spielen, wodurch die Folgen eines ungesunden Lebensstils „vererbt“ werden können oder wie das Gehirn den Stoffwechsel steuert. Besonderes Augenmerk legt das DZD auf einen zeitnahen Transfer der Ergebnisse aus dem Labor in die medizinische Versorgung. Es bildet damit das Rückgrat vieler Forschungserfolge in der Diabetologie. Mittlerweile gibt es zahlreiche medikamentöse Therapiekonzepte, die eine individualisierte Behandlung möglich machen. Trotzdem ist der Diabetes noch nicht komplett verstanden: Wichtig wäre es, künftig auf den Patienten bezogen Subtypen definieren zu können, um ihn dann noch zielgerichteter zu behandeln. Weitere politische Unterstützung und finanzielle Förderung der Zentren sind daher unabdingbar. Zudem setzen sich die **Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG)** und **diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe** für mehr Versorgungsforschung ein: Möglicherweise könnten wir unsere Patienten heute schon viel besser behandeln, denn „eigentlich“ gibt es Daten, die Aufschluss über den Erfolg oder auch Misserfolg therapeutischer Maßnahmen geben. Doch leider geben die Krankenkassen der Wissenschaft derzeit nicht die Möglichkeit, beispielsweise die Daten aus den Disease-Management-Programmen, in die deutschlandweit viele Menschen mit Diabetes eingeschrieben sind, auszuwerten. Auch an bundesweiten Registern fehlt es: Hier schlummert Potenzial, das bislang zu wenig für eine bessere Versorgung der Patienten genutzt wird.

Sprechen für eine bessere Versorgung

Forschung ist die Basis für ein besseres Leben mit Diabetes. Nicht nur das: **Nur wenn die Diabetologie im Medizinstudium besser verankert wird** und Lehrstühle für klinische Diabetologie nicht ab-, sondern ausgebaut werden, wird es für die künftigen Patienten noch ausreichend gut ausgebildete Experten für die Behandlung dieser so komplexen Stoffwechselkrankheit geben; dazu gehört es auch, dass diabetologische Klinikabteilungen erhalten bleiben – um Patienten optimal zu versorgen, aber auch um den diabetologischen Nachwuchs weiter- und fortzubilden. **Doch genau daran krankt unser Gesundheitssystem:** Die zunehmende Ökonomisierung in Klinik und Praxis führt dazu, dass schlecht vergütete medizinische Maßnahmen wie das unverzichtbare Gespräch mit dem Patienten, die „Sprechende Medizin“, ins Hintertreffen geraten. Das bringt alle Fächer, in denen das Gespräch entscheidend für den Behandlungserfolg ist, in eine Schieflage. In der Folge sind bereits verschiedene medizinische Abteilungen für Diabetologie dem Rotstift der Kliniken zum Opfer gefallen.

Die Altersstruktur der Diabetologen in den Schwerpunktpraxen zeigt, dass auch hier mehr Werbung für diese Fachrichtung gemacht werden muss, sonst geraten wir auch im ambulanten Sektor in eine Schieflage. Hinsichtlich der Versorgung in den Praxen muss es zu einer verbesserten Honorierung der Gesprächsleistungen kommen. Auch in der Praxis wird das Gespräch mit dem Patienten zu wenig honoriert. Diabetes ist jedoch eine Krankheit, die den Erkrankten sieben Tage die Woche 24 Stunden beschäftigt: Vom Selbstmanagement des Patienten hängt es ab, wie gut sein Stoffwechsel eingestellt ist. Damit der Betroffene überhaupt in die Lage kommt, seinen Blutzucker täglich eigenständig zu regulieren, bedarf es Information, Aufklärung und Schulung – und auch der Hinwendung des Arztes zum Patienten und Zeit für den Austausch über seine Nöte und Probleme mit der chronischen Krankheit. All das ist im Finanzierungssystem der Gesetzlichen Krankenversicherung nicht abgebildet und kann daher kaum angemessen erbracht werden. Das beeinträchtigt die Versorgungsqualität des Einzelnen. Letztendlich schadet das auch der Gesamtgesellschaft: Denn die Gesundheitskosten für Menschen mit Diabetes sind zweifach erhöht – zwei Drittel der Kosten entfallen auf die Behandlung von Komplikationen. Kosten, die durch eine zugewandte Versorgung vermieden werden könnten. **Das heißt:** Sparen an der Sprechenden Medizin kostet Lebensqualität und Lebenszeit der Erkrankten – und Unmengen Geld in den Sozialsystemen.

Digitalisierung für einen besseren Austausch

Die „digitale Medizin“ ist in aller Munde. Nur darüber zu sprechen bringt die Gesellschaft jedoch nicht voran. Es geht ums Handeln. Die DDG und diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe sehen in der Digitalisierung eine große Chance, flächendeckend medizinische Versorgung auf höchstem Niveau zu gewährleisten. **Mit Hilfe moderner Technologien** lässt sich das realisieren, woran die Versorgung komplex und chronisch kranker Patienten seit vielen Jahren leidet: die oft unüberbrückbaren Grenzen – zwischen unterschiedlichen medizinischen Fach- und Berufsgruppen, zwischen Kliniken und Praxen, Pflege- und Reha-Einrichtungen oder zwischen Stadt und Land – durch intelligente Vernetzung zu überwinden. Das würde die Versorgungssituation der Patienten verbessern, vor allem für diejenigen, die keinen direkten Zugang zu einem diabetologischen Experten haben. Aber auch die Ärzte würden gewinnen – Zeit und Informationen: Denn statt sich mit Doppelbefundungen oder unvollständigen Daten herumschlagen zu müssen, könnten sie sich gut informiert ihren Patienten widmen.

Die Diabetologie ist besonders geeignet, die Wege in die digitale Medizin zu ebnen: Denn Patienten und Ärzte sind dort schon seit vielen Jahren vertraut mit technologischen Instrumenten, die sie beim Management des Blutzuckers unterstützen. Voraussetzung dafür ist, dass die verschiedenen heute eingesetzten Technologien künftig miteinander „kommunizieren“ können – und das mit Rücksicht auf Datenschutz und Datensicherheit. Technologisch ist vieles möglich, doch die Rahmenbedingungen müssen einer wissenschaftlich begründeten Patientenversorgung folgen. Jetzt kommt es darauf an, diese Rahmenbedingungen mitzugestalten. Wie das geschehen kann, hat die DDG in einem „Code of Conduct Digital Health“ beschrieben.

Politik für eine bessere Gesundheit

Forschung, eine Stärkung der Sprechenden Medizin und die Digitalisierung sind wesentlich für ein besseres Leben mit Diabetes. Wir alle müssen dazu beitragen, dass bei all den Themen die Patienten-Relevanz im Blickfeld ist; daher machen wir uns gemeinsam dafür stark, dass die Betroffenen eine Stimme erhalten. Diese **„Stimme der Betroffenen“** sollte bei den Prozessen der Selbstverwaltung berücksichtigt und auch von der Politik gehört werden. **Entscheidend für die Zukunft wird auch sein**, die Zahl der Neuerkrankten zu senken. Dafür müssen die Risikofaktoren ungesunde Ernährung und Übergewicht wirkungsvoll bekämpft werden. Alle Anstrengungen, den rapiden Anstieg von Adipositas und Diabetes zu stoppen, haben sich bislang als unwirksam erwiesen. Appelle an die Vernunft des Einzelnen reichen nicht, es bedarf eines gesamtgesellschaftlichen Aufbruchs. **Die Weichen dafür muss die Politik stellen:** Föderale Strukturen und unterschiedliche Ministerien müssen zusammenwirken. Der schon lange von diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe und DDG geforderte **Nationale Diabetesplan** sollte endlich in der neuen Legislaturperiode umgesetzt werden. Doch es bedarf auch einer zentralen Koordinierungsstelle für das komplexe Problem: eines Bundesbeauftragten für Diabetes, Adipositas und Prävention. Es wird höchste Zeit zu handeln. **„Weiter so“ kann es nicht geben** – schon gar nicht, wenn es um die Gesundheit der Bürger geht.

Ihre

*Prof. Dr. Dirk Müller-Wieland
Präsident Deutsche
Diabetes Gesellschaft DDG*

*Dr. Jens Kröger
Vorstandsvorsitzender
diabetesDE –
Deutsche Diabetes-Hilfe*

Epidemiologie des Diabetes in Deutschland

Esther Jacobs¹, Wolfgang Rathmann¹

¹ Deutsches Diabetes-Zentrum, Düsseldorf

In der aktuellen Ausgabe des Diabetes-Atlas der **International Diabetes Federation (IDF)** (2015) liegt Deutschland im europäischen Vergleich mit **6,5 Mio. Menschen mit Diabetes mellitus** an zweiter Stelle [1]. Mit einem Anteil von über 95 Prozent sind die meisten Betroffenen an einem Typ-2-Diabetes erkrankt, der zumeist im höheren Lebensalter auftritt und mit Übergewicht und mangelnder Bewegung assoziiert ist. Darüber hinaus ist von einer **Dunkelziffer von etwa 2 Mio. Menschen** mit Diabetes auszugehen, die aufgrund unspezifischer oder fehlender Symptome insbesondere auf den Typ-2-Diabetes entfällt [1, 2]. Die Zahlen der IDF und weitere Schätzungen innerhalb Deutschlands unterscheiden sich aufgrund verschiedener Methoden zur Berechnung der Prävalenz des Diabetes. **Für eine nationale Bestandsaufnahme** lohnt daher ein genauer Blick auf die vorhandenen Studien und deren methodische Ansätze. Eine möglichst verlässliche Schätzung ist auch für den unbekanntesten Diabetes relevant, da nicht nur der diagnostizierte, sondern auch der unentdeckte Diabetes mit einer erhöhten Sterblichkeit verbunden ist [3]. Darüber hinaus gibt es Evidenz, dass die Diabetesprävalenz in Deutschland einem ungleichen regionalen Verteilungsmuster unterliegt. Im Zusammenhang mit den regionalen Unterschieden der Diabeteshäufigkeit werden neue Risikofaktoren wie strukturelle Deprivation und Luftschadstoffe diskutiert.

Die Zahlen der IDF und weitere Schätzungen innerhalb Deutschlands unterscheiden sich aufgrund verschiedener Methoden zur Berechnung der Prävalenz des Diabetes.

Häufigkeit des Typ-2-Diabetes in Deutschland

Schätzungen aus bevölkerungsbezogenen Surveys und Abrechnungsdaten einzelner Krankenkassen gehen davon aus, dass derzeit **bei 7 bis 8 Prozent der erwachsenen Bevölkerung ein Typ-2-Diabetes** vorliegt [4–9]. Die Ergebnisse sind unterschiedlich, je nachdem, welche Altersgruppe untersucht und welche Datenbasis herangezogen wird (Tab. 1).

Auf Basis von Routinedaten mit 65 Mio. gesetzlich Versicherten (Daten bereitgestellt durch das Deutsche Institut für Medizinische Dokumen-

tation und Information, DIMDI) wird davon ausgegangen, dass im Jahr 2010 bei etwa 6,7 Mio. Menschen die Diagnose Diabetes (ICD E10.- bis E14.-) vorlag, darunter mindestens 5,8 Mio. mit Typ-2-Diabetes [11]. Dies entspricht einer auf die Allgemeinbevölkerung standardisierten Gesamtprävalenz von 9,9 Prozent (Typ-2-Diabetes: 7,1 Prozent). Analysen der vertragsärztlichen Abrechnungsdaten von 69 Mio. gesetzlich Versicherten durch das Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung (ZI) in Deutschland ergaben, dass **jedes Jahr etwa 500.000 gesetzlich Krankenversicherte neu die Diagnose Typ-2-Diabetes erhalten** [10]. Weiterhin zeigen **altersspezifische Auswertungen**, dass die Prävalenz im Jahr 2015 mit 34 Prozent bei Männern und 32 Prozent bei Frauen in der Altersgruppe 80 bis 85 Jahre am höchsten war [10]. Die Ergebnisse ähneln einer vorangegangenen Analyse der DIMDI-Daten für die Jahre 2009 und 2010, in der die Prävalenz ebenfalls am höchsten bei den über 80-jährigen GKV-Versicherten (24 Prozent) war [11]. Eine Sekundärdatenanalyse der AOK Baden-Württemberg mit 3,5 Mio. gesetzlich Versicherten bestätigte, dass der höchste Anteil der Menschen mit Diabetes in der Altersgruppe der über 75-Jährigen (25

*Tabelle 1:
Prävalenz des
Typ-2-Diabetes in
unterschiedlichen
Studientypen.*

Studie	Zeit- raum	Kennzeichen	Alters- gruppe (Jahre)	N	Diabetes- prävalenz
ZI [10]	2009- 2015	Vertragsärztliche Abrechnungsdaten, mindestens zwei gesicherte Diagnosen innerhalb eines Jahres	0+	Ø 69 Mio.	2009: 8,5 % * 2015: 9,5 % *
TK [5]	2006- 2008	Alle zwischen 2006 und 2008 durchgängig Versicherten	0+	5,43 Mio.	5,8 % *
DIMDI-Datensatz [11]	2009- 2010	Alle gesetzlich Versicherten, die mindestens 365 Tage im Jahr GKV-versichert waren	0+	65 Mio.	2009: 6,9 % * 2010: 7,1 % *
AOK Baden-Württemberg [8]	2007- 2010	Alle zwischen 2007 bis 2010 für mindestens ein Jahr Versicherten	0+	Ø 3,5 Mio.	6,6 %, 7,4 %, 8,0 %, 8,6 % (2007-2010)
DIAB-CORE [7]	1997- 2006	Metaanalyse bevölkerungsbezogener Regionalstudien	45-74	11.082	8,6 % *

Abkürzungen:

ZI=Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland, TK=Techniker Krankenkasse, DIMDI=Deutsches Institut für Dokumentation und Information, AOK=Allgemeine Ortskrankenkasse, DIAB-CORE=Diabetes Collaborative Research of Epidemiologic Studies, GKV=gesetzliche Krankenversicherung

*Diabetesprävalenz standardisiert auf die deutsche Standardbevölkerung.

Prozent) vorlag [8]. Auf Basis dieser Daten muss davon ausgegangen werden, dass in der Altersgruppe ab 80 Jahren bei etwa 1 Mio. Menschen ein Typ-2-Diabetes vorliegt [11].

Für die Beurteilung von Veränderungen der Diabeteshäufigkeit innerhalb der letzten Jahre wurden mehrere Studien veröffentlicht, die übereinstimmend **eine kontinuierliche Zunahme der Prävalenz** zeigen. In einem Vergleich der Schätzungen der „Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland“ (DEGS1) des Robert Koch-Instituts (2008 bis 2011) mit dem methodengleichen Bundesgesundheitsurvey (1997 bis 1999) ergaben die Auswertungen einen absoluten Anstieg der Diabetesprävalenz um 1,6 Prozent in 14 Jahren (von 5,6 auf 7,2 Prozent) [9]. Weitere Auswertungen erfolgten zum Typ-2-Diabetes, zu denen unter anderem eine Sekundärdatenanalyse der AOK Baden-Württemberg zählt [8]. Diese Studie zeigte einen absoluten Anstieg der Prävalenz um 2 Prozent von 2007 bis 2010 (von 6,6 auf 8,6 Prozent) [8]. Die Auswertung ambulanter Daten aller gesetzlich Versicherten durch das ZI ergab ebenfalls eine absolute Steigerung der Prävalenz des Typ-2-Diabetes um 1,0 Prozent in sechs Jahren (von 8,5 Prozent im Jahr 2009 auf 9,5 Prozent im Jahr 2015) [10].

Der **Anstieg der Diabetesprävalenz** in den letzten Jahren entfiel vorwiegend auf **Bevölkerungsgruppen ab 65 Jahren**, Personen mit **niedrigem Bildungsstatus, hohem Body Mass Index** ($\geq 30 \text{ kg/m}^2$) und **geringer körperlicher Bewegung** [9]. Weitere Faktoren, die den Anstieg der Prävalenz erklären können, werden derzeit diskutiert. In Betracht kommt z.B. die frühere Identifikation von Betroffenen durch die Implementierung des HbA_{1c} für die Diagnostik und die Empfehlung der Nutzung von Diabetes-Risiko-Scores in Leitlinien [9]. Gestärkt wird diese Hypothese durch ein Absinken des unbekanntesten Diabetes im gleichen Zeitraum (siehe hierzu Kapitel „Dunkelziffer des Typ-2-Diabetes“) [9].

Methodische Aspekte bei Prävalenzschätzungen

Unterschiede in den Prävalenzschätzungen sind auch auf die angewendete Methodik zurückzuführen: In **Kohorten- und Querschnittstudien** werden meist Studienteilnehmer innerhalb einer festgelegten Altersspanne befragt und Analysen zur Diabeteshäufigkeit basierend auf Selbstaussagen der Studienteilnehmer oder auf Blutglukoseergebnissen durchgeführt. Höhere Altersgruppen (>80 Jahre) und Jugendliche werden in populationsbasierten Surveys oft ausgeschlossen. Beispielsweise wurden in der DEGS1-Studie nur Menschen im Alter von 18 bis 79 Jahren untersucht, die Diabeteshäufigkeit wurde auf Basis

Es muss davon ausgegangen werden, dass in der Altersgruppe ab 80 Jahren bei etwa einer Million Menschen ein Typ-2-Diabetes vorliegt.

Unterschiede in den Prävalenzschätzungen sind auf die angewendete Methodik zurückzuführen.

von Selbstaussagen und Medikamentenangaben geschätzt [12]. Bei **Sekundärdatenanalysen** werden die Kodierung nach ICD-10 und die Verschreibungshäufigkeit von glukosesenkenden Medikamenten zur Identifikation von Menschen mit Diabetes herangezogen. So basieren z. B. die Auswertungen des ZI auf ambulanten Diagnosen, und die Definition eines Typ-2-Diabetes beinhaltet sowohl die ICD-Kodierung eines Typ-2-Diabetes (ICD-10: E11) als auch „unklarer Diabetes“ und „nicht näher bezeichneter Diabetes“ (E13 und E14) [10]. Die Analysen der DIMDI-Daten beinhalteten demgegenüber ausschließlich die ICD-Kodierung eines Typ-2-Diabetes (E11) [11]. Bei der Auswertung der Routinedaten der AOK Baden-Württemberg wurden alle Personen mit einer ICD-Kodierung für Diabetes (E11–E14) eingeschlossen außer diejenigen mit der Diagnose „sonstiger näher bezeichneter Diabetes mellitus“ (E13). Diese Diagnosen wurden weiterhin mit der Verschreibung von glukosesenkenden Medikamenten validiert [8]. Diese Beispiele zeigen Abweichungen in der Methodik von Sekundärdatenanalysen auf, die zu erheblich unterschiedlichen Prävalenzschätzungen führen können.

Dunkelziffer des Typ-2-Diabetes

Der Anteil des unbekanntes Diabetes an der Gesamtprävalenz scheint in den letzten Jahren rückläufig zu sein.

Die Berechnung der Dunkelziffer erfordert die Untersuchung glykämischer Maße (Blutglukose, HbA_{1c}), welche im Rahmen von Routine-datenauswertungen oft nicht vorliegen oder nicht standardisiert gemessen wurden. Während in der Vergangenheit von einem Anteil von fast 50 Prozent des unbekanntes Diabetes an der Gesamtprävalenz ausgegangen wurde, scheint diese Quote **in den letzten Jahren rückläufig** zu sein [9, 13, 14]. In aktuellen regionalen Schätzungen anhand der Studie „Kooperative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg“ (KORA) (2006 bis 2008) und der „Study of Health in Pomerania“ (SHIP-Trend-Studie) im Nordosten Deutschlands (2008 bis 2012), bei denen der unentdeckte Diabetes mittels oraler Glukosetoleranztests identifiziert wurde, machte die Dunkelziffer nur noch 37 Prozent der Gesamtprävalenz aus [15]. In dem aktuellen bundesweiten Gesundheitssurvey des Robert Koch-Instituts (DEGS1-Studie) wurde die absolute Prävalenz des unbekanntes Diabetes über den HbA_{1c}-Wert in einer Teilstichprobe ermittelt und auf etwa 2,0 Prozent (Männer 2,9 Prozent, Frauen 1,2 Prozent) geschätzt [9]. Ein Vergleich dieser Daten mit denen des vorangegangenen Bundesgesundheits-survey ergab, dass die absolute Prävalenz des unentdecktes Diabetes zwischen den Jahren 1997 und 2011 von 3,8 Prozent um insgesamt 1,8 Prozent abgenommen hat [9]. Weiterhin zeigte der Vergleich der beiden Surveys, dass auch die Prävalenz des Prädiabetes (HbA_{1c}-Werte

zwischen 5,7 und 6,4 Prozent) von 28 auf 21 Prozent gesunken ist [9]. Insgesamt legen diese Ergebnisse nahe, dass es in den letzten Jahren zu einer **Umverteilung vom unentdeckten Diabetes hin zum diagnostizierten Diabetes** gekommen ist. Mögliche Gründe hierfür sind u. a. ein verbessertes Screening von Risikopersonen, die Einführung des HbA_{1c} zur Diabetesdiagnose im Jahr 2010 und die häufigere Nutzung von Diabetes-Risikoscores [9]. **Die Prävalenz von Störungen des Glukosemetabolismus in der Allgemeinbevölkerung ist jedoch insgesamt betrachtet weiterhin sehr hoch** [9]. Diese Ergebnisse machen deutlich, dass die Bemühungen für eine effiziente Primärprävention des Diabetes in Deutschland weiter vorangetrieben werden müssen.

Einer von vielen gezielten Ansatzpunkten der Prävention ist das **Screening auf Gestationsdiabetes (GDM)**, das derzeit alle schwangeren Frauen in Deutschland erhalten. Auf der Basis von Abrechnungsdaten ließ sich vor allem bei jüngeren Frauen ein Anstieg des GDM nach Einführung des Screenings feststellen [16]. Eine Analyse auf Basis von ambulanten Routinedaten der Jahre 2014 und 2015 ergab, dass die GDM-Prävalenz bei etwa 13 Prozent lag und mit zunehmendem Alter der Frauen anstieg (<20 Jahre: 8 Prozent; ≥45 Jahre: 26 Prozent) [17].

In den letzten Jahren hat eine Umverteilung vom unentdeckten Diabetes hin zum diagnostizierten Diabetes stattgefunden.

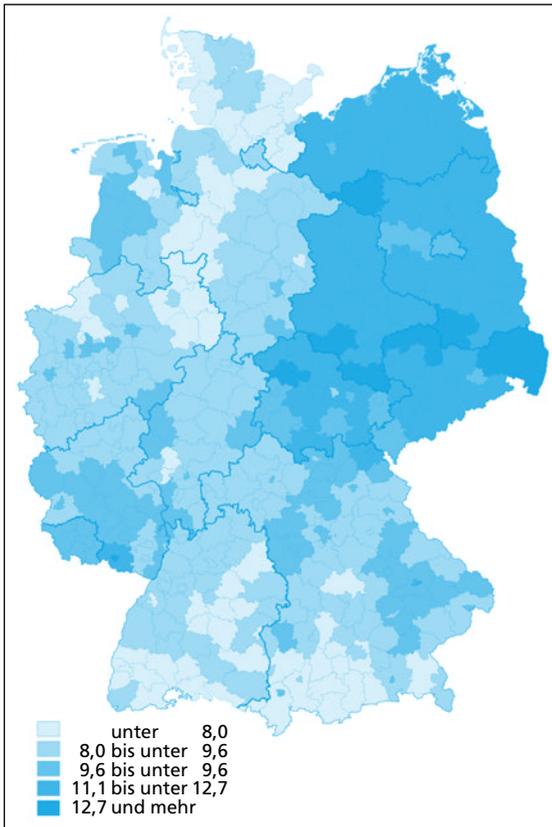
Regionale Unterschiede und neue Risikofaktoren für die Entstehung des Typ-2-Diabetes

Neue Analysen auf Basis vertragsärztlicher Abrechnungsdaten aller gesetzlich Krankenversicherten in Deutschland weisen auf deutliche Unterschiede in der Prävalenz des Typ-2-Diabetes innerhalb Deutschlands hin (Abb. 1) [10]. Demnach lag die standardisierte **Prävalenz im Osten Deutschlands** im Jahr 2015 mit 11,6 Prozent deutlich **über der Schätzung in Westdeutschland** mit 8,9 Prozent. **Die niedrigsten Prävalenzen (< 8 Prozent)** wurden in großen Regionen Schleswig-Holsteins und Niedersachsens, Baden-Württembergs und Südbayerns geschätzt. Sehr hohe Prävalenzen von über 12 Prozent zeigten sich in kleineren Regionen in Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Sachsen und Thüringen. Auch im Westen Deutschlands war die Prävalenz vor allem im Saarland und in großen Teilen Baden-Württembergs erhöht [10]. Auswertungen der letzten Erhebungswelle der repräsentativen Befragungsstudie zur „Gesundheit in Deutschland aktuell“ (GEDA 2014/2015-EHIS) zeigen ein sehr ähnliches Bild der regionalen Verteilung der Prävalenz in Deutschland [18]. Auch zuvor veröffentlichte Daten aus dem DIAB-CORE-Verbund und der Techniker Krankenkasse zeigen **übereinstimmend ein Ost-West-Gefälle** mit besonders

hohen Prävalenzen auf dem Gebiet der ehemaligen DDR [4, 5, 7, 19]. Im DIAB-CORE-Verbund (Meta-Analyse regionaler Kohortenstudien) war die Prävalenz in der Altersgruppe zwischen 45 und 74 Jahren im Nordosten mit 12 Prozent in Halle und 11 Prozent in Vorpommern etwa doppelt so hoch wie in der Region Augsburg im Süden Deutschlands (KORA: 5,8 Prozent) [7]. Die Unterschiede bestätigten sich im Follow-up der DIAB-CORE-Kohorten bei der Inzidenz des selbstberichteten Typ-2-Diabetes. Diese lag in der Region Halle mit 16,9 (95 % Konfidenzintervall: 13,3–21,8 %) pro 1.000 Personenjahre signifikant höher als in der Region Augsburg mit 9,3 (7,4–11,1 %) pro 1.000 Personenjahren [4]. **Regionale Unterschiede fanden sich auch hinsichtlich Prädiabetes und unentdecktem Diabetes**, was nahelegt, dass die beobachteten Prävalenzunterschiede nicht auf der Inanspruchnahme von Screeningmaßnahmen beruhen [15, 20]. Auswertungen der Daten von SHIP-TREND und KORA konnten zeigen, dass das Chancenverhältnis für Prädiabetes oder neu diagnostizierten Diabetes im Nordosten Deutschlands etwa zweifach höher war als in Süddeutschland [Odds Ratio (OR) 2,03; 95 % KI: 1,77–2,32] [20]. Auch die Prävalenz des unentdeckten Diabetes war im Nordosten doppelt so hoch wie im Süden Deutschlands [7,1 %; (95 % KI: 5,9–8,2 %) vs. 3,9 %; (3,2–4,6 %)] [15].

Studien, die mithilfe geografischer Informationssysteme Auswertungen bezüglich ortsspezifischer Unterschiede der Diabetesprävalenz vornehmen, erhalten zunehmende Bedeutung. Zwei solche Auswertungen wurden auf Basis von Krankenkassendaten der AOK für den Nordosten Deutschlands und für Berlin für das Jahr 2012 durchgeführt [21, 22]. Es zeigten sich auch innerhalb dieser begrenzten Regionen erhebliche Unterschiede in der Prävalenz des Typ-2-Diabetes. **Im Nordosten Deutschlands** konzentrierten sich hohe

*Abb. 1:
Verteilung der
Prävalenz des
Typ-2-Diabetes,
gemittelt über
die Jahre 2013
bis 2015 [10].*



lands konzentrierten sich hohe

Prävalenzen insbesondere auf die ländlichen Randgebiete von Berlin. **Auch innerhalb Berlins**, insbesondere im Norden und Osten und an den Randgebieten, ergab die Auswertung höhere Prävalenzen als in den zentral gelegenen Stadtteilen. In vorangegangenen Auswertungen hinsichtlich regionaler Unterschiede, wie einer Studie mit Daten von SHIP-TREND und KORA, konnten bekannte Risikofaktoren wie Adipositas, Rauchen und niedriger Bildungsstatus solche regionalen Unterschiede nicht ausreichend erklären [20]. In den Auswertungen, die mithilfe geografischer Informationssysteme durchgeführt wurden, wurde jedoch deutlich, dass soziodemografische und sozioökonomische Risikofaktoren für Typ-2-Diabetes wie Arbeitslosigkeit oder die durchschnittlich gezahlte Einkommenssteuer eine Rolle spielen [21, 22]. **Dies deutet auf einen Zusammenhang zwischen regionaler Deprivation und der Prävalenz des Typ-2-Diabetes hin.** Eine weitere Auswertung zum Zusammenhang zwischen der strukturellen und sozioökonomischen Benachteiligung von Gemeinden und der Diabetesprävalenz untermauert diese Ergebnisse [6]. Im DIAB-CORE-Verbund war das Chancenverhältnis (Odds Ratio) für Diabetes **mehr als doppelt so hoch** in den Gemeinden mit der höchsten strukturellen Benachteiligung wie in den besonders gutgestellten Gemeinden unabhängig von dem individuellen sozialen Status der Studienteilnehmer [6]. Eng verknüpft mit der strukturellen Benachteiligung werden weiterhin städtebauliche Lebensbedingungen als Risikofaktoren diskutiert wie vorhandene Grünflächen in unmittelbarer Nachbarschaft sowie die Möglichkeit, Dinge des Alltags zu Fuß erledigen zu können („Walkability“) [23]. **Zwei aktuelle Untersuchungen aus Kanada und Schweden untermauern den Einfluss der gesundheitsfördernden Umgebung** auf die Prävalenz des Typ-2-Diabetes. In der kanadischen Studie zeigte sich über einen Zeitraum von elf Jahren, dass eine hohe Walkability mit einer verringerten Diabetesinzidenz und einer geringeren Adipositashäufigkeit assoziiert war [24]. Der Umfang körperlicher Aktivität war höher und die Nutzung von Automobilen geringer in den städtischen Vierteln mit einem höheren Walkability-Score [24]. Die schwedische Studie zeigte bei Menschen, die in einem der Stadtviertel Stockholms mit einer geringen Fußgängerfreundlichkeit wohnten, ein um 30 Prozent höheres Chancenverhältnis, an Diabetes zu erkranken (Odds Ratio 1,3; 95 % KI: 1,06–1,60) [25].

Weitere mögliche Risikofaktoren für regionale Unterschiede der Diabetesprävalenz sind Lärm am Wohnort und Umweltfaktoren wie verkehrsbedingte Luftschadstoffe [26, 27]. Luftschadstoffe wie Feinstaub und Stickstoffoxide können das Risiko für Typ-2-Diabetes erhöhen [28]. Eine Kohortenstudie verglich Frauen, die in der hochin-

Neue Untersuchungen weisen auf einen Zusammenhang zwischen regionaler Deprivation und der Prävalenz des Typ-2-Diabetes hin.

„Walkability“ – Städtebauliche Lebensbedingungen werden als Risikofaktoren diskutiert: Sind Grünflächen in unmittelbarer Nachbarschaft vorhanden? Ist es möglich, Dinge des Alltags zu Fuß erledigen zu können?

dustrialisierten Ruhrregion leben, mit Frauen aus ländlichen Gebieten NRWs. Hiernach erhöhten verkehrsbedingter Feinstaub und Stickstoffdioxide das Diabetesrisiko über einen Zeitraum von 16 Jahren um 15 Prozent [27]. Auf Basis des Bundesgesundheits surveys und der DEGS1-Studie wurde deutschlandweit über einen Zeitraum von zwölf Jahren der **Einfluss der Verkehrsintensität in der Wohngegend** auf das Typ-2-Diabetes-Risiko überprüft. Es stellte sich heraus, dass bereits in mäßig befahrenen Straßen das Chancenverhältnis für einen Typ-2-Diabetes um 15 Prozent erhöht, in extrem befahrenen Straßen sogar doppelt so hoch war als in verkehrsberuhigten Wohngegenden [29].

Diabetes im Kindes- und Jugendalter

Zwar sind Vorstufen des Typ-2-Diabetes (gestörte Glukosetoleranz oder abnorme Nüchtern glukose) bereits bei Jugendlichen nachweisbar [30, 31], dennoch ist die Diagnosestellung eines Typ-2-Diabetes in Deutschland derzeit mit einer Prävalenz von 0,03 Prozent bei Jungen und 0,04 Prozent bei Mädchen bis zum 19. Lebensjahr selten [11]. Derzeit ist davon auszugehen, dass deutschlandweit nur bei etwa 850 Jugendlichen zwischen 11 und 18 Jahren ein Typ-2-Diabetes vorliegt [32]. Bei Kindern und Jugendlichen steht **der autoimmunbedingte Typ-1-Diabetes im Vordergrund**. Für diese Erkrankung werden in vier Bundesländern [Nordrhein-Westfalen (NRW), Baden-Württemberg (BW), Bremen (HB), Sachsen (SN)] bevölkerungsbezogene Register geführt, die valide Schätzungen zum Typ-1-Diabetes zulassen [33]. So waren im Jahr 2010 schätzungsweise **162 von 100.000 Kindern unter 14 Jahren und 328 von 100.000 zwischen 15 und 19 Jahren in NRW an Typ-1-Diabetes erkrankt** [34]. Eine Analyse der 0- bis 14-Jährigen, basierend auf allen vier Registern Deutschlands, ergab eine Inzidenzrate von 22,9 pro 100.000 Personenjahre. Dies entspricht etwa **2.200 Neuerkrankungen pro Jahr** und ist höher als für viele andere europäische Länder [35, 36]. Insgesamt scheinen die Inzidenzen und Prävalenzen über die Altersgruppe der 0- bis 14-Jährigen hinweg im Westen Deutschlands (NRW, BW) gegenüber Ostdeutschland (SN) leicht erhöht zu sein [36]. In Bremen fand sich mit 23 bzw. 25 pro 100.000 Jungen und Mädchen unter 15 Jahren eine besonders hohe mittlere jährliche Inzidenzrate [36]. Der jährliche Inzidenzanstieg in den Jahren 1999 bis 2014 lag mit 3,9 Prozent jedoch in vergleichbarer Größenordnung zu Registerdaten aus NRW, BW und SN, aus denen sich für eine altersgleiche Kohorte zwischen 1999 und 2003 sowie 2004 und 2008 ein Anstieg von 3,4 Prozent errechnete. Eine Analyse basierend auf ambulanten Abrechnungsdaten aller gesetzlich Versicherten durch

Derzeit ist davon auszugehen, dass deutschlandweit nur bei etwa 850 Jugendlichen zwischen 11 und 18 Jahren ein Typ-2-Diabetes vorliegt.

Typ-1-Diabetes: 2.200 Neuerkrankungen pro Jahr bei den 0- bis 14-Jährigen.

das ZI ohne Altersbeschränkung zeigte ebenfalls höhere Prävalenzen des Typ-1-Diabetes in Westdeutschland (2009: 0,34 Prozent, 2015: 0,29 Prozent) als in Ostdeutschland (2009: 0,26 Prozent, 2015: 0,24 Prozent) [10]. Die Gründe für den Inzidenzanstieg und die regionalen Unterschiede bedürfen weiterer Untersuchungen. Belastbare Schätzungen zur Inzidenz und Prävalenz bei Erwachsenen mit Typ-1-Diabetes fehlen bislang. Bisher wird davon ausgegangen, dass etwa 312.000 Erwachsene in Deutschland Typ-1-Diabetes haben. **Die Inzidenzrate liegt bei etwa 5,7 pro 100.000 Personenjahren** [32, 34].

Es wird davon ausgegangen, dass etwa 312.000 Erwachsene in Deutschland Typ-1-Diabetes haben.

„Mortalität“: diabetesbedingte Sterblichkeit

Laut der aktuellen Global Burden of Disease Studie, deren Berechnungen sich auf weltweit publizierte Daten aus Übersichtsarbeiten, Metaanalysen und offiziellen Statistiken der Länder stützen, **stieg die Anzahl der mit Diabetes assoziierten Todesfälle** zwischen 2005 und 2015 um 32 Prozent an [37]. Hauptverantwortlich hierfür sind die zunehmend alternde Bevölkerung und das Wachstum der Weltbevölkerung [37]. Allerdings zeigen Studien, dass die altersspezifischen Mortalitätsraten sowohl bei Menschen mit Diabetes als auch in der Allgemeinbevölkerung in den letzten Jahrzehnten gesunken sind [38]. **Teilweise sank die diabetesassoziierte Mortalität stärker als die Mortalität in der Allgemeinbevölkerung** [39]. Dieser positive Trend wurde vor allem auf eine bessere Versorgung der Menschen mit Diabetes zurückgeführt. Aktuell ist aber weiterhin davon auszugehen, dass ein 50-jähriger männlicher Diabetespatient im Vergleich zu einem altersgleichen Mann ohne Diabetes eine um 5,8 Jahre reduzierte Lebenserwartung hat [40]. Bei Frauen gehen die Schätzungen von einer Reduktion um 6,5 Jahre aus [40]. Eine Analyse des schwedischen Diabetesregisters für die Jahre 1998 bis 2011 ergab, dass das Mortalitätsrisiko nach Adjustierung für Alter, Geschlecht, Diabetesdauer, Geburtsland, Bildung und für andere Begleiterkrankungen für Personen mit einem Typ-2-Diabetes im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung um 15 Prozent erhöht war [41]. **Die häufigsten Todesursachen** waren kardiovaskuläre Erkrankungen und diabetesbedingte Komplikationen. Es wurde weiterhin ein leicht erhöhtes Mortalitätsrisiko für Krebs ermittelt. Vor allem bei jüngeren Personen unter 55 Jahren, bei schlechter HbA_{1c}-Einstellung und schwerer Nierenerkrankung war das Mortalitätsrisiko gegenüber Menschen ohne Diabetes erhöht. Ab einem Alter von 75 Jahren war kein Unterschied mehr zwischen Menschen mit und ohne Diabetes bezüglich des Mortalitätsrisikos feststellbar [41].

Von 2005 bis 2015: Anstieg der Todesfälle, die mit Diabetes zusammenhängen, um 32 Prozent.

Ein 50-jähriger Mann mit Diabetes hat im Vergleich zu einem altersgleichen Mann ohne Diabetes eine um 5,8 Jahre reduzierte Lebenserwartung (Frauen: 6,5 Jahre).

Neue Auswertung: Deutschlandweit gab es im Jahr 2010 insgesamt 137.000 Todesfälle, die mit Typ-2-Diabetes assoziiert waren. Dies entspricht einem Anteil von 16 Prozent aller Sterbefälle.

Die Lebenserwartung bei Typ-1-Diabetes hat sich in den letzten Jahrzehnten deutlich verbessert.

Auswertungen zur diabetesbedingten Mortalität basierten in Deutschland hauptsächlich auf einzelnen regionalen Studien. **Eine neue Auswertung**, die die Prävalenz des Typ-2-Diabetes auf Basis aller gesetzlich Krankenversicherten (DIMDI-Daten) und die relative Mortalität von Menschen mit und ohne Diabetes aus dem dänischen nationalen Diabetesregister einbezog, ergab **deutschlandweit 137.000 Todesfälle im Jahr 2010, die mit Typ-2-Diabetes assoziiert waren** [42]. Das entspricht einem Anteil von 16 Prozent aller Sterbefälle und liegt **weit über den Angaben der offiziellen Todesursachenstatistik**, die für 2010 nur 23.000 diabetesbedingte Sterbefälle angibt (2,7 Prozent) [42]. Auswirkungen auf die Mortalität sind in Deutschland auch für den unentdeckten Diabetes beobachtet worden. In der DEGS1-Studie wurde unentdeckter Diabetes über einen HbA_{1c}-Wert von $\geq 6,5$ Prozent definiert bei Personen, die bislang keine ärztliche Diagnose erhalten hatten [43]. Das Sterberisiko war im Follow-up nach mindestens zwei Jahren beim unentdeckten wie beim bereits diagnostizierten, bekannten Diabetes im Vergleich zu Personen mit HbA_{1c}-Werten unter 5,7 Prozent erhöht (um 63 bzw. 41 Prozent). Somit bestätigten sich die Ergebnisse aus der KORA-Studie hinsichtlich des erhöhten Mortalitätsrisikos für den unentdeckten Diabetes [3]. Interessanterweise war das Mortalitätsrisiko bei Menschen mit Prädiabetes in keiner der beiden Studien erhöht. In diesem Zusammenhang zeigte sich in der chinesischen Da Qing Studie mit 23-jähriger Beobachtungsdauer, dass das Mortalitätsrisiko bei Menschen mit gestörter Glukosetoleranz (IGT) nur dann erhöht war, wenn sie im Laufe der Beobachtungszeit einen Typ-2-Diabetes entwickelten [HR 1,73; 95 % KI: 1,18–2,52] [44].

Hinsichtlich der Lebenserwartung bei Typ-1-Diabetes sind in den letzten Jahren Verbesserungen beschrieben worden. Ein aktuelles Review, das internationale Studienquellen einbezogen hatte, bezifferte diesen Trend: In den Studien vor 1971 lag das relative Mortalitätsrisiko für Menschen mit Typ-1-Diabetes im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung bei etwa 6 [45]. Bei Studien nach 1990 war das relative Risiko auf 3 zurückgegangen. Die Unterschiede zwischen einzelnen Ländern und Regionen waren auffällig. So fiel das relative Risiko für europäische Länder günstiger aus als für außereuropäische (europäische Studien: Relatives Risiko: 3,6; außereuropäische Studien: 4,6) [45]. Des Weiteren bestätigte eine aktuelle Metaanalyse Unterschiede zwischen Männern und Frauen bezogen auf die Gesamtmortalität und einzelne Erkrankungen [46]. Die standardisierte Mortalitätsrate [engl. Standardized Mortality Ratio (SMR)] bezogen auf die Gesamtmortalität war für Frauen gegenüber Männern mit Typ-1-Diabetes um 37 Prozent erhöht [46]. **Registerdaten aus Europa sind für Deutschland derzeit beson-**

ders interessant, da die Versorgung der Patienten mit Typ-1-Diabetes als auch die Sterblichkeit in der Gesamtbevölkerung eher miteinander vergleichbar sein dürften als mit außereuropäischen Ländern. **Eine Analyse des Langzeitregisters in Norwegen mit Typ-1-Diabetes-Patienten ergab**, dass bis zum Alter von 30 Jahren Patienten mit Typ-1-Diabetes am häufigsten (in 35 Prozent der Fälle) durch akute Komplikationen (Ketoazidose und Hypoglykämie) verstarben [47]. Ab dem 30. Lebensjahr waren kardiovaskuläre Ursachen mit 34 Prozent am häufigsten, wobei akute Komplikationen auch ab diesem Alter noch 18 Prozent der Todesursachen ausmachten [47]. Eine Kohortenstudie in Dänemark mit einem Follow-up über 24 Jahre (1989 bis 2014) ergab, dass die Mortalitätsrate der Patienten mit Typ-1-Diabetes im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung 4,8-fach höher war [48]. Für Betroffene, bei denen der Typ-1-Diabetes nach 1964 diagnostiziert wurde, konnte ein Trend hin zu einer geringeren Mortalitätsrate identifiziert werden [48, 49]. Einen ähnlichen Trend zeigte eine weitere Analyse des **Typ-1-Diabetesregisters in Dänemark** aus den Jahren 2002 bis 2010, in der die Mortalitätsrate im Beobachtungszeitraum um 6,6 Prozent pro Jahr bei Männern und um 4,8 Prozent bei Frauen sank [50]. Dies entsprach einer stärkeren Reduktion der Mortalitätsraten als in der Allgemeinbevölkerung (4,3 Prozent pro Jahr bei Männern, 2,6 Prozent pro Jahr bei Frauen). Es kann davon ausgegangen werden, dass sich die Lebenserwartung bei Typ-1-Diabetes auch in Deutschland aufgrund der verbesserten Betreuung und Therapie in den letzten Jahrzehnten deutlich verbessert hat.

Norwegische Registerdaten zeigen: Bis zum Alter von 30 Jahren versterben Menschen mit Typ-1-Diabetes am häufigsten durch akute Komplikationen, danach dominieren kardiovaskuläre Ursachen.

Literatur

1. International Diabetes Federation, IDF Diabetes Atlas, Seventh Edition. 2015.
2. Tamayo, T. et al., Diabetes in Europe: an update. *Diabetes Res Clin Pract*, 2014. 103(2): p. 206-17.
3. Kowall, B. et al., Categories of glucose tolerance and continuous glycemic measures and mortality. *Eur J Epidemiol*, 2011. 26(8): p. 637-45.
4. Schipf, S. et al., Regional differences in the incidence of self-reported type 2 diabetes in Germany: results from five population-based studies in Germany (DIAB-CORE Consortium). *J Epidemiol Community Health*, 2014. 68(11): p. 1088-95.
5. Wilke, T. et al., [Incidence and prevalence of type 2 diabetes mellitus in Germany: an analysis based on 5.43 million patients]. *Dtsch Med Wochenschr*, 2013. 138(3): p. 69-75.
6. Maier, W. et al., The impact of regional deprivation and individual socio-economic status on the prevalence of Type 2 diabetes in Germany. A pooled analysis of five population-based studies. *Diabet Med*, 2013. 30(3): p. e78-86.
7. Schipf, S. et al., Regional differences in the prevalence of known Type 2 diabetes mellitus in 45-74 years old individuals: results from six population-based studies in Germany (DIAB-CORE Consortium). *Diabet Med*, 2012. 29(7): p. e88-95.

8. Boehme, M.W. et al., Prevalence, incidence and concomitant co-morbidities of type 2 diabetes mellitus in South Western Germany—a retrospective cohort and case control study in claims data of a large statutory health insurance. *BMC Public Health*, 2015. 15: p. 855.
9. Heidemann, C. et al., Temporal changes in the prevalence of diagnosed diabetes, undiagnosed diabetes and prediabetes: findings from the German Health Interview and Examination Surveys in 1997-1999 and 2008-2011. *Diabet Med*, 2015.
10. Goffrier B, Schulz M and Bätzing-Feigenbaum J, Administrative Prävalenzen und Inzidenzen des Diabetes mellitus von 2009 bis 2015., in *Versorgungsatlas-Bericht Nr. 17/03*. 2017, Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi): Berlin. DOI: 10.20364/VA-17.03.
11. Tamayo, T. et al., The Prevalence and Incidence of Diabetes in Germany: An Analysis of Statutory Health Insurance Data on 65 Million Individuals From the Years 2009 and 2010. *Dtsch Arztebl International*, 2016. 113(11): p. 177-82.
12. Heidemann, C. et al., Prevalence and temporal trend of known diabetes mellitus: results of the German Health Interview and Examination Survey for Adults (DEGS1). *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz*, 2013. 56(5-6): p. 668-77.
13. Rathmann, W. et al., High prevalence of undiagnosed diabetes mellitus in Southern Germany: target populations for efficient screening. *The KORA survey 2000*. *Diabetologia*, 2003. 46(2): p. 182-9.
14. Meisinger, C. et al., Prevalence of undiagnosed diabetes and impaired glucose regulation in 35-59-year-old individuals in Southern Germany: the KORA F4 Study. *Diabet Med*, 2010. 27(3): p. 360-2.
15. Tamayo, T. et al., Regional differences of undiagnosed type 2 diabetes and prediabetes prevalence are not explained by known risk factors. *PLoS One*, 2014. 9(11): p. e113154.
16. Tamayo, T. et al., Prevalence of gestational diabetes and risk of complications before and after initiation of a general systematic two-step screening strategy in Germany (2012-2014). *Diabetes Res Clin Pract*, 2016. 115: p. 1-8.
17. Melchior, H. D. Kurch-Bek, and M. Mund, The Prevalence of Gestational Diabetes. *Dtsch Arztebl Int*, 2017. 114(24): p. 412-418.
18. Heidemann C. et al., 12-Monats-Prävalenz des bekannten Diabetes mellitus in Deutschland, in *Journal of Health Monitoring*, 2017, Robert Koch-Institut: Berlin.
19. Robert Koch-Institut, Ergebnisse der Studie »Gesundheit in Deutschland aktuell 2010«, in *Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes*. 2012: Berlin.
20. Stockl, D. et al., Regional Variability of Lifestyle Factors and Hypertension with Prediabetes and Newly Diagnosed Type 2 Diabetes Mellitus: The Population-Based KORA-F4 and SHIP-TREND Studies in Germany. *PLoS One*, 2016. 11(6): p. e0156736.
21. Kauh, B. et al., Do the risk factors for type 2 diabetes mellitus vary by location? A spatial analysis of health insurance claims in Northeastern Germany using kernel density estimation and geographically weighted regression. *Int J Health Geogr*, 2016. 15(1): p. 38.
22. Kauh, B. et al., [Spatial Distribution of Type 2 Diabetes Mellitus in Berlin: Application of a Geographically Weighted Regression Analysis to Identify Location-Specific Risk Groups]. *Gesundheitswesen*, 2017.
23. Paquet, C. et al., Food environment, walkability, and public open spaces are associated with incident development of cardio-metabolic risk factors in a biomedical cohort. *Health Place*, 2014. 28: p. 173-6.
24. Creatore, M.I. et al., Association of Neighborhood Walkability With Change in Overweight, Obesity, and Diabetes. *Jama*, 2016. 315(20): p. 2211-20.

25. Sundquist, K. et al., Neighborhood walkability, deprivation and incidence of type 2 diabetes: a population-based study on 512,061 Swedish adults. *Health Place*, 2015. 31: p. 24-30.
26. Greiser, E. and G. Glaeske, Soziale und ökonomische Folgen nächtlichen Fluglärms im Umfeld des Flughafens Frankfurt/Main. *Gesundheitswesen*, 2013. 75(03): p. 127-133.
27. Kramer, U. et al., Traffic-related air pollution and incident type 2 diabetes: results from the SALIA cohort study. *Environ Health Perspect*, 2010. 118(9): p. 1273-9.
28. Eze, I.C. et al., Association between ambient air pollution and diabetes mellitus in Europe and North America: systematic review and meta-analysis. *Environ Health Perspect*, 2015. 123(5): p. 381-9.
29. Heidemann, C. et al., Residential traffic and incidence of Type 2 diabetes: the German Health Interview and Examination Surveys. *Diabetic Medicine*, 2014. 31(10): p. 1269-1276.
30. Herder, C. et al., Prevalence of impaired glucose regulation in German school-leaving students. *Int J Obes (Lond)*, 2007. 31(7): p. 1086-8.
31. Hagman, E. et al., Impaired fasting glucose prevalence in two nationwide cohorts of obese children and adolescents. *Int J Obes (Lond)*, 2014. 38(1): p. 40-5.
32. Rosenbauer, J. et al., Typ-1-Diabetes bei Erwachsenen (Alter \geq 18 Jahre), Typ-2-Diabetes bei Jugendlichen (Alter 11 – 18 Jahre). 2017.
33. Rosenbauer, J. and A. Stahl, Incidence of diabetes mellitus in childhood and adolescence in Germany. *Der Diabetologe*, 2010. 6(3): p. 177-189.
34. Rosenbauer, J. et al., for German Pediatric Surveillance Unit, DPV Initiative, German Competence Network Diabetes mellitus, Prevalence of type 1 diabetes mellitus in children and adolescents in Germany. *Diabetologica* 2012, 2012. 55 (Supplement 1), S369 (Abstract).
35. Huppmann M, L.J., Bericht der strukturierten Behandlungsprogramme der gesetzlichen Krankenkassen – Indikation Diabetes mellitus Typ 1. 2016, infas Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH: Bonn, Deutschland.
36. Bendas, A., et al. Trends in Incidence Rates during 1999-2008 and Prevalence in 2008 of Childhood Type 1 Diabetes Mellitus in Germany – Model-Based National Estimates. *PLoS One*, 2015. 10(7): p. e0132716.
37. GBD Mortality Causes of Death Collaborators, Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*, 2016. 388(10053): p. 1459-1544.
38. Lind, M. et al., Mortality trends in patients with and without diabetes in Ontario, Canada and the UK from 1996 to 2009: a population-based study. *Diabetologia*, 2013. 56(12): p. 2601-8.
39. Carstensen, B. et al., The Danish National Diabetes Register: trends in incidence, prevalence and mortality. *Diabetologia*, 2008. 51(12): p. 2187-2196.
40. Thompson, A. et al., Diabetes mellitus, fasting glucose, and risk of cause-specific death. *N Engl J Med*, 2011. 364(9): p. 829-41.
41. Tancredi, M. et al., Excess Mortality among Persons with Type 2 Diabetes. *New England Journal of Medicine*, 2015. 373(18): p. 1720-1732.
42. Jacobs, E. et al., Exzess-Todesfälle aufgrund des Typ-2-Diabetes in Deutschland. *Diabetologie und Stoffwechsel*, 2017. 12(S 01): p. P143*.
43. Paprott, R. et al., Association between hemoglobin A1c and all-cause mortality: results of the mortality follow-up of the German National Health Interview and Examination Survey 1998. *Diabetes Care*, 2015. 38(2): p. 249-56.

44. Gong, Q. et al., Changes in Mortality in People With IGT Before and After the Onset of Diabetes During the 23-Year Follow-up of the Da Qing Diabetes Prevention Study. *Diabetes Care*, 2016.
45. Lung, T.W. et al., A meta-analysis of the relative risk of mortality for type 1 diabetes patients compared to the general population: exploring temporal changes in relative mortality. *PLoS One*, 2014. 9(11): p. e113635.
46. Huxley, R.R. et al., Risk of all-cause mortality and vascular events in women versus men with type 1 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2015. 3(3): p. 198-206.
47. Gagnum, V. et al., Causes of death in childhood-onset Type 1 diabetes: long-term follow-up. *Diabet Med*, 2016.
48. Sandahl, K. et al., Increased mortality in a Danish cohort of young people with Type 1 diabetes mellitus followed for 24 years. *Diabet Med*, 2016.
49. Grauslund, J., Long-term mortality and retinopathy in type 1 diabetes. *Acta Ophthalmol*, 2010. 88 Thesis1: p. 1-14.
50. Jorgensen, M.E., T.P. Almdal, and B. Carstensen, Time trends in mortality rates in type 1 diabetes from 2002 to 2011. *Diabetologia*, 2013. 56(11): p. 2401-4.

*Esther Jacobs M.Sc. Public Health,
PD Dr. med. Wolfgang Rathmann MSPH (USA)
Deutsches Diabetes-Zentrum
Institut für Biometrie und Epidemiologie
Auf'm Hennekamp 65
40225 Düsseldorf
E-Mail: rathmann@ddz.uni-duesseldorf.de*

Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Etwa 10 Prozent der deutschen Bevölkerung haben die Diagnose Diabetes. Jedes Jahr erhalten rund 500.000 Menschen neu eine Diabetes-Diagnose.
- ▶ In Deutschland leben schätzungsweise 312.000 Erwachsene und 28.000 Kinder und Jugendliche mit einem Typ-1-Diabetes. Jährlich erkranken rund 2.200 der 0- bis 14-Jährigen neu an einem Typ-1-Diabetes.
- ▶ Im Alter von etwa 80 Jahren ist die Prävalenz des Typ-2-Diabetes am höchsten. Aktuell haben etwa 1 Mio. Menschen über 80 Jahre einen Typ-2-Diabetes.
- ▶ Deutschlandweit gibt es Unterschiede in der Diabetesprävalenz. Im Osten Deutschlands wird die Prävalenz aktuell auf 11,6 Prozent geschätzt und liegt deutlich über der Schätzung in Westdeutschland mit 8,9 Prozent.
- ▶ Regionale Unterschiede in der Diabetesprävalenz werden unter anderem durch strukturelle Deprivation beeinflusst (z. B. hohe Arbeitslosenquote, geringere Steuereinnahmen in einer definierten Region).
- ▶ Etwa 16 Prozent aller Todesfälle sind mit Typ-2-Diabetes assoziiert. Dies deutet auf eine erhebliche Unterschätzung der offiziellen Todesursachenstatistik hin, die für das Jahr 2010 einen relativen Anteil an der Gesamtsterblichkeit von 2,7 Prozent angibt.

Prävention des Typ-2-Diabetes: Herausforderungen, Visionen und Modellprojekte

Peter E. H. Schwarz¹, Patrick Timpel¹, Rüdiger Landgraf²

¹ Abteilung Prävention und Versorgung des Diabetes, Medizinische Klinik III, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden

² Deutsche Diabetes-Stiftung, München

Vier Forderungen, um die Zunahme der Prävalenz des Diabetes mellitus aufzuhalten

Diabetesprävention ist eine Erfolgsgeschichte – zumindest, wenn man die wissenschaftlichen Publikationen liest. In den letzten 20 Jahren konnten viele wissenschaftliche Studien beweisen, dass die Entwicklung eines Diabetes mellitus für den Einzelnen verzögert oder sogar aufgehalten werden kann [1]. **Programme zur Diabetesprävention** wie das Diabetes Prevention Program (DPP) in den Vereinigten Staaten und die Finnische Diabetes Prevention Study (DPS) haben gezeigt, dass Prävention wirksam ist. Durch eine Umstellung der Ernährung und vermehrte körperliche Aktivität (**> 30 min moderate körperliche Aktivität pro Tag**) kann bei gestörter Glukosetoleranz die Manifestation von Typ-2-Diabetes mellitus (T2DM) um 58 Prozent reduziert werden [2, 3].

Wir wissen viel, welche Pathomechanismen und welche Interventionen wie wirksam sind; wir können aber auch gescheiterte Präventionsprogramme benennen [1, 4]. Die Wissensbasis ist dadurch aber kontinuierlich gewachsen. Wir können heute vorhersagen, welche Personen zu welchem Ausmaß von einzelnen Interventionen zur Diabetesprävention profitieren können. Und wir haben Konzepte, welche Angebote Nonrespondern gemacht werden können [5]. Es gibt weiterhin gute Präventions-Managementkonzepte wie Lebensstilmaßnahmen und auch unterstützende medikamentöse Interventionen, die miteinander kombiniert werden und auch zeitlich gestaffelt ablaufen können. Was machen wir aber mit dem Wissen – nicht viel! Wissenschaftler neigen dazu, klinisch korrekte Studien mit einer hohen internen Validität zu verfolgen. Die Übertragbarkeit und Generalisierbarkeit (externe Validität) für verschiedene Bevölkerungsgruppen bleibt hierbei oft auf der

Die Modellprojekte zur Sekundärprävention etc. sind diesmal eigenständige Unterkapitel und dort jeweils namentlich von den Autoren gekennzeichnet.

Durch eine Umstellung der Ernährung und mehr Bewegung kann bei gestörter Glukosetoleranz die Manifestation von Typ-2-Diabetes um 58 Prozent reduziert werden.

Strecke. Dies betrifft z.B. die mangelhafte Beteiligung älterer Patienten an randomisierten kontrollierten Studien [6]. Schaut man sich die Studien weltweit an, die versucht haben, wissenschaftliche Ergebnisse in skalierbare bevölkerungsweite Programme zu übertragen, sind viele von denen gescheitert [7]. Die Ursache liegt nach Meinung vieler Experten darin, dass Wissenschaftler häufig versucht haben, bevölkerungsweite Programme zu etablieren, und sich dabei aber auf Studienpopulationen stützen, die zu eng gefasst sind oder die Risikogruppen schlicht verfehlen. Dieser Fokus auf intern valide Studien und die Vernachlässigung der externen Validität haben vermutlich zum Scheitern entscheidend beigetragen.

Was in den meisten Studien vergessen wurde, ist zu untersuchen, wie wir Menschen langfristig motivieren können, einen gesünderen Lebensstil umzusetzen.

Was in den meisten Studien vergessen wurde, ist zu untersuchen, wie wir Menschen langfristig motivieren können, **einen gesünderen Lebensstil umzusetzen.** Wenn eine Intervention einen Nutzen bei einer bestimmten Patientenklientel nachgewiesen hat, wird sie von Patienten nicht automatisch umgesetzt. **Im medizinischen Sektor** haben wir den Vorteil, dass wir viele Argumente und Beweise haben, die es dem Patienten zumindest für eine begrenzte Zeit ermöglichen, den gemeinsam erarbeiteten und konsentierten Therapieempfehlungen zu folgen. Wenn es um lebensstilbedingte Erkrankungen geht, sind Ärzte und medizinisches Personal häufig als Entscheider aus dem Prozess ausgeschlossen – und der Patient entscheidet sich für (oder gegen) eine Lebensstiländerung in Abhängigkeit davon, welche Auswirkungen diese auf seine Lebensqualität innerhalb von 2 bis 3 Tagen hat [4]. **Wie können Patienten besser für eine Lebensstiländerung motiviert werden?** Wir müssen bei der Entwicklung von Maßnahmen zur Diabetesprävention den Patienten, die Risikoperson oder den Interessierten vielleicht **mehr als Verbraucher betrachten** und unsere wissenschaftlich evidenten Strategien in praxistaugliche Produkte übersetzen. Und dabei Marketingstrategien einbeziehen, um einen bevölkerungsweiten Effekt zu erreichen.

Toxic food Environment

Stellen Sie sich vor, Sie wollen gesund leben und entscheiden für sich, Sie wollen sich gesund ernähren. Egal, wie gut Sie gebildet sind, stehen Sie nun vor einem substanziellen Problem. Wenn Sie in den Supermarkt einkaufen gehen und nur gesunde Produkte kaufen wollen, haben Sie trotzdem eine sehr hohe Chance, 20 bis 30 Prozent Produkte einzukaufen, die durchaus nicht nur nicht gesund, sondern gesundheitsschädlich sind [4]. Wie kann man das erklären? Sehr viele heute industriell hergestellten Produkte bestehen bei weitem nicht

mehr aus dem, was sie vorgeben oder auch was auf der Verpackung häufig für Laien unverständlich aufgedruckt ist. Wir als Verbraucher glauben das aber häufig und agieren zusätzlich sehr preissensitiv. **Der Wunsch der Verbraucher nach niedrigen Preisen** führt zu immer stärkerer **Vereinfachung der Herstellungsprozesse** von Nahrungsmitteln, die ein Nahrungsmittel dadurch nicht besser machen – und sie häufig gar nicht mehr ein Nahrungsmittel sein lassen. Emotionale Marketingkampagnen der Industrie auf der anderen Seite suggerieren uns, dass bestimmte Produkte gesund sind [8], gesund und fit machen und „happiness“ erzeugen. Stellen Sie sich vor, Sie schließen die Augen, öffnen eine kalte Flasche Coca-Cola, trinken selbige und denken dabei an bestimmte Bilder aus der Werbung. Wie fühlen Sie sich? 70 Prozent der Menschen fühlen „happiness“ [9].

Das Marketing dieses großen Nahrungsmittelkonzerns hat es geschafft, braunes Zuckerwasser mit Glück zu assoziieren. Das passiert mit sehr vielen anderen Produkten – und wir als Verbraucher sind häufig sehr gutgläubig. Einkaufen in einem durchschnittlichen Supermarkt heute? Das ist Einkaufen in einem giftigen Nahrungsmittelumfeld; und die Chance, etwas Ungesundes zu konsumieren, ist viel höher als das Gegenteil. Es ist eine Situation, die uns alle betrifft und nicht das Versagen eines Einzelnen darstellt. Es ist aber auch die Situation, in der jeder unserer Patienten, unsere Familienmitglieder, unsere Peer-Group leben.

Der Staat / die Gesellschaft

Es ist originäre Aufgabe des Staates, Gesundheitsgefahren von der Bevölkerung abzuwenden. Das ist vielleicht **eine der wichtigsten Aufgaben eines Staates** in der heutigen Zeit. Worauf begründet sich diese Verantwortung? In der Vergangenheit ging es dabei in erster Linie um das Versorgen mit sauberem Trinkwasser, um Impfkampagnen, um das Abwenden von Infektionserkrankungen bei der Bevölkerung sowie um Schutz vor Gefahren – wie vor gefährlichen Stoffen, Arbeitsschutz und Regeln im Straßenverkehr. Das sind Aufgaben des Staates, von denen wir profitieren und die wir beim Staat sehen. Wie ist es mit den **Gefahren durch chronische Erkrankungen**?

Frühe Wegbereiter der Sozialmedizin (damals „medizinische Polizei“) wie Johann Peter Frank, Rudolf Virchow oder Robert Koch betonten die Verantwortung der Medizin gegenüber der Gesellschaft und etablierten **Gesundheit als soziales Recht**. Heutzutage sterben aber viel mehr Menschen durch eine chronische Erkrankung als durch alle anderen durch den Staat abgewandten Gefahren zusammen. Sollte nicht die Verantwortung des Staates darin bestehen, sich auch auf die

**Coca-Cola:
Das Marketing
dieses großen
Nahrungsmittelkonzerns hat
es geschafft,
braunes Zuckerwasser mit
Glück zu assoziieren.**

**Es ist originäre
Aufgabe des
Staates, Gesundheitsgefahren von der
Bevölkerung abzuwenden.**

Sollte nicht die Verantwortung des Staates darin bestehen, Gefahren und Risiken chronischer Erkrankungen abzuwehren?

Gefahrenabwehr von Risiken für chronische Erkrankungen zu berufen? Vor allem die Tatsache, dass wir als Verbraucher gutgläubig und preissensitiv sind, erhöht nach Meinung der Autoren die Verantwortung des Staates, da wir in einem Umfeld leben, das den ungesunden Lebensstil intuitiv unterstützt. Die Krux dabei ist, dass Maßnahmen, die zur Gefahrenabwehr chronischer Erkrankungen beitragen, **immer wahrgenommen werden als Maßnahmen gegen die Nahrungsmittelindustrie und als Einschränkung persönlicher Freiheiten.**

Das scheuen viele Politiker, da dies als Bedrohung für viele Arbeitsplätze in Deutschland angesehen wird. Die Kraft der Lobbyisten als auch subtile Strategien der Industrie sind häufig ein K.-o.-Kriterium für Politiker, die sich für das Thema einsetzen wollen. Wenn man eine Politik für einen gesunden Lebensstil automatisch als Kampf gegen die Industrie betrachtet, wird man nie aus dieser Stigmafalle herauskommen. Besteht die Möglichkeit, das gleiche Ziel dadurch zu erreichen, dass man einen gesunden Lebensstil attraktiver und interessanter macht?

Disruptive Strategien zur Prävention chronischer Erkrankungen – vier Forderungen

Wie wär's: Kniebeuge vor dem Fahrkartenautomaten, um kostenlos ein Busticket zu bekommen?

Um das oben genannte Ziel zu erreichen, müssen wir zerstörerisch denken und disruptiv agieren. Auch wenn dieser Satz aggressiv klingt, soll es eigentlich nur ein „Out-of-the-box“-Denken initiieren. Viele Länder und regionale Behörden starten mit Maßnahmen, einen gesunden Lebensstil punktuell zu unterstützen. **Kniebeuge vor dem Fahrkartenautomaten**, um kostenlos ein Busticket zu bekommen, oder Steuern auf bestimmte Nahrungsbestandteile schlagen in diese Kerbe [10]. Wie könnte man aber diese Strategien zu einer kohärenten nachhaltigen soliden Präventionsstrategie verbinden? Vier Forderungen werden in diesem Zusammenhang intensiv diskutiert [4, 11].

1. Haftung der Nahrungsmittelindustrie für unerwünschte gesundheitliche Nebenwirkungen ihrer Nahrungsmittelprodukte

Stellen Sie sich vor, die Nahrungsmittelindustrie haftet für unerwünschte gesundheitliche Nebenwirkungen ähnlich wie die Pharmaindustrie. Mancher mag darüber schmunzeln, aber ist der Gedanke so abwegig? Im Pharmasektor ist diese Haftung unbestritten. Das Argument ist, dass der Patient die Wirkungen und Nebenwirkungen eines Medikaments nicht übersehen kann (weil dies ärztliche Aufgabe ist) und deswegen über Gefahren informiert werden muss. Damit reduziert sich die Haftung der Industrie; treten jedoch andere Nebenwirkungen auf, haftet die Industrie. Ist die Situation im Bereich der modernen mehrfach-

prozessierten Nahrungsmittel anders? Viele industriell nanotechnisch hergestellte Nahrungsmittel initiieren viel stärkere Wirkungen als manche Medikamente – und der Verbraucher kann diese Wirkungen und Nebenwirkungen nicht überblicken. Da es hier aber nun keinen Arzt gibt, der regulierend eingreifen kann, könnte eine Haftung der Industrie für unerwünschte gesundheitliche Nebenwirkungen das Problem sehr schnell klären. Die Industrie hätte nun die Möglichkeit, ebenfalls einen Waschzettel um die Colaflasche zu binden und auf Nebenwirkungen hinzuweisen. Die andere Variante ist, alles zu belassen – aber das Haftungsrisiko in das Produkt einzupreisen. Selbst ohne einen erfolgreichen Prozess würden dadurch die Preise für ungesunde Nahrungsmittel steigen (die Industrie weiß besser als die meisten, welche Gesundheitsgefahren von ihren Produkten ausgehen können). Ein berühmter deutscher Gesundheitspolitiker kommentierte den Vorschlag so: „Das ist gar nicht so schlecht, weil bei steigendem Preis nehmen wir auch mehr Mehrwertsteuer als Staat ein.“ Eine **Haftung der Nahrungsmittelindustrie für unerwünschte gesundheitliche Nebenwirkungen** könnte ähnliche Effekte haben wie Steuern auf Nahrungsmittel – nur dass hier nicht ein bestimmtes Nahrungsmittel oder ein bestimmter Nahrungsmittelbestandteil im Fokus steht, sondern der Gesundheitseffekt der Ernährung, der uns allen am Herzen liegt.

2. Nahrungsmittelkennzeichnung nach dem Ampelsystem

Wenn wir heute einkaufen gehen und identifizieren wollen, was gesund ist, fällt uns das schwer. Die Nahrungsmittelkennzeichnung ist verwirrend, uneinheitlich und irreführend. Und man braucht wissenschaftlichen Sachverstand, um zu verstehen, welches Produkt gesund oder ungesund ist. Die Nahrungsmittelkennzeichnung geht an den Bedürfnissen des Verbrauchers vorbei. Strategien zur Nahrungsmittelkennzeichnung mithilfe des Ampelsystems werden seit Jahren diskutiert:

- ▶ Täglich 10 x Grün, 2 x Gelb, 1 x Rot wären erlaubt oder
- ▶ Grün für täglich, Gelb für wöchentlich, Rot für einmal im Monat.

Eine Nahrungsmittelkennzeichnung nach dem Ampelsystem würde direkt Verbraucherverhalten beeinflussen, und der Verbraucher muss nicht viel mehr wissen, als dass Grün gut, Gelb mittelgut, Rot schlecht ist. Es hat häufig solche Vorschläge gegeben, **und die Industrie hat diese vehement bekämpft**, hat häufig dafür auch verdrehte, angeblich wissenschaftliche Argumente benutzt – denn es besteht die Angst, dass eine solche Nahrungsmittelkennzeichnung tatsächlich das Kaufverhalten des Verbrauchers nachhaltig beeinflussen würde; das ist aber doch genau das, was wir im Sinne von Gesundheitsförderung und Primärprävention unbedingt anstreben.

Eine Nahrungsmittelkennzeichnung nach dem Ampelsystem würde direkt Verbraucherverhalten beeinflussen.

Stellen Sie sich vor, Sie könnten ähnlich wie mit Payback-Punkten ein Gesundheitskonto füllen.

3. Eine Währung für Gesundheit

Stellen Sie sich vor, Sie kaufen etwas Gesundes oder Sie tun etwas Gesundes und sammeln dafür Gesundheitsmarken. Ähnlich wie Payback, nur erweitert auf den gesunden Lebensstil, könnten Sie somit ein Gesundheitskonto füllen. Wenn diese Gesundheitsmarken den gleichen Effekt wie eine Währung haben und Sie damit einkaufen gehen können, wird das nun interessant. Wenn Sie allerdings mit diesen Gesundheitsmarken wiederum nur gesunde Produkte einkaufen können, stärkt dies auf einmal den Gesundheitssektor. Ähnlich wie Bitcoins im Internet könnten so Gesundheitsmarken „Healths tokens“ den gesunden Verbrauch doppelt und dreifach unterstützen – und wirtschaftlich betrachtet die Liquidität im gesunden Gesundheitssektor erhöhen. Es steht also mehr Geld zur Verfügung für gesunde Produkte und gesunde Aktivitäten – auch etwas, was genau das ist, was wir wollen. Die Idee ist gar nicht so jung, sondern geht auf Arbeiten des Club of Rome vor fast 40 Jahren zurück. Vielleicht erlebt diese Idee eine Renaissance, wo heutzutage über IT-Technologie Verhalten und Kaufverhalten so gut messbar sind.

Ein Investment in Präventionsprogramme oder Präventionsunternehmen ist anscheinend nicht lukrativ.

4. Steuerbefreiung für Maßnahmen zur Prävention

Es wird immer wieder kritisiert, dass keiner in den Bereich Prävention investiert. Warum? Ein Investment in Präventionsprogramme oder Präventionsunternehmen ist anscheinend nicht lukrativ. Es macht keinen großen Sinn, dass medizinische Maßnahmen steuerfrei sind, aber sehr viele Präventionsmaßnahmen steuerpflichtig. Würde man Maßnahmen zur nachhaltigen Prävention von chronischen Erkrankungen ähnlich wie beim Wohnungsbau steuerlich begünstigen, könnte das einen Run auf Investments in diesem Sektor auslösen. Sicherlich würde dann auch das eine oder andere nicht wissenschaftlich solide Präventionsprogramm entstehen. Aber ist das so schlimm? In der Mehrzahl würde das Zusammenarbeiten von Gesundheitsexperten und Unternehmen überdurchschnittlich häufig zu nachhaltigen und erfolgreichen Präventionsmaßnahmen führen – auch wieder genau das, was wir eigentlich erreichen wollen.

Zusammenfassung

Wir müssen umdenken: Die letzten 25 Jahre haben uns gezeigt, dass wir mit unserer Präventionspraxis scheitern, wenn wir nicht zielgruppenspezifisch und am konkreten Setting der Risikogruppen vorbei arbeiten [4]. Wir müssen neu denken und als Gesundheitsexperten mit Unternehmern, die im Markt erfolgreich sind, zusammenarbeiten, um

disruptiv neue Strategien zu etablieren. Die genannten vier Vorschläge können ein Schritt in die richtige Richtung sein. Letztlich müssen wir unser wissenschaftliches und medizinisches Know-how nutzen, um „Produkte“ zu entwickeln, die sich an dem intuitiven Bedürfnis des Verbrauchers orientieren, und spielerisch einen gesunden Lebensstil vermarkten. Es ist gut, von den großen Marketingfirmen zu lernen, wie wir Marketingstrategien für einen gesunden Lebensstil etablieren können. Letztendlich sind wir stärker, da wir als Ärzte und Gesundheitspersonal einen enormen Wissensvorsprung haben. Wir können lernen, was Agieren, basierend auf den Bedürfnissen unserer Patienten, bedeutet – und in dem Zusammenspiel sinnvolle, nachhaltige und wirksame Präventionsmaßnahmen für chronische Erkrankungen umsetzen [12].

Es ist gut, von den großen Marketingfirmen zu lernen, wie wir Marketingstrategien für einen gesunden Lebensstil etablieren können.

Literatur bei den Autoren

*Prof. Dr. med. habil. Peter Schwarz, Patrick Timpel
Abteilung Prävention und Versorgung des Diabetes
Med. Klinik III, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus
der Technischen Universität Dresden
Fetscherstr. 74, 01307 Dresden
Tel.: 0351/458-2715
E-Mail: peter.schwarz@uniklinikum-dresden.de*

*Prof. Dr. Rüdiger Landgraf
Deutsche Diabetes Stiftung, Gaißacher Straße 18
81371 München, Tel.: 089/579579-0
www.diabetesstiftung.de
E-Mail: ruediger.landgraf@gmx.de*

Modellprojekte für Prävention

GLICEMIA-Studie: Das Leben ist süß ... so soll es bleiben! Diabetes erkennen und vermeiden

Das Präventionsprogramm GLICEMIA wurde von WIPIG in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Kristina Friedland von der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg entwickelt. Im Rahmen einer Studie wurde analysiert, inwiefern die Teilnahme an GLICEMIA zur Reduktion des Risikos für Typ-2-Diabetes führt. Die Studie wurde von Oktober 2012 bis Januar 2014 in 40 Apotheken in ganz Bayern umgesetzt.

Die Ergebnisse wurden u. a. in **Diabetes Care** und **Der Diabetologe** veröffentlicht [1, 2].

Das Präventionsprogramm GLICEMIA wurde mit 4 Preisen ausgezeichnet.

Im Jahr 2014 unterstützten die Kooperationspartner Deutsche Diabetes-Stiftung und das WIPIG die **Jahresschwerpunktkampagne „Diabetes bewegt uns!“** des Bayerischen Staatsministeriums für Gesundheit und Pflege, in deren Rahmen die bayerischen Apotheker zur weiteren Umsetzung der Diabetesprävention in Bayern beitrugen. Eine Evaluation der Aktivitäten wurde 2016 in „Das Gesundheitswesen“ veröffentlicht [3].

Für die langfristige Unterstützung von Risikopersonen wurde das Programm anhand der wissenschaftlichen Evaluation optimiert und steht nun Apotheken bundesweit zur Verfügung. Somit kann es flächendeckend zur Präventionsbetreuung von Risikopersonen für Typ-2-Diabetes eingesetzt werden. Apotheken können gefährdete Personen durch individuelle Beratungen und Gruppenschulungen bei der Lebensstilmodifikation unterstützen. Zur weiteren Verbreitung wurde das Konzept 2016 mit einer eigens dafür produzierten E-Lecture online für Apotheker zur Verfügung gestellt.

Darüber hinaus wurde GLICEMIA auch in pharmazeutischen Lehrbüchern vorgestellt [4,5]:

GLICEMIA wurde mit insgesamt vier Preisen ausgezeichnet:

- ▶ „Gesundheitspreis 2015“ der Stiftung Rufzeichen Gesundheit am 9.10.2015
- ▶ „Deutscher Apotheken Award“ des Deutschen Apotheker-Verbandes in der Kategorie „Gesunde Lebensführung – Prävention“ am 19.11.2015
- ▶ „Forschungspreis 2015“ der Gustav Adolf und Erika Dornhecker-Stiftung am 30.1.2016
- ▶ „Walter-Schunack-Preis“ der Deutschen Pharmazeutischen Gesellschaft am 7.10.2016

Kooperationspartner und Förderer der Studie:

- ▶ WIPIG – Wissenschaftliches Institut für Prävention im Gesundheitswesen
- ▶ Bayerische Landesapothekerkammer
- ▶ Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Professur für Molekulare und Klinische Pharmazie im Department für Chemie und Pharmazie
- ▶ Dr. August und Dr. Anni Lesmüller-Stiftung
- ▶ Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit und Pflege im Rahmen der Initiative Gesund.Leben.Bayern.
- ▶ BKK Landesverband Bayern
- ▶ Förderinitiative Prävention e. V.

- ▶ Zentrallaboratorium Deutscher Apotheker e. V.
- ▶ Deutsche Diabetes-Stiftung

GLICEMIA 2.0 – eine randomisierte, kontrollierte Studie zur Sekundär- und Tertiärprävention bei Typ-2-Diabetes; Vorbeugen statt zurücklehnen – gemeinsam aktiv in die Zukunft!

Bei GLICEMIA 2.0 handelt es sich um eine randomisierte, kontrollierte Studie, die wiederum von Frau Prof. Dr. Friedland in enger Kooperation mit dem WIPIG im Zeitraum von 2017 bis 2018 durchgeführt wird. Das Ziel dieses Projektes ist es, ein strukturiertes Programm zur Sekundär- und Tertiärprävention von Typ-2-Diabetikern zu entwickeln. **Sekundär- und Tertiärprävention bei Diabetikern** hat vor allem das Ziel, bei Neuerkrankungen die Chronifizierung und bei bereits manifestierter Erkrankung Folgeschäden zu verhindern wie Neuro- und Nephropathien, aber auch kardiovaskuläre Komplikationen. Die Durchführung des Projektes ist auf öffentliche Apotheken ausgelegt, die mit einer intensiven Lebensstilintervention und einem Medikationsmanagement die Symptomlage der Patienten verbessern sollen. **26 bayerische Apotheken** wurden in die Kontroll- und die Interventionsgruppe randomisiert und haben nach entsprechender Schulung die Studienteilnehmer rekrutiert. Die Inhalte werden sowohl in persönlichen Gesprächen als auch in Gruppenschulungen vermittelt. Die Studienapotheker stehen den Teilnehmern als persönliche Ansprechpartner zur Verfügung. Hierbei werden Teile des Schulungsprogrammes, das in der klinischen Studie „GLICEMIA“ entwickelt wurde, verwendet. Das Programm wurde um einige Punkte erweitert. Das Medikationsmanagement ergänzt die Lebensstilintervention, um die Diabetes-Patienten optimal betreuen zu können. Außerdem ermöglicht es im Anschluss eine Aussage, inwiefern das Interventionsprogramm **die Medikation der Diabetiker beeinflusst**. Zusätzlich wird eine pharmako-ökonomische Auswertung durchgeführt, die eine Kostenanalyse des neuen Konzepts ermöglicht.

Das Programm wird in einer kontrollierten, randomisierten Studie bezüglich Nutzen und Durchführbarkeit getestet. Als primärer klinischer Endpunkt wird der HbA_{1c}-Wert der Teilnehmer überprüft. Hierbei wird untersucht, ob eine intensive Betreuung durch den Apotheker diesen Laborparameter signifikant senken kann. Als Ziel soll demzufolge primär die glykämische Kontrolle der Diabetiker verbessert und dadurch Komplikationen vermieden werden.

Nach Beendigung der Studie wird das Programm ausführlich von den Teilnehmern evaluiert. Die Ergebnisse sollen insbesondere dazu dienen, das Programm zu optimieren, um es anschließend den Apotheken

GLICEMIA 2.0: Ziel des Projektes ist es, ein strukturiertes Programm zur Sekundär- und Tertiärprävention von Typ-2-Diabetikern zu entwickeln.

Das Medikationsmanagement ergänzt die Lebensstilintervention, um die Diabetes-Patienten optimal betreuen zu können.

für eine flächendeckende Umsetzung zur Verfügung zu stellen. Damit werden die Beratung und das Wissen von Apothekern besser in die Präventionsbetreuung von Diabetes-Patienten integriert.

Kooperationspartner und Förderer der Studie:

- ▶ WIPIG – Wissenschaftliches Institut für Prävention im Gesundheitswesen
- ▶ Bayerische Akademie für Klinische Pharmazie
- ▶ Bayerische Landesapothekerkammer
- ▶ Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Professur für Molekulare und Klinische Pharmazie im Department für Chemie und Pharmazie
- ▶ Dr. August und Dr. Anni Lesmüller-Stiftung
- ▶ Förderinitiative Prävention e. V.
- ▶ Zentrallaboratorium Deutscher Apotheker e. V.
- ▶ Dr. Klare, Diabeteszentrum Hegau-Bodensee
- ▶ Prof. Dr. Zerth, Wilhelm Löhe Hochschule, Fürth
- ▶ Alere GmbH, Köln
- ▶ Pharmabrain GmbH, Aachen
- ▶ Deutsche Diabetes-Stiftung

Literatur beim Autor

Dr. Helmut Schlager

Geschäftsführer

*WIPIG – Wissenschaftliches Institut für
Prävention im Gesundheitswesen*

Maria-Theresia-Str. 28

81675 München

E-Mail: info@wipig.de

Sekundärprävention bei Typ-2-Diabetes

Das Thema Prävention bei Diabetes mellitus Typ 2 wird primär im Licht der großen Primärpräventionsstudien aus Finnland und den USA gesehen. Es hat sich daher die Ansicht verfestigt, dass man die Erkrankung im Stadium des Prädiabetes identifizieren muss, um diese zu verhindern. Weiterhin besteht die Überzeugung, dass es sich hierbei um eine chronisch-progrediente Erkrankung handelt, **die früher oder später in einer Insulintherapie endet**. Zusätzlich ergeben sich aus den gesundheitspolitischen Rahmenbedingungen mit DMP

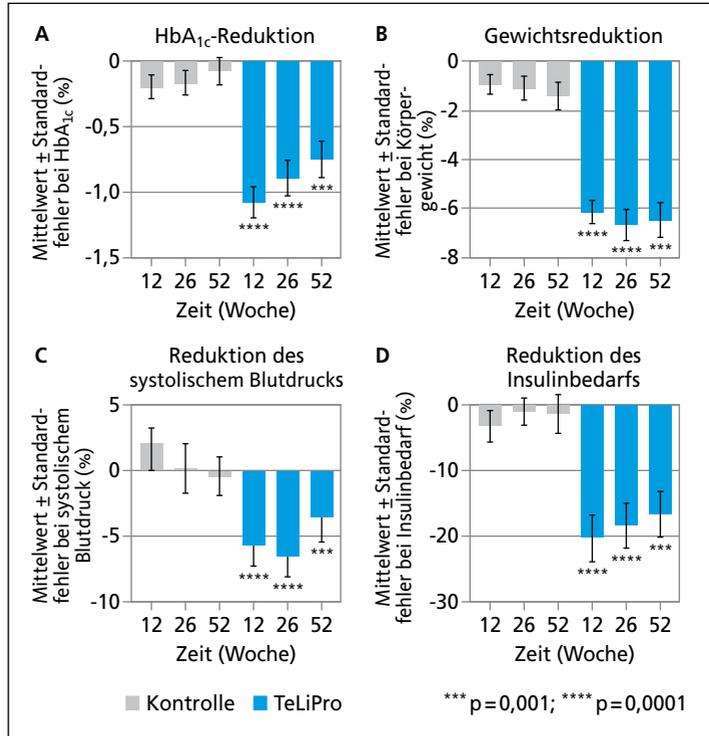
und Morbi-RSA stärkere finanzielle Anreize für Krankenkassen, den therapeutischen Status quo zu erhalten, als neue Wege zu gehen. Doch ist der Typ-2-Diabetes wirklich eine solche pharmakologische Einbahnstraße?

Erste Hinweise, dass man bei Typ-2-Diabetes umdenken muss, haben sich aus den Ergebnissen von bariatrischen Operationen ergeben: Hier konnten **langdauernde Remissionen des Typ-2-Diabetes erzielt** werden, die sich primär auf die durch die Operation erreichte Gewichtsreduktion zurückführen lassen. Im Jahr 2011 erschien von der englischen Arbeitsgruppe von Roy Taylor [1] eine Arbeit, bei der Personen mit Typ-2-Diabetes über 8 Wochen mit sehr niedrigkalorischer Diät von 600 kcal pro Tag behandelt wurden. Bereits nach einer Woche intensiver Therapie – also noch vor einer signifikanten Gewichtsabnahme – normalisierten sich die Blutglukosewerte, und sämtliche Medikamente konnten abgesetzt werden. In metabolischen Untersuchungen konnte nachgewiesen werden, dass sich die initial reduzierte „first phase insulin response“ normalisierte. Die Arbeitsgruppe konnte diese Daten in der Zwischenzeit an einer größeren Patientenkohorte bestätigen und erreicht Remissionen von 89 Prozent bei einer Diabetesdauer von weniger als 4 Jahren, aber immerhin noch 50 Prozent bei einem Typ-2-Diabetes von mehr als 8 Jahren [2]. Die Arbeitsgruppe führt aktuell den **Diabetes Remission Clinical Trial (DiRECT)** durch, bei dem in einem multizentrischen Ansatz das Vorgehen im hausärztlichen Versorgungssegment überprüft wird. Die Ergebnisse der Studien und auch die Tatsache, dass Roy Taylor 2012 durch die Amerikanische Diabetes Gesellschaft (ADA) mit der Banting Lecture ausgezeichnet wurde, haben in Deutschland kaum Beachtung gefunden.

Das im Mai 2017 online in Diabetes Care publizierte Telemedizinische Lifestyle Programm (TeLiPro) konnte bei Personen mit einem deutlich fortgeschrittenen Typ-2-Diabetes ähnliche Erfolge nachweisen [3]. Eingeschlossen wurden Patienten mit einem Typ-2-Diabetes, die trotz einer Therapie mit mindestens 2 antidiabetischen Medikamentengruppen einschließlich Insulin ein HbA_{1c} von $> 7,5$ Prozent aufwiesen. Diese wurden deutschlandweit rekrutiert und blieben in der Betreuung durch den behandelnden Hausarzt. Die Teilnehmer mit einer Diabetesdauer von mehr als 11 Jahren und einem Ausgangs- HbA_{1c} von mehr als 8,2 Prozent wurden in eine Kontrollgruppe randomisiert, die in der Routinebehandlung blieb – jedoch zusätzlich einen Schrittzähler und eine Waage zur Verfügung gestellt bekam. Die TeLiPro-Gruppe erhielt zusätzlich ein telemedizinisches Coaching einschließlich eines mentalen medizinischen Motivationsprogramms sowie ein strukturiertes Formuladiät-Programm mit regelmäßiger Blutzuckerselbstkontrol-

Bariatrische Operationen ergeben erste Hinweise, dass man beim Typ-2-Diabetes umdenken muss.

Abb. 1: Metabolische Effekte des TeLiPro. Differenzen von HbA_{1c} (%) (A), Körpergewicht (kg) (B), systolischem Blutdruck (mmHg) (C) und täglichem Insulinbedarf (U/Tag) im Vergleich von Kontrollgruppe (n=74) und mit TeLiPro behandelte Gruppe (n=93). Statistische Unterschiede wurden mittels Mann-Whitney-Test berechnet.



le über 12 Wochen. Das HbA_{1c} sank in der TeLiPro-Gruppe während der Interventionsphase um -1,1 Prozent gegenüber -0,2 Prozent in der Kontrollgruppe ($p < 0,001$) (Abbildung 1). Dabei wurde in der TeLiPro-Gruppe die antidiabetische Medikation signifikant reduziert, die Insulintherapie konnte halbiert werden. Auch bei BMI, Blutdruck, Lebensqualität und Essverhalten kam es zu einer signifikanten Verbesserung. **Eine Nachbeobachtung der Patienten über ein Jahr zeigte**, dass die signifikanten Reduktionen der kardiometabolischen Risikofaktoren bestehen blieben.

Es macht bei Typ-2-Diabetes wenig Sinn, zwischen Primär- und Sekundärprävention zu unterscheiden: Die Übergänge zwischen der Erkrankung und der Vorstufe sind fließend.

Diese Daten zeigen, dass in Deutschland dringend ein Umdenken bei der Prävention des Typ-2-Diabetes erfolgen muss. Es macht bei Typ-2-Diabetes wenig Sinn, zwischen Primär- und Sekundärprävention zu unterscheiden, denn die Übergänge zwischen der Erkrankung und der Vorstufe sind fließend. **Außerdem darf Prävention nicht krankheitsspezifisch definiert werden**, denn das TeLiPro hat gezeigt, dass wer Gewicht abnimmt und sich mehr bewegt nicht nur Diabetesmedikamente einspart, sondern bei ihm auch Blutdrucktabletten abgesetzt werden können. Die Gesundheitspolitik, der es in den vergangenen

Jahren durch die Einführung der Disease-Management-Programme (DMP) und des morbiditätsorientierten Risikostrukturausgleichs (Morbi-RSA) gelungen ist, **dass chronisch Kranke von den Krankenkassen nicht mehr als Risikoversicherte betrachtet werden**, muss den neuen Erkenntnissen Rechnung tragen. So könnte man den Morbi-RSA durch einen präventionsorientierten Risikostrukturausgleich (Prävi-RSA) ergänzen, mit dem für Krankenkassen finanzielle Anreizsysteme geschaffen werden, um auch Lebensstil-Interventions-Programme zu fördern. Man könnte auch über Lebensstil-Management-Programme (LMP) nachdenken, in die Patienten wie in die DMPs nach bestimmten Kriterien eingeschlossen werden und die Krankenkassen dafür entsprechende finanzielle Zuwendungen erhalten.

Sekundärprävention beim manifesten Diabetes macht Sinn, denn der Typ-2-Diabetes ist keine Einbahnstraße! Der Spruch „Einmal Diabetes – immer Diabetes“ muss als überholt angesehen werden.

**Der Spruch
„Einmal Dia-
betes – immer
Diabetes“ muss
als überholt
angesehen wer-
den.**

Literatur beim Autor

*Prof. Dr. Stephan Martin
Westdeutsches Diabetes- und Gesundheitszentrum
Verbund Katholischer Kliniken Düsseldorf
Hohensandweg 37
40591 Düsseldorf
E-Mail: stephan.martin@vkkd-kliniken.de*

Gesund leben in der Schwangerschaft: GeliS-Projekt

Übergewicht vermeiden und die Gesundheit von Mutter und Kind stärken – das ist das Ziel des Kooperationsprojektes „Gesund leben in der Schwangerschaft“ (GeliS) unter Leitung von Prof. Dr. Hans Hauner an der Technischen Universität München-Weihenstephan (TUM) und dem Kompetenzzentrum für Ernährung (KErn). Durch Prävention „von Anfang an“ zielt das Projekt darauf ab, **kindliches und mütterliches Übergewicht zu vermeiden** sowie Schwangerschafts- und Geburtskomplikationen zu reduzieren, und legt den Schwerpunkt auf ein gesundes Ernährungs- und Bewegungsverhalten in der Schwangerschaft.

2.286 Schwangere nahmen in 10 Regionen in Bayern an der intensivierten Schwangerenversorgung teil. Dabei wurden die Teilnehmerinnen je nach Region einer Interventions- oder Vergleichsgruppe zugeteilt. In Interventionsregionen erhielt die Hälfte der Schwangeren drei ausführ-

Eine übermäßige Gewichtszunahme in der frühen Schwangerschaft ist ein wichtiger vermeidbarer Risikofaktor für Schwangerschaftsdiabetes.

liche Beratungsgespräche über Ernährung und Bewegung sowie eine adäquate Gewichtszunahme in der Schwangerschaft von dafür speziell geschulten Hebammen und medizinischen Fachangestellten. Ein zusätzliches Beratungsgespräch nach der Geburt des Kindes rundete die Intervention ab. In Vergleichsregionen nahm die andere Hälfte der Schwangeren an der üblichen Schwangerenvorsorge teil und erhielt zusätzlich ausführliche Informationsmaterialien für ein gesundes Ernährungs- und Bewegungsverhalten in der Schwangerschaft.

Durch die Gegenüberstellung von Interventions- und Vergleichsgruppe sollen der Erfolg der Beratungsgespräche deutlich und eventuelle Lücken in der aktuellen Schwangerenvorsorge aufgezeigt werden. Neben der Gewichtszunahme in der Schwangerschaft wird innerhalb der GeliS-Studie **ein besonderes Augenmerk auf die Vermeidung von Schwangerschaftsdiabetes** (Gestationsdiabetes mellitus – GDM) gelegt. Denn eine übermäßige Gewichtszunahme in der frühen Schwangerschaft ist ein wichtiger vermeidbarer Risikofaktor für GDM [1]. Bei Frauen mit GDM ist das Risiko für Schwangerschafts- und Geburtskomplikationen erhöht (z.B. Präeklampsie und Geburtsverletzungen). Zusätzlich steigt das Diabetesrisiko im späteren Leben für Frauen mit GDM: Nach einem GDM entwickeln 35 bis 60 Prozent der Frauen innerhalb von 10 Jahren nach der Geburt ihres Kindes einen manifesten Diabetes mellitus [2]. Kinder von Frauen mit GDM weisen bei der Geburt im Durchschnitt ein höheres Geburtsgewicht auf und haben zusätzlich ein erhöhtes Risiko für Adipositas im Kindes- und Jugendalter.

Die Prävalenz des GDM ist in den letzten Jahren gestiegen. Eine Schätzung aus dem Jahr 2017 geht von einer Prävalenz von 13,4 Prozent aus [3]. Dementsprechend sind wirksame Interventionen und primär-präventive Maßnahmen dringend erforderlich. Im Rahmen der GeliS-Studie soll diese Lücke geschlossen werden. Denn jeder Studienteilnehmerin wurde in der 24. bis 28. Schwangerschaftswoche ein oraler 2-Stunden-Glukosetoleranztest (oGTT) mit 75-g-Glukoselösung ermöglicht, sodass die Wirksamkeit des GeliS-Programms zur Prävention des GDM geprüft werden kann.

Mehr zum GeliS-Projekt:
<http://www.kern.bayern.de/gelis>

Momentan haben die Teilnehmerinnen die intensive Phase der GeliS-Studie bereits durchlaufen und befinden sich in der Follow-up-Phase, in der die Gesundheit von Mutter und Kind sowie die kindliche Entwicklung bis zum Vorschulalter beobachtet werden. **Erste Ergebnisse liegen 2018 vor.** Die GeliS-Studie wird von der Else Kröner-Fresenius-Stiftung, Bad Homburg, dem Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, dem Bayerischen Staatsministerium für Gesundheit und Pflege sowie der AOK Bayern gefördert. Mehr zum GeliS-Projekt: <http://www.kern.bayern.de/gelis>

Literatur bei den Autoren

Prof. Hans Hauner

Julia Hoffmann

Eva Rosenfeld

Kompetenzzentrum für Ernährung (Kern)

85354 Freising

E-Mail: Poststelle@kern.bayern.de

Institut für Ernährungsmedizin

Klinikum rechts der Isar der TU München

München Uptown Campus D

80992 München

E-Mail: hans.hauner@tum.de

Hausärztliches Coaching in der Verhaltensprävention: aha!- und Dimini-Projekt

Für viele Menschen ist ihr Hausarzt der Ansprechpartner für Fragen zur Gesundheit. Hausärztinnen und Hausärzten leisten den überwiegenden Anteil der Behandlung der mindestens 6,7 Mio. Diabetiker in Deutschland, insbesondere der über 95 Prozent an Typ-2-Diabetes Erkrankten. **Auch wird ein wesentlicher Anteil der etwa 300.000 Neuerkrankungen in Hausarztpraxen diagnostiziert.** Trotzdem wird von einer hohen Rate von Menschen mit nichtdiagnostiziertem Typ-2-Diabetes ausgegangen. Vor dem Hintergrund kommt der gezielten Verhaltensprävention bei Menschen mit hohem Risiko eine große Bedeutung zu.

Es gibt hinreichend Evidenz und Erkenntnisse, wie Typ-2-Diabetes verhindert oder lange hinausgezögert werden kann. Die möglichen individuellen Maßnahmen bezeichnet man dabei als Verhaltensprävention. Hierbei ist die gezielte Veränderung des Lebensstils – mit dem Ziel der Gewichtsreduktion und Steigerung der körperlichen Bewegung – eine sehr wirkungsvolle Intervention. Darüber hinaus stehen die gesellschaftlichen Lebensumstände im Fokus der Bemühungen, die „Verhältnisprävention“.

Die in Schleswig-Holstein durchgeführten aha!-Projekte (**www.ab-heute-anders.de**) setzten schwerpunktmäßig bei der Individual- und Verhaltensprävention an.

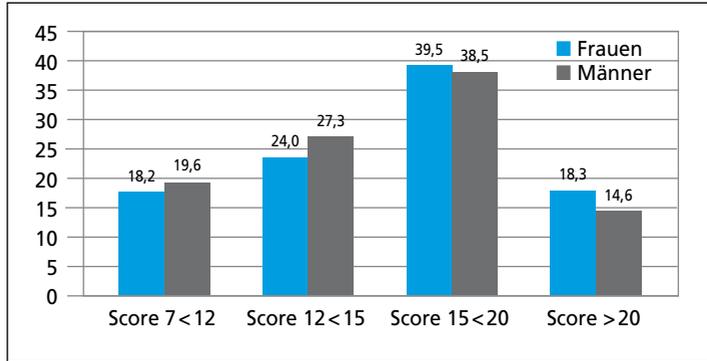
Das Pilotprojekt aha!1.0 („ab heute anders“) im Landkreis Schleswig-Flensburg (2007 bis 2011) zeigte bei Menschen mit einem Risiko

Für viele Menschen ist ihr Hausarzt der Ansprechpartner für Fragen zur Gesundheit.

für Typ-2-Diabetes, dass im hausärztlichen Setting Lebensstiländerung vermittelbar ist.

Als Nachfolgeprojekt wurde **aha!2.0** ab Mitte 2014 in Schleswig-Holstein auf Basis eines IV-Vertrages durchgeführt. Vertragspartner

Abb. 1:
Verteilung
FINDRISK-Score
aha!2.0, n= 943

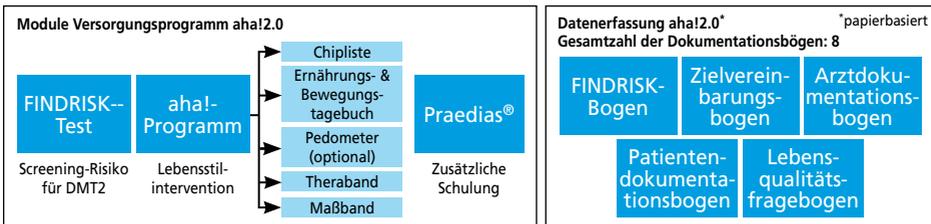


**„aha!2.0“:
Risikopatienten
frühzeitig iden-
tifizieren und
mit hausärzt-
licher Unter-
stützung und
Lebensstilinter-
ventionen eine
Krankheits-
manifestation
verzögern oder
vermeiden.**

waren die Kassenärztliche Vereinigung Schleswig-Holstein, die AOK NordWest, die BARMER sowie die DAK-Gesundheit. Zielrahmen von aha!2.0 war es, **Risikopatienten frühzeitig zu identifizieren** und mit hausärztlicher Unterstützung und angeleiteten Lebensstilinterventionen eine Krankheitsmanifestation zu verzögern oder gar zu vermeiden. Aufgenommen wurden in das Programm bis Ende 2016 943 Versicherte mit erkennbarer abdomineller Adipositas, familiärer Disposition und bewegungsarmem Lebensstil. Mit Hilfe des in der Arztpraxis unkompliziert durchführbaren, acht Fragen umfassenden FINDRISK-Tests wurde das 10-Jahres-Risiko für eine Diabetes-Typ-2-Erkrankung ermittelt. Mehr als 80 Prozent der aha!-Teilnehmer wiesen einen Findrisk-Score von mindestens 12 Punkten auf. Die Interventionsstrategie verfolgt sechs Ziele:

1. Körpergewicht um 5 bis 7 Prozent abbauen.
2. An mindestens fünf Tagen in der Woche jeweils 30 Minuten so bewegen, dass man etwas ins Schwitzen kommt.
3. Die tägliche Nahrung sollte zu max. 30 Prozent aus Fett bestehen.

Abb. 2: Module
des aha!2.0-Pro-
gramms



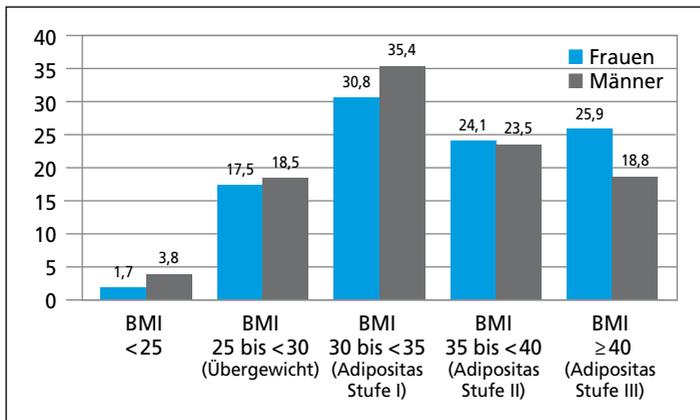


Abb. 3:
Verteilung aha!-
Teilnehmer nach
BMI-Klassen,
n= 943

4. Davon sollten höchstens 10 Prozent gesättigte Fettsäuren sein, die z. B. in Butter, Käse, Wurst, Fleisch und Kuchen enthalten sind.
5. 30 g Ballaststoffe pro 1000 kcal essen, also Vollkornbrot, Beerenfrüchte, viel Gemüse.
6. Zusätzlich wurde empfohlen, weniger zuckerhaltige Getränke zu sich zu nehmen.

Zur Umsetzung der Interventionsziele erhielten die **in der Mehrzahl übergewichtigen oder adipösen Patienten**, siehe Abb. 3, ein „aha!-Startset“, u. a. mit Theraband, Ernährungs- und Bewegungstagebuch, das den täglichen Überblick zur Ernährung, täglicher Schrittzahl und körperlichen Aktivität bietet.

Die Evaluation des aha!2.0-Programmes durch das INAV-Institut war Ende 2017 abgeschlossen, 2018 werden die Ergebnisse veröffentlicht. Die Zusammenarbeit der aha!-Vertragspartner wird in dem **Dimini-Programm seit Ende 2017** fortgesetzt. Für das Dimini-Programm kooperieren in einem Konsortium unter Führung der Kassenärztlichen Vereinigung Schleswig-Holstein (KVSH) und des Projekt-Initiators Dr. Carsten Petersen in Schleswig-Holstein die Krankenkassen AOK NordWest, BARMER, DAK-Gesundheit und TK, in Hessen die Kassenärztliche Vereinigung Hessen und die Krankenkasse AOK Hessen im Rahmen eines Vertrages zur Integrierten Versorgung. Zu den weiteren Partnern in beiden Regionen gehören die Fachgesellschaften Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG) und Deutsche Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation (DGPR), das forschende Pharmaunternehmen MSD, das Institut für angewandte Versorgungsforschung (inav) sowie die Bundesagentur für Arbeit.

Das Dimini-Programm ist ein vom Bundesministerium für Gesundheit im Rahmen des Innovationsfonds (Gemeinsamer Bundesausschuss) im

„Dimini“: ein vom Bundesministerium für Gesundheit gefördertes Programm zur Prävention von Typ-2-Diabetes mellitus – im Rahmen des Innovationsfonds (G-BA) im Themenfeld „Neue Versorgungsformen“.

Ziel des Dimini-Programms ist die Steigerung der Gesundheitskompetenz von Personen mit erhöhtem Typ-2-Diabetes-Risiko.

Am Dimini-Projekt teilnehmende Ärzte erhalten für ihre Leistungen ein extrabudgetäres Honorar.

Themenfeld „Neue Versorgungsformen“ gefördertes Programm zur Prävention von Typ-2-Diabetes mellitus. Ziel des Dimini-Programms ist die Steigerung der Gesundheitskompetenz von Personen mit erhöhtem DMT2-Risiko. Betroffene sollen frühzeitig anhand des Screenings (FINDRISK-Test) erkannt werden und die bedarfsgerechte Lebensstilintervention „aha!“ erhalten. Die Intervention beinhaltet ein Set aus gesundheitsrelevanten Informationen und **das Führen eines Ernährungs- und Bewegungstagebuchs**. Dieses Präventionsangebot wird durch die eingebundenen Arztpraxen („Coaching“) unterstützt und begleitet. Durch die Intervention sollen die individuellen Gesundheitsressourcen gestärkt und so langfristige verhaltenspräventiv wirksame Veränderungen angestoßen werden. Damit soll einerseits die Entstehung von **Typ-2-Diabetes verzögert** oder sogar verhindert werden, andererseits sollen **Versorgungskosten gesenkt** werden.

Die Wirksamkeit des Projektes wird im Rahmen einer randomisierten Studie untersucht, die in den Bundesländern Schleswig-Holstein und Hessen durchgeführt wird. Am Dimini-Projekt teilnehmende Ärzte erhalten für ihre Leistungen ein extrabudgetäres Honorar.

Digitale Komponenten sollen die Abläufe für alle Beteiligten erleichtern. **Die Projektpartner setzen damit gemeinsam ein Zeichen für die Vorbeugung von Diabetes in Deutschland.** Das Projekt hat eine Laufzeit von drei Jahren.

Literatur beim Autor

*Dr. med. Carsten Petersen,
FA für Innere Medizin,
Diabetes-Schwerpunktpraxis,
Internistische Gemeinschaftspraxis SL
Seminarweg 4, 24837 Schleswig
E-Mail c.petersen@internisten-schleswig.de*

Versorgungsstrukturen, Berufsbilder und professionelle Diabetesorganisationen in Deutschland

Erhard G. Siegel¹, Eberhard G. Siegel²

¹ St. Josefskrankenhaus, Heidelberg

² St. Vincentius-Kliniken Karlsruhe

Die erfolgreiche Behandlung des Diabetes bedeutet, **dass die Betroffenen ihre Therapie weitgehend selbst in die Hand nehmen**, unterstützt durch gute Schulung und Betreuung. Selbstbestimmung und Patienten-Autonomie sind wesentlich in der Therapie und bei einer intensivierten Insulintherapie oder Insulinpumpentherapie Grundvoraussetzung für den langfristigen Therapieerfolg!

Es geht vor allem darum, Folgeerkrankungen langfristig zu verhindern:

- ▶ *Makroangiopathie* (KHK, Schlaganfall, arterielle Verschlusskrankheit)
- ▶ *Mikroangiopathie* (Augen und Niere)
- ▶ *Neuropathie* (Erkrankung der Nervenleitbahnen)
- ▶ *Diabetisches Fußsyndrom* (Neuropathie und Gefäße)

Zur flächendeckenden Umsetzung einer qualitativ hochstehenden Betreuung sind Versorgungsstrukturen und Organisationen notwendig, die **jedem Diabetiker die qualifizierte Betreuung wohnortnah zukommen lassen** – auch bei Folgeerkrankungen und Problemen in der Einstellung. Die Bemühungen haben zu wichtigen Entwicklungen und zur Schaffung neuer Berufsbilder und Organisationen geführt – wesentlich auf Initiative der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG).

Diabetes: die Versorgungszahlen

Man rechnet mit über 6 Mio. Menschen mit Diabetes in Deutschland und einer Dunkelziffer. Somit haben ca. 7 Prozent der Bevölkerung einen Diabetes – über 90 Prozent Typ-2-Diabetes, ca. 5 Prozent Typ-1-Diabetes. Bei ca. 60.000 Hausärzten (ca. ein Arzt pro 1.500 Einwohner) betreut dann ein Hausarzt ca. 100 Patienten mit Diabetes.

Das Lebenszeitrisiko, an einem Diabetes zu erkranken, liegt bei ca. 30 Prozent.

Die Zahl der Typ-1-Diabetiker liegt bei zwei bis fünf pro Hausarzt; deren diabetologische Betreuung erfolgt grotenteils über Diabetologen in Schwerpunktpraxen und Krankenhausambulanzen. Bei den über 70-Jährigen haben 25 bis 30 Prozent einen Typ-2-Diabetes, d. h. das Lebenszeitrisiko, an einem Diabetes zu erkranken, liegt bei ca. 30 Prozent.

Berufsbilder in der Diabetikerversorgung

Es gibt 4.250 Diabetologen/innen, 4.250 Diabetesberater/innen, 8.000 Diabetesassistent/innen.

Zusätzlich zu den Hausärzten sind die hauptsächlich mit der Versorgung der Patienten mit Diabetes befassten Berufsgruppen:

- ▶ Diabetologen/innen DDG (ca. 4.250)
- ▶ Diabetesberater/innen DDG (ca. 4.250)
- ▶ Diabetesassistent/innen DDG (ca. 8.000)
- ▶ Wundassistent/innen DDG (ca. 3.050)
- ▶ Diabetes-Pflegefachkraft DDG (Klinik) (ca. 85)
- ▶ Diabetes-Pflegefachkraft (Langzeit) (ca. 45)

Diese qualifizierten Ausbildungen wurden von der DDG neu geschaffen, da eine staatlich anerkannte Berufsausbildung bisher noch nicht umgesetzt wurde.

a) Diabetologen und Endokrinologen

Die Versorgung aufwendig einzustellender Diabetiker machte die Schaffung einer fundierten Ausbildung für Diabetologie notwendig, denn die kleine Zahl der rund 150 niedergelassenen Endokrinologen ist hierfür nicht ausreichend. Von der DDG wurde vor 24 Jahren die Weiterbildung zum Diabetologen DDG definiert. Sie beinhaltet auf der Basis des Internisten, Allgemeinmediziners oder Kinderarztes

- ▶ eine 2-jährige Weiterbildung an einer Einrichtung der DDG,
- ▶ einen 80-stndigen theoretischen Kurs mit Abschlussprüfung,
- ▶ eine 32-stndige Weiterbildung in Kommunikation, patientenorientierter Gesprächsführung und Didaktik,
- ▶ Hospitationen an anderen Einrichtungen.

Stand 2017: 1.400 Diabetologen/innen arbeiten in Praxen, 2.630 in Kliniken.

Von den ca. 4.250 Diabetologen/innen DDG arbeiten ca. 1.400 im niedergelassenen Bereich, ca. 2.630 in Kliniken (*September 2017*). Die Bezeichnung *Diabetologe DDG* ist offiziell führbar. Von den rzttekammern ist inzwischen die *Zusatzbezeichnung Diabetologie* eingeführt mit einer 1 ½-jährigen Weiterbildung. Die eigentlich höherwertige Bezeichnung *Diabetologe DDG* konnte auf Antrag in die *Bezeichnung Diabetologie* (nach Arztrecht der jeweiligen Landesrzttekammer) berfhrt werden. Gute Diabetestherapie erfordert spezielle Weiterbildung auch bei Assistenzberufen.

b) *Diabetesberater/in DDG*

Wesentliche Teile der Therapie und Schulung werden kompetent von Nichtmediziner*innen wahrgenommen. Dies führte zur Schaffung des/der qualifizierten Diabetesberater*in DDG mit einjähriger Weiterbildung in Theorie und Praxis. Basis ist z. B. eine Ausbildung zur Diätassistentin, Krankenschwester oder ein Studium der Ernährungswissenschaft. Diabetesberater*innen übernehmen wesentliche Teile der Therapie und Schulung; es gibt ca. 4.250, pro Jahr werden ca. 250 ausgebildet.

Diabetesberater*innen und -assistent*innen übernehmen kompetent Schulung und Therapie.

c) *Diabetesassistent/in DDG*

Dieses Berufsbild richtet sich an Absolventen aus medizinischen oder pädagogischen Grundberufen. Neben der vierwöchigen theoretischen Ausbildung mit Abschlussprüfung ist eine 40-stündige Hospitation in einer diabetologischen Einrichtung erforderlich. Diabetesassistent*innen arbeiten in Hausarztpraxen, Schwerpunktpraxen und Kliniken. Es besteht auch die Möglichkeit der Weiterbildung zum/zur Diabetesberater*in DDG. Unterdessen sind rund 8.000 Diabetesassistent*innen ausgebildet worden. Jährlich nehmen 200 bis 250 Teilnehmer*innen das Angebot wahr.

d) *Wundassistent/in DDG*

Die Weiterbildung zum/zur Wundassistent*in DDG wurde 2005 durch die AG Diabetischer Fuß initiiert und als Angebot in das Portfolio der Weiterbildungen der DDG aufgenommen. Es richtet sich an medizinisches Fachpersonal, das seine Wundexpertise im Bereich des Diabetischen Fußsyndroms erweitern möchte. Bis heute wurden rund 3.050 Wundassistent*innen mit dieser Spezialisierung weitergebildet.

e) *Diabetes-Pflegefachkraft DDG*

Eine Diabetes-Pflegefachkraft DDG verfügt über spezielle medizinische und pflegerische Kenntnisse und Kompetenzen für die optimale Pflege von Menschen mit Diabetes. Sie ist im stationären (Diabetes-Pflegefachkraft DDG Klinik) und ambulanten Setting (Diabetes-Pflegefachkraft DDG Langzeit) für die Qualität der Behandlung unverzichtbar. In interdisziplinärer Zusammenarbeit mit allen beteiligten Professionen kommt ihr eine wesentliche Aufgabe zu. Bisher wurden rund 85 Diabetes-Pflegefachkräfte DDG (Klinik) und rund 45 Diabetes-Pflegefachkräfte DDG (Langzeit) nach DDG-Curriculum ausgebildet.

Diabetes-Pflegefachkraft DDG: spezielle pflegerische Kompetenzen für die optimale Pflege.

f) *Weitere Berufsbilder*

Viele Patienten mit Diabetes benötigen eine besondere psychologische Betreuung; dies führte zur Schaffung der/des *Fachpsychologin/Fachpsychologen* DDG mit entsprechendem Curriculum (über 150). Das

vor rund zehn Jahren neugeschaffene Berufsbild der/des *Podologin/ Podologen* mit zweijähriger Ausbildung beinhaltet **eine spezielle Weiterbildung in der Behandlung des diabetischen Fußsyndroms**. Auch mit den **Apothekerkammern** wurde eine strukturierte Weiterbildung geschaffen, die bisher über 5.000 Teilnehmer absolviert haben.

Schulung als Therapiebestandteil unverzichtbar

Über 1,5 Mio. Typ-2-Diabetiker in Deutschland werden mit Insulin behandelt.

Rund 50 Prozent der Typ-2-Diabetiker könnten ohne Medikamente gut behandelt werden, d. h. mit Ernährungsumstellung, Gewichtsabnahme, spezieller Schulung und Bewegung. Die Inhalte sollten möglichst in strukturierten Programmen durch qualifiziertes Personal vermittelt werden. Ca. 40 bis 50 Prozent der Typ-2-Diabetiker erhalten blutzuckersenkende Tabletten, über 1,5 Mio. von ihnen werden mit Insulin behandelt – sei es als *kombinierte Therapie* mit Tabletten, *konventionelle Zweispritzentherapie* oder *intensivierte Insulintherapie* ähnlich wie Typ-1-Diabetiker. Diese Therapie bedarf einer speziellen Unterweisung im Rahmen strukturierter Behandlungs- und Schulungsprogramme. Von den ca. 300.000 Typ-1-Diabetikern wurden bisher über 40.000 in der *Insulinpumpentherapie* unterwiesen.

Von den ca. 300.000 Typ-1-Diabetikern wurden bisher über 40.000 in der Insulinpumpentherapie unterwiesen.

Genauso wichtig ist die zielorientierte Behandlung der bei über 70 Prozent bestehenden arteriellen Hypertonie, der Fettstoffwechselstörung und ggf. die Raucherentwöhnung. Ziel ist auch hier, Schäden an den großen Gefäßen (*KHK, AVK, Schlaganfall*), an den kleinen Gefäßen (Augen, Nieren) sowie an Nerven und Füßen zu verhindern. Zum Einsatz der unterschiedlichen Behandlungsformen sind wissenschaftlich basierte (EbM-basierte) Leitlinien erstellt worden. Diese fließen in die *Nationalen Versorgungsleitlinien* ein.

Versorgung der Patienten mit Diabetes: auf drei Ebenen

Dies erfolgt in Deutschland im Wesentlichen auf drei Ebenen:

Die Hausärzte versorgen 80 bis 90 Prozent der Diabetiker permanent.

Ebene 1: Hausärzte (einschl. hausärztlich niedergelassener Internisten, ca. 60.000)

Diese versorgen 80 bis 90 Prozent der Diabetiker permanent. Die Möglichkeit einer Weiterbildung ist gegeben, insbesondere im Rahmen der strukturierten Therapie- und Schulungsprogramme für Typ-2-Diabetiker und Hypertonie. In manchen Bundesländern gibt es eine Weiterbildung zum diabetologisch qualifizierten Hausarzt.

Nicht wenige Hausärzte beschäftigen eine/n Diabetesassistent/in oder Diabetesberater/in – unterstützt von Versorgungsassistent/innen

(VERAH) mit u. a. der weisungsgebundenen Kompetenz, Hausbesuche im Delegationsverfahren eigenständig bei immobilen Patienten durchzuführen.

Die effektive und erfolgreiche ambulante Langzeitbetreuung hängt neben der Therapietreue von Seiten der Patienten entscheidend ab von der Versorgungsqualität durch die betreuende Hausarztpraxis. Grundlage dafür sollte ein sektorübergreifendes Versorgungskonzept sein, welches auf die Versorgung des chronisch kranken Diabetikers mit zunehmender Multimorbidität ausgerichtet sein muss. Grundlage dafür ist auch die Kenntnis aktueller Leitlinien – sowohl beim Haus- als auch beim mitbehandelnden Facharzt.

Ebene 2: Diabetes-Schwerpunktpraxen (ca. 1.100)

10 bis 20 Prozent der Diabetiker bedürfen permanent oder vorübergehend einer Versorgung in einer *Schwerpunktpraxis (SPP)* oder Krankenhausambulanz. Es gibt ca. 1.100 SPP, meist von einem Diabetologen DDG geführt (*Tab. 1*). Eine SPP betreut durchschnittlich ca. 600 Diabetiker (400 bis 1.000). Auf 100.000 Einwohner ist mit 6.000 bis 8.000 Diabetikern zu rechnen, davon ca. 1.500 insulinspritzende. Wenn 10 Prozent der Patienten die Inanspruchnahme einer SPP brauchen, errechnet sich ein Bedarf von einer SPP auf ca. 50.000 bis 100.000 Einwohner für eine gute wohnortnahe Versorgung – in Kooperation mit den Hausärzten. Dies entspricht in etwa der Zahl von 1.100 SPP für 80 Mio. Einwohner. Allerdings bestehen regional erhebliche Unterschiede (s. u.) und teilweise auch deutliche Versorgungsdefizite.

Ebene 3: Stationäre Versorgung

Bei Notfällen, Einstellungsproblemen und schweren Komplikationen ist eine stationäre Aufnahme notwendig. Diese sollte in Kliniken mit entsprechender Qualifikation erfolgen: Diabetologe/in, Diabetesberater/in, spezialisierte Diabetes-Pflegefachkräfte sowie Angebote in der strukturierten Schulung, Behandlung der Komplikationen, spezielle Voraussetzungen für die Behandlung des Fußsyndroms und andere. Eine entsprechend qualifizierte Klinik sollte für 200.000 bis 400.000 Einwohner zur Verfügung stehen.

Die Qualitätskriterien der DDG für Typ-1- und Typ-2-Diabetiker erfüllen (*Stand Juli 2017*) **152 stationäre Einrichtungen** (davon 26 mit ambulanten Einrichtungen). Ausschließlich für Typ 2 sind es 40 Einrichtungen, für Pädiatrie 53 (*Zertifiziertes Diabeteszentrum DDG*). Zusätzlich haben die Kriterien der DDG für die weiterführende Qualifikation mit obligatem Qualitätsmanagement (*Diabetologikum DDG*) aktuell 24 stationäre Einrichtungen für

Assistent/innen und Berater/innen machen Hausbesuche teils eigenständig.

Bedarf: eine Schwerpunktpraxis auf 50.000 bis 100.000 Einwohner.

Anerkennung gleichzeitig für Typ 1/Typ 2: 152 stationäre Einrichtungen erfüllen die Qualitätskriterien der Fachgesellschaft.

Typ-1- und Typ-2-Diabetiker erworben; davon vier mit ambulanten Einrichtungen (*Juli 2017*), für Typ 2 sind es drei Einrichtungen und für Pädiatrie sieben.

Ein noch relativ neues Angebot ist das Zertifikat **Klinik für Diabetespatienten geeignet (DDG)**. Ziel ist hier, die Versorgung von Patienten mit der **Nebendiagnose Diabetes** in Krankenhäusern zu verbessern, wenn sie sich etwa wegen eines Eingriffs an Hüfte oder Herz dorthin begeben. Rund 2,1 Mio. Patienten mit der Nebendiagnose Diabetes werden jährlich statistisch erfasst; die Dunkelziffer nicht kodierter Nebendiagnosefälle liegt deutlich höher. Das neue Zertifikat vergibt die DDG seit 2013. Bisher (*Stand Juli 2017*) sind 83 Kliniken zertifiziert.

Tab. 1:
Wer betreut die
Diabetiker in
Deutschland?

Wer betreut die Diabetiker? Auf einen Blick	
Hausärzte	ca. 60.000
Schwerpunktpraxen mit Diabetologen	ca. 1.100
Spezielle Kliniken	ca. 350
Diabetesberater/innen	ca. 4.200
Diabetesassistent/innen	8.000
Diabetes-Pflegefachkräfte (ambulant/stationär)	ca. 1.000
sowie Fachärzte, Psychologen, Podologen, Apotheker, Wundassistent/innen u. a.	

Ca. 240.000 Patienten mit Diabetes in Deutschland haben Fußverletzungen.

Für die Versorgung der Fußprobleme (ca. 240.000 Patienten mit Fußverletzungen in Deutschland) und zur Verhinderung von Amputationen (über 30.000/Jahr) wurden von der DDG die Qualitätsstandards für die Einrichtungen neu definiert. **Mit Stand Juli 2017 können 207 ambulante und 74 stationäre Einrichtungen auf eine Anerkennung als „Fußbehandlungseinrichtung DDG“ verweisen.**

Die Versorgungslandschaft Diabetes

Die *Versorgungslandschaft Diabetes*, die vom Deutschen Hausärzterverband gemeinsam mit dem Bundesverband Niedergelassener Diabetologen e. V. (BVND) und dem Bundesverband Diabetologen in Kliniken e. V. (BVDK) entwickelt wurde, ist derzeit das einzige flächendeckende, integrative, sektorübergreifende Konzept für die Versorgung von Menschen mit Diabetes mellitus in Deutschland. Krankenkassen – sehr zögerlich, sich auf solche Vertragsstrukturen einzulassen – hier fehlt noch einmal ein Hinweis der Politik, dass diese Versorgungsformen ausdrücklich gewünscht sind. Im Gegensatz dazu hat der *Sachverständigenrat im Gesundheitswesen* bereits in seinem Sondergutachten von 2009 deutliche Worte gefunden. Wenn eine angemessene wohnort-

nahe Versorgung nicht möglich ist, ist auch die Einweisung in eine *Diabetesspezialklinik* oder *Rehaklinik* sinnvoll (ca. 15 in Deutschland).

Regionale Unterschiede, Strukturverträge, DMP

Hinsichtlich der Versorgung bestehen erhebliche regionale Unterschiede: Zur Verbesserung und Absicherung der Diabetikerversorgung waren mit den Kassen unterschiedliche flächendeckende Strukturverträge in den Bundesländern abgeschlossen worden – mit Ausnahme von Baden-Württemberg, wo daher auch die Zahl der echten SPP am niedrigsten ist (Tab. 2). Seit 1.3.2003 sind unterschiedliche Disease-Management-Programme (DMP) in allen Bundesländern eingeführt; an diesen nehmen inzwischen über 2 Mio. Diabetiker teil, also ca. 30 Prozent. In Baden-Württemberg gibt es weniger echte SPP, dafür im Rahmen des DMP über 600 *Ebene-2-Ärzte*.

Bundesland	EW (Mio.)	SPP	EW (in 1.000) pro SPP
Bayern	12,0	ca. 200	60
Baden-Württemberg	10,8	ca. 60	ca. 200
Berlin	3,2	56	60
Brandenburg	2,6	44	60
Bremen	0,5	6	80
Hessen	6,2	81	75
Hamburg	1,7	16	100
Mecklenburg-Vorpommern	1,8	43	40
Niedersachsen	7,9	121	80
Rheinland-Pfalz	3,8	108	40
Saarland	1,0	26	40
Sachsen	4,0	100	40
Sachsen-Anhalt	2,5	46	55
Schleswig-Holstein	2,8	30	90
Thüringen	2,4	37	60
Nordrhein (KV-Bezirk)	9,0	ca. 110	80
Westfalen (KV-Bezirk)	8,5	100	85
BRD	ca. 80	ca. 1.100	ca. 70

Diese Zahlen differenzieren nicht zwischen hausärztlichen SPP und reinen Überweisungspraxen. Die Zahlen unterliegen geringen Änderungen.

Tab. 2:
Diabetes-Schwerpunktpraxen in den Bundesländern. Die Mehrzahl der Patienten wird auf der Hausarztbene betreut.

Die Versorgung von Kindern mit Diabetes

Besondere Versorgungsstrukturen sind für die ca. 15.000 Kinder unter 14 Jahren notwendig. Die Versorgung erfolgt meist über

Krankenhäuser, möglichst mit spezieller Qualifikation. Die Anerkennung nach Richtlinien der DDG liegt bei ca. 60 Kinderkliniken vor.

Wichtige Organisationen in der Diabetologie

Die DDG hat über 7.000 akademische Mitglieder und 1.950 assoziierte Mitglieder (Diabetesberater/innen und Diabetesassistent/innen).

a) *Wissenschaftliche Fachgesellschaft DDG (Gründung 1964)*

Die wissenschaftliche Fachgesellschaft ist die *Deutsche Diabetes Gesellschaft* mit über 7.000 akademischen Mitgliedern und 1.950 assoziierten Mitgliedern (Diabetesberater/innen und Diabetesassistent/innen). Aufgaben: Förderung und Vertretung der Wissenschaft, wissenschaftliche Studien, Veranstaltung von Kongressen, Erstellung von Leitlinien (EbM-basiert), Aus- und Weiterbildung, Vorgabe von Qualitätskriterien für die Anerkennung von Behandlungseinrichtungen und Berufsbildern. Eine Vielzahl von Ausschüssen und Arbeitsgemeinschaften beschäftigt sich mit konkreten und spezialisierten Aspekten des Diabetes, seiner Erforschung, Behandlung und der Verhinderung der Erkrankung (*siehe unten*). Die jährlichen wissenschaftlichen Tagungen mit 7.000 bis 8.000 Teilnehmern haben ein hohes Niveau.

Ausschüsse und Kommissionen

- ▶ Ausschuss Soziales
- ▶ Ausschuss Qualitätssicherung, Schulung und Weiterbildung
- ▶ Ausschuss Pharmakotherapie des Diabetes
- ▶ Ausschuss Diabetologie DDG
- ▶ Ausschuss Ernährung
- ▶ Ausschuss Versorgungsforschung und Register
- ▶ Kommission Interessenkonflikte
- ▶ Kommission zur Einbindung der Apotheker in die Diabetiker-versorgung
- ▶ Kommission Kongresse
- ▶ Jury der Deutschen Diabetes Gesellschaft zur Förderung wissenschaftlicher Projekte
- ▶ Kommission gesundheits- und wissenschaftspolitische Fragen
- ▶ Kommission Labordiagnostik in der Diabetologie der DDG und DGKL
- ▶ Kommission Fettstoffwechsel

Arbeitsgemeinschaften

- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes und Schwangerschaft
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes und Psychologie

- ▶ Arbeitsgemeinschaft niedergelassener diabetologisch tätiger Ärzte
- ▶ Arbeitsgemeinschaft für Strukturierte Diabetestherapie (ASD)
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetischer Fuß
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Molekularbiologie und Genetik des Diabetes
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Epidemiologie
- ▶ Arbeitsgemeinschaft pädiatrische Diabetologie
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes und Auge
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes und Herz
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes und Nervensystem
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes und Niere
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes, Sport & Bewegung der DDG e. V.
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Geriatrie und Pflege
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes und Migranten
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Prävention und Rehabilitation
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Diabetes und Technologie
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Nachwuchs und Lehre
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Herz, Diabetes und Hormone der DDG, DGE und DGK

b) Regionalgesellschaften der DDG (RGG)

Zur Versorgung der Diabetiker in den einzelnen Bundesländern sind regionale kompetente Ansprechpartner notwendig. Bis 2000 erfolgte die Gründung der entsprechenden *Regionalgesellschaften* als eigene eingetragene Vereine. Es gibt 15 RGGs (Niedersachsen und Bremen bilden eine RGG). Hauptaufgabe ist die Vertretung gegenüber Körperschaften und regionalen Kostenträgern (Kassenärztliche Vereinigung, Krankenkassen, Sozialministerium, Ärztekammern u. a.). Sie übernehmen Aktivitäten zur regionalen Weiterbildung in der Diabetologie im Sinne der DDG. Zwei- bis dreimal pro Jahr finden Treffen der RGGs statt, vor allem auch der Austausch mit der DDG und deren Präsident und Vorstand. Sprecher der RGGs war von 2000 bis 2010 Prof. Siegel, Karlsruhe, danach PD Dr. Lundershausen, Erfurt, und seit 2016 Prof. Dr. Ralf Lobmann, Stuttgart. Auch Nichtmitglieder der DDG sind willkommen.

c) Selbsthilfegruppen

Wichtig sind hier zum Beispiel der Deutsche Diabetiker Bund (DDB), die Deutsche Diabetes-Hilfe – Menschen mit Diabetes (DDH-M), die Deutsche Diabetes-Föderation (DDF) sowie größere Landesverbände auf Bundesland-Ebene und der *Bund Diabetischer Kinder und Jugendlicher (BdKJ)*. **Hilfe durch Selbsthilfe ist ein unschätzbare Gut in unserer Gesellschaft.**

Regionalgesellschaften	
Arbeitsgemeinschaft Diabetologie Baden-Württemberg	reinhard.holl@uni-ulm.de
Brandenburger Diabetes Gesellschaft e.V.	info@diabetologen-brandenburg.de
Fachkommission Diabetes in Bayern (FKDB) e.V.	gruenerbel@diabeteszentrum-muenchen-sued.de
BDG Berliner Diabetes Gesellschaft e.V.	info@bdg-berlin.de
Hamburger Gesellschaft für Diabetes e.V.	martin.merkel@amedes-group.com
Hessische Fachvereinigung für Diabetes e.V.	michael.eckhard@innere.med.uni-giessen.de
Verein der Diabetologen Mecklenburg-Vorpommern e.V.	stefan.zimny@helios-kliniken.de
Regionalgesellschaft Niedersachsen-Bremen der DDG	diabetes@ckg-gmbh.de
Nordrh.-westf. Gesellschaft für Endokrinologie und Diabetologie	harald.klein@ruhr-uni-bochum.de
AG Diabetologie und Endokrinologie Rheinland-Pfalz	MMWeber@uni-mainz.de
Arbeitskreis „Diabetes“ im Saarländischen Ärzteverband	alexander.segner@t-online.de
Sächsische Gesellschaft für Stoffwechselkrankheiten	tobias.wiesner@stoffwechselmedizin-leipzig.de
Diabetes-Gesellschaft Sachsen-Anhalt	dagobert.wiemann@med.ovgu.de
Schleswig-holsteinische Gesellschaft f. Diabetes	praxis@diabetes-luebeck.de
Thüringer Gesellschaft f. Diabetes und Stoffwechselkrankheiten e.V.	praxis@endokrinologie-erfurt.de

Tab. 3:
Die Regionalgesellschaften der DDG.

d) Berufspolitische Vertretung BDD

Berufsverband der Diabetologen mit den Untergruppen *BVND* (niedergelassene Diabetologen) und *BVDK* (Diabetologen in Kliniken). Der *BVND* engagiert sich intensiv in der Berufspolitik für die Existenzgrundlagen der *SPP*. Ein weiteres Anliegen ist neben der Qualitätssicherung die Sicherstellung der Versorgungsaufträge. Die Ziele des *BVDK* sind neben der Sicherstellung einer adäquaten Vergütung im *DRG*-System eine korrekte Abbildung und die damit verbundene Verbesserung der Nebendiagnose Diabetes mellitus im Krankenhaus. Darüber hinaus ist die Entwicklung eines Modells zur integrierten Versorgung für Menschen mit Diabetes ein über alle Ebenen erklärtes Ziel. Eine weitere Aufgabe liegt in der Verbesserung der Qualität der Ausbildung von Ärzten im Krankenhaus in der Diabetologie.

e) Vertretung der Krankenhausträger Bundesverband Klinischer Diabeteseinrichtungen (BVKD) – hier sind die meisten der Krankenhäuser mit Diabetesschwerpunkt zusammengeschlossen (über 150); vertre-

ten sind die Geschäftsführer und die Mediziner. Der BVKD engagiert sich im Qualitätsmanagement, in Fragen der Abrechnung (DRG) und Strukturen.

f) Vertretung der Diabetesberatungsberufe VDBD

Verband der Diabetesberatungs- und Schulungsberufe in Deutschland; in diesem sind Diabetesberater/innen und Diabetesassistent/innen DDG organisiert mit 3.806 Mitgliedern (Stand 2016).

g) Weitere wichtige Gruppierungen und Organisationen

Hier sei die *Deutsche Diabetes-Stiftung (DDS)* erwähnt mit der Aufgabe, die Bevölkerung aufzuklären und Projekte zur Versorgung zu entwickeln. Der *Dachverband Endokrinologie/Diabetologie (DVED)* soll der wissenschaftliche Verbund beider Gebiete sein und politisch repräsentieren. Eine vollständige Aufstellung dieser und anderer Gruppierungen würde den Rahmen sprengen.

h) diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe ist eine gemeinnützige und unabhängige Organisation, die Patienten, Diabetesberater, Ärzte und Forscher vereint. Gegründet wurde diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe von der Deutschen Diabetes Gesellschaft (www.ddg.info) und dem Verband der Diabetesberatungs- und Schulungsberufe in Deutschland (VDBD), www.vdbd.info. Die Selbsthilfe ist innerhalb von diabetesDE vertreten durch die selbständige Selbsthilfeorganisation *Deutsche Diabetes-Hilfe – Menschen mit Diabetes (DDH-M)*, www.ddh-m.de. diabetesDE setzt sich mit Öffentlichkeitsarbeit und politischer Interessenvertretung ein für bessere Prävention, Versorgung und Forschung im Kampf gegen den Diabetes. Hauptforderung an die Politik ist das Umsetzen einer Nationalen Diabetesstrategie. Mehr: www.diabetesde.org

Versorgungsprojekte, Aufklärung: die Deutsche Diabetes-Stiftung.

Die Selbsthilfe innerhalb diabetesDE: www.ddh-m.de

Fazit und Ausblick

Von den über 6 Mio. Diabetikern (plus Dunkelziffer) sind ca. 5 Prozent Typ-1-Diabetiker. Rund 90 Prozent der Typ-2-Diabetiker werden auf der Hausarztbene (*Ebene 1*) versorgt, ca. 10 Prozent (vorwiegend die aufwendiger zu versorgenden Patienten) in Schwerpunktpraxen (ca. 1.100) oder in Krankenhausambulanzen, ebenso ein Großteil der Typ-1-Diabetiker (*Ebene 2*). Im stationären Bereich (*Ebene 3*) gibt es rund 160 Kliniken mit der DDG-Anerkennung für Typ-1- und Typ-2-Diabetes und über 40 für Typ-2-Diabetes. Sinnvoll wäre eine SPP pro 50.000 bis 100.000 Einwohner und eine qualifizierte Klinik pro

200.000 bis 400.000. Dies entspricht etwa den tatsächlichen Zahlen, mit großen regionalen Unterschieden. Die von der DDG geschaffenen Qualifikationsanforderungen und die Berufsbilder Diabetologe/in DDG (ca. 4.200), Diabetesberater/in DDG (ca. 4.000) und Diabetesassistent/in DDG (über 7.750) tragen wesentlich zur Verbesserung bei und werden bei den *DMP Diabetes mellitus Typ 2 und Typ 1* in den Strukturvor- aussetzungen berücksichtigt. Ziel ist die bestmögliche wohnortnahe Versorgung – mit guter Basisbetreuung im Hausarztbereich und qualifizierten Schwerpunkteinrichtungen und Krankenhäusern. Alle, die an der Versorgung beteiligt sind, sollten diabetesDE beitreten, um die politische Einflussnahme zu verbessern. Die Ermutigung zur aktiven Mitarbeit in Organisationen zur Diabetikerversorgung ist den Autoren ein persönliches Anliegen.

PD Dr. med. Erhard G. Siegel
Präsident der DDG bis Mai 2015
– Vorsitzender des BVDK –
St. Josefskrankenhaus
Landhausstr. 25
69115 Heidelberg
E-Mail: e.siegel@st.josefskrankenhaus.de

Prof. Dr. med. Eberhard G. Siegel
Direktor Medizinische Klinik 1 i. R.
St. Vincentius-Kliniken Karlsruhe
Südenstr. 32
76137 Karlsruhe
E-Mail: prof.siegel@vincentius-ka.de

Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Ein Hausarzt betreut ca. 100 Patienten mit Diabetes, davon zwei bis fünf Typ-1-Diabetiker; deren diabetologische Betreuung erfolgt größtenteils über Diabetologen in Schwerpunktpraxen und Krankenhausambulanzen.
- ▶ Es gibt 4.250 Diabetologen/innen, 4.250 Diabetesberater/innen, 8.000 Diabetesassistent/innen, 3.050 Wundassistent/innen.
- ▶ 152 stationäre Einrichtungen haben die Anerkennung für Typ-1- und Typ-2-Diabetes.

Tätigkeitsspektrum einer Diabetesberaterin

Nicola Haller¹, Eric Risch¹

¹ Verband der Diabetes-Beratungs- und Schulungsberufe in Deutschland e. V. (VDBD)

Menschen mit chronischen Erkrankungen sind auf eine qualifizierte, professionelle Begleitung und Unterstützung angewiesen, um die notwendigen Therapiemaßnahmen in ihren persönlichen Alltag eigenverantwortlich und dauerhaft integrieren zu können. Diese Aufgabe wird im Hinblick auf Diabetes mellitus vor allem von Diabetesberaterinnen* DDG geleistet. Im Rahmen der vorliegenden Publikationsreihe soll dieses für das Diabetesteam so zentrale Tätigkeitsfeld vorgestellt werden.

Diabetesberaterin DDG ist eine qualifizierende Weiterbildungsbezeichnung der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG). Sie wird durch Weiterbildungsunterricht und eine vielschichtige Prüfung erworben. Die Weiterbildung zur Diabetesberaterin DDG richtet sich an Angehörige der folgenden Berufsgruppen:

- ▶ Gesundheits- und (Kinder-)Krankenpflegerin
- ▶ Altenpflegerin
- ▶ Medizinische Fachangestellte (MFA)
- ▶ Hebamme
- ▶ Diätassistentin
- ▶ (Dipl.) Oecotrophologin (FH)
- ▶ Trophologin
- ▶ Ernährungswissenschaftlerin Oecotrophologie B.Sc.

Die Zugangsvoraussetzung zur Weiterbildung ist eine mindestens einjährige Erfahrung in einer Schwerpunktpraxis mit Diabetes (Klinik und Praxis). Diabetesassistentinnen DDG haben beste Zugangsvoraussetzungen als Vorbereitung auf die Weiterbildung zur Diabetesberaterin DDG. Ziel ist es, als qualifizierte Fachkraft die Betreuung und Beratung von Patienten aller Altersgruppen mit Diabetes mellitus Typ 1 und Typ 2 sowie von Schwangeren mit Gestationsdiabetes zu

**Aus Gründen besserer Lesbarkeit wird in dem Beitrag die feminine Form „Diabetesberaterin“ verwendet. Die Form versteht sich explizit als geschlechtsneutral. Gemeint sind immer beide Geschlechter.*

übernehmen. Die sich anschließende weitere, kontinuierliche Fortbildung der Diabetesberaterinnen DDG obliegt jedem Absolventen selbst, unter anderem durch das Weiterbildungsangebot der VDBD Akademie des Verbandes der Diabetes-Beratungs- und Schulungsberufe in Deutschland e.V. (VDBD).

Angestellt sowie freiberuflich im ambulanten, teil- oder vollstationären Diabetesteam

Um als diabetologischer Schwerpunkt anerkannt zu werden, muss man in nahezu allen Bundesländern nachweisen, dass man eine Diabetesberaterin angestellt hat.

Das Berufsbild der Diabetesberaterin DDG hat sich in den vergangenen Jahren durchaus zu einem Erfolgsmodell entwickelt. Diabetesberaterinnen DDG mit ihren speziellen medizinischen, pädagogischen, psychologischen Kenntnissen und Kompetenzen sind bei der therapeutischen Unterstützung unverzichtbar. In kollegialer Zusammenarbeit mit anderen Professionen sind sie **als Mitglied im Diabetesteam fest etabliert**. Auch Krankenkassen und Kassenärztliche Vereinigungen haben den Nutzen von Patientenschulungen durch Diabetesberaterinnen erkannt. Um als diabetologischer Schwerpunkt anerkannt zu werden, verlangen diese in nahezu allen Bundesländern den Nachweis einer angestellten Diabetesberaterin. Der Bedarf an qualifizierten Diabetesberaterinnen ist auch aus diesem Grunde weiterhin hoch.

Des Weiteren arbeiten Diabetesberaterinnen sowohl angestellt als auch freiberuflich im ambulanten, teil- oder vollstationären Diabetesteam. Ihr Tätigkeitsbereich erstreckt sich auf Arztpraxen, Krankenhäuser, Kur- und Rehabilitationskliniken, Pflegeeinrichtungen sowie die ambulante Pflege. Dort übernimmt die Diabetesberaterin mit Rücksprache im interdisziplinären Team unter anderem die **Anamnese diabetesbezogener Daten** und die **Beurteilung** unter Berücksichtigung verschiedener Krankheitsphasen der zu beratenden Menschen aller Altersstufen und kulturellen Verschiedenheit. Sie bewertet **die individuelle Komplexität des Menschen** mit Diabetes mellitus im Hinblick etwa auf die Multimorbidität, die Versorgungsqualität sowie die persönlichen Lebensumstände des Patienten. Zudem unterstützt und begleitet sie die zu Beratenden bei der Auseinandersetzung und Bewältigung der Krankheit im Sinne von **Empowerment und Selbstmanagement**. Nicht zuletzt führt die Diabetesberaterin eigenständig individualisierte **Beratungen und Schulungen** unter Beachtung aktueller Leitlinien und evidenzbasierter Daten durch und evaluiert diese. Das Tätigkeitsspektrum der Diabetesberaterin reduziert sich nicht allein auf die klassische Schulung und Beratung der Diabetespatienten: Es umfasst das gesamte

Stoffwechselmanagement. Einen recht vollständigen Überblick über das Tätigkeitsspektrum einer Diabetesberaterin ist nachzulesen in der Broschüre „Stellenbeschreibung“, die auf der VDBD-Website für Interessierte zum Download bereitsteht:

www.vdbd.de/Downloads/Web_StellenbeschrDB_8_2015.pdf

Tätigkeitsspektrum umfasst das gesamte Stoffwechselmanagement

In der aktuellen Diskussion zum Tätigkeitsspektrum einer Diabetesberaterin wird **viel über die Insulin-Dosisanpassungen diskutiert**, die ein von einer professionellen Schulungsfachkraft instruierter Patient in der Regel völlig selbstständig durchführt – ohne Arzt. Selbstverständlich kann nicht jeder Mensch mit Diabetes die Dosisanpassung eigenhändig vornehmen. Ist ein Patient etwa aufgrund kognitiver Einschränkungen dazu nicht oder nicht mehr in der Lage, so ist es eine im Team gelebte Praxis, dass die Diabetesberaterin diese vornimmt.

Voraussetzungen für eine derartige Delegation sind die formelle Qualifikation und die materielle Qualifikation, mithin tatsächlich erlangte Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten der Diabetesberaterin. Gegebenenfalls sind entsprechende Befähigungsnachweise zu erbringen. Seitens des Arztes muss die Anleitung, Erreichbarkeit und Überwachung der delegierten Tätigkeit gewährleistet sein. Insbesondere müssen im Rahmen der interprofessionellen Zusammenarbeit die Voraussetzungen geklärt werden, wenn die Professionen räumlich getrennt arbeiten.

Gleichwohl wird in besagter aktueller Diskussion insbesondere von juristischer Seite immer wieder betont, die Dosisanpassung sei ausschließlich Arztsache. **Fakt ist: Die Insulin-Dosisanpassung gehört seit vielen Jahren zu den Kernaufgaben der Diabetesberaterin** und hat durch den vermehrten Einsatz von Insulinpumpen und Glukosesensoren sogar einen noch höheren Stellenwert bekommen. Vor diesem Hintergrund wäre **eine Delegationsvereinbarung** zwischen DDG, BVND (Bundesverband Niedergelassener Diabetologen e.V.) und VDBD zur Insulinanpassung für Diabetesberaterinnen äußerst hilfreich. Diese Sichtweise teilte 2017 auch Josef Hecken, unparteiischer Vorsitzender des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA), beim Kassengipfel in Berlin. Als eine zentrale Herausforderung nannte Hecken insbesondere die fortwährende Debatte um die Delegation und Substitution ärztlicher Leistungen. Geklärt werden muss die rechtliche und die praxisrelevante Seite in Klinik und Praxis einer solchen Vereinbarung.

Selbstverständlich kann nicht jeder Mensch mit Diabetes die Dosisanpassung eigenhändig vornehmen.

Fazit

Diabetesberaterinnen arbeiten sowohl angestellt als auch freiberuflich im ambulanten, teil- oder vollstationären Diabetesteam. Ihr Tätigkeitsbereich erstreckt sich auf Arztpraxen, Krankenhäuser, Kur- und Rehabilitationskliniken, Pflegeeinrichtungen sowie auf die ambulante Pflege. Diabetesberaterinnen DDG mit ihren speziellen medizinischen, pädagogischen, psychologischen Kenntnissen und Kompetenzen sind bei der therapeutischen Kooperation unverzichtbar. In kollegialer Zusammenarbeit mit anderen Professionen sind sie als Mitglied im Diabetesteam fest etabliert. Nicht zuletzt führt die Diabetesberaterin eigenständig individualisierte Beratungen und Schulungen unter Beachtung aktueller Leitlinien und evidenzbasierter Daten durch und evaluiert diese. Die Insulin-Dosisanpassung gehört seit vielen Jahren zu den Kernaufgaben der Diabetesberaterin und hat durch den vermehrten Einsatz von Insulinpumpen und Glukosesensoren sogar einen noch höheren Stellenwert bekommen.

Literatur bei der Verfasserin.

*Dr. rer. medic. Nicola Haller, 1. Vorsitzende des VDBD
Ärztehaus Vincentinum, Franziskanergasse 14,
86152 Augsburg
E-Mail: haller@vdbd.de
Mobil: 0175-4004901*

Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Menschen mit chronischen Erkrankungen sind auf eine qualifizierte, professionelle Begleitung und Unterstützung angewiesen, um die notwendigen Therapiemaßnahmen in ihren persönlichen Alltag eigenverantwortlich und dauerhaft integrieren zu können. Diese Aufgabe wird im Hinblick auf Diabetes mellitus insbesondere von Diabetesberaterinnen DDG geleistet.
- ▶ Das Tätigkeitsspektrum der Diabetesberaterin reduziert sich nicht allein auf die klassische Schulung und Beratung der Diabetespatienten. Es umfasst das gesamte Stoffwechselmanagement, so auch die Insulin-Dosisanpassung.

Diabetesschulung

Nicola Haller¹, Bernhard Kulzer²

- 1 Verband der Diabetes-Beratungs- und Schulungsberufe in Deutschland e.V. (VDBD)
- 2 Diabetes Zentrum Mergentheim, Forschungsinstitut der Diabetes-Akademie Bad Mergentheim (FIDAM)

Die Schulung stellt weltweit eine anerkannte, unverzichtbare Therapiemaßnahme bei Menschen mit Diabetes dar und ist eine wesentliche Grundvoraussetzung für den eigenverantwortlichen Umgang mit Diabetes. Die in der „**Nationalen VersorgungsLeitlinie Diabetes. Strukturierte Schulungsprogramme**“ [1] definierten Kriterien stimmen mit denen aller internationalen Leitlinien überein [2, 3, 4].

Schulung ist effektiv und effizient

Zahlreiche Metaanalysen und Reviews belegen die Effektivität von Schulungen für Menschen mit Diabetes hinsichtlich der Verbesserung der glykämischen Kontrolle, aber auch der Reduktion diabetesbezogener Belastungen und der Steigerung anderer psychosozialer Variablen oder der Lebensqualität [5]. In Hongkong konnte kürzlich in einer großen Studie gezeigt werden, dass nach Implementierung einer strukturierten Schulung

Hongkong (Studie): Strukturierte Schulung senkt viele bis alle Diabetes-Folgeerkrankungen.

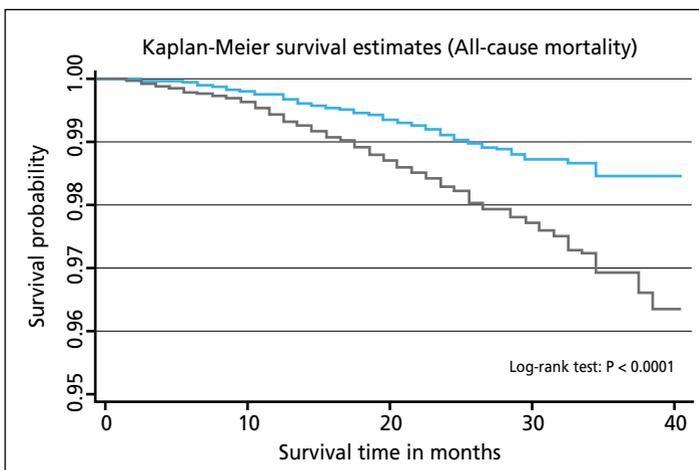


Abb.1: Überlebenskurve nach Einführung einer strukturierten Schulung (n=13.280/blau) im Vergleich zu einer Kontrollgruppe (n=13.280/grau).

Strukturierte Schulungs- und Behandlungsprogramme für Diabetiker zeichnen sich aus durch eine nachvollziehbare, zielorientierte Struktur bei der Vermittlung der Schulungsinhalte.

Der Begriff „Schulungs- und Behandlungsprogramme“ drückt aus, dass deren Inhalte in die Behandlung integriert werden.

rierten Schulung (Hong Kong Patient Empowerment Programme, PEP) alle mikrovaskulären Folgekomplikationen, kardiovaskuläre Ereignisse als auch die Mortalität (siehe Abb. 1) signifikant reduziert werden konnten [6, 7]. Eine aktuelle Auswertung der Effizienz des Programms 5 Jahre nach Implementierung der Schulung zeigt, dass die Schulung nicht nur sehr effektiv, sondern auch äußerst effizient ist und eine ausgezeichnete Kosten-Nutzen-Bilanz aufweist [8].

Strukturierte Schulung

In den aktuellen Leitlinien zur strukturierten Patientenschulung in Deutschland wird daher zurecht gefordert, dass jeder Mensch mit Diabetes das Anrecht auf strukturierte Schulungsmaßnahmen hat. Diese sollten unmittelbar nach der Manifestation stattfinden („Basis-schulung“), als Wiederholungsschulung zur Auffrischung und bei besonderen Problemsituationen („Nach- oder Wiederholungsschulung“) – und bei Änderungen des therapeutischen Regimes oder besonderen Problemen im Zusammenhang mit dem Diabetes („problemorientierte Schulung“).

Strukturierte Schulungs- und Behandlungsprogramme für Menschen mit Diabetes zeichnen sich durch eine nachvollziehbare, zielorientierte Struktur bei der Vermittlung der Schulungsinhalte aus. In der Regel bedeutet dies, dass die wesentlichen Inhalte und Ziele sowie die Methodik und Didaktik in einem Curriculum beschrieben sind und entsprechende Unterlagen zur Verfügung stehen – wie etwa Arbeitsmaterialien für die Schulenden wie auch für die Absolventen der Schulung. Der Begriff „Schulungs- und Behandlungsprogramme“ drückt aus, dass deren Inhalte in die Behandlung integriert werden.

Um diese Ziele zu erreichen, müssen bei der Auswahl des Schulungsangebots in angemessener Weise berücksichtigt werden: der Diabetestyp, die Therapieform, der bisherige Kenntnis- und Schulungsstand, das Risikoprofil und die Prognose der Erkrankung, motivationale, kognitive, verhaltensbezogene, psychische und besondere kulturelle Voraussetzungen der Patienten sowie spezielle Problemsituationen im Zusammenhang mit der Erkrankung.

Schulung ist mehr als die Vermittlung von Wissen und Fertigkeiten

Die Vermittlung von Wissen über den Diabetes und die Therapie bietet alleine keine ausreichende Basis für eine Veränderung von Verhalten und eine verbesserte Prognose von Menschen mit Diabetes [1, 9]. Eine

moderne Schulung hat das übergeordnete Ziel, **Menschen mit Diabetes in die Lage zu versetzen**, auf der Basis eigener Entscheidungen den Diabetes bestmöglich in das eigene Leben integrieren zu können und negative körperliche, psychische oder soziale Konsequenzen der Erkrankung zu vermeiden. Es wird angestrebt, dass die Patienten eine aktive Rolle im Behandlungsprozess einnehmen. Sie sollen motiviert werden, persönliche Behandlungsziele zu formulieren. Und im Verlauf der Schulung sollen angemessene Hilfestellungen angeboten werden, um diese Ziele erreichen zu können.

Moderne Schulungsprogramme fokussieren darüber hinaus auf das Einüben von Fertigkeiten zur Umsetzung der Therapie und Selbstbehandlung im Alltag, die Motivation zur Umsetzung der Therapie sowie die Förderung von sozialer Kompetenz, Bewältigungsfertigkeiten und Strategien zum Erhalt der Lebensqualität. Da viele Patienten Schwierigkeiten bei der Umsetzung der Therapiemaßnahmen haben, sollte die Unterstützung bei Problemen im Zusammenhang mit dem Diabetes einen breiten Raum in der Schulung einnehmen und gemeinsam mit

Moderne Schulungsprogramme fokussieren auf das Einüben von Fertigkeiten zur Umsetzung der Therapie und Selbstbehandlung im Alltag.

Abb. 2: Ziele einer zeitgemäßen Diabetesschulung

- ▶ Information und Aufklärung über die Krankheit Diabetes, mögliche Begleiterkrankungen und Komplikationen;
- ▶ Hilfestellung zur Krankheitsakzeptanz, Aufbau einer adäquaten Behandlungsmotivation und Unterstützung zum eigenverantwortlichen Umgang mit dem Diabetes;
- ▶ Förderung einer aktiven, selbstbestimmten Rolle der Patientinnen/Patienten im Therapieprozess, Unterstützung der eigenständigen Entscheidungsfähigkeit;
- ▶ Förderung der alltagsrelevanten therapieunterstützenden Maßnahmen (Ernährung, Bewegung);
- ▶ Unterstützung bei der Formulierung von Behandlungszielen;
- ▶ Vermittlung von Wissen, Fertigkeiten und Fähigkeiten zur aktiven Umsetzung geeigneter Therapiemaßnahmen zur Behandlung des Diabetes, möglicher Begleiterkrankungen und Komplikationen;
- ▶ Vermeidung von Akut- und Folgekomplikationen des Diabetes;
- ▶ Förderung von sozialer Kompetenz, Bewältigungsfertigkeiten und Strategien zum Erhalt der Lebensqualität;
- ▶ Überprüfung der Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Zusammenhang mit dem Selbstbehandlungsverhalten der Patientinnen/Patienten;
- ▶ Hilfestellung zur Inanspruchnahme von sozialer Unterstützung im Zusammenhang mit der Erkrankung (z. B. Familienangehörige, Selbsthilfegruppen);
- ▶ praxisrelevante Unterstützung bei Problemen im Zusammenhang mit der Umsetzung der Diabetestherapie;
- ▶ Vermeidung negativer sozialer Konsequenzen, Diskriminierung aufgrund der Erkrankung.

den Patienten adäquate Hilfestellungen erarbeitet werden (z. B. soziale Unterstützung, Selbsthilfegruppen) (siehe Abb. 2).

Stärken und Schwächen der aktuellen Diabetesschulung in Deutschland

Deutschland: Es handelt sich um das einzige Land, das durch DMP den Anspruch auf den Zugang und die Finanzierung der Diabetesschulung formal verankert hat.

Ein sehr wichtiges Schulungs- und Behandlungsprogramm für ältere Menschen mit Diabetes (SGS) wird nur in 5 KV-Bezirken umgesetzt.

In Deutschland sind die Voraussetzungen und auch die Umsetzung der Diabetesschulung im Vergleich zu anderen Ländern gut [10, 11]. Es handelt sich um das einzige Land weltweit, dass durch Disease-Management-Programme (DMP) den Anspruch auf den Zugang und die Finanzierung der Diabetesschulung formal verankert hat. Für die Durchführung der Schulung stehen in Deutschland mit über 4.200 Diabetesberaterinnen und 8.000 Diabetesassistentinnen DDG qualifizierte Schulungskräfte sowie eine Reihe evaluierter Schulungs- und Behandlungsprogramme für verschiedene Zielgruppen zur Verfügung. **Negativ ist hingegen**, dass bei Menschen mit einem erhöhten Risiko für die Entwicklung eines Typ-2-Diabetes bislang solche Programme in Deutschland zu wenig angewandt und von den Krankenkassen auch zu wenig gefördert werden – trotz überzeugender Belege für die Wirksamkeit einer strukturierten Schulung und Verhaltensmodifikation auf der Basis von Methoden zur Lebensstilintervention.

Zudem gibt es keine einheitliche Umsetzung der Schulungsprogramme in Deutschland, sondern eine große Vielfalt von Verträgen und regional sehr unterschiedlichen Bedingungen der Schulung. So wird beispielsweise ein sehr wichtiges **Schulungs- und Behandlungsprogramm für ältere Menschen mit Diabetes (SGS)** aktuell nur in 5 KV-Bezirken umgesetzt. Kritisch ist auch zu bewerten, dass trotz DMP **rund ein Drittel aller Menschen mit Diabetes noch nicht geschult sind** und viele nicht unmittelbar nach der Krankheitsmanifestation – was sinnvoll wäre –, sondern irgendwann im Verlauf der Erkrankung. Völlig unzureichend und divergent sind in Deutschland auch die Bedingungen für Wiederholungs- oder Nachschulungen. Auch sollten die Kriterien der Anerkennung von Schulungs- und Behandlungsprogrammen angesichts neuer digitaler Möglichkeiten und Entwicklungen überdacht und angepasst werden.

Aktuelle Schulungsprogramme

In Deutschland gibt es eine Vielzahl von Schulungs- und Behandlungsprogrammen, die von der Deutschen Diabetes Gesellschaft [12] zertifiziert oder vom Bundes-Versicherungsamt [13] für die DMP-Programme Diabetes zugelassen sind.

Da aktuell besonders durch neue technische Entwicklungen Patienten moderne Therapieoptionen zur Verfügung haben, sind mehrere neue Schulungs- und Behandlungsprogramme entwickelt worden, deren Wirksamkeit unter Studienbedingungen aktuell getestet wird:

- ▶ **INPUT:** Schulungs- und Behandlungsprogramm für Menschen mit einer Insulinpumpentherapie.
- ▶ **SPECTRUM:** Schulungs- und Behandlungsprogramm zur kontinuierlichen Glukosemessung (CGM) für Menschen mit Typ-1-Diabetes. Es gibt jeweils drei Versionen: Erwachsenenmodul, Kindermodul, Jugendmodul.
- ▶ **FLASH:** Schulungs- und Behandlungsprogramm für Menschen, die Flash Glucose Monitoring benutzen.

Aktuell sind mehrere neue Schulungs- und Behandlungsprogramme entwickelt worden, deren Wirksamkeit unter Studienbedingungen derzeit getestet werden.

Für Kinder mit Diabetes stehen zwei neue Programme zur Verfügung:

- ▶ **Delfin:** Elternprogramm für Familien von Kindern mit Diabetes.
- ▶ **Fit für die Schule:** Schulungsprogramm für 5- bis 7-jährige Kinder.

Der VDBD entwickelt aktuell ein Schulungsprogramm für Angehörige, gefördert vom BMG und auch als Spendenprojekt von diabetesDE – Deutsche-Diabetes Hilfe unterstützt.

Digitalisierung bietet neue Chancen für die Schulung

Die Digitalisierung wird auch die Diabetesschulung verändern, da damit neue Möglichkeiten entstehen, Wissen und Fertigkeiten zu vermitteln, langfristig Patienten zu begleiten und ihnen Lösungsvorschläge für Probleme im Alltag passgenau, individualisiert und zeitnah zur Verfügung zu stellen. Digitale Anwendungen zur Diabetesschulung können sich auf alle Formen von E-health, M-health, Digital Health beziehen und von digitalen Zusatzmodulen zu bestehenden Schulungsprogrammen, Online-Schulungsprogrammen und virtuellen Schulungen bis hin zu Patienten-Support-Programmen reichen. Mit dem Programm „One drop Experts“ ist in Amerika das erste Schulungsprogramm zu Online-Schulung und Coaching von der Amerikanischen Diabetes-Assoziation (ADA) zertifiziert worden.

Literatur

1. Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Diabetes. Strukturierte Schulungsprogramme

- Langfassung, Version 1.0.2012. <http://www.leitlinien.de/mdb/downloads/nvl/diabetes-mellitus/dm-schulungsprogramme-1aufl-vers4-lang.pdf> (Zugegriffen: 02.10.2017)
2. International Diabetes Federation. Recommendations For Managing Type 2 Diabetes In Primary Care (2017). www.idf.org/managing-type2-diabetes (Zugegriffen: 02.10.2017)
 3. National Institute for Health and Care Excellence (2017). Type 2 diabetes in adults: management NICE guideline NG28. 2015 updated 2016–2017. Available from: <https://pathways.nice.org.uk/pathways/type-2-diabetes-in-adults> (Zugegriffen: 02.10.2017)
 4. Cefalu WT. et al. (2017). American Diabetes Association standards of medical care in diabetes. *Diabetes Care*; 40 (Suppl 1)
 5. 2017 Standards Revision Task Force (2017). National Standards for Diabetes Self-Management Education and Support. *Diabetes Care*; 40(10): 1409-1419
 6. Wong C. K. H., Wong W. C. W., Wan Y. F et al. (2015a). Patient Empowerment Programme in primary care reduced all-cause mortality and cardiovascular diseases in patients with type 2 diabetes mellitus: a population-based propensity-matched cohort study *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 17, 2, 128–135
 7. Wong C. K. et al. (2015b). Patient Empowerment Programme (PEP) and Risk of Microvascular Diseases Among Patients With Type 2 Diabetes in Primary Care: A Population-Based Propensity-Matched Cohort Study. *Diab Care* 38 (8): e116-e117
 8. Jinxiao Lian J., McGhee S., So C. et al. (2017). Five-year cost-effectiveness of the Patient Empowerment Programme (PEP) for type 2 diabetes mellitus in primary care. *Diabetes Obes Metab*, 19, 9, 1312–1316
 9. International Diabetes Federation (IDF) (2015). Clinical Guidelines Task Force. Global guidelines for type 2 diabetes. Brussels: IDF
 10. Kulzer B., Lüthgens B., Landgraf R., Hermanns N. (2015). Diabetesbezogene Belastungen, Wohlbefinden und Einstellung von Menschen mit Diabetes. Deutsche Ergebnisse der internationalen DAWN2™ Studie. *Der Diabetologe* 11(3):211–218
 11. European Coalition for Diabetes (2014). Diabetes in Europe, Policy puzzle. IDF-Europe. <https://www.fend.org/sites/fend.org/files/ECD-PP4finalweb.pdf> (Zugegriffen: 02.10.2017)
 12. https://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/Redakteur/Zertifizierung/Schulungsprogramme/Liste%20anerkannter%20Schulungs-%20und%20Behandlungsprogramme%20DDG_2017_1.pdf (Zugegriffen: 02.10.2017)
 13. http://www.bundesversicherungsamt.de/fileadmin/redaktion/DMP-Veranstaltungen/Leitfaden_Anhang_2a.pdf (Zugegriffen: 02.10.2017)

Dr. rer. medic. Nicola Haller, 1. Vorsitzende des VDBD
Ärztelhaus Vincentinum, Franziskanergasse 14,
86152 Augsburg
E-Mail: haller@vdbd.de
Mobil: 0175-4004901

Prof. Dr. Bernhard Kulzer
Diabetes Zentrum Mergentheim, Forschungsinstitut der Diabetes-
Akademie Bad Mergentheim (FIDAM)
Theodor Klotzbücher Str. 12, 97980 Bad Mergentheim
E-Mail: kulzer@fidam.de

Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Schulung ist ein unverzichtbarer Bestandteil der Diabetestherapie und als Form der Patientenaufklärung und -unterstützung eine ethisch notwendige wie auch effektive und effiziente Therapiemaßnahme.
- ▶ Moderne Schulung ist mehr als die bloße Vermittlung von Wissen und Fertigkeiten. Auf der Basis des Selbstmanagement- bzw. Empowerment-Ansatzes sollen Menschen mit Diabetes in die Lage versetzt werden, auf der Basis eigener Entscheidungen den Diabetes bestmöglich in das eigene Leben zu integrieren. Schulungsprogramme sollen außerdem Patienten bei Problemen im Zusammenhang mit ihrem Diabetes unterstützen und die Behandlungsmotivation sowie eine gute Lebensqualität trotz und mit Diabetes fördern.
- ▶ In Deutschland gibt es mit den DMP-Programmen Typ-1- und Typ-2-Diabetes gute Voraussetzungen für die Umsetzung der Diabetesschulung. Die Anzahl der geschulten Patienten mit Diabetes sollte gesteigert werden; wichtig sind auch einheitliche Regelungen für die Diabetesschulung in Deutschland. Vor allem im Hinblick auf die Nach- und Wiederholungsschulung sollte eine deutschlandweite Lösung angestrebt werden.
- ▶ Neue Technologien wie die kontinuierliche Glukosemessung (CGM), Flash Glucose Monitoring (FGM) oder Insulinpumpentherapie (CSII) stehen zur Verfügung, ebenso neue Schulungsprogramme und -konzepte für Kinder mit Diabetes.
- ▶ Digitale Möglichkeiten werden die jetzige Schulung ergänzen und neue Formen der Unterstützung für Patienten sein können.

Zuckerkonsum, Übergewicht, Typ-2-Diabetes: Die Beweise für eine kausale Beziehung sind erdrückend!

Hans-Georg Joost¹, Stefanie Gerlach²

¹ Deutsches Institut für Ernährungsforschung, Potsdam

² diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe

Ansätze zur individuellen Prävention sind ohne ökonomische Anreize für die Betroffenen wenig wirksam.

Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit haben seit mehreren Jahren erkannt, dass die Zunahme der Inzidenz von Adipositas und Typ-2-Diabetes ein Problem mit ernststen gesundheitspolitischen und ökonomischen Konsequenzen darstellt. Diese Erkenntnis hat zu einer intensiven, internationalen Diskussion über geeignete Lösungswege geführt und wurde 2011 auf höchster politischer Ebene globales Thema beim ersten UN-Gipfel gegen nichtübertragbare Krankheiten.

Unstrittig ist, dass Ansätze zur individuellen Prävention (**Verhaltensänderung** in Bezug auf Ernährung und körperliche Aktivität) bislang nur ein kleineres Segment der Bevölkerung erreichten und ohne ökonomische Anreize für die Betroffenen wenig wirksam sind. Deshalb empfehlen Vereinte Nationen, WHO und FAO heute weltweit die Implementation von Maßnahmen, die an den äußeren Bedingungen ansetzen, welche Übergewicht und Adipositas begünstigen (**„Verhältnisprävention“**). Ein derzeit in Deutschland noch politisch umstrittener Vorschlag ist die höhere Besteuerung adipogener Lebensmittel, z. B. in Form einer **„Fett- und/oder Zuckersteuer“**. Voraussetzung für die Akzeptanz derartiger einschneidender Interventionen ist eine sichere wissenschaftliche Basis; d. h. es muss mit ausreichender Sicherheit belegt sein, dass die höher besteuerten Lebensmittel tatsächlich das Risiko für Adipositas und Typ-2-Diabetes erhöhen, und dass eine Reduktion ihres Konsums präventive Wirkung hat.

In der chemischen Nomenklatur bezeichnet „Zucker“ die Stoffgruppe der Saccharide; ihre wichtigsten Vertreter sind Nahrungsinhaltsstoffe wie die Monosaccharide Glukose, Fruktose, Galaktose sowie die Disaccharide Saccharose und Laktose. In der Umgangssprache ist mit der

Bezeichnung Zucker allein der Haushaltszucker (Saccharose) gemeint. Saccharose macht ca. 90 Prozent der gesamten Zuckeraufnahme aus und ist deshalb Forschungsgegenstand nahezu aller wissenschaftlicher Studien zum Zuckerverzehr. Am besten bestimmbar ist der Verzehr zuckerhaltiger Getränke, so dass zahlreiche Studien diese Variable und ihre Beziehung zu Übergewicht und Diabetes untersucht haben.

Zuckerkonsum und Körpergewicht

Der Zusammenhang zwischen dem Konsum zuckerhaltiger Getränke (Softdrinks) und Übergewicht/Adipositas ist in prospektiven Beobachtungsstudien (Kohorten) überzeugend belegt: Studienteilnehmer, die mehr als eine Portion (250 ml) eines zuckerhaltigen Getränks täglich verzehrten, hatten über 8 Jahre 1 kg/Jahr zugenommen, während die Gewichtszunahme nach Verzehr von weniger als einer Portion pro Woche nur 0,15 kg/Jahr betrug [1]. Dieser Befund ist in zahlreichen anderen Beobachtungsstudien reproduziert und durch Metaanalysen gesichert worden [2, 3]. In mehreren Interventionsstudien konnte durch Restriktion des Zuckerkonsums das Körpergewicht reduziert werden: Der Ersatz des Zuckers in Getränken durch einen artifiziellen Süßstoff bei Kindern (4 bis 11 Jahre) über einen Zeitraum von 18 Monaten führte zu einer um 1 kg geringeren Gewichtszunahme als in der Kontrollgruppe, die mit dem Getränk 26 g Zucker/Tag aufnahmen [4]. In einer weiteren Studie an übergewichtigen oder adipösen Jugendlichen im Alter von 14 bis 17 Jahren wurde die Zuckeraufnahme aus zuckerhaltigen Getränken von 33,5 g/Tag in der Kontrollgruppe auf 7,3 g/Tag reduziert; mit dieser Intervention wurde nach einem Jahr ein Gewichtsunterschied von 1,9 kg erreicht [5]. Die Metaanalyse von 5 älteren Interventionsstudien, in denen der gesamte Zuckerkonsum reduziert wurde, ergab eine durchschnittliche, signifikante Gewichtsreduktion von ca. 1 kg [3]. Damit wird die Kausalität der Beziehung zwischen dem Zuckerkonsum und Übergewicht/Adipositas durch Interventionsstudien überzeugend belegt.

Zuckerkonsum und Risiko für Typ-2-Diabetes

Der Zusammenhang zwischen dem Konsum zuckerhaltiger Getränke und Typ-2-Diabetes ist ebenfalls in prospektiven Beobachtungsstudien überzeugend belegt: **Studienteilnehmer, die mehr als 250 ml eines zuckerhaltigen Getränks täglich verzehrten**, hatten ein ca. 1,8faches Risiko, in den nächsten 5 Jahren an Diabetes zu erkranken, im Vergleich zu Teilnehmern, die weniger als 250 ml/Woche verzehrten [1].

Der Zusammenhang zwischen dem Konsum von Softdrinks und Übergewicht/Adipositas ist in prospektiven Beobachtungsstudien überzeugend belegt.

Studienteilnehmer, die über 250 ml eines zuckerhaltigen Getränks täglich verzehrten, hatten ein 1,8faches Risiko, in den nächsten 5 Jahren an Diabetes zu erkranken.

Dieses Ergebnis wurde **mehrfach in anderen Studien reproduziert** und durch Metaanalysen gesichert [6–9]. Die Assoziation wurde nach Korrektur für die Störgröße Body-Mass-Index geringer; der Effekt wird also mindestens zum Teil durch die Wirkung der zuckerhaltigen Getränke auf das Körpergewicht vermittelt.

Es existieren bislang **keine Interventionsstudien zur Wirkung der zuckerhaltigen Getränke auf den Endpunkt Typ-2-Diabetes**; derartige Studien wären überaus aufwendig. Zum Beleg der Kausalität kann jedoch die vielfach gesicherte Wirkung einer Gewichtserhöhung auf das Diabetesrisiko herangezogen werden: Da zuckerhaltige Getränke eine Gewichtserhöhung verursachen, muss erwartet werden, dass diese Gewichtszunahme das Diabetesrisiko entsprechend erhöht. Viele Experten sehen es deshalb aufgrund der Datenlage als gesichert an, dass zwischen Zuckeraufnahme, Übergewicht und Typ-2-Diabetes eine kausale Beziehung besteht [10, 11].

Zuckerkonsum und kardiovaskuläres Risiko

Im National Health and Nutrition Survey der USA, einer großen prospektiven Beobachtungsstudie, wurde eine signifikante Assoziation des Zuckerkonsums mit der kardiovaskulären Sterblichkeit gefunden: Probanden, deren Zuckerkonsum mehr als 21 Prozent (ca. 105 g) der täglichen Kalorienaufnahme betrug, hatten ein 2,4fach höheres Mortalitätsrisiko als Probanden, die weniger als 10 Prozent (ca. 50 g) pro Tag verzehrten [12]. Diese Assoziation war nach Korrektur für mögliche Störgrößen wie Körpergewicht und Rauchen nahezu unverändert (2,0fache Risikohöherung). Die Kausalität dieser Assoziation wird durch eine Metaanalyse von 39 Interventionsstudien wahrscheinlich gemacht [13], die signifikante Anstiege der Risikofaktoren Blutdruck, Plasma-Cholesterin und Plasma-Triglyceride bei erhöhtem Zuckerkonsum zeigten.

Probanden, deren Zuckerkonsum mehr als 21 Prozent (ca. 105 g) der täglichen Kalorienaufnahme betrug, hatten ein 2,4fach höheres Mortalitätsrisiko.

Ist Fruktose für die negativen Wirkungen der Saccharose verantwortlich?

Die Effekte des hohen Zuckerkonsums werden zu einem großen Teil, wenn nicht vollständig, durch die erhöhte Kalorienaufnahme vermittelt, die auf unzureichende Sättigung insbesondere durch zuckerhaltige Getränke zurückzuführen ist [14]. Es wird zudem diskutiert, dass der Fruktose-Anteil einen von der Gesamt-Kalorienaufnahme unabhängigen Effekt auf das kardiometabolische Risiko ausübt [15–17]: Mehrere klinische Studien zeigen, dass Fruktose in Dosierungen, die durch

tägliche Zuckeraufnahme erreicht werden können, Plasma-Triglyceride/-Harnsäure und Leberfett erhöht und damit zur Ausprägung des metabolischen Syndroms beiträgt; dies konnte als gewichtsunabhängiger Effekt auch bei adipösen Kindern nachgewiesen werden [18].

Isoglukose: Zuckersirup-Schwemme erwartet

Am 01. Oktober 2017 entfiel die Zuckermarktordnung für Rübenzucker, und praktisch zeitgleich lief Ende September 2017 die Quotenregelung für Isoglukose aus, deren Anteil auf dem EU-Binnenmarkt bislang auf 5 Prozent begrenzt war. **Damit entfallen die Schranken für billige Zuckersirup-Importe** mit der Sammelbezeichnung „Isoglukose“. Der Sirup aus meist 55 Prozent Fruktose und 44 Prozent Glukose (in den USA high-fructose-glucose-syrup = HFGS genannt) wird zwar als nicht schädlicher als Industriezucker eingeschätzt, sofern sich die Verzehrmenngen nicht erhöhen [19]; die Produktion soll sich in den nächsten 10 Jahren jedoch mehr als verdreifachen [20]. Sollte Isoglukose den Zucker nicht nur vom Markt verdrängen, sondern in verarbeiteten Lebensmitteln noch stärker zum Einsatz kommen, ist zu befürchten, dass sich der Zucker- und Kalorienverzehr insgesamt noch mehr erhöht – und so die Zunahme von Übergewicht und Adipositas, Diabetes Typ 2 und kardiovaskulären Krankheiten weiter begünstigt wird. Eine mengenmäßig erhöhte Fruktosezufuhr würde langfristig ebenfalls das Risiko für eine Fettleber oder Typ-2-Diabetes steigern.

Zuckerkonsum: Reduktion empfohlen!

Nach Empfehlung der WHO („strong recommendation“) sollte der Verzehr von zugesetztem Zucker inkl. Sirup und Honig **50 g pro Tag** (= max. 10 Prozent der Gesamtenergieaufnahme) nicht überschreiten; dies wird mit der Evidenzlage zum Zusammenhang zwischen der Aufnahme freier Zucker (= zugesetzter Zucker) und einer Erhöhung des Körpergewichts begründet [21]. **Im Hinblick auf den Zuckerverzehr sinkt nun auch die Toleranz der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE)**. In der Neufassung der „10 Regeln der DGE“ für eine ausgewogene Ernährung vom August 2017 heißt es nun nicht mehr „Achten Sie auf Zucker ...“, sondern: „Zucker ...einsparen“ und „Mit Zucker gesüßte Lebensmittel und Getränke sind nicht empfehlenswert.“ [22] **diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe** drängt deshalb auf eine zügige Optimierung und Implementierung der nationalen Reduktionsstrategie [23] für Zucker, Salz und Fett in der kommenden Legislaturperiode. **Die Reduktionsstrategie** ist bereits im Mai 2017 Ver-

Wird Isoglukose in verarbeiteten Lebensmitteln künftig breit eingesetzt und führt dies zu einer Erhöhung zugesetzten Zuckers in Lebensmitteln, ist zu erwarten, dass der Kalorienverzehr insgesamt steigt.

DGE formuliert neu: „Mit Zucker gesüßte Lebensmittel und Getränke sind nicht empfehlenswert.“

bänden zur Stellungnahme vorgelegt, war für den Sommer 2017 vom Bundesministerium für Landwirtschaft und Ernährung angekündigt, ist der Öffentlichkeit bis heute aber nicht vorgestellt worden. diabetesDE empfiehlt, die nationale Reduktionsstrategie mit verbindlichen, zeitgebundenen Reduktionszielen auszustatten sowie engmaschig transparente Erfolgskontrollen zu ergänzen – und fordert, unabhängige Experten und Nichtregierungsorganisationen beratend einzubinden (Gerlach und Joost, 2016).

Zusammenfassung und Ausblick

Nach Datenlage kann die kausale Beziehung zwischen Saccharose-Konsum, Übergewicht/Adipositas und Diabetesrisiko als gesichert gelten.

Nach der gegenwärtigen Datenlage kann die kausale Beziehung zwischen Saccharose-Konsum, Übergewicht/Adipositas und Diabetesrisiko als gesichert gelten. Dieser Effekt kommt durch eine erhöhte Kalorienzufuhr zustande, **insbesondere wenn Zucker in Getränken konsumiert wird**. Es gibt zudem Hinweise darauf, dass der Fruktose-Anteil der Saccharose einen vom Körpergewicht unabhängigen Stoffwechseleffekt ausübt. Die Daten zur Dosisabhängigkeit des Effekts rechtfertigen die Empfehlung, die Zuckeraufnahme auf 10 Prozent der täglichen Kalorienaufnahme zu begrenzen (ca. 50 g täglich). Die Einhaltung dieser Empfehlung erfordert eine Halbierung des derzeitigen durchschnittlichen Zuckerverzehrs in Deutschland, was wegen der ubiquitären Anwesenheit von Saccharose in verarbeiteten Lebensmitteln schwer erreichbar ist. Forderungen nach wirksamen Maßnahmen, den Zuckerkonsum durch negative Anreize zu senken, sind aus wissenschaftlicher Sicht deshalb gerechtfertigt: z. B. eine höhere Besteuerung [24] sowie eine nationale Reduktionsstrategie zur gesundheitsförderlichen Optimierung von Nährwertprofilen in verarbeiteten Lebensmitteln [25]. Davon unberührt bleibt, dass **Zucker in begrenzter Menge zur Lebensqualität beiträgt** und dass das Diabetes- und Adipositasrisiko auch durch andere Variablen erhöht wird, wie den hohen Fett- und Salzgehalt sowie den geringen Ballaststoffgehalt von verarbeiteten Lebensmitteln und Fertiggerichten.

Literatur

1. Schulze MB, Manson JE, Ludwig DS, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC, Hu FB. Sugar-sweetened beverages, weight gain, and incidence of type 2 diabetes in young and middle-aged women. *JAMA* 2004; 292: 927-34.
2. Malik VS, Schulze MB, Hu FB. Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review. *Am J Clin Nutr* 2006; 84: 274-88.

3. Te Morenga L, Mallard S, Mann J. Dietary sugars and body weight: systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials and cohort studies. *BMJ* 2012; 346: e7492.
4. de Ruyter JC, Olthof MR, Seidell JC, Katan MB. A trial of sugar-free or sugar-sweetened beverages and body weight in children. *N Engl J Med* 2012; 367: 1397-406.
5. Ebbeling CB, Feldman HA, Chomitz VR, Antonelli TA, Gortmaker SL, Osganian SK, Ludwig DS. A randomized trial of sugar-sweetened beverages and adolescent body weight. *N Engl J Med* 2012; 367: 1407-16.
6. Palmer JR, Boggs DA, Krishnan S, Hu FB, Singer M, Rosenberg L. Sugar-sweetened beverages and incidence of type 2 diabetes mellitus in African American women. *Arch Intern Med* 2008; 168: 1487-92.
7. de Koning L, Malik VS, Rimm EB, Willett WC, Hu FB. Sugar-sweetened and artificially sweetened beverage consumption and risk of type 2 diabetes in men. *Am J Clin Nutr* 2011; 93: 1321-7.
8. Greenwood DC, Threapleton DE, Evans CE, Cleghorn CL, Nykjaer C, Woodhead C, Burley VJ. Association between sugar-sweetened and artificially sweetened soft drinks and type 2 diabetes: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *Br J Nutr* 2014; 112: 725-34.
9. Imamura F, O'Connor L, Ye Z, Mursu J, Hayashino Y, Bhupathiraju SN, Forouhi NG. Consumption of sugar sweetened beverages, artificially sweetened beverages, and fruit juice and incidence of type 2 diabetes: systematic review, meta-analysis, and estimation of population attributable fraction. *BMJ* 2015; 351: h3576.
10. Hu FB. Resolved: there is sufficient scientific evidence that decreasing sugar-sweetened beverage consumption will reduce the prevalence of obesity and obesity-related diseases. *Obes Rev* 2013; 14: 606-19.
11. Bray GA, Popkin BM. Dietary sugar and body weight: have we reached a crisis in the epidemic of obesity and diabetes?: health be damned! Pour on the sugar. *Diabetes Care* 2014; 37: 950-6.
12. Yang Q, Zhang Z, Gregg EW, Flanders WD, Merritt R, Hu FB. Added sugar intake and cardiovascular diseases mortality among US adults. *JAMA Intern Med* 2014; 174: 516-24.
13. Te Morenga LA, Howatson AJ, Jones RM, Mann J. Dietary sugars and cardiometabolic risk: systematic review and meta-analyses of randomized controlled trials of the effects on blood pressure and lipids. *Am J Clin Nutr* 2014; 100: 65-79.
14. Maersk M, Belza A, Holst JJ, Fenger-Grøn M, Pedersen SB, Astrup A, Richelsen B. Satiety scores and satiety hormone response after sucrose-sweetened soft drink compared with isocaloric semi-skimmed milk and with non-caloric soft drink: a controlled trial. *Eur J Clin Nutr* 2012; 66: 523-9.
15. Johnson RJ, Perez-Pozo SE, Sautin YY, Manitius J, Sanchez-Lozada LG, Feig DI, Shafiq M, Segal M, Glasscock RJ, Shimada M, Roncal C, Nakagawa T. Hypothesis: could excessive fructose intake and uric acid cause type 2 diabetes? *Endocr Rev* 2009; 30: 96-116.
16. Bray GA. Energy and fructose from beverages sweetened with sugar or high-fructose corn syrup pose a health risk for some people. *Adv Nutr* 2013; 4: 220-5.
17. DiNicolantonio JJ, O'Keefe JH, Lucan SC. Added fructose: a principal driver of type 2 diabetes mellitus and its consequences. *Mayo Clin Proc* 2015;90:372-81.
18. Lustig R, Mulligan, K, Noworolski SM, Tai VW, Wen MJ, Erkin-Cakmak A, Gugliucci A, Schwarz J-M. Isocaloric fructose restriction and metabolic improvement in children with obesity and metabolic syndrome. *Obesity* 2016; 24: 453-60.
19. Max-Rubner-Institut. „Ernährungsphysiologische Bewertung und Auswirkungen des Isoglukosekonsums auf die menschliche Gesundheit“ (Mai 2017)

20. „Health effects of isoglucose“ in ENVI-Newsletter, June 2017. <http://www.europarl.europa.eu/cmsdata/121894/12%20-%20ENVI%20News%2021-22%20June%202017.pdf>
21. WHO: Guideline Sugars intake for adults and children (2015), S. 16. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/149782/1/9789241549028_eng.pdf
22. <http://www.dge.de/ernaehrungspraxis/vollwertige-ernaehrung/10-regeln-der-dge/>
23. https://www.bmel.de/DE/Ernaehrung/_Texte/Reformulierung.html
24. Effertz T, Garlichs D, Gerlach S, Müller MJ, Pötschke-Langer M, Prümel-Philippson U, Schaller K, für die Deutsche Allianz gegen Nichtübertragbare Krankheiten (DANK). Wirkungsvolle Prävention nichtübertragbarer Krankheiten. Strategiepapier der NCD-Allianz zur Primärprävention. Präv. Gesundheitsforschung 2015; 10: 95. <http://link.springer.com/article/10.1007/s11553-014-0483-9?no-access=true>
25. Gerlach S, Joost H-G. Nationale Reduktionsstrategie 2016. Positionspapier von diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe. Ernährungs-Umschau 2016; 63: 88-91.

Für die Autoren:

Prof. Dr. med. Hans-Georg Joost

Deutsches Institut für Ernährungsforschung

Arthur-Scheunert-Allee 114–116

14558 Nuthetal

E-Mail: joost@dife.de

Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Der Zusammenhang zwischen dem Konsum zuckerhaltiger Getränke (Softdrinks) und Übergewicht/Adipositas ist in prospektiven Beobachtungsstudien (Kohorten) und in Interventionsstudien überzeugend belegt.
- ▶ Der Zusammenhang zwischen dem Konsum zuckerhaltiger Getränke und Typ-2-Diabetes ist in prospektiven Beobachtungsstudien überzeugend belegt: Studienteilnehmer, die mehr als 250 ml eines zuckerhaltigen Getränks täglich verzehrten, hatten ein ca. 1,8faches Risiko, in den nächsten 5 Jahren an Diabetes zu erkranken.
- ▶ Probanden, deren Zuckerkonsum mehr als 21 Prozent der täglichen Kalorienaufnahme betrug, hatten ein 2,4fach höheres Mortalitätsrisiko.
- ▶ Am 01. Oktober 2017 entfiel die Zuckermarktordnung für Rübenzucker, und praktisch zeitgleich lief Ende September 2017 die Quotenregelung für Isoglukose aus, deren Anteil auf dem EU-Binnenmarkt bislang auf 5 Prozent begrenzt war. Damit entfallen die Schranken für billige Zuckersirup-Importe mit der Sammelbezeichnung „Isoglukose“.

Diabetes mellitus und Herzerkrankungen

Diethelm Tschöpe¹

¹ Direktor des Diabeteszentrums am Herz- und Diabeteszentrum Nordrhein-Westfalen, Universitätsklinik der Ruhr-Universität Bochum
Vorsitzender der Stiftung DHD (Der herzkranke Diabetiker) in der Deutschen Diabetes-Stiftung

Diabetes mellitus gilt als Treiber von Herz-Kreislauf-Erkrankungen, der die Prognose und Lebenszeit bestimmt. Zwar ist die Infarktsterblichkeit insgesamt dank moderner Behandlungsmöglichkeiten rückläufig, doch **Diabetiker sind für kardiovaskuläre Ereignisse**, die erstmalig oder wiederkehrend auftreten, **prädestiniert**. Vor allem die kardio-metabolische Multimorbidität durch Diabetes ist prognostisch besonders ungünstig, wie Daten der „Emerging Risk Factors Collaboration“ bestätigen. Die Stoffwechselerkrankung gilt als Risikoäquivalent für Myokardinfarkt oder Schlaganfall. **Das kardiovaskuläre Risiko bei Diabetes ist zwei- bis vierfach erhöht, bei Frauen bis sechsfach.** Auch Typ-1-Diabetiker sind gefährdet: Bei ihnen entwickelt sich durch Zunahme der Erkrankungsdauer eine dem Typ-2-Diabetes vergleichbare Gefäßpathologie. Selbst mit optimalem HbA_{1c} besteht ein erhöhtes Ereignisrisiko – selbst wenn andere Risikofaktoren eingestellt sind. Je nach dem Grad (unzureichender) Risikofaktorenkontrolle kann das Ereignisrisiko bis zum 15-Fachen ansteigen.

Amerikanische und skandinavische Daten weisen auf einen günstigen, rückläufigen Trend in der Inzidenz kardiovaskulärer Endpunkte und sogar der Mortalität bei Typ-1- und Typ-2-Diabetes hin, aber mit unterschiedlicher Dynamik. Dabei scheint es wesentlich auf die leitliniengerechte Kontrolle der bekannten Risikofaktoren anzukommen, von der Diabetiker offensichtlich besonders profitieren. Mit der zunehmenden Anzahl betroffener Patienten bleibt die Prävalenz entsprechender kardiovaskulärer Endpunkte gleich, so dass vermutlich noch immer bis zu drei Viertel aller Patienten an Herzinfarkt und Schlaganfall oder anderen Erkrankungen des Herz- und Gefäßsystems versterben. Umgekehrt schätzen Rathmann et al. aus den Daten der gesetzlichen Krankenversicherung, dass ca. **16 Prozent aller Todesfälle in Deutschland** auf Typ-2-Diabetes zurückzuführen sind.

Die Infarktsterblichkeit ist insgesamt dank moderner Behandlungsmöglichkeiten rückläufig.

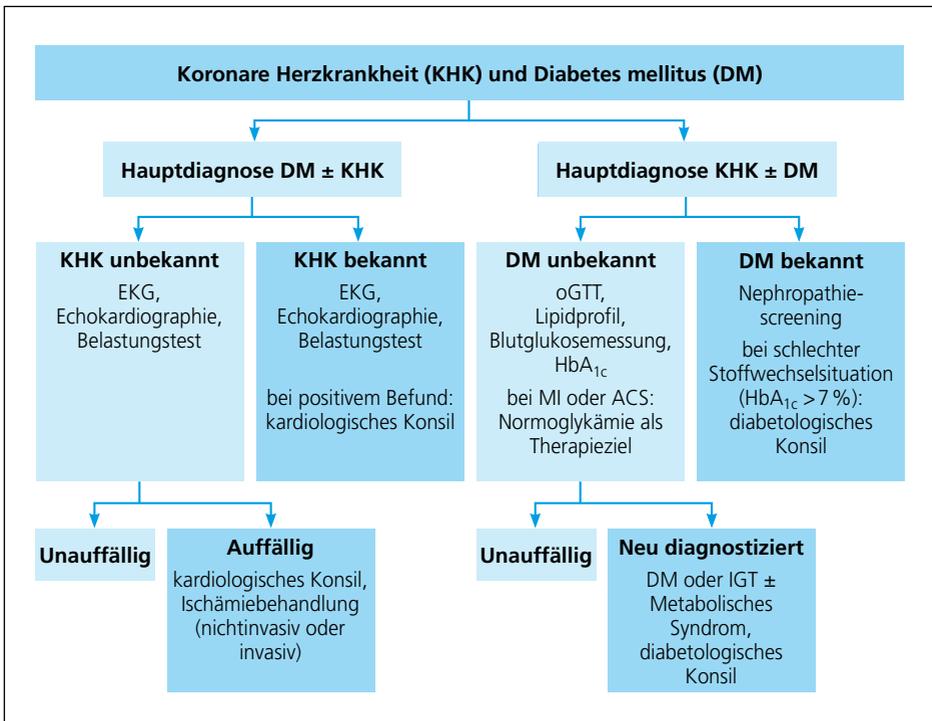
Auch Typ-1-Diabetiker sind gefährdet.

Im Vergleich zu Stoffwechselgesunden ist die Überlebensrate bei Herzkranke- n z. B. nach Infarkt mit Diabetes deutlich schlechter.

Im Vergleich zu Stoffwechselgesunden ist die Überlebensrate bei Herzkranke- n z. B. nach Infarkt mit Diabetes deutlich schlechter. Die Krankheitsverläufe sind schwieriger. Der kardiale Metabolismus ist verändert. Die Gefäßwand (bzw. der atherosklerotische Plaque), Blut und Myokard und vor allem ihre Interaktion machen den Patienten vulnerabel für die koronare Herzkrankheit (KHK), Herzinsuffizienz (HI) und den plötzlichen Herztod (PHT). Aber auch periphere arterielle Verschlusskrankheit (PAVK) und Vorhofflimmern (VHF) sind als Komorbidität prognostisch bedeutsam.

Insgesamt verändert sich das klinische Erscheinungsbild des „herzkranken“ Diabetikers: Früher ging es im Wesentlichen um die KHK (Perfusion); heute treten Herzinsuffizienz und Vorhofflimmern stärker in den Vordergrund, wenn man diese Krankheitsentitäten überhaupt trennen kann. Vorhofflimmern gilt als Risikofaktor für Schlaganfall. Herzinsuffizienz und plötzlicher Herztod liefern womöglich Erklärungen, warum die Mortalität bei Diabetikern nach Myokardinfarkt trotz Verbesserung in der Therapie weiterhin hoch ist. Dies gilt sowohl für den NSTEMI- als auch den STEMI-Infarkt.

Abb. 1:
Diagnostischer
Algorithmus
Diabetes mellitus
und KHK.



Diabetikerherz: Schädigung auf mehreren Ebenen

Die ultrastrukturellen und funktionellen Schädigungsmechanismen sind komplex. Aus klinischen Befunden und der Pathophysiologie kann das Krankheitsbild der diabetischen Kardiopathie als **Summenphänomen** (composite) beschrieben werden. Dazu zählen Endotheldysfunktion, Mikro- und Makroangiopathie, Insulinresistenz, linksventrikuläre Hypertrophie, myokardiale Fibrose, beschleunigte Koronarsklerose, elektrophysiologische Funktionsstörungen, Kalziumüberladung, Aktivierung von Renin-Angiotensin-System und Sympathikus. Neu ist die Bedeutung des relativen Energiedefizits und der eingeschränkten Adaption der Energiebereitstellung („engine-out-of-fuel“). Klinisch epidemiologisch interagieren diese Phänomene mit einer höheren Inzidenz relevanter Koronareignisse.

Grob lassen sich die Schädigungen des Diabetikerherzens in folgende Kategorien einteilen:

- 1) Eine unzureichende Anpassung des Substratflusses verringert die Bandbreite der Stoffwechselanpassung an die Bedarfssituation. Daraus resultiert **ein relativer Energiemangel** trotz Substratüberschuss bei Hyperglykämie. Die konsekutive Ansammlung von Lipid- und Glukosestoffwechselprodukten verschlechtert die Energiesituation des Herzens zusätzlich. Sie führt auch direkt zur Veränderung der myokardialen Binnenstruktur mit gleichzeitiger Leistungseinbuße („fibrotic phenotype“). Die koronarsklerotische Perfusionsstörung („relativer Sauerstoffmangel“) beschleunigt das Defizit der myokardialen Energiegewinnung.
- 2) Die Akkumulation reaktiver Glukosemetabolite als Nebenprodukte der Glykolyse führt vor allem in der frühen Phase der Herzinsuffizienz zu **Gewebeumbau** und zur gestörten Substratutilisation – durch Proteinmodifikation bzw. Auslösung inflammatorischer Prozesse sowie Störungen des Substrattransportes. Dabei kann eine vermehrte Substrataufnahme die Bildung weiterer schädigender Glukosemetabolite fördern und auch zum oben beschriebenen Überlauf-Phänomen beitragen.
- 3) Die kardiale autonome Neuropathie macht anfällig für **Rhythmusstörungen** und **veränderte Symptomwahrnehmung**, bei der vermeintlich stumme Infarkte auftreten, die prognostisch genauso schwer zu bewerten sind wie symptomatische Infarkte.
- 4) Durch den Umbau der Herzstruktur wird die **hämodynamische Leistungsfähigkeit eingeschränkt**. Bei der Atherosklerose großer Herzkranzgefäße sind meist mehrere Gefäße gleichzeitig und

Die Schädigungen des Diabetikerherzens lassen sich in vier Kategorien einteilen.

längerstreckig befallen. Blutgerinnsel lösen das eigentliche Infarktereignis aus (Atherothrombose), was durch Glukosespitzen gefördert wird. Die Kombination mit einer chronifizierten Mikroangiopathie erklärt die besonders schlechte funktionelle Reserve ischämischer Myokardabschnitte.

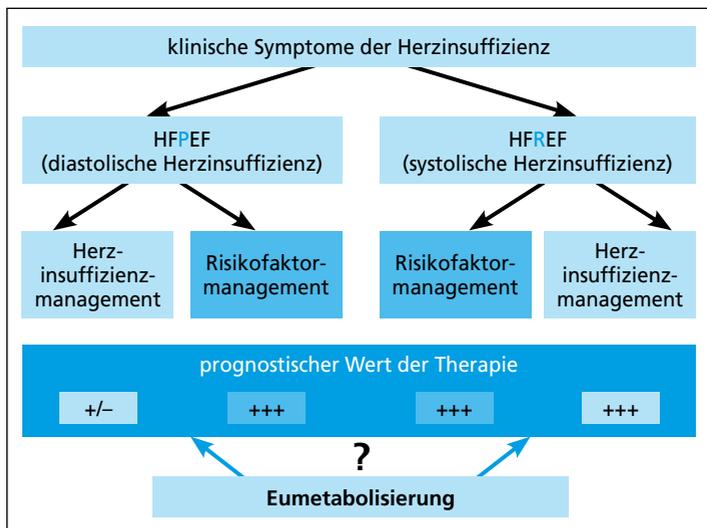
Schlechte Prognose bei Herzinsuffizienz

Die Prognose bei Herzinsuffizienz ist besonders ungünstig.

Die Prognose bei Herzinsuffizienz ist besonders ungünstig. In der Altersgruppe der über 65-Jährigen wurden Mortalitätsraten von bis zu 80 Prozent nach drei Jahren beobachtet. Häufig treten bei diabetischen Patienten Herzinsuffizienz und gestörte Nierenfunktion (GFR < 60 ml/min: 50 Prozent und GFR < 30 ml/min: 10 Prozent) gemeinsam auf. **Schon hohe Nüchtern-glukose-Spiegel** sind mit einem gesteigerten Risiko für kardiogenen Schock (akutes Pumpversagen des Herzens) nach Myokardinfarkt auf der Intensivstation verbunden. Bei stationärer Krankenhausaufnahme wegen Herzinsuffizienz ist die erhöhte Blutglukosekonzentration ein negativer Indikator für die 30-Tagesprognose. Aus frühen Störungen der Pumpfunktion entwickelt sich häufiger eine Herzschwäche.

Von der Herzinsuffizienz sind vermutlich mehr Patienten mit Typ-2-Diabetes betroffen als mit 40 Prozent bisher angenommen. Dafür sprechen zumindest die 2016 publizierten Daten aus PARADIGM-HF (Risk Related to Pre-Diabetes Mellitus and Diabetes Mellitus in Heart Failure With Re-

Abb. 2:
Vorgehen bei
Herzinsuffizienz
(mod. nach: Halle
et al., 2012 [7]).



duced Ejection Fraction: Insights From Prospective Comparison of ARNI With ACEI to Determine Impact on Global Mortality and Morbidity in Heart Failure Trial). Hier wurde bei fast drei Viertel der untersuchten HI-Patienten im NYHA-Stadium III und IV eine gestörte Glukoseregulation nachgewiesen (35 Prozent bekannter Diabetes mellitus, 13 Prozent Erstdiagnose Diabetes, 25 Prozent Prädiabetes). Trotz normaler Koronarperfusion war die Sterblichkeit bei Diabetes höher als ohne die metabolische Erkrankung. Nach den Daten des Schwedischen Diabetesregisters stellt **die Herzinsuffizienz auch ein Kardinalproblem** in der Krankengeschichte von Typ-1-Diabetikern dar, vor allem in Abhängigkeit der metabolischen Kontrolle und der Niereninsuffizienz als Komorbidität.

HI: Die metabolische Gesamtstörung ist das Problem

Der Zusammenhang von Herzinsuffizienz und Diabetes lässt sich erklären durch die metabolische Gesamtstörung mit Hyperglykämie und Insulinresistenz, die Perfusionsstörung durch die beschleunigte Koronarsklerose und die veränderte myokardiale Binnenstruktur mit Verlust von Flexibilität bei der Energiegewinnung im Herzen. Je weniger Glukose verstoffwechselt wird, umso höher ist die Inzidenz für Herzinsuffizienz. Je höher das HbA_{1c}, desto schlechter ist die klinische Prognose.

Eine diastolische Dysfunktion mit erhaltener linksventrikulärer Auswurfleistung (HFPEF: heart failure with preserved ejection fraction) ist meist noch klinisch unauffällig. Sie geht der systolischen Herzinsuffizienz (HFREF: heart failure with reduced ejection fraction) oft voraus. Dabei handelt es sich am ehesten um eine subklinische Störung der Herzbeweglichkeit, mit der Folge von gestörter Relaxation und suboptimaler linksventrikulärer Füllung. Solche frühen Stadien können über echokardiographischen Gewebe-Doppler nachgewiesen werden. Dies ermöglicht eine rechtzeitige Diagnostik, die durch Bestimmung von NT-proBNP und invasive Hämodynamik-Messung ergänzt werden kann.

Die Wahl der Antidiabetika bei HI-Patienten mit Diabetes ist gut zu überlegen. **Glitazone** sind per se kontraindiziert. Allerdings scheint eine insulinresistenzmindernde Behandlung mit **Pioglitazon** bei Patienten nach transitorisch ischämischen Attacken vor akutem Koronarsyndrom zu schützen. **Metformin** muss im Fall einer kardialen Dekompensation abgesetzt werden.

Die Herzinsuffizienz sollte parallel zum Stoffwechselproblem behandelt werden, damit der diuretische Effekt hoher Glukosegehalte unterhalb der Nierenschwelle ausgeglichen wird. Hypoglykämien sollten vermieden werden. **Sulfonylharnstoffe und Mischinsuline** schneiden schlechter als **DPP-4- und SGLT-2-Inhibitoren** ab. Die exogene

Je höher das HbA_{1c}, desto schlechter ist die klinische Prognose.

Insulinzufuhr muss klinisch begründet sein. Bei endogener Verfügbarkeit sollte resistenzvermindernd behandelt werden.

Hohe Mortalität durch plötzlichen Herztod

Der plötzliche Herztod gehört zu den unterschätzten Risiken bei Diabetes mellitus.

Der plötzliche Herztod gehört zu den unterschätzten Risiken bei Diabetes mellitus. Im 4-Jahres-Follow-up der Auswertung von MRFAT und ISAR-Risk (MRFAT: Multiple Risk Factor Analysis Trial; ISAR-Risk: Improved Stratification of Autonomic Regulation for Risk Prediction Postinfarction Survey Program) konnte **eine dreifach höhere Mortalität durch Herztod bei Diabetes** gezeigt werden. Insbesondere bei reduzierter EF im linken Ventrikel ($LVEF \leq 35$ Prozent) war das Risiko für PHT hoch. Die CHARM-Studie (Candesartan in Heart failure Assessment of Reduction in Mortality and morbidity) bestätigte bei Diabetikern neben erhöhter Gesamtmortalität eine höhere Inzidenz des plötzlichen Herztods bei erhaltener und eingeschränkter LVEF, die idealerweise bei allen herzkranken Diabetikern gemessen werden sollte.

Zu den Mechanismen, die am plötzlichen Herztod beteiligt sind, gehört neben den bereits genannten Faktoren vor allem auch die kardiale autonome Neuropathie mit ggfs. gestörter Repolarisation (QT-Zeit-Verlängerung) und Sympathikus-Aktivierung durch relative Unterfunktion des Parasympathikus, was bei Hypoglykämien zusätzlich elektrische Instabilität begründet.

Die vegetative Aktivität kann auch mit einem 12-Kanal-Ruhe-EKG erfasst werden. Dabei sollte vor allem auch nach Anzeichen der Ischämie gefahndet werden. ST-Strecken- und T-Wellen-Veränderungen sowie pathologische Q-Zacken können Hinweise für einen stummen Infarkt sein. Langzeit-EKG, Echokardiographie und Belastungsuntersuchungen ergänzen die Diagnostik. Dabei können auch Herzfrequenz und Herzfrequenzvariabilität zur Abklärung einer kardialen autonomen Neuropathie bestimmt werden. Bei unklarer Synkope und Nachweis einer strukturellen Herzerkrankung kann die elektrophysiologische Untersuchung mit Ventrikel-Stimulation weiterführend sein.

Studien zeigen, dass gerade Diabetiker von der Therapie mit Defibrillatoren profitieren (ICD und CRT-D).

Die kardiale Medikation umfasst in der Regel **ACE-Hemmer** und **Betablocker**, bei unzureichender Frequenzsenkung auch Ivabradin. Es gibt Studien, die zeigen, dass vor allem Patienten mit Diabetes von der Therapie mit ICD (implantierbarem Kardioverter-Defibrillator) und CRT-D (kardialer Resynchronisationstherapie mit Defibrillator) profitieren. Die MADIT-CRT (Multicenter Automatic Defibrillator Implantation with Cardiac Resynchronization Therapy)-Studie weist auf einen Überlebensvorteil für insulinbehandelte Diabetiker hin. Mit CRT-D kann auch die Progression der Herzinsuffizienz aufgehalten werden.

Schlafapnoe und Depression mit Risiko assoziiert

Die Herzinsuffizienz ist mit Depression und Atemstörungen assoziiert. Ein hoher Anteil (> 75 Prozent) der HI-Patienten mit Diabetes leidet unter polysomnographisch nachweisbaren Atemstörungen. Auch beim Metabolischen Syndrom tritt das obstruktive Schlafapnoe-Syndrom (OSAS) gehäuft auf. Umgekehrt fördern Atemstörungen die Entstehung von Insulinresistenz, Metabolischem Syndrom und Diabetes mellitus. Die reaktive Sympathikusaktivierung wirkt hämodynamisch und trägt über Ausschüttung von Stresshormonen (Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-System) zu veränderten, proatherogenen Metaboliten bei. Studien geben Hinweise, dass die Blutdruck- und Blutzuckereinstellung bei CPAP (continuous positive airway pressure)-Therapie optimiert werden kann. Zur Frage der Gesamtprognose ist die Studienlage noch nicht eindeutig.

Mit klinisch manifester Depression steigt das Risiko für kardiale Erkrankungen um das bis zu Vierfache. Bei Diabetes sind depressive Störungen im Vergleich zu Stoffwechselgesunden doppelt so häufig. Neben verhaltensbezogenen Variablen scheinen neuroendokrinologische, inflammatorische und immunologische Prozesse bedeutsam zu sein. Eine vorhandene Depression sollte rechtzeitig diagnostiziert und angemessen, gegebenenfalls medikamentös behandelt werden, um ihre negative Auswirkung auf die Entstehung von Herzerkrankungen abzuschwächen.

Bei Diabetes sind depressive Störungen im Vergleich zu Stoffwechselgesunden doppelt so häufig.

Mit Vorhofflimmern steigt Schlaganfallgefahr

Bluthochdruck, Rauchen, Adipositas, Bewegungsmangel, Vorerkrankungen wie Infarkt oder Vorhofflimmern und Diabetes gehören zu den Faktoren, die nach INTERSTROKE (Risk factors for ischaemic and intracerebral haemorrhagic stroke in 22 countries) **für 90 Prozent aller Schlaganfälle verantwortlich** sind. Dies sind die klassischen Komorbiditäten bei Typ-2-Diabetes und Metabolischem Syndrom. Zur Prävalenz der Herzrhythmusstörung bei Diabetes gibt es wenig kontrollierte Daten. Metaanalytisch wurde eine Risikoerhöhung von 39 Prozent für VHF durch Diabetes errechnet. Die ADVANCE (Action in Diabetes and Vascular Disease)-Studie brachte den „Nebenbefund“, dass Vorhofflimmern ein starker Prädiktor für die kardiovaskuläre Prognose von Typ-2-Diabetikern ist. Fast unbemerkt geblieben ist, dass schon der Risikorechner bei UKPDS (United Kingdom Prospective Diabetes Study) das VHF gewichtet. In der neueren ARIC (Atherosclerotic Risk in Communities)-Studie war Diabetes signifikant mit Vorhofflimmern

Definition und Punkteverteilung CHA ₂ DS ₂ -VASc-Score		
	Risikofaktor-Score	Punkte
C	Chronische Herzinsuffizienz oder linksventrikuläre Dysfunktion ¹	1
H	Hypertonie (Bluthochdruck)	1
A2	Alter ≥ 75 Jahre	2
D	Diabetes mellitus	1
S2	Schlaganfall/TIA ² /Thromboembolie	2
V	Vaskuläre Vorerkrankung ²	1
A	Alter 65–74 Jahre	1
S	Weibliches Geschlecht	1
	Maximaler Score (Alter wird mit 0, 1 oder 2 Punkten bewertet, deshalb beträgt der maximale Score 9)	9

¹ Herzinsuffizienz oder mittelschwere und schwere linksventrikuläre systolische Dysfunktion (z. B. EF ≤ 40 %); EF = Ejektionsfraktion (echokardiographisch, durch Radionuklidventrikulographie, mittels Herzkatheter, kardialer MRT o. Ä. bestimmt); TIA = transitorische ischämische Attacke; vorausgegangener Herzinfarkt, periphere arterielle Verschlusskrankheit oder Aortenplaques

² nach Leitlinien Deutsche Gesellschaft für Kardiologie (DGK Pocket-Guidelines VHF)

Abb. 3:
CHA₂DS₂-
VASc-Score.

assoziiert. Hier konnte ein linearer Zusammenhang zwischen HbA_{1c} und VHF-Risiko belegt werden.

Die Antikoagulation bei Vorhofflimmern zählt neben Blutdruckeinstellung zu den wirksamsten Maßnahmen der Schlaganfallprävention.

Zur Abschätzung des Schlaganfallrisikos bei Vorhofflimmern dient der CHA₂DS₂-VASc-Score. Er berücksichtigt Gefäßerkrankungen, Herzinsuffizienz, Geschlecht, Altersspektrum, Hypertonie und Diabetes. Schon im Vorfeld struktureller Herzerkrankungen bzw. bei klinischem Verdacht sollte bei Patienten mit vorliegenden Risikofaktoren und insbesondere auch bei Diabetes mellitus nach VHF gesucht werden. Die Antikoagulation bei Vorhofflimmern zählt neben Blutdruckeinstellung zu den wirksamsten Maßnahmen der Schlaganfallprävention. Patienten mit chronischem oder intermittierendem VHF sollten rechtzeitig antikoaguliert werden. Bei Antikoagulation muss immer **das Blutungsrisiko** abgewogen werden. Hier scheinen NOAK (neue orale Antikoagulanzen) vorteilhaft zu sein (Antidots werden verfügbar). Über die elektrische Stabilisierung des Herzens kann bei richtiger Indikation präventiv nachgedacht werden (die Resynchronisation und/oder Katheterablation).

Daten zum kardiovaskulären Outcome

Epidemiologisch betrachtet ist auch die Hyperglykämie mit einer negativen kardiovaskulären Prognose assoziiert. Die offenen Nachbeobachtungen bei UKPDS, ACCORD (Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes) und VADT (Veterans Affairs Diabetes Trial) kommen zu dem

Schluss, dass Krankheitsverlauf und Überleben durch eine frühe normale Glukoseeinstellung positiv beeinflusst werden. **Ob die Behandlung der Hyperglykämie** allein das Risiko für Herz- und Gefäßerkrankungen reduzieren kann, ist nicht hinreichend geklärt. Vielfach konnte zwar belegt werden, dass die intensivierete metabolische Kontrolle zu einer geringeren Koronar-Ereignisrate führt. Allerdings wurde nicht gezeigt, dass Schlaganfall und Sterblichkeit reduziert werden.

Gliflozine: womöglich positiver Klasseneffekt

Die EMPA-REG-OUTCOME (Empagliflozin Cardiovascular Outcome Event Trial in Type 2 Diabetes Mellitus Patients) ist die erste Studie, die bestätigt, dass der primäre kombinierte Endpunkt (kardiovaskulärer Tod, nichttödlicher Myokardinfarkt, nichttödlicher Schlaganfall) mit dem **SGLT-2-Hemmer Empagliflozin** gesenkt wird. Auch Hospitalisierung und Tod wegen Herzinsuffizienz konnten durch die Add-on-Therapie mit SGLT-2-Inhibitoren reduziert werden. Dabei weisen die gleichsinnigen Ergebnisse der CANVAS-Studie (CANagliflozin Cardiovascular Assessment Study) für **Canagliflozin** sowie der CVD-REAL (Comparative Effectiveness of Cardiovascular Outcomes in New Users of SGLT 2 Inhibitors)-Registeranalyse auf einen **Klasseneffekt über alle Gliflozine** hin. Die Wirkweise der antidiabetisch definierten Substanzklasse der SGLT-2-Inhibitoren bleibt zunächst über die initiale osmotische Diurese hinaus unklar. Günstige Effekte werden der myokardialen Substratpräferenz zu der energetisch günstigeren Stoffwechselung von Ketonkörpern (β -Hydroxybutyrat) zugeschrieben, während die Nephroprotektion am ehesten mit einer Reduktion des intraglomerulären Drucks erklärt wird. Allerdings müssen den SGLT-2-Inhibitoren multiple pleiotrope Effekte mit günstiger Wirkung auf das Herz-Kreislauf-System zugeschrieben werden, deren Einzelanteile am Outcomeeffekt noch nicht klar sind.

Auch die Ergebnisse der LEADER (Liraglutide Effect and Action in Diabetes: Evaluation of Cardiovascular Outcome Results)-Studie zeigen, dass der **GLP-1-Rezeptor Liraglutid** das kardiovaskuläre Outcome mit Reduktion von Gesamtmortalität und zusammengesetztem Endpunkt verbessert. Dies scheint für die langzeitwirksame Substanz **Semaglutid** in ähnlicher Weise zu gelten. Dies bestätigt die biochemisch begründbaren positiven Effekte von GLP-1-Analoga auf das Myokard, die bereits in der Postinfarktphase entsprechend behandelter Patienten akut in einer Verbesserung funktionaler Surrogatparameter des Herzens sichtbar wurden.

Hospitalisierung und Tod wegen Herzinsuffizienz konnten durch die Add-on-Therapie mit SGLT-2-Inhibitoren reduziert werden.

Insgesamt häufen sich die Nachweise einer günstigen, endpunktrelevanten Prognoseverbesserung mit nicht insulinotropen antidiabetischen Wirkstoffen.

Mögliche Maßnahmen der Revaskularisation

Bei Diabetikern besteht eine Unterversorgung mit lebensrettenden Medikamenten zur Gerinnungshemmung und Hemmung der Thrombozytenfunktion.

Bei Diabetikern besteht eine Unterversorgung mit lebensrettenden Medikamenten zur Gerinnungshemmung und Hemmung der Thrombozytenfunktion, aber auch mit „revaskularisierenden Verfahren“ zur Öffnung oder dem Ersatz von Gefäßen (Ballondilatation, Stent oder Bypass) sowie mit schützenden oder unterstützenden Elektroaggregaten wie implantierbaren Defibrillatoren, wenn die Indikation gegeben ist.

In der Akutsituation bei Myokardinfarkt ist das Vorgehen mit invasiven Verfahren relativ eindeutig. **Bei der Behandlung des stabil herzkranken Diabetikers** gibt es keine Präferenzen zwischen intensiviert-konservativem Vorgehen einerseits und perkutaner Koronar-Intervention (PCI) oder Koronar-Arterien-Bypass-Operation (CABG) andererseits. Mehr-Gefäß-KHK und der besondere Erkrankungstyp der Herzkranzarterien bei Diabetes erfordern häufiger den chirurgischen Eingriff. Die Überlegenheit von CABG konnte gezeigt werden in Trials der diabetischen Subgruppe bei FREEDOM (Future REvascularization Evaluation in patients with Diabetes Mellitus), BARI-2-D (Bypass Angioplasty Revascularization Investigation) und SYNTAX (TAXUS Drug-Eluting Stent Versus Coronary Artery Bypass Surgery for the Treatment of Narrowed Arteries). Die Prognose steht auch in Abhängigkeit zu Komorbidität, individuellem Risikoprofil und Koronarmorphologie.

Die Frage „PCI oder Bypass“ lässt sich mit dem SYNTAX-Score differenzieren. Bei Vergleichbarkeit der Optionen sollte der Patient über Risiken und Nutzen aufgeklärt werden. Die Entscheidung muss im Einzelfall mit dem Herzteam zusammen getroffen werden. Operationsrisiko, anatomische Gegebenheiten, Vorerkrankungen und Alter des Patienten sollten in die Abwägung einfließen. Aktuell wurde gezeigt, dass die Langzeitprognose operativ Bypass-versorgter Patienten vom Diabetes praktisch nicht beeinflusst wird. Von weniger invasiven Eingriffen wie „Off pump“-Verfahren ohne Einsatz der Herz-Lungen-Maschine können auch Diabetiker profitieren. Koronarverfahren wie medikamentenbeschichtete Stents (Drug-Eluting Stents) sollten sich im Sinne einer individualisierten Indikationsstellung mit der Bypass-Chirurgie ergänzen.

Der Behandlungserfolg bzw. die Komplikationsrate hängt auch von der Blutzuckereinstellung des Koronarpatienten mit Diabetes ab.

Der Behandlungserfolg bzw. die Komplikationsrate hängt auch von der Blutzuckereinstellung des Koronarpatienten mit Diabetes ab. Hier

Risikofaktorenmanagement des Patienten mit Diabetes mellitus nach ESC/EASD-Leitlinie (2013)	
Blutdruck [mmHg] bei Niereninsuffizienz	< 140/85 mmHg Systolisch < 130 mmHg
HbA _{1c} -Zielwert	<7,0% (53 mmol/mol) ggfs. individualisiert 6,5–6,9 % (48–52 mmol/mol)
Cholesterinzielwert	Patienten mit sehr hohem Risiko: LDL <70 mg/dl oder LDL-Reduktion um 50 % Patienten mit hohem Risiko: LDL <100 mg/dl
Thrombozytenaggregations- hemmung	Bei Patienten mit KHK und DM: 75–160 mg ASS/Tag
Rauchgewohnheiten	Nikotinverzicht, Passivrauchen vermeiden
Körperliche Aktivität	Moderate bis anstrengende körperliche Aktivität > 150 min/Woche
Körpergewicht	Gewichtsstabilisierung bei DM und Übergewicht, Gewichtsreduktion bei Glukosetoleranzstörung zur Vermeidung der Diabeteserkrankung
Ernährungsgewohnheiten	Fettaufnahme (Energie %)
Total	< 35 %
Gesättigte Fette	< 10 %
Einfach ungesättigte Fettsäuren	> 10 %
Ballaststoffe	> 40 g pro Tag (oder 20 g/1.000 Kalorien pro Tag)

werden Werte nahe der Normoglykämie angestrebt vor, in jedem Fall aber während des Eingriffs und danach. Dabei sind Hypoglykämien unbedingt zu vermeiden. Sie erhöhen das Risiko für perioperative Komplikationen und können kurzfristige Prodromalfaktoren für künftige Gefäßereignisse sein.

*Abb. 4:
Risikofaktoren-
management des
Patienten mit
Diabetes mellitus.*

Konsequente Behandlung – Management der Risikofaktoren

Um die Prognose bei Diabetikern effektiv zu verbessern, ist ein konsequent individualisierter Behandlungsansatz zu fordern. Dies gilt erst recht, wenn ein Metabolisches Syndrom und weitere Risikofaktoren vorliegen. In diesem Rahmen nimmt die Adipositas eine besondere Rolle ein, da sie einerseits die Stoffwechselerkrankung verschlechtert (z. B. hepatische Insulinresistenz bei NASH), andererseits die kardiovaskuläre Prognose verschlechtert. Aktuell konnte für **die bariatrische Chirurgie** in diesem Setting ein positiver Outcomeeffekt bei kritischer Indikationsstellung im Einzelfall gezeigt werden.

Zur frühen Abschätzung der Organgefährdung sollte eine angemessene Diagnostik vorrangig mit nichtinvasiven Verfahren erfolgen, damit das

Prognose bei Metabolischem Syndrom: Die Behandlung der Adipositas nimmt hier eine besondere Rolle ein.

Globalrisiko für Gefäßereignisse beim Einzelpatienten bestimmt werden kann. Zur Eingrenzung des kardiovaskulären Risikos bieten sich auch für Diabetiker evaluierte Scoring-Systeme, z. B. nach UKPDS, an. Die Vortestwahrscheinlichkeit für ein klinisch relevantes Koronareignis, z. B. Myokardinfarkt, lässt sich über klinische Anamnese, die Erfassung der Ischämiebelastung und die Messung der linksventrikulären Ejektionsfraktion bestimmen. Ein zusätzlich prognostisches Potential konnte in einer Auswertung multipler Biomarker in der ORIGIN-Studie (Outcome Reduction With Initial Glargin Intervention) gezeigt werden. Eine weitere diagnostische Präzisierung wird von der Kombination klinischer Parameter, solcher Biomarker und der Genomik erwartet.

Wichtig: stadiengerechtes Management der Risiken!

Die zielwertgerechte Blutzuckereinstellung ist Bestandteil der initialen Basistherapie.

In der Behandlung des „herzkranken“ Diabetikers kommt es auf ein stadiengerechtes **Management der Risikofaktoren** an. Dies beginnt in der Primärprävention (mit Gefäßbefall) und reicht bis zur Tertiärprävention (Erhaltung der Gefäßoffenheit) nach Revaskularisation. Die zielwertgerechte Blutzuckereinstellung ist Bestandteil der initialen Basistherapie. Dabei wird eine Verzögerung einer angemessenen Zielerreichung bereits negativ prognostisch relevant. Beim akuten Infarktpatienten gehört die Optimierung der myokardialen Substratfluss-Steuerung durch strenge Normoglykämie zur Intensivbehandlung. Durch hinreichende Überwachung muss gewährleistet sein, dass **Hypoglykämien vermieden werden**, da sie die Nutzen-Risiko-Balance antidiabetischer Interventionen besonders negativ belasten, mit elektrischer Instabilität des Herzens selbst bei jüngeren Typ-1-Diabetikern einhergehen und als eigenständiger Risikofaktor für Koronareignisse (MACE) gelten können. In der Intensivbehandlung ist eine messwertgesteuerte parenterale Insulintherapie aus logistischen Gründen zu bevorzugen. Insgesamt wird die **kontinuierliche Glukosesensorik eine verbesserte Einstellungstiefe ohne gefährliche Hypoglykämien** selbst bei Risikoindividuen erlauben, wenn man sie rechtzeitig in das jeweilige Einstellungssetting integriert.

Langfristig sollten die Patienten ihren Lebensstil modifizieren (mehr Bewegung, gesündere und ausgewogene Ernährung, Nikotinverzicht). Die pharmakologische Korrektur der Risikofaktoren im integrierten Therapiekonzept kommt dazu. Der prognostische Gewinn mit Lipidsenkern, Antihypertensiva und Thrombozytenfunktionshemmern ist bei herzkranken Diabetikern generell (höhere Endpunktinzidenz!) besser als bei Herzkranken ohne Stoffwechselproblem. Neue PCSK9-Inhibitoren zur Therapie der Dyslipoproteinämie haben das Potential,

den LDL-Wert um 50 bis 70 Prozent unabhängig vom Ausgangswert zu senken. Damit scheint auch der bei Diabetikern mit Herzproblemen vorgeschlagene Zielwertkorridor unter 70 mg/dl LDL-Cholesterin erreichbar. Derzeit laufen große Studien, die den Sinn dieser teuren Substanzen in einem angemessenen Indikationsalgorithmus nachweisen sollen. Zum primärpräventiven Einsatz von Acetylsalicylsäure (ASS) raten Fachgesellschaften wie AHA (American Heart Association) und ADA (American Diabetes Association) erst ab einer prognostizierten jährlichen Ereignisrate von 1 bis 2 Prozent bzw. wenn weitere klinische Risikoindikatoren vorliegen (Intima-Media-Dicke, Albuminurie, Carotidplaques, PAVK etc.). Die antithrombotische Therapie nach einem vaskulären Erstereignis bzw. während des Ereignisses ist obligat. Hier stehen inzwischen wirkstärkere Medikamente mit geringerem Blutungsrisiko (ADP-Rezeptorantagonisten) und höherer pharmakologischer Wirksamkeit zur Verfügung.

Generell ist bei Patienten mit Diabetes die Indikation zu einem früheren Einsatz von Medikamenten mit organschützenden Eigenschaften gegeben. Die kardiovaskuläre Prognose des Diabetikers gleicht der des Nichtdiabetikers nach durchlebtem Herzinfarkt. Wichtig ist, dass die optimale Behandlung dieser Patienten nicht durch ein Therapieprinzip allein erreicht werden kann. Die adaptive Blutzuckersenkung bleibt Bestandteil der Behandlung.

Therapie und Versorgung optimieren

Große Studien haben gezeigt, dass eine aggressive HbA_{1c}-Zielwerterreichung (<6,5 Prozent) bei Patienten mit Typ-2-Diabetes kurzfristig keinen Überlebensvorteil bringt. Günstige Effekte der strikten Glukoseeinstellung sind erst nach längerem Zeitraum zu erwarten. Wichtig ist vor allem, dass Ziele für jeden Patienten einzeln in Abhängigkeit vom Risikoprofil und den therapeutischen Möglichkeiten formuliert werden. ADA und EASD (European Association for the Study of Diabetes) fordern für die Mehrheit der Patienten mit Typ-2-Diabetes ein HbA_{1c}-Ziel von <7 Prozent, auch mehr Individualisierung bei der blutzuckersenkenden Therapie. Alle verfügbaren bzw. zugelassenen Medikamente sind unter Abwägung von Nutzen (NNT: Number needed to treat) und Risiko (NNH: Number needed to harm) zu berücksichtigen, was lediglich bedeutet, die bekannten Nebenwirkungen und Kontraindikationen im Einzelfall abzuwägen; dies erfordert in der Regel eine pathophysiologische Bewertung des Einzelfalls, um die zur Verfügung stehenden Substanzklassen zu stratifizieren. **Eine Labelerweiterung für Metformin nach Kreatinin und GFR ist hilfreich,** da dieses

Der bei Diabetikern mit Herzproblemen vorgeschlagene Zielwertkorridor unter 70 mg/dl LDL-Cholesterin scheint erreichbar.

Multimedikation bei älteren Patienten ist eine weitere Herausforderung an einen aktiven Therapeuten.

Durch die verzögerte Diagnosestellung geht prognostisch wichtige Zeit verloren.

Medikament sich als besonders protektiv gegen verschiedene kardiovaskuläre Endpunkte erwiesen hat und günstige pleiotrope Effekte zu haben scheint. Wichtig ist die Kenntnis der euglykämischen Keto(azid)ose unter SGLT-2-Inhibitor-Therapie, deren seltene, aber mögliche Inzidenz dem Kliniker mit der dramatischen Zunahme der Behandlungsfrequenz dieser Wirkstoffklasse bekannt sein muss. Erfahrungsgemäß resultiert die klinische Behandlung herzkranker Diabetiker nahezu immer in einer Kombination mehrerer Wirkstoffe und pharmakologischer Prinzipien. Multimedikation stellt daher insbesondere für ältere Patienten unter dem Gesichtspunkt von Compliance und Interaktion eine weitere Herausforderung an einen aktiven Therapeuten dar.

Herzkranke Diabetiker sollten von Stoffwechsel- und Herzmedizinern gemeinsam behandelt werden. Das empfehlen die europäischen Fachgesellschaften der Kardiologen (ESC: European Society of Cardiology) und Diabetologen (EASD). Entscheidend ist vor allem, dass Patienten frühzeitig diagnostiziert und angemessen behandelt werden. Noch immer wird Diabetes samt seiner Folgen am Herz- und Gefäßsystem zu spät entdeckt. Durch die verzögerte Diagnosestellung geht prognostisch wichtige Zeit verloren. Störungen im Glukosestoffwechsel sind auch bei über der Hälfte der Koronarkranken die Regel. In beiden Patientengruppen fehlt häufig die rechtzeitige Therapiekonsequenz. Die Umsetzung scheitert auch an strukturellen Defiziten: Nur der Symptomatik folgend werden die Patienten unterschiedlichen Experten vorgestellt. Diese behandeln jeweils das ihrer Spezialisierung entsprechende Krankheitsbild. Die gegenseitige Vernetzung der etablierten **strukturierten Behandlungsprogramme (DMP Diabetes – KHK)** könnte zur Lösung des Versorgungsproblems beitragen. Die Forderung nach einer besseren Versorgung für Patienten mit Stoffwechsel- und Gefäßproblematik durch alle beteiligten Fächer hat weiterhin Gültigkeit; ebenso der Gedanke, dass Prävention vor Intervention die leitende Strategie sein muss.

Fazit

- ▶ Diabetes gilt als Risikoäquivalent für Myokardinfarkt oder Schlaganfall. Drei Viertel aller Patienten sterben letztlich daran.
- ▶ Herzinsuffizienz wirkt sich ungünstig auf den Krankheitsverlauf aus. Je höher das HbA_{1c}, desto schlechter die klinische Prognose.
- ▶ Bei reduzierter Ejektionsfraktion im linken Ventrikel ist das Risiko für plötzlichen Herztod besonders hoch.
- ▶ Rechtzeitige und angemessene Antikoagulation bei Vorhofflimmern ist die wirksamste Maßnahme der Schlaganfallprävention.

- ▶ Bei der Frage „Stent oder Bypass“ sind Nutzen und Risiken abzuwägen. Die Entscheidung sollte im Herzteam und mit dem Patienten getroffen werden.
- ▶ Die Blutzuckereinstellung ist neben adäquatem Risikofaktorenmanagement unverzichtbarer Bestandteil der Behandlung. Therapieziele müssen individuell definiert werden.
- ▶ Eine bessere Versorgung herzkranker Diabetiker kann nur durch Zusammenarbeit und Vernetzung der beteiligten Spezialisten erreicht werden.

Prof. Dr. med. Dr. h.c. Diethelm Tschöpe, FESC
Direktor des Diabeteszentrums am Herz- und Diabeteszentrum
Nordrhein-Westfalen,
Universitätsklinik der Ruhr-Universität Bochum
Vorsitzender der Stiftung DHD (Der herzkranke Diabetiker) in
der Deutschen Diabetes-Stiftung
Georgstr. 11
32545 Bad Oeynhausen
Tel.: 05731-972292
Fax: 05731-971967
Mail: diethelm.tschoepe@ruhr-uni-bochum.de

Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Drei Viertel aller Patienten mit Diabetes sterben letztlich am Myokardinfarkt.
- ▶ Das kardiovaskuläre Risiko bei Männern mit Diabetes ist 2- bis 4-fach erhöht, bei Frauen bis 6-fach.
- ▶ Auch Typ-1-Diabetiker sind gefährdet: Bei ihnen entwickelt sich durch Zunahme der Erkrankungsdauer eine dem Typ-2-Diabetes vergleichbare Gefäßpathologie.
- ▶ Herzinsuffizienz: Je höher das HbA_{1c}, desto schlechter die klinische Prognose.
- ▶ Herzinfarkt und Schlaganfall: Selbst mit optimalem HbA_{1c} besteht ein erhöhtes Ereignisrisiko – selbst wenn andere Risikofaktoren eingestellt sind.
- ▶ Im Vergleich zu Stoffwechselgesunden ist die Überlebensrate bei Herzkranken z. B. nach Infarkt mit Diabetes deutlich schlechter.
- ▶ Diabetiker sind unterversorgt mit lebensrettenden Medikamenten zur Gerinnungshemmung und Hemmung der Thrombozytenfunktion, mit Verfahren wie Ballondilatation, Stent oder Bypass sowie mit implantierbaren Defibrillatoren (bei gegebener Indikation).

Schlaganfall bei Diabetes

Curt Diehm^{1,2}

¹ Max Grundig Klinik/Bühlerhöhe

² Lehrbeauftragter der Universität Heidelberg

Unter den Herz- und Gefäß-erkrankungen tritt der Schlaganfall ganz weit in den Vordergrund.

Ein Schlaganfall ist die dritthäufigste Todesursache in Deutschland. Unter den Herz- und Gefäßerkrankungen tritt der Schlaganfall aber zunehmend ganz weit in den Vordergrund. In einer bevölkerungsbasierten Versorgungsstudie im englischen Oxford war der Schlaganfall bereits die Nummer 1 der akuten Herz-Kreislauf-Komplikationen [1]. Grundsätzlich ist der Schlaganfall keine Krankheit, die nur die Alten betrifft: **Jeder zweite Betroffene ist im erwerbsfähigen Alter**, schätzungsweise 5 Prozent von ihnen sind sogar jünger als 40 Jahre. Dennoch sind es die Alten, die es hauptsächlich treffen wird. Die Zahl der Schlaganfälle nimmt mit dem Alter linear zu.

Das aktuelle landesweite Register von Schlaganfällen und den Vorausberechnungen der Bevölkerungszahlen bis 2050 vom Statistischen Landesamt Hessen berechnete auf der Basis des Jahres 2005, wie sich die Bevölkerung bis 2050 entwickeln wird. Danach könnte die Zahl der Schlaganfälle bei Menschen ab 84 Jahren um mehr als 260 Prozent steigen. Dabei spielen Risikofaktoren wie Diabetes mellitus und Bluthochdruck eine zentrale Rolle.

Herzinfarkt, Schlaganfall: vorzeitige Gefäßschädigungen

Diabetes nimmt weltweit zu. Nach Angaben von HARVARD-Forschern sind weltweit mehr als 360 Millionen an Diabetes erkrankt. Rund 80 Prozent aller Typ-2-Diabetiker sterben an den Folgen einer Herz-Gefäß-Erkrankung. Neben dem Herzinfarkt ist auch der Schlaganfall eine bedrohliche und häufige Form der vorzeitigen Gefäßschädigung.

Die Hochrechnungen der Frankfurter Wissenschaftler gleichen denen aus dem Ausland: Eine 2003 publizierte US-Studie hatte eine Zunahme der Todesfälle durch Schlaganfall um 98 Prozent (von 2002 bis 2032) berechnet. Schwedische Epidemiologen gehen von einem Anstieg der Schlaganfallrate um 59 Prozent bis zum Jahre 2050 aus [2].

Wie kommt es zu einem Schlaganfall?

Unter einem Schlaganfall versteht man einen unvermittelt (schlagartig) einsetzenden Ausfall bestimmter Funktionen des Gehirns. Verantwortlich dafür ist in den meisten Fällen eine Gehirndurchblutungsstörung. Der Schlaganfall ist keine einheitliche Erkrankung; der Oberbegriff „Schlaganfall“, auch Apoplex oder Hirninsult genannt, wird vielmehr für eine Vielzahl unterschiedlicher Erkrankungen mit verschiedenen Ursachen verwendet, die somit auch unterschiedliche Therapien erfordern. Der Begriff wurde geprägt, als es noch nicht möglich war, die verschiedenen Formen und Ursachen dieser Erkrankung so zuverlässig festzustellen, wie es heute der Fall ist – aufgrund der modernen Medizintechnik, insbesondere der Fortschritte bei der Bildgebung. Je nach Ursache sprechen Ärzte daher heute z. B. präziser vom **Hirninfrakt**, wenn der Schlaganfall durch eine Mangeldurchblutung des Gehirns hervorgerufen wurde (z. B. durch eine Verengung der Halsschlagader), oder von einer **Hirnblutung**, wenn der Schlaganfall durch den Austritt von Blut in das Hirngewebe verursacht wurde – zum Beispiel durch den Riss eines Hirngefäßes im Rahmen eines krisenhaften hohen Blutdrucks.

Welche typischen Symptome treten auf?

Ein Schlaganfall kann sich durch Lähmungserscheinungen und/oder Taubheitsgefühl äußern (z. B. in einer Körperseite). Auch plötzliche Sehstörungen sind typisch (z. B. plötzliches Auftreten von Doppelbildern, Gesichtsfeldausfälle oder ein kompletter Sehverlust auf einem Auge). Weitere typische Symptome sind plötzliche Sprachstörungen oder Verständnisschwierigkeiten.

Typisch: Lähmung, Taubheit, Seh- und Sprachstörung.

Risikofaktoren

Der Schlaganfall kommt meist nicht wie ein Blitz aus heiterem Himmel. Oft liegen vor dem Ereignis klassische Risikofaktoren vor. Das Ziel der **primären Prävention** ist die Vermeidung von Durchblutungsstörungen des Gehirns bei Menschen, die bislang noch keinerlei Symptome hatten.

Das Ziel einer **sekundären Prävention** ist die Vermeidung einer erneuten Hirndurchblutungsstörung bei bereits abgelaufenem Schlaganfall. Für den Schlaganfall gibt es **nichtbeeinflussbare und beeinflussbare Risikofaktoren**. Zu ersteren gehören Alter, Geschlecht und erbliche Voraussetzungen. Zu den klassischen beeinflussbaren Risikofaktoren gehören vor allem: Bluthochdruck (wichtig: Dauer des Bluthochdrucks),

Gemeinsamer Nenner der meisten Risikofaktoren und Ursache der meisten Schlaganfälle ist die Einlagerung von Cholesterin, Blutzellen, Bindegewebe und Kalksalzen.

Diabetes ist immer auch eine Erkrankung der Gefäße.

Rauchen, zu viel Alkohol, Fettstoffwechselstörungen (Quotient Gesamtcholesterin/HDL-Cholesterin), Herzrhythmusstörungen (vor allem Vorhofflimmern), Einnahme von Antikonzeptiva, Übergewicht, Nierenkrankheit, Herz-Kreislauf-Krankheiten in der Vorgeschichte (vor allem periphere arterielle Verschlusskrankheit), Hyperhomozysteinämie, Bewegungsmangel und vor allem die Zuckerkrankheit – vor allem die Dauer der bestehenden Zuckerkrankheit und **interessanterweise bei Patienten unter 65 Jahren** [3].

Gemeinsamer Nenner der meisten Risikofaktoren und die Ursache für die meisten Schlaganfälle ist die **Atherosklerose** (Einlagerung von Cholesterin, Blutzellen, Bindegewebe und Kalksalzen). Da meist auch eine Gerinnselbildung die Gefäßlichtung endgültig verlegt (Thrombose), spricht man heute auch von einer Atherothrombose.

Zwei- bis vierfach erhöhtes Schlaganfallrisiko bei Diabetikern

Das Risiko für zerebrovaskuläre Morbidität und Mortalität ist bei Diabetes erhöht. **Mindestens 20 Prozent aller Schlaganfallpatienten in Deutschland sind zuckerkrank.** Generell ist bei Diabetes das Risiko für eine Apoplexie zwei- bis vierfach erhöht, wobei das Risiko für ischämische Insulte stärker erhöht ist als für zerebrale Blutungen. Insbesondere das Risiko für lakunäre Infarkte ist erhöht. Die Ursache dieser lakunären Hirninfarkte ist eine Mikroangiopathie; diese Infarkte liegen meist subkortikal, d. h. überwiegend in tiefer gelegenen Strukturen (Basalganglien, Thalamus, Marklager, Hirnstamm). Kritisch muss man anmerken, dass gerade aktuell die Bedeutung des Risikofaktors Diabetes für lakunäre Infarkte unterschiedlich diskutiert wird [4]. Kommen neben der Zuckerkrankheit weitere Risikofaktoren wie Nikotinabusus, Bluthochdruck, Fettstoffwechselstörungen hinzu, potenziert sich die Gefahr: So haben Diabetiker mit ausgeprägtem Bluthochdruck ein zehnfaches Schlaganfallrisiko.

Diabetes ist immer auch eine Erkrankung der Gefäße: Diabetiker haben meist nicht nur einen hohen Blutzucker, sondern auch Bluthochdruck und Fettstoffwechselstörungen. Das Risiko für Herzinfarkt und Schlaganfall ist hoch. Drei von vier Diabetiker sterben an Herz-Kreislauf-Komplikationen wie Herzinfarkt und Schlaganfall.

Der Diabetes ist ein unabhängiger Risikofaktor für den Schlaganfall: Diabetiker leiden häufig auch an Übergewicht; der Diabetes erhöht das Schlaganfallrisiko aber nicht nur auf dem Umweg über andere Diabetesfolgen wie Bluthochdruck und Arteriosklerose, sondern scheint auch unabhängig davon ein eigenständiger Risikofaktor zu sein.

Bei Diabetikern entwickelt sich die Arteriosklerose bekanntermaßen früher und ausgeprägter als bei Stoffwechselgesunden. Diabetiker haben nicht nur häufiger Schlaganfälle und Herzinfarkte sowie eine periphere arterielle Verschlusskrankheit (PAVK), sondern sie haben auch eine deutlich schlechtere Prognose als vergleichbar Erkrankte.

Risiko bei Typ-1-Diabetes

Auch Typ-1-Diabetiker haben offenbar ein erhöhtes Schlaganfallrisiko, wie zwei prospektive Kohortenstudien in Dänemark und in England gezeigt haben. Bei 7 Prozent der Typ-1-Diabetiker waren Schlaganfälle die Todesursache. In Deutschland gibt es rund 250.000 Menschen mit Typ-1-Diabetes. Diese Erkrankung wurde früher als „jugendlicher Diabetes“ bezeichnet. Heute wissen wir, dass ein Typ-1-Diabetes in jedem Lebensalter – auch noch mit 88 Jahren – auftreten kann.

Die Zuckerkrankheit begünstigt alle Schlaganfalltypen

Bei 20 bis 50 Prozent aller Schlaganfälle infolge von Durchblutungsstörungen liegen „zerebrale Mikroangiopathien“ zugrunde, die sich typischerweise durch multiple umgewandelte Totalinfarkte manifestieren: die „Lakunen“. Diese zerebralen Mikroangiopathien sind degenerativ bedingt, also Folge eines Bluthochdrucks, einer Zuckerkrankheit und einer früher zu wenig beachteten Stoffwechselerkrankung – der „Hyperhomozysteinämie“. Nur selten sind diese zerebralen Mikroangiopathien bedingt durch eine genetische Störung.

Die meisten großen Studien zeigen zumindest eine Verdoppelung des Schlaganfallrisikos bei Patienten mit einer Zuckerkrankheit. Nicht nur die manifeste Zuckerkrankheit ist ein wichtiger Risikofaktor, bereits die gestörte Glukosetoleranz verdoppelt das Risiko für die Entstehung eines Hirninfarktes; dies hat bereits die Framingham-Studie in den USA gezeigt. Das Ausmaß der gestörten Glukosetoleranz korreliert direkt mit der Höhe des Schlaganfallrisikos [5].

In der amerikanischen Nurses Health Study war bei Frauen mit einem Diabetes mellitus die Schlaganfallhäufigkeit in einem Beobachtungszeitraum von 8 Jahren vierfach höher als bei Frauen ohne Diabetes.

Zerebrovaskuläre Ereignisse sind vor allem bei Patienten mit Typ-2-Diabetes häufig. Inzidenz und Schweregrad zerebrovaskulärer Ereignisse sind bei Typ-2-Diabetikern höher als bei Typ-1-Diabetikern; wahrscheinlich, weil multiple kardiovaskuläre Risikofaktoren vorhanden sind wie Bluthochdruck, Fettstoffwechselstörung und Übergewicht.

Diabetiker haben nicht nur häufiger Schlaganfälle, sondern sie haben auch eine deutlich schlechtere Prognose als vergleichbar Erkrankte.

Bereits die gestörte Glukosetoleranz verdoppelt das Risiko für die Entstehung eines Hirninfarktes.

Frauen mit diabetischer Stoffwechsellage haben gegenüber Männern ein höheres Schlaganfallrisiko.

Frauen mit diabetischer Stoffwechsellage haben gegenüber Männern ein höheres Schlaganfallrisiko.

Eine ganz aktuelle Untersuchung/Metaanalyse aus England zeigt in fünf prospektiv randomisierten Untersuchungen (33.040 Patienten), dass eine intensive Blutzuckereinstellung gegenüber einer „Standard-Care-Einstellung“ die Schlaganfallrate nicht signifikant beeinflusste (Odds Ratio 0,93, 95 %-Konfidenzintervall 0,81 – 1,06) [6].

Die intensivierete Zuckereinstellung senkte dagegen die nichttödlichen Herzinfarkte um 17 Prozent und jegliche koronaren Ereignisse um 15 Prozent. Eine mögliche Erklärung für diese Befunde ist die Tatsache, dass bei den aggressiv eingestellten Patientengruppen Hypoglykämien/Unterzuckerungen doppelt so häufig auftraten wie in der Vergleichsgruppe.

Vor allem Ältere haben ein großes Risiko!

Ältere Diabetiker haben ein 3- bis 5-fach erhöhtes Schlaganfallrisiko.

Besonders ältere Diabetiker haben ein 3- bis 5-fach erhöhtes Schlaganfallrisiko. Dieses hohe Risiko älterer zuckerkranker Patienten beruht vielfach auf der Assoziation mit Bluthochdruck sowie mit Fettstoffwechselstörungen im Rahmen eines Metabolischen Syndroms – ein Symptomenkomplex mit Bauchfettsucht, gestörtem Kohlenhydratstoffwechsel (hier Insulinresistenz oder pathologischer oraler Glukosetoleranztest oder manifester Diabetes mellitus), erhöhten Triglyzeriden und Bluthochdruck. Wegen der Bedeutung als Risikofaktor für eine hohe Sterblichkeit wurde dieser Symptomenkomplex auch als deadly quartet/tödliches Quartett bezeichnet.

Auch Adipositas erhöht Schlaganfallrisiko

Eine aktuelle finnische Megastudie mit 50.000 Männern und Frauen ergab, dass ein hoher Body-Mass-Index (BMI) das zerebrovaskuläre Risiko erhöht. Ärzte der Universität Helsinki haben zeigen können, dass ein BMI zwischen 25 und 30 das Gesamtrisiko für hämorrhagische und ischämische Schlaganfälle um das 1,2-Fache und bei Adipositas (BMI größer als 30) sogar um das 1,6-Fache erhöht. Die abdominelle Adipositas korrelierte nur bei Männern mit dem Schlaganfallrisiko, nicht aber bei Frauen [7].

Bereits Frühdiabetes erhöht Schlaganfallrisiko

„Prädiabetes“, definiert als gestörte Glukosetoleranz oder als eine Kombination aus abnormer Nüchternglukose von 100 bis 125 mg/dl

(5,6 bis 6,9 mmol/l), ist bereits mit einem höheren Schlaganfallrisiko assoziiert, wie ein aktueller Review bzw. eine Metaanalyse ergab [8]. Bei BZ-Nüchternwerten zwischen 100 und 112 mg/dl (5,6 bis 6,2 mmol/l) lag allerdings kein erhöhtes Risiko vor. Bei BZ-Nüchternwerten zwischen 110 und 125 mg/dl (6,1 und 6,9 mmol/l) war das adjustierte Relativrisiko ca. 21 Prozent gegenüber Probanden ohne Prädiabetes erhöht. Ein Schwellenwert war nicht erkennbar. Wenn Frühdiabetes/Prädiabetes als Störung der Glukosetoleranz und erhöhter BZ-Nüchternwert definiert wurde, war das adjustierte Schlaganfallrisiko um 26 Prozent erhöht. Das zeigt, dass Prädiabetiker tendenziell dasselbe kardiovaskuläre Risikofaktorenprofil haben wie Typ-2-Diabetiker. Die Autoren betonen als klinisches Fazit der Studie, **dass Ärzte Prädiabetiker mit Nachdruck auf ihr erhöhtes Schlaganfallrisiko hinweisen sollten**, um sie zu einer Änderung ihres riskanten Lebensstils zu bewegen. Oft sind Prädiabetiker nämlich übergewichtig, und oftmals haben sie einen erhöhten Blutdruck sowie eine Fettstoffwechselstörung.

Prädiabetiker haben tendenziell dasselbe kardiovaskuläre Risikofaktorenprofil wie Typ-2-Diabetiker.

Schon bei Diabetes-Diagnose: hohe Schlaganfallgefahr!

Neue Studien zeigen, dass das Schlaganfallrisiko nicht erst mit zunehmender Diabetesdauer steigt: Es ist bereits bei der Diagnosestellung stark erhöht. Das wurde in einer kanadischen Studie eindrucksvoll gezeigt [9]. Zur Auswertung kamen die Daten von 12.272 Diabetikern, denen erstmals ein orales Antidiabetikum verordnet worden war. Im Verlauf von fünf Jahren mussten etwa 9 Prozent dieser Patienten wegen eines Schlaganfalls in eine Klinik aufgenommen werden. Die Schlaganfallrate der Diabetiker war dabei mit 642 pro 100.000 mehr als doppelt so hoch wie in der Normalbevölkerung (313 pro 100.000). Bereits in den ersten fünf Jahren hatten die Patienten dabei ein Schlaganfallrisiko, das einem zehn Jahre älteren Menschen aus der Normalbevölkerung entspricht. Am stärksten betroffen waren die jüngeren Typ-2-Diabetiker. In der Altersgruppe zwischen 30 und 44 Jahren lag die Schlaganfallhäufigkeit um das 5,6fache höher als bei gleichaltrigen Nichtdiabetikern. Bei Personen über 75 Jahre war die Schlaganfallhäufigkeit immer noch um das 1,8fache erhöht.

Neue Zahlen aus Deutschland zeigen ein erschreckend hohes Risiko bei jungen Diabetikern.

Jüngere Patienten und Frauen mit Diabetes Typ 2 besonders gefährdet

Neue Zahlen aus Deutschland zeigen ein erschreckend hohes Risiko bei jungen Diabetikern. Dies zeigt eine neue Auswertung der weltweit ausgerichteten „Global Burden of Disease“-Studie, die im Januar 2014

in der renommierten Fachzeitschrift „Lancet“ veröffentlicht wurde. Die „Global Burden Disease“-Studie ist ein Projekt der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und der Weltbank. Es ist alarmierend, dass immer mehr jüngere Menschen einen Schlaganfall erleiden. Betrug der Anteil der 20- bis 64-Jährigen 1990 noch 25 Prozent, so entfielen 2010 bereits 31 Prozent aller Schlaganfälle auf diese Altersgruppe. Zudem tritt mittlerweile weltweit jeder 20. Schlaganfall bei Jugendlichen und Kindern auf.

Weltweit tritt jeder 20. Schlaganfall bei Jugendlichen und Kindern auf.

Bei 35- bis 54-jährigen Typ-2-Diabetikern ist das Schlaganfallrisiko 4,7-fach und bei Frauen sogar 8,2-fach erhöht [10]. Schlechte Blutzuckereinstellung sowie erhöhter Blutdruck potenzieren das Risiko: Besonders riskant ist die Kombination von HbA_{1c}-Werten über 8 Prozent und systolischen Blutdruckwerten über 150 mmHg und mehr. Diese Diabetiker haben ein fast 13-fach erhöhtes Schlaganfallrisiko.

Ein Diabetes mellitus verdoppelt außerdem das Risiko, einen weiteren Schlaganfall zu erleiden, erhöht die Komplikationsrate und das Risiko, an den Folgen zu sterben. Eine Diabetestherapie, die nur den Blutzucker senkt, kann deshalb nicht die Folgekrankheiten an den Blutgefäßen verhindern. Selbst ideale Werte senken das Schlaganfallrisiko nicht, wenn die begleitenden Risikofaktoren nicht behoben werden. Weitere Maßnahmen müssen deshalb die Senkung des Blutdrucks und die Normalisierung der Blutfettwerte sein: Wird beispielsweise der obere Blutdruckwert um 10 mmHg gesenkt, könnte dies das Schlaganfallrisiko um 40 Prozent mindern. Ziel ist ein Blutdruck in Ruhe, der nicht höher als 130 zu 80 mmHg ist.

Ziel ist ein Blutdruck in Ruhe, der nicht höher als 130 zu 80 mmHg ist.

Schlaganfallrisiko steigt mit Diabetesdauer

Zur Quantifizierung des Schlaganfallrisikos mit zunehmender Dauer der Zuckerkrankheit untersuchte Mitchell Elkind die Daten von 3.300 Probanden der Northern Manhattan-Studie (NOMAS) über einen Zeitraum von neun Jahren. Die Daten, die in STROKE publiziert wurden, ergaben, dass das Risiko für Patienten, deren Diabetes seit fünf Jahren bekannt ist, um 70 Prozent steigt. Bei einer Diabetesdauer von fünf bis zehn Jahren ist das Schlaganfallrisiko um 80 Prozent erhöht [11]. Über zehn Jahre Diabetes war mit einer Verdreifachung des Schlaganfallrisikos vergesellschaftet. Wenn man die Daten hochrechnet, ergibt sich ein jährlicher Risikoanstieg für einen Schlaganfall von etwa 3 Prozent.

Diabetes: Hauptrisikofaktor für tödlichen Schlaganfall!

Nach den Ergebnissen einer großen prospektiven finnischen Studie (Nord Karelien und Kuopio) an 8.077 Männern und 8.572 Frauen wurde die Forderung aufgestellt, die Reihenfolge der Hauptrisikofaktoren für einen Schlaganfall neu zu ordnen: Die Zuckerkrankheit erwies sich in der Studie als stärkster Risikofaktor eines tödlich verlaufenden Schlaganfalls. Dies galt für Frauen noch wesentlich stärker als für Männer. In der Untersuchung nahm bei beiden Geschlechtern der medikamentös behandelte Bluthochdruck nur Platz zwei ein. Allgemein war das Schlaganfallrisiko bei Männern doppelt so hoch wie bei Frauen. In der Gothenburg-Propective-Cohort-Studie hatten Diabetiker 6- bis 13-fach erhöhte Schlaganfallraten im Vergleich zu Nichtdiabetikern.

Diabetes verschlechtert die Prognose

Die Prognose bei einem akuten Schlaganfall bei Diabetikern ist eindeutig schlechter als bei Nichtdiabetikern. Es besteht eine fast lineare Beziehung zwischen der Erhöhung des Blutzuckerspiegels bei akutem Schlaganfall und der Prognose. Schlaganfallpatienten mit Diabetes oder erhöhtem Blutzucker während der Akutphase eines Schlaganfalls weisen eine höhere Mortalität, ein schlechteres neurologisches Outcome und höhergradige Behinderungen auf als Patienten ohne gestörten Zuckerstoffwechsel [12]. Mit anderen Worten: Die Prognose hinsichtlich neurologischer und körperlicher Behinderungen nach einem aufgetretenen Schlaganfall ist bei Menschen mit einer Zuckerkrankheit deutlich schlechter als bei Patienten ohne Zuckerkrankheit. Bei Diabetes mellitus verdreifacht sich das Risiko der Entwicklung einer schlaganfallassozierten Demenz [13].

Es besteht eine fast lineare Beziehung zwischen der Erhöhung des Blutzuckerspiegels bei akutem Schlaganfall und der Prognose.

Ausblick ... und was wir noch nicht ganz genau wissen

Diabetes ist anerkanntermaßen ein ganz wichtiger Risikofaktor für den Schlaganfall. Interventionsstudien sind allerdings rar. Die konsequente Therapie der Zuckerstoffwechselstörung (bessere Blutzuckereinstellung) führt zu einer deutlichen Senkung mikrovaskulärer Komplikationen in Niere, Netzhaut, peripheren Nerven. Der günstige Effekt auf die Schlaganfallentstehung muss dagegen noch nachgewiesen werden. Es ist jedoch bewiesen, dass die gute Blutdruckeinstellung bei Diabetikern zur Vorbeugung von Gefäßschäden in den großen und kleinen Hirngefäßen extrem wichtig ist (UKPDS-Studie).

Zunehmend wird die Hyperhomozysteinämie als bedeutender Risikoindikator für die Schlaganfallentstehung bei Diabetikern in Verbindung gebracht, vor allem wenn zusätzlich eine eingeschränkte Nierenfunktion vorliegt.

Die therapeutischen Konsequenzen: Fazit für die Praxis

Es gibt in der großen britischen Studie UKPDS (UK-Prospective-Diabetes-Study) klare Hinweise dafür, dass eine Reduktion des HbA_{1c}-Wertes (Blutzuckererinnerungswert) das Schlaganfallrisiko im gleichen Maße wie eine suffiziente Blutdruckeinstellung senkt. Durch eine gute Blutdruckeinstellung kann also das Schlaganfallrisiko bei Diabetikern gesenkt werden. Studien im Rahmen der Primär- und Sekundärprävention bei Patienten mit Diabetes und Bluthochdruck zeigen, dass eine optimale Behandlung des Hochdrucks bei Diabetikern noch wichtiger ist als bei Nichtdiabetikern. Interessanterweise sind sehr wahrscheinlich ACE-Hemmer und AT1-Antagonisten bei Diabetikern wirksamer als bei Nichtdiabetikern.

In der HOT-Studie führte die Reduktion des diastolischen Blutdrucks um 10 mmHg bei Diabetikern zu einer Halbierung der kardiovaskulären Ereignisrate im Vergleich zur Kontrollgruppe.

In der HOPE-Studie führte die Einnahme des ACE-Hemmers Ramipril zu einer 40-prozentigen relativen Risikoreduktion für kardiovaskuläre Todesfälle. Das Blutdruckziel bei Diabetikern lautet: < 120/80 mmHg! Patienten mit Typ-2-Diabetes haben Vorteile, wenn sie den Insulinsensitizer Pioglitazon statt einer anderen Diabetes therapie oder Placebo erhalten. Sie haben ein signifikant geringeres Risiko (- 16 Prozent) zu sterben, einen Myokardinfarkt oder einen Schlaganfall zu erleiden. Die Rate der Reinsulte war nahezu halbiert. Dies hat eine große Metaanalyse bestätigt [14].

Die Therapie mit Blutfettsenkern scheint von großer Bedeutung

Darüber hinaus scheint bei Diabetikern die Behandlung mit Blutfettsenkern wie Statinen (LDL-Zielwert: 70 mg/dl bzw. „the lower the better“) und Thrombozytenfunktionshemmern von großer Bedeutung zu sein. Das findet seinen Niederschlag in aktuellen weltweit akzeptierten Leitlinien. Durch die obigen Maßnahmen kann das Schlaganfallrisiko drastisch reduziert werden. Man schätzt, dass in Deutschland durch konsequente Primär- und Sekundärprävention etwa die Hälfte aller Schlaganfälle verhindert werden könnte.

Man schätzt, dass in Deutschland durch konsequente Primär- und Sekundärprävention etwa die Hälfte aller Schlaganfälle verhindert werden könnte.

Eine frühe konsequente Prävention von Schlaganfall ist insbesondere bei Diabetikern sehr wichtig. Das gilt in vollem Umfang auch für die Sekundärprävention, wie die EXPRESS-Studie in Großbritannien bei Patienten mit transienten ischämischen Attacken (TIA) gezeigt hat. Es zeigte sich, dass eine konsequente Sekundärprävention mit Thrombozytenfunktionshemmern, Statinen und Blutdrucksenkung die Rate der Reinsulte und erneuten TIAs signifikant senken kann [15].

Aktuelle Aufklärungsinitiativen

Große Beachtung findet weit über unsere Grenzen hinaus die Aufklärungskampagne „Herzessache Lebenszeit“, die über die Volkskrankheiten Schlaganfall und Diabetes informiert. Schirmherr ist der renommierte emeritierte ehemalige Bischof von Mainz Karl Kardinal Lehmann, der selbst Erfahrung mit beiden Krankheiten gemacht hat. Bis September 2017 wurden 80 Städte per Doppeldecker-Infobus von Garmisch bis Rostock und von Mönchengladbach bis Dresden

Wichtige Websites

- ▶ Deutsche Gefäßliga e. V.: www.deutsche-gefaessliga.de
- ▶ Stiftung Deutsche Schlaganfallhilfe (SDSH): www.schlaganfallhilfe.de
- ▶ Stiftung „Der herzkranke Diabetiker“, www.stiftung-dhd.de
- ▶ diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe: www.diabetesde.org
- ▶ Deutsche Diabetes Stiftung: www.diabetesstiftung.de
- ▶ Deutsche Stiftung für chronisch Kranke: www.dsck.de
- ▶ Deutsche Gesellschaft für Neurologie: www.dgn.org
- ▶ The Brain Attack Coalition Page: www.stroke-site.org
- ▶ The American Heart Association Website: www.americanheart.org
- ▶ The National Stroke Association Homepage: www.stroke.org
- ▶ The Website of the European Stroke Initiative: www.EUSI-stroke.com
- ▶ www.schlaganfall.de
- ▶ www.schlaganfallpatienten.de
- ▶ www.schlaganfallinfo.de
- ▶ www.schlaganfall-erkennen.de

angefahren. Mit dieser Aktion will man zwei wichtige Themen zusammenführen, die von größter epidemiologischer Bedeutung sind. Ein großes Ziel ist es, Bürgern die Risikofaktoren und Symptome eines Schlaganfalls und die richtigen Maßnahmen im Akutfall zu vermitteln.

Literatur

1. Oxford Vascular Study von PM Rothwell, LANCET 2005
2. www.aerzteblatt.de/v4/archiv/artikel.asp?src=suche&id=60665
3. Sue Hughes, published online April 25 in STROKE
4. Hankey GJ et al., J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2013;84 (3)281 – 287
5. Burchfiel 1994
6. Kausik et al., LANCET 373, 1765-1771,2009)
7. Arch Intern Med 167, 2007, 1420
8. Lee M. et al., Effect of pre-diabetes on future risk of stroke: Metaanalysis. BMJ 2012 Jun7; e3564
9. Stroke 38, 2007, 1739
10. Diabetologie 5, 2009, 611
11. Elkind M et al., STROKE; 101161/STROKEAHA, 111.641381
12. Longstreth WI et al., 2002, Vermaer SE et al, 2002
13. Luchsinger et al., 2001
14. Prospective Pioglitazone Clinical Trial in Macrovascular Events : JAMA 298, 2007, 1180
15. Lancet 370, 2007, 1432
16. Feigin VL et al.: Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Study 2010 (GBD 2010) and the GBD Stroke Experts Group. Global and regional burden of stroke during 1990-2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. Lancet 2014 Jan 18;383(9913):245-54.

*Prof. Dr. med. Curt Diehm
Max Grundig Klinik, Bühlerhöhe
Lehrbeauftragter der Universität Heidelberg
E-Mail: Curt.Diehm@gmail.com*

Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Ein Schlaganfall ist die dritthäufigste Todesursache in Deutschland. Jeder zweite Betroffene ist im erwerbsfähigen Alter.
- ▶ Frauen mit diabetischer Stoffwechsellage haben gegenüber Männern ein höheres Schlaganfallrisiko.
- ▶ Weltweit tritt jeder 20. Schlaganfall bei Jugendlichen und Kindern auf.
- ▶ Gemeinsamer Nenner der meisten Risikofaktoren und die Ursache für die meisten Schlaganfälle ist die Atherosklerose.
- ▶ Diabetiker mit ausgeprägtem Bluthochdruck haben ein 10-faches Schlaganfallrisiko.

Diabetisches Fuß-Syndrom: über Polyneuropathie, Durchblutungsstörungen und Zweitmeinungen

Holger Lawall¹

¹ Praxis für Herz-Kreislaufkrankungen Angiologie / Diabetologie
Akademie für Gefäßkrankheiten, Max Grundig Klinik Bühlerhöhe

Bundesweit rückläufige Zahl von Majoramputationen bei Menschen mit Diabetes mellitus in Deutschland:

Die **Prävalenz des diabetischen Fuß-Syndroms (DFS)** liegt unverändert bei ca. 2 bis 10 Prozent der diabetischen Gesamtbevölkerung. Die jährliche Inzidenz liegt unverändert bei 2 bis 6 Prozent aller Diabetiker. Die **Zahl der hohen Amputationen** bei Menschen mit Diabetes mellitus beträgt etwa 8.500 pro Jahr. Periphere Durchblutungsstörungen und Infektionen sind die Hauptursache für eine hohe Amputation. Fast **50 Prozent aller Patienten mit schweren Durchblutungsstörungen** haben einen Diabetes mellitus. Problematisch ist das **deutlich erhöhte Rezidivrisiko einer Fußläsion** und damit einer Minor- und Majoramputation nach einem erlittenen Fußulkus. Menschen mit DFS und Zustand nach DFS haben unverändert ein hohes Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko.

Die **Behandlungskosten nach hoher Amputation** sind nach drei Jahren bei Diabetikern deutlich höher als bei Nichtdiabetikern.

Fußläsionen bei Menschen mit Diabetes

Wundheilungsstörungen der unteren Extremität bei Diabetikern stellen eine besondere Herausforderung dar. Die bedeutendsten Folgen diabetischer Fußulcerationen sind kleine (Minor-) und hohe (Major-) Amputationen. **Eine aktuelle Übersicht zeigt**, dass fast 70 Prozent aller Majoramputationen der unteren Extremität und über 85 Prozent aller Minoramputationen bei Menschen mit Diabetes durchgeführt werden [1]. Die Zahl der hohen Amputationen ist bei Diabetikern seit zehn Jahren altersadjustiert **leicht rückläufig** (-6,5 Prozent): Sie liegt 2014 bei

Die Zahl der hohen Amputationen bei Menschen mit Diabetes mellitus beträgt etwa 8.500 pro Jahr.

2014: Die Zahl der Minoramputationen bei Diabetikern beträgt 30.400.

Eine Beinamputation ist bei Diabetikern drei- bis zehnmal häufiger als bei Menschen ohne Diabetes.

fast 8.500. Die Zahl der Minoramputationen bei Diabetikern beträgt 30.400 [1].

Bei 85 Prozent aller Amputationen bei Diabetikern ging ein Fußulkus (DFS) voraus, das im weiteren Verlauf eine schwere Infektion oder Gangrän ausbildete [2].

In der Bundesrepublik haben schätzungsweise **250.000 Menschen mit Diabetes eine Fußläsion** und etwa **1 Million Diabetiker** haben ein erhöhtes Risiko, eine Fußverletzung zu erleiden. Die Neuerkrankungsrate liegt jährlich unverändert bei 2,2 bis 5,9 Prozent. Die Prävalenz nimmt mit steigendem Lebensalter zu, sie liegt bei den über 50-jährigen Patienten zwischen 5 und 10 Prozent.

Eine Beinamputation ist bei Diabetikern drei- bis zehnmal häufiger als bei Nichtdiabetikern [3]. Dabei kommt es zu einer signifikanten, im Mittel um fünf Tage verlängerten stationären Behandlung und zu deutlich höheren stationären und poststationären Behandlungskosten [4].

In einer aktuellen Studie aus Daten aller Versicherten einer Ersatzkasse konnte für die Bundesrepublik gezeigt werden, dass vor allem die **poststationären Behandlungskosten für Diabetiker** mit kritischer Ischämie bei PAVK und Fußläsionen signifikant erhöht waren (23.006 € bei Diabetikern vs. 19.204 € bei Nichtdiabetikern) [5].

Prädiktoren für eine Beinamputation bei Diabetikern sind eine fortgeschrittene periphere arterielle Verschlusskrankung (PAVK) und eine nicht beherrschbare Infektion.

Jeder vierte Diabetiker erleidet im Laufe seines Lebens ein DFS!

Ursachen für Fußläsionen bei Diabetikern

Fußläsionen bei Diabetikern sind das Ergebnis eines multifaktoriellen Geschehens mit oft mehreren Risikofaktoren [2]. Diabetesspezifisch ist die periphere Polyneuropathie (PNP).

Weitere unspezifische Risikofaktoren sind das Tragen ungeeigneten Schuhwerks, eingeschränkte Gelenkbeweglichkeit (limited joint mobility), Fußdeformitäten, trockene Haut mit Hornhautschwielen, bakterielle Infektionen und periphere arterielle und venöse Durchblutungsstörungen.

Periphere Neuropathie, Ischämie und Infektionen sind die drei wesentlichen pathologischen Faktoren für die Entstehung einer diabetischen Fußläsion. Dabei haben Neuropathie und periphere Durchblutungsstörungen eine unterschiedliche Gewichtung bei den betroffenen Patienten, und die bakterielle Infektion ist oft die Folge einer initialen Läsion. Arterielle Durchblutungsstörungen der Beine sind dabei von herausragender Bedeutung, da bei

Vorliegen einer hämodynamisch relevanten PAVK die Wundheilung signifikant verzögert ist und das Amputationsrisiko gegenüber Diabetikern ohne PAVK und Nichtdiabetikern dramatisch ansteigt.

Aufgrund der oft vorliegenden PNP ist gerade bei Diabetikern die klinische Stadieneinteilung der peripheren Durchblutungsstörungen trügerisch und führt zu Fehldiagnosen oder falscher Sicherheit, da die Warnsignale der Schaufensterkrankheit (Claudicatio) oder des Ruheschmerzes häufig fehlen. Die Prävalenz von PAVK, Hautläsionen und Amputationen ist bei Diabetikern mit peripherer Polyneuropathie (PNP) signifikant höher als bei Diabetikern ohne PNP [6].

Die Ischämie, d. h. die periphere Durchblutungsstörung der Beinarterien, beeinflusst entscheidend die Prognose der Wundheilung und des Beinerhalts [7]. **Von relevanter Bedeutung** ist deshalb die rasche arterielle Revaskularisation bei ischämischen oder neuroischämischen diabetischen Fußläsionen; dabei ist es zunächst wichtig, betroffene Patienten in Gefäßzentren vorzustellen, um das geeignete Behandlungsverfahren (endovaskulär, offen-operativ, Hybrideingriff) durchzuführen [8].

Die Entscheidung für das geeignete Behandlungsverfahren hängt ab von der Morbidität des Patienten, der Morphologie der Gefäßläsionen und der Expertise des Zentrums. Dabei wird aufgrund geringerer Invasivität bei geeigneter Morphologie die endovaskuläre Therapie zur arteriellen Revaskularisation primär empfohlen [8, 9]. Hierbei spielt es keine Rolle, ob der Eingriff von invasiv tätigen Angiologen, Radiologen oder Gefäßchirurgen durchgeführt wird. Wichtig ist alleine die vorhandene Expertise und Ausstattung des Gefäßzentrums.

Diabetes und PAVK

35 bis 45 Prozent aller Patienten mit PAVK haben eine diabetische Stoffwechselstörung. Und neuere Registerdaten weisen eine Prävalenz des Diabetes bei fast 50 Prozent aller Patienten mit arteriellen Unterschenkelläsionen auf; bei kritischer Extremitätenischämie und Unterschenkel-PAVK liegt die Diabetes-Prävalenz bei etwa 80 bis 90 Prozent. Die Unterschenkel-PAVK ist entscheidend für die Entstehung und Prognose diabetischer Fußläsionen.

In Deutschland stieg der Anteil der Patienten mit PAVK und Diabetes mit Claudicatio und kritischer Ischämie (ischämischem oder neuro-ischämischem DFS) von 2005 bis 2009 von 26,7 Prozent (CI) bzw. 35,7 Prozent (CLI) auf 30,5 bzw. 39,3 Prozent [10]. **Allerdings kam erschreckenderweise** in dieser großen Untersuchung an über 42.000 Patienten einer gesetzlichen Krankenkasse heraus,

PAVK: Zunächst ist wichtig, betroffene Patienten in Gefäßzentren vorzustellen, um das geeignete Behandlungsverfahren durchzuführen.

**Erschreckend:
Es wird ampu-
tiert, ohne bis
zu zwei Jahre
vorher leitli-
niengerechte
Verfahren und
Diagnostik an-
zuwenden!**

dass bei 37 Prozent der amputierten Patienten bis zu zwei Jahre vor der Amputation entgegen den aktuellen Leitlinienempfehlungen keine Bildgebung der Blutgefäße und/oder arterielle Revaskularisation durchgeführt wurde.

Diabetes als Risikofaktor für Durchblutungsstörungen und Amputationen

Eine große Untersuchung belegt die herausragende Stellung der diabetischen Stoffwechselstörung als Risikofaktor für die Entstehung der PAVK [11]. Die Odds Ratio für die Entstehung einer peripheren Durchblutungsstörung bei Menschen mit Diabetes beträgt 1,88 (1,66–2,18) und ist weit höher als das Risiko durch art. Hypertonie, Hypercholesterinämie oder Übergewicht.

Diagnostik der Neuropathie

**Zu jeder Unter-
suchung gehört
die gezielte
Anamnese mit
Fragen nach
brennenden
oder stechen-
den Fußschmer-
zen, Missem-
pfindungen
u. v. m.**

Die Diagnostik der diabetesspezifischen Neuropathie erfolgt anamnestisch und klinisch. Zu jeder Untersuchung gehört die gezielte Anamnese (mit Fragen nach brennenden oder stechenden Fußschmerzen, Missempfindungen, Taubheitsgefühlen), die beidseitige Fußuntersuchung mit Beurteilung der Haut (Temperatur, Schweißbildung, Schwielen, Rhagaden, Fußpilz), Beurteilung von Fußdeformitäten und Fehlstellungen, der Muskulatur und Fußbeweglichkeit.

Nach aktuellen Leitlinienempfehlungen ist dazu weiterhin eine klinisch neurologische Untersuchung der Berührungssensibilität mit dem 10-g-Monofilament und/oder die Prüfung der Vibrationsempfindung mit der Stimmgabel nach Rydel-Seiffer notwendig [2].

Diagnostik der PAVK

**Die Pulsunter-
suchung der
unteren Extre-
mitäten ist
zwar hilfreich,
im Falle fehlen-
der Pulse wird
die Häufigkeit
der PAVK aber
überschätzt.**

Die Pulsuntersuchung der unteren Extremitäten ist zwar hilfreich, im Falle fehlender Pulse wird die Häufigkeit der PAVK aber überschätzt. Umgekehrt schließen tastbare Fußpulse das Vorhandensein einer PAVK nicht aus. Der Kapillarpuls als reaktive Füllung nach Druck gibt Hinweise für das Vorliegen einer kritischen Durchblutungsstörung. Der Hautstatus wird nach Integrität, Turgor, Schweißbildung und Temperatur beurteilt; dies wird ergänzt durch die Begutachtung von Muskelatrophie und Deformität der Extremität. Insbesondere beim Diabetiker lassen sich so Anhalte für eine Differenzierung zwischen primär ischämischen und neuropathischen Läsionen finden. Bei Diabetikern mit PAVK soll regelmäßig eine klinische Fußuntersuchung erfolgen.

Knöchel-Arm-Index (ABI) und Zehendruck-Index (TBI)

Die Bestimmung des ABI mittels nichtinvasiver Messung des Dopplerverschlussdruckes ist ein geeigneter Test zum Nachweis der PAVK. Bei Vorliegen einer Mediasklerose kommen der Pulsoszillographie der Digitalarterien und der Zehendruckmessung mit Bestimmung des TBI (Zehendruck-Index) eine besondere Bedeutung zu. Bei absoluten Werten der Knöcheldruckmessung unter 50 mmHg (Zehendruckmessung < 30 mmHg) in Ruhe ist die arterielle Durchblutung am Bein kritisch eingeschränkt und es droht eine Amputation. Bei Werten unter 70 mmHg ist die Wundheilung signifikant beeinträchtigt. In beiden Fällen besteht eine dringliche Indikation zur arteriellen Rekonstruktion soweit möglich.

Eine langjährige Verlaufsbeobachtung unterstreicht die Bedeutung der Zehendruckmessung mit Bestimmung des Zehendruckindex (TBI) bei Diabetikern [12]. Niedrige Zehendruckwerte (und Indizes) gehen mit einer erhöhten Sterblichkeit und Amputationsrate einher.

Tab. 1 listet den klinischen Stadien der arteriellen Durchblutungsstörung (nach Fontaine bzw. Rutherford) die Messparameter der Untersuchungsmethoden zu.

Fontaine/ Rutherford	ABI	TBI	tcPO2	Pulskurve
0	0	0,9–1,3	>0,75	triphasisch
	1			triphasisch
I	2	>0,5		biphasisch
II	3	>0,5	<55 mmHg	mono- oder biphasisch
III	4	<0,5; <70 mmHg	<0,25	monophasisch
IV	5	<0,5; <0,6	<20 mmHg	monophasisch
	6	<0,3		kein Signal

- inadäquate Perfusion zur Wundheilung, Gefahr der Amputation
- als Testverfahren empfohlen: ABI, TBI, Pulskurvenanalyse, Duplexsonographie mit Pulskurve, tcPO2

Bei Diabetikern sollten diese nichtinvasiven diagnostischen Verfahren großzügig angewandt werden, wenn der Verdacht auf eine PAVK besteht oder eine Fußläsion vorliegt bzw. nicht heilt.

Ein Gefäßmediziner soll konsultiert werden, wenn bei Patienten mit Diabetes mellitus ein ABI < 0,7 ermittelt wird oder systolische Zehendrucke kleiner 40 mmHg oder ein tcPO2-Wert kleiner 30 mmHg.

Eine regionale Fußischämie kann auch bei palpablen Fußpulsen oder annähernd normalen Zehendruckwerten vorliegen (Beispiel: Fersensläsion bei dialysepflichtigen Diabetikern).

Tabelle 1:
Kategorien der PAVK bei Diabetes [7, 8].

Die farbkodierte Duplexsonographie (FKDS) ist die diagnostische Methode der ersten Wahl zur Abklärung der Durchblutung der Aorta und der Beckenbeinarterien.

Bildgebende Diagnostik

Die farbkodierte Duplexsonographie (FKDS) ist die diagnostische Methode der ersten Wahl zur Abklärung der Durchblutung der Aorta und der Beckenbeinarterien. Eine weitergehende radiologische bildgebende Diagnostik (Angiographie, CT-Angiographie, MR-Angiographie) ist nur bei therapeutischer Konsequenz indiziert [8]. Bei nicht eindeutigen Befunden sowie vor elektiven operativen Maßnahmen ist ein bildgebendes Verfahren obligat. Hierbei ist der kontrastangehobenen MR-Angiographie (ce-MRA) oder der CT-Angiographie der Vorzug zu geben. Die Risiken jodhaltiger (DSA, Angio-CT) und gadoliniumhaltiger Kontrastmittel (ce-MRA) sowie deren Prophylaxe sind im Ablauf der Diagnostik zu berücksichtigen. Gerade Diabetiker sind nach Gabe eines Röntgenkontrastmittels besonders gefährdet, eine passagere oder permanente Verschlechterung ihrer Nierenfunktion zu erleiden. Eine Möglichkeit zur Reduktion kontrastmittelinduzierter Nierenfunktionsstörungen bietet die CO-Angiographie, die gezielt im Rahmen von interventionellen Eingriffen eingesetzt werden kann.

Therapieziele: Behandlung der Wunde, Verbesserung des peripheren Blutflusses bzw. Therapie vaskulärer Risikofaktoren.

Therapie des DFS

Grundprinzipien der Therapie

Die Therapie des DFS hat zwei grundsätzliche Ziele: die Behandlung der Wunde und die Verbesserung des peripheren Blutflusses bei symptomatischen PAVK-Patienten **sowie** die Therapie vaskulärer Risikofaktoren und Begleiterkrankungen unter besonderer Berücksichtigung koronarer und zerebrovaskulärer Gefäßerkrankungen.

Die Behandlung fußt auf einem multidisziplinären und multifaktoriellen Vorgehen. Wesentliche **Bausteine der Behandlung des DFS** sind:

- ▶ Stoffwechselkontrolle und Therapie internistischer Begleiterkrankungen
- ▶ Infektionsbehandlung
- ▶ Wunddebridement und stadienadaptierte lokale Wundbehandlung
- ▶ Wirksame Druckentlastung
- ▶ Therapie peripherer Gefäßerkrankungen
- ▶ Patientenschulung
- ▶ Medizinische Fußpflege (Podologie) in der Nachsorge

Die interventionelle oder chirurgische arterielle Revaskularisation verbessert nicht nur die Lebensqualität wesentlich: Sie trägt durch die Wundheilung und Wiederherstellung der körperlichen Aktivität/Mo-

Behandlungskonzept in Abhängigkeit von der Genese des Diabetischen Fuß-Syndroms (DFS)

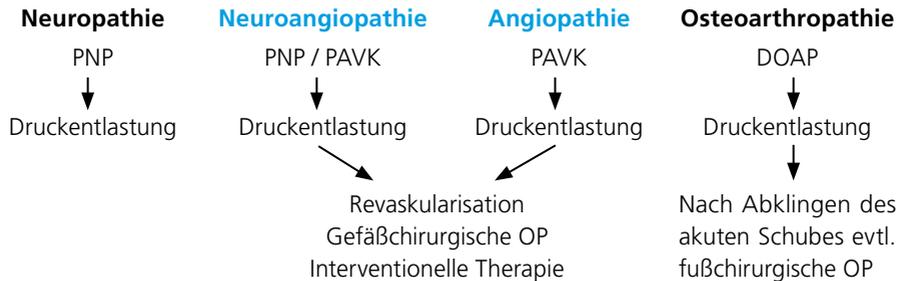
DFS

Diabeteseinstellung

Diagnostik und Therapie der Begleiterkrankungen (z.B. KHK)

Infekt: Antibiose nach Resistogramm, Wunddébridement

Stadienorientierte Wundbehandlung



bilität auch entscheidend zur Senkung des Risikos für kardiovaskuläre Erkrankungen bei.

Der endovaskulären Behandlung soll der Vorzug gegeben werden, wenn kurzfristig und langfristig die gleiche symptomatische Verbesserung erzielt werden kann wie mit einem gefäßchirurgischen Eingriff.

Endovaskulären Behandlungen wird bei Patienten mit kritischer Ischämie zunehmend der Vorzug vor gefäßchirurgischen Behandlungen gegeben, da sie mit geringerer Belastung für die oft multimorbiden Patienten verbunden sind und zumindest kurzfristig gleiche klinische Ergebnisse erzielen [8, 13].

Vor einer drohenden Amputation bei Diabetischem Fuß-Syndrom müssen schnellstmöglich alle Möglichkeiten der arteriellen Revaskularisation genutzt werden. Ein multidisziplinärer Behandlungsansatz ist bei kritischer Extremitätenischämie indiziert zur Kontrolle der Schmerzen, der kardiovaskulären Risikofaktoren und der Komorbidität. Nur so sind die hohen Behandlungskosten bei Diabetikern mit Fußläsionen und nach Amputationen zu reduzieren: **Krankenhausaufenthalte bei DFS verursachen etwa 50 Prozent** aller Behandlungskosten bei Diabetes. Und die Kosten für amputierte Diabetiker nach drei Jahren betragen etwa 115.000€ gegenüber 92.000€ bei Nichtdiabetikern [14]. Bei Patienten mit Diabetes mellitus ergeben sich – abgesehen von er-

*Abb. 1:
Behandlungsempfehlung beim DFS.*

Vor einer drohenden Amputation bei DFS müssen alle Möglichkeiten der arteriellen Revaskularisation genutzt werden.

Kontrolluntersuchungen beim Diabetischen Fuß-Syndrom	
Risikoprofil	Untersuchung
Keine sensorische Neuropathie	1 x jährlich
Sensorische Neuropathie	1 x alle 6 Monate
Sensorische Neuropathie und/oder PAVK und/oder Fußdeformität	1 x alle 3 Monate
Früheres Ulkus	alle 3 Monate
Doppler-Knöcheldruckmessung (ABI)	1 x jährlich

*Tabelle 2:
Empfohlene
Kontrollintervalle
bei Diabetikern
mit Fußbefund
in Abhängigkeit
des individuellen
Risikoprofils.*

höhten Kontrastmittelrisiken – keine Einschränkungen für die Indikationsstellung zur interventionellen Behandlung. Indikationsstellung und Verfahrenswahl zur arteriellen Revaskularisation sind bei Patienten mit und ohne Diabetes mellitus gleich.

Beim Diabetischen Fuß-Syndrom mit relevanter Ischämiekomponente ist die Wiederherstellung eines unbehinderten arteriellen Zuflusses von besonderer Bedeutung [15].

Bei Patienten mit kritischer Ischämie ist eine schnelle und ausreichende Revaskularisation unabhängig von den eingesetzten Behandlungstechniken oberstes Ziel. Endovaskuläre und offene chirurgische Verfahren ergänzen sich.

Die Verfahren zur arteriellen Rekonstruktion können in gefäßmedizinischen Zentren als Hybrideingriffe (offen operativ und endovaskulär) sinnvoll kombiniert werden, um in einer Sitzung Mehretagenläsionen zu behandeln [15]. Dies kann gerade bei Diabetikern mit kritischer Ischämie indikationsgerecht angewandt werden, um Risiken und Ressourcen zu minimieren.

Neue Entwicklungen

Diabetiker mit peripheren Durchblutungsstörungen müssen regelmäßig und rechtzeitig bei Gefäßspezialisten vorgestellt werden – um die Zahl hoher Amputationen zu verringern!

Für endovaskuläre Verfahren im Unterschenkel gibt es heute keine morphologischen Einschränkungen. Die Rate für Wundheilung und Beinerhalt liegt bei ca. 80 Prozent nach einem Jahr und damit vergleichbar zur offenen Bypasschirurgie, obwohl die Gefäßöffnungsrate deutlich geringer ist (im Mittel 60 Prozent) [8]. Die relevanten klinischen Ergebnisse unterscheiden sich nicht wesentlich zwischen endovaskulär und offen operierten diabetischen Patienten. Die Komplikationsrate für endovaskuläres und operatives Vorgehen beträgt 10 Prozent. Aufgrund der geringeren Invasivität ist bei technischer Machbarkeit die endovaskuläre Behandlung zu bevorzugen. Diese Ergebnisse spiegeln auch die aktuellen deutschen Entwicklungen wider: In spezialisierten Gefäßzentren ist die Zahl endovaskulärer Verfahren bei guten klinischen Ergebnissen seit Jahren zunehmend.

Klinische Relevanz: Die Bedeutung der Revaskularisation zum Bein-erhalt und zur Wundheilung ist unstrittig. Endovaskuläre und offen-chirurgische Behandlungsmethoden ergänzen sich in spezialisierten Gefäßzentren. Aufgrund geringerer Invasivität wird bei technischer Machbarkeit das endovaskuläre Vorgehen zunächst angestrebt.

Um die Zahl hoher Amputationen zu verringern, müssen Diabetiker mit peripheren Durchblutungsstörungen regelmäßig und rechtzeitig bei **Gefäßspezialisten vorgestellt** werden. Dies ist insbesondere vor geplanten Majoramputationen **als Zweitmeinungsverfahren** zu fordern.

Eine wichtige Massnahme zur Reduktion von Majoramputationen bei Diabetikern ist das Einholen einer Zweitmeinung in einem spezialisierten Gefäßzentrum vor einer geplanten Majoramputation. Diese Initiative wird von der Deutschen Gesellschaft für Angiologie – Gesellschaft für Gefäßmedizin (DGA) und der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG) unterstützt.

Diabetiker mit fortgeschrittener Niereninsuffizienz und/oder ausge-dehnten Defekten haben trotz erfolgreicher Revaskularisation eine schlechtere Prognose.

Wichtig für die Reduktion von Majoramputationen ist das Einholen einer Zweitmeinung in einem spezialisierten Gefäßzentrum!

Wundbehandlung und Einlagenversorgung

Die Datenlage für einzelne Produkte zur Wundheilung ist unverändert schlecht, und eine studienbasierte belastbare Evidenz für den klinischen Nutzen bestimmter Behandlungsverfahren bei Patienten mit chronischem DFS ist nicht gegeben: z. B. Wunddébridement, Hydrotherapie, Fliegenlarvenbehandlung, Applikation von Antiseptika, Wundverbandsmittel, Einsatz silberhaltiger Präparate [2]. Dies spiegelt sich auch in den aktuellen britischen und deutschen Leitlinienempfehlungen zur Wundbehandlung und in einer Cochrane Database Analyse wider. Wichtig in der Nachbehandlung nach Teilresektion (Minoramputation) bei DFS ist die angepasste Einlagenversorgung – **die Wirksamkeit der Einlagenversorgung ist belegt:**

Wichtig in der Nachbehandlung nach Teilresektion bei DFS ist die angepasste Einlagenversorgung.

Verglichen wurde die Druckbelastung beim Stehen und Gehen in herkömmlichen Schuhen, Einlagen mit Teilentlastung und mit kompletter Weichschaumbettung. Es zeigte sich dabei eine hochsignifikante Druckentlastung für die komplette Weichschaumbettung im Vergleich zu Schuhen ohne Bettung oder nur mit Teilbettung. Zur Rezidivprophylaxe ist dies von besonderer Bedeutung.

In einer bundesweiten Untersuchung an Diabetikern mit Fuß-läsionen konnte gezeigt werden, dass mit Zunahme der Anzahl der

Mit der Zunahme der Anzahl der podologischen Mitbehandlung sinkt die Rate der Majoramputationen!

podologischen Mitbehandlung die Rate der Majoramputationen sinkt [16]. Eine regelmäßige medizinische Fußpflege ist von herausragender Bedeutung, da das Diabetische Fuß-Syndrom heute als eine chronische, lebenslang fortbestehende Erkrankung verstanden wird – gekennzeichnet durch aktive Ulcera und Stadien der Remission (abgeheilte Ulcera) bei fortbestehender Polyneuropathie und Fußdeformität mit Druckbelastung. Zudem müssen betroffene Patienten regelmäßig und je nach Risiko engmaschig in spezialisierten ambulanten Fußeinrichtungen vorgestellt werden.

Ein Ziel für die Zukunft muss sein, die Zahl der Minoramputationen zu verringern. Mittlerweile gilt es als gesichert, dass je nach Lokalisation der Minoramputation die Gehfähigkeit und damit die Lebensqualität des betroffenen Patienten erheblich eingeschränkt wird. Zudem erleiden bis zu 20 Prozent der betroffenen Diabetiker eine Nachamputation (Minor- und Majoramputation) innerhalb der nächsten fünf Jahre.

Klinische Relevanz: Die Datenlage zur Wundbehandlung bei DFS ist weiterhin spärlich, und die Evidenz zum Nutzen für bestimmte Produkte oder Methoden gering. Angepasste Einlagen führen zur Druckumverteilung und verhindern Rezidive. Podologische Mitbehandlung senkt die Amputationsrate. Regelmäßige ambulante Kontrollen in spezialisierten Fußeinrichtungen sind erforderlich.

Infektion bei DFS

Von großer Bedeutung ist die Resistenzentwicklung und das Auftreten multiresistenter Keime.

Die Existenz einer nichtbeherrschbaren oder übersehenen Fußinfektion verschlechtert die Prognose entscheidend. Die medikamentöse Therapie der bakteriellen Infektion richtet sich nach dem klinischen Bild und dem Erregerstatus. Bei leichter Infektion wird eine orale Therapie empfohlen, bei schwerer eine zunächst intravenöse Applikation der Antibiose. Es kann dann nach Erregerbestimmung und Verlauf deeskaliert und eine orale antibiotische Therapie fortgeführt werden. Bei mittelschweren Infektionen soll anhand des klinischen Gesamteindrucks festgelegt werden, ob zunächst oral oder intravenös begonnen werden soll. Von großer Bedeutung ist unverändert die Resistenzentwicklung und das Auftreten multiresistenter Keime (MRSA, MRGN). Die Diagnose der Infektion erfolgt immer klinisch. Klinisch reizlose Wunden sollen nicht antibiotisch anbehandelt werden. Bei infizierten Wunden erfolgt die antibiotische Therapie zunächst empirisch. Bundesweit nimmt die Zahl von Problemkeimen (MRSA, MRGN) zu, und länderspezifische Verfahrensanweisungen regeln den Umgang mit infizierten Patienten.

Klinische Relevanz: Die Einteilung der bakteriellen Infektion beim DFS

erfolgt nach den IDSA-Kriterien und unterscheidet zwischen leichter, mittelgradiger und schwerer Infektion. Die Diagnose erfolgt primär klinisch und die Behandlung beginnt empirisch. Dabei spielt die lokale Temperaturerhöhung bei der akuten Entzündung eine wichtige Rolle. In der Regel finden sich bei chronischen Wunden gehäuft grampositive Erreger, wobei Staph. aureus dominiert.

Fazit

Die Zahl der hohen Amputationen bei Diabetikern in Deutschland ist trotz steigender Zahl von Fußläsionen bei Diabetikern in Deutschland leicht rückläufig. Die Voraussetzung einer zielgerichteten interdisziplinären Behandlung ist das Erkennen der Hauptursache. Daraus folgt, dass zur Reduktion der Amputation die Diagnostik und spezialisierte Therapie von peripheren Durchblutungsstörungen von herausragender Bedeutung ist. Vor geplanter Majoramputation muss in einem spezialisierten Gefäßzentrum eine Zweitmeinung eingeholt werden.

Die Therapie beinhaltet die Druckentlastung, Wundsäuberung und stadiengerechte lokale Wundbehandlung, Verbesserung der Durchblutung und die sachgerechte Behandlung von bakteriellen Infektionen.

Präventiv ist die Schulung von Diabetikern, das Screening von peripheren Durchblutungsstörungen mittels einfacher und kostengünstiger Bestimmung des Knöchel-Arm-Index und die regelmäßige Fußinspektion. Risikopatienten müssen einmal im Quartal in spezialisierten Fußambulanzen vorgestellt werden.

Durch Vernetzung der ambulanten und stationären Versorgungseinrichtungen, die Einbeziehung von Podologen und Implementierung und Anwendung von definierten Behandlungspfaden **ist eine Reduktion der hohen Amputationsrate bei Diabetikern möglich**.

Um langfristig die Prognose von Diabetikern mit diabetischen Fußläsionen zu verbessern, bedarf es der transektoralen interdisziplinären Zusammenarbeit in spezialisierten Fußnetzen, wo ambulante Therapie und die rasche stationäre Behandlung bei ausgedehnten, infizierten und ischämischen Fußläsionen gesichert ist.

Die Therapie beinhaltet die Druckentlastung, Wundsäuberung und stadiengerechte lokale Wundbehandlung, Verbesserung der Durchblutung und die sachgerechte Behandlung bakterieller Infektionen.

Literatur

1. Kröger K, Berg C, Santosa F, Malyar N, Reinecke H. Amputationen der unteren Extremität in Deutschland. Dtsch Arztebl Int 2017;114:130-6.
2. Morbach S, Müller E, Reike H, Risse A, Rümenapf G, Spraul M. Diabetisches Fuß-Syndrom. Praxisleitlinie DDG. Diabetologie 2013;8:180-88

3. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA et al. Inter-Society Consensus of the management of peripheral arterial disease (TASC II). *J Vasc Surg* 2007;45 (Suppl): S5-67
4. Malone M, Nau NS, White J et al. The effect of diabetes mellitus on costs and length of stay in patients with peripheral arterial disease undergoing vascular surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2014;48:447-51
5. Freisinger E, Malyar N, Reinecke H, Lawall H. Impact of diabetes on outcome in critical limb ischemia with tissue loss: a large-scaled routine data analysis. *Cardiovasc Diabetol* 2017;16:41-51
6. Prompers L, Schaper N, Apelquist J et al. Prediction of outcome in individuals with diabetic foot ulcers: focus on between individuals with and without peripheral vascular disease. The EURODIABE Study. *Diabetologia* 2008;51:747-55
7. Yang Zhao, Wenyu Ye, Boye KS et al. Prevalence of other diabetes-associated complications and comorbidities and its impact on health care charges among patients with diabetic neuropathy. *J Diabetes and Its Complications* 2010;9:9-19
8. Schaper NC, Andros G, Apelquist J et al. Diagnosis and treatment of peripheral arterial disease in diabetic patients with a foot ulcer. A progress report of the International Working Group on the Diabetic Foot. *Diabetes Metab Res Rev* 2012;28:218-24
9. Lawall H, Huppert P, Rügenapf G. S3-Leitlinie zur Diagnostik, Therapie und Nachsorge der PAVK. AWMF-LL 065/003; 2015
10. Reinecke H, Unrath M, Freisinger E et al. Peripheral arterial disease and critical limb ischaemia: still poor outcomes and lack of guideline adherence. *Eur Heart J* 2015;36:932-938.
11. Fowkes GFR, Rudan D, Rudan I et al. Comparison of global estimates of prevalence and risk factors for peripheral artery disease in 2000 and 2010: a systematic review and analysis. *Lancet* 2013; doi 10.1016/S0140-6736 (13) 61249-0
12. Huyn S, Forbang I, Allison MA et al. Ankle-brachial index, toe-brachial index, and cardiovascular mortality in patients with and without diabetes mellitus. *J Vasc Surg* 2014;8 :1-6
13. Jaff MR, White CJ, Hiatt WR et al. An update on methods for revascularization and expansion of the TASC Lesion Classification to include below-the-knee arteries: A supplement to the Inter-Society Consensus for the management of peripheral arterial disease (TASC II). *J Endovascular Ther* 2015, DOI:10.1177/15266028115592206
14. Hoffmann F, Claessen H, Morbach S et al. Impact of diabetes and costs before and after major lower extremity amputations in Germany. *J Diab and Compl* 2013;27:467-72
15. Lawall H, Lüdemann C. Diagnostik und Therapie der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit bei Diabetespatienten. *Diabetologie* 2015;11:12-21
16. Kröger K, Moysidis T, Fegjaly M et al. Association of diabetic foot care and amputation rates in Germany. *Int Wound J* 2014;doi:10.1111/iwj.12347

Dr. Holger Lawall
Praxis für Herzkreislaufkrankungen
Akademie für Gefäßkrankheiten
Max Grundig Klinik Bühlerhöhe
Angiologie/Diabetologie
Lindenweg 1
76275 Ettlingen
E-Mail: holger.lawall@gmail.com

Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ In der Bundesrepublik haben schätzungsweise 250.000 Menschen mit Diabetes eine Fußläsion – und etwa 1 Mio. Diabetiker ein erhöhtes Risiko, eine Fußverletzung zu erleiden.
- ▶ Die Zahl der hohen Amputationen bei Menschen mit Diabetes mellitus beträgt etwa 8.500 pro Jahr – sie ist bei Diabetikern seit zehn Jahren altersadjustiert leicht rückläufig (- 6,5 Prozent). Die Zahl der Minoramputationen bei Diabetikern beträgt 30.400 pro Jahr.
- ▶ Fast 70 Prozent aller Majoramputationen der unteren Extremität und über 85 Prozent aller Minoramputationen werden bei Menschen mit Diabetes durchgeführt.
- ▶ Eine wichtige Maßnahme zur Reduktion von Majoramputationen bei Diabetikern ist das Einholen einer Zweitmeinung in einem spezialisierten Gefäßzentrum – vor einer geplanten Majoramputation!
- ▶ In einer bundesweiten Untersuchung an Diabetikern mit Fußläsionen konnte gezeigt werden, dass mit Zunahme der Anzahl der podologischen Mitbehandlung die Rate der Majoramputationen sinkt.

Diabetes und Nierenerkrankungen

Ludwig Merker¹

¹ Facharzt für Innere Medizin – Diabetologie, MVZ DaVita Dormagen GmbH

Die Niere ist, nicht zuletzt bedingt durch neuere Entwicklungen aus der pharmazeutischen Industrie, in den letzten Jahren etwas mehr in den Fokus der Diabetologie geraten.

Die Niere ist, nicht zuletzt bedingt durch neuere Entwicklungen aus der pharmazeutischen Industrie, in den letzten Jahren etwas mehr in den Fokus der Diabetologie geraten. Dies hat dazu geführt, dass sich die Diabetologen etwas mehr mit den Erkenntnissen der Nephrologie auseinandergesetzt haben. So wurden anatomische Grundlagen als auch physiologische wie pathophysiologische Mechanismen wieder wichtig für das Verständnis neuerer Therapieansätze.

Was ist die diabetische Nierenerkrankung eigentlich?

Doch was ist die diabetische Nephropathie eigentlich? Linguisten würden sich an der Wortwahl stören – so ist es eigentlich eine durch Diabetes bedingte Nephropathie, doch hat sich letztlich die auch hier in dem Beitrag verwendete Wortwahl weitestgehend durchgesetzt, auch international. Die diabetische Nephropathie stellt eine Folgeerkrankung des Diabetes mellitus dar, ohne dass es sehr genaue Zahlen zur Häufigkeit derselben in der Gruppe der Betroffenen gibt. Zudem ist es auch unter pathophysiologischen Gesichtspunkten schwierig, diese Krankheit exakt zu definieren.

Doch zuerst einmal zu der Frage der Häufigkeit. Bis zum Ende des letzten Jahrtausends gab es in Deutschland keine systematischen Erhebungen über die Häufigkeit des Auftretens einer diabetischen Nephropathie. Man hat bis dahin aus kleineren Kohortenstudien auf die Gesamtheit der Betroffenen schließen müssen. Mittlerweile haben wir durch eine repräsentative Erhebung aus deutschen Primärarztpraxen einen ganz guten Überblick gewonnen. Bei dieser Erhebung hat man sich auf das Auftreten eines Nierenschadens bei Menschen mit Typ-2-Diabetes konzentriert.

Der Nierenschaden bei Diabetes mellitus wurde wie folgt definiert: Auftreten einer Ausscheidung kleinster Eiweißmengen mit dem Urin (Mikroalbuminurie) und/oder einer deutlichen Einschränkung der Nierenfunktion (geschätzte glomeruläre Filtrationsrate unter 60

ml/min/1,73 m² Körperoberfläche). Die normale Nierenfunktion ist definiert als eine geschätzte glomeruläre Filtrationsrate (Parameter der Nierenfunktion) über 90 ml/min/1,73 m² Körperoberfläche. Diese Zahlen leiten sich aus einer in der Nephrologie weit verbreiteten Schätzformel für die Nierenfunktion ab: National wie international sind die MDRD-Formel [1] wie auch die CKD-EPI-Formel [2] weit verbreitet; weit verbreitet; beide Formeln können gleichsam zur Beurteilung der Nierenfunktion verwendet werden, da sie sich hinsichtlich ihrer Ergebnisse zumindest bei unserer in Deutschland untersuchten Studienpopulation nicht unterscheiden.

Eine häufige Begleit- und Folgeerkrankung des Typ-2-Diabetes!

Als Hauptergebnis konnten wir feststellen, dass etwa 42 Prozent der in Deutschland betreuten Menschen mit Typ-2-Diabetes einen Nierenschaden haben. Dieses Ergebnis unterstreicht die Vermutung, dass die diabetische Nephropathie eine häufige Begleit- und/oder Folgeerkrankung des Diabetes mellitus Typ 2 ist. Daneben konnten wir aus unseren Ergebnissen eindeutig ableiten, dass die alleinige, weit verbreitete Diagnostik auf Mikroalbuminurie für sich ein von der Nierenfunktion unabhängiger Parameter ist. Auch geht im Umkehrschluss die Verschlechterung der Nierenfunktion nicht automatisch einher mit einem Auftreten, einer Änderung oder dem Verschwinden einer Eiweißausscheidung mit dem Urin.

Das Auftreten einer Mikroalbuminurie ist mit einer deutlichen Steigerung der Sterblichkeit an Herz-Kreislauf-Erkrankungen verbunden. Das Gleiche gilt auch für eine Einschränkung der Nierenfunktion. Das Auftreten sowie die Progression einer diabetischen Nephropathie unterliegt zudem genetischen Einflüssen.

Bei Menschen mit Typ-1-Diabetes kann die diabetische Nephropathie schon lange pathophysiologisch gut beschrieben werden. Dieses gilt nicht für die von Typ-2-Diabetes Betroffenen mit diabetischer Nephropathie. Feingeweblich finden Pathologen bei Menschen mit Typ-1-Diabetes in der Niere typische Veränderungen; diesen haben sie nach ihrem Erstbeschreiber der diabetischen Nephropathie bei Typ-1-Diabetikern den Namen „**Kimmelstiel-Wilson“-Nephropathie** gegeben. Da der Typ-1-Diabetes in jüngeren Lebensjahren häufiger ist, finden die Pathologen andere, zum Beispiel durch Bluthochdruck bedingte, histologische Veränderungen hier seltener. Bei Menschen mit Typ-2-Diabetes können sich andere feingewebliche Befunde ergeben. Hier sind nicht selten direkt neben für Diabetes typischen Ver-

Etwa 42 Prozent der in Deutschland betreuten Menschen mit Typ-2-Diabetes haben einen Nierenschaden.

Die diabetische Nephropathie ist bei Menschen mit Typ-1-Diabetes feingeweblich zu unterscheiden von der diabetischen Nephropathie bei Menschen mit Typ-2-Diabetes.

änderungen solche zu finden, deren Ursache ein hoher Blutdruck ist. Zusätzlich können auch Fettstoffwechselstörungen und eine erhöhte Harnsäure das Nierengewebe verändern. Insofern ist die diabetische Nephropathie bei Menschen mit Typ-1-Diabetes feingeweblich von der diabetischen Nephropathie bei Menschen mit Typ-2-Diabetes zu unterscheiden. Da die histologischen Befunde der diabetischen Nephropathie bei Menschen mit Typ-2-Diabetes einen Bezug zum Lebensstil haben können, muss dieses bei der Diagnostik und den therapeutischen Überlegungen eine Rolle spielen.

Diabetische Nephropathie: Diagnostik bei Typ-2-Diabetes breiter anlegen!

Daraus folgt zwangsläufig auch die Konsequenz, dass die Diagnostik bei von Typ-2-Diabetes Betroffenen breiter angelegt sein muss als bei Menschen mit Typ-1-Diabetes. Die Kontrolle des Glukosestoffwechsels kann bei den von Typ-2-Diabetes Betroffenen daher nur ein Bereich der Diagnostik sein: Entscheidend ist eine umfassende Diagnostik, die alle Teilbereiche des Diabetes mellitus und der begleitenden Erkrankungen beinhaltet, um ein Entstehen eines Nierenschadens bzw. dessen Progression zu verhindern; dazu gehören zum Beispiel auch Störungen des Fettstoffwechsels. Dass die gezielte Diagnostik des erhöhten Blutdrucks und dann auch dessen Behandlung einen medizinischen Nutzen hat, haben wir aus der UKPDS-Studie kurz vor der Jahrtausendwende gelernt.

Die Mehrzahl der Menschen mit Typ-2-Diabetes mit einer Nephropathie hat nur leichte Einschränkungen der Nierenfunktion.

Die Mehrzahl der Menschen mit Typ-2-Diabetes mit einer Nephropathie hat nur leichte Einschränkungen der Nierenfunktion. Bei manchen Betroffenen kann der Nierenschaden zu einer weiteren Verschlechterung der Nierenfunktion führen. Am Ende eines solchen Nierenfunktionsverlustes kann das Nierenversagen stehen. Das Nierenversagen als Folge einer diabetischen Nephropathie zählt heute noch zu den **häufigsten Ursachen für die Notwendigkeit einer Nierenersatztherapie**. So sind etwa 40 Prozent der mit Nierenersatztherapie zu behandelnden Menschen ursächlich von einer diabetischen Nephropathie betroffen. Diese Zahlenangaben sind seit vielen Jahren relativ stabil.

Welche Konsequenzen leiten sich aus den dargestellten Fakten ab?

- ▶ Gesicherte Maßnahmen zur Modifikation des Lebensstils sollten ergriffen werden. Dazu gehört zweifelsfrei das Rauchen, was die Menschen mit einer diabetischen Nephropathie unbedingt einstellen sollten. Die Reduktion der Kochsalzaufnahme mit Essen

und Trinken spielt insbesondere bei gleichzeitigem Bestehen eines Bluthochdrucks eine große Rolle. Eine ausreichende Trinkmenge von etwa zwei Litern am Tag, gesundheitsfördernde Bewegung und eine Reduktion des Körpergewichts können sich günstig auf den Erhalt der Nierenfunktion auswirken und einer möglichen Verschlechterung entgegenwirken.

- ▶ Der frühzeitigen Erkennung eines Nierenschadens muss große Bedeutung beigemessen werden. Hierzu gehört die korrekt durchgeführte Untersuchung des Urins mit einem Mehrfelder-Streifentest. Auch andere pathologische Befunde im Urin können so erfasst werden, die gegebenenfalls auch abzuklären sind. So gibt es auch Befunde, die auf andere Krankheiten im Bereich der Niere und ableitenden Harnwege hindeuten und auch bei Menschen mit Diabetes auftreten können. Nach dem beschriebenen Mehrfelder-Streifentest ist die Untersuchung des Urins mit einer speziellen Labormethode auf die Mikroalbuminurie obligatorisch.
- ▶ Die Nierenfunktion muss mittels einer Blutuntersuchung und der Anwendung geeigneter Formeln abgeschätzt werden, um eine Einschränkung oder Verschlechterung der Nierenfunktion frühzeitig zu erkennen.
- ▶ Die zielwertorientierte Kontrolle des Glukosestoffwechsels als geeignete Maßnahme zur Beeinflussung des Nierenschadens gilt als etabliert und wird daher in den geltenden Leitlinien empfohlen.
- ▶ Der Blutdruck sollte regelmäßig kontrolliert werden. Zur Diagnostik sollten ergänzende Maßnahmen wie eine Langzeitblutdruckmessung durchgeführt werden. Die konsequente und zielwertorientierte Behandlung desselben sollte ebenfalls auf der Basis der geltenden Leitlinien erfolgen.
- ▶ Die zielwertorientierte Behandlung der Fettstoffwechselstörungen, insbesondere des erhöhten LDL-Cholesterins, hat keinen gesicherten Effekt auf die diabetische Nephropathie, kann sie aber günstig beeinflussen. Eine entsprechende Therapie ist angesichts der gesteigerten Sterblichkeit an Herz-Kreislauf-Erkrankungen der von diabetischer Nephropathie Betroffenen sinnvoll.
- ▶ Die Überweisung zum Nephrologen ist angezeigt bei einer Einschränkung der Nierenfunktion mit einer geschätzten glomerulären Filtrationsrate unter $45 \text{ ml/min/1,73 m}^2$ Körperoberfläche oder bei anderen Befunden, die auf eigenständige Nierenerkrankungen hinweisen. Dieses gilt auch für den unzureichend kontrollierbaren Blutdruck.

Der frühzeitigen Erkennung eines Nierenschadens muss große Bedeutung beigemessen werden. Hierzu gehört die korrekt durchgeführte Untersuchung des Urins mit einem Mehrfelder-Streifentest.

Was leitet sich daraus schließlich ab?

- ▶ Diejenigen, die Menschen mit Diabetes mellitus betreuen, müssen der Vorbeugung und Früherkennung des diabetischen Nierenschadens zumindest die gleiche Aufmerksamkeit widmen wie anderen Teilbereichen der Betreuung.
- ▶ Eine konsequente Zusammenarbeit zwischen Hausärzten und Spezialisten wie Diabetologen und Nephrologen ist eine Voraussetzung zur Optimierung der Betreuung.
- ▶ Eine an Zielwerten und Leitlinien orientierte Behandlung kann den Verlust der Nierenfunktion verhindern oder verlangsamen. Auch die Begleiterkrankungen sollen so behandelt werden.
- ▶ Eine Reduktion der Sterblichkeit an Herz-Kreislauf-Erkrankungen und eine Verhinderung eines Nierenversagens könnten so erreicht werden. Dieses schützt die Betroffenen vor Leid und spart dem Gesundheitswesen immense Ausgaben.
- ▶ Politik und Fachgesellschaften sollten daher diesem Thema mehr Bedeutung geben.

Literatur

1. Levey et al. Ann Intern Med. 1999
2. Levey A. et al; Ann Intern Med. 2009;150(9):604-612

Dr. Ludwig Merker

*Arbeitsgemeinschaft Diabetes und Niere der
Deutschen Diabetes Gesellschaft – Vorsitzender –
Facharzt für Innere Medizin – Diabetologie
MVZ DaVita Dormagen GmbH
Elsa-Brändström-Str. 17
41540 Dormagen
E-Mail: ludwig.merker@davita-dialyse.de*

Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Etwa 42 Prozent der in Deutschland betreuten Menschen mit Typ-2-Diabetes haben einen Nierenschaden.
- ▶ Das Nierenversagen als Folge einer diabetischen Nephropathie zählt zu den häufigsten Ursachen für die Notwendigkeit einer Nierenersatztherapie. Etwa 40 Prozent der mit Nierenersatztherapie zu behandelnden Menschen sind ursächlich von einer diabetischen Nephropathie betroffen.
- ▶ Nephropathie: Die Diagnostik bei von Typ-2-Diabetes Betroffenen muss breiter angelegt sein als bei Menschen mit Typ-1-Diabetes.

Diabetes und Augenerkrankungen

Hans-Peter Hammes¹, Klaus D. Lemmen²

¹ 5. Med. Klinik, Sektion Endokrinologie, Universitätsmedizin Mannheim, Universität Heidelberg

² Augenarzt-Praxis Lemmen & Vahdat, Blumenstr. 28, 40212 Düsseldorf

Mit den S03-Leitlinien zur diabetischen Retinopathie wurde eine verbesserte Grundlage geschaffen, die Kooperation von Augenärzten und Hausärzten/Diabetologen zu erleichtern und Fragen zur Versorgung der Menschen mit Diabetes an dieser wichtigen Schnittstelle zu beantworten. Zusammengefasst weisen die Autoren darauf hin, dass:

- ▶ regelmäßige Augenuntersuchungen erfolgen sollen, da frühe Stadien zumeist symptomlos verlaufen,
- ▶ Strukturveränderungen, z.B. Gefäßneubildungen, häufig vor einer Sehverschlechterung auftreten und
- ▶ eine frühzeitige ophthalmologische Therapie bessere Visusergebnisse bringen kann.

Frühformen vermindern die Sehkraft nicht

Es gibt klinisch einige Zeichen, die ein Patient mit Retinopathie wahrnimmt: z. B. Verschwommensehen, Farbsinnstörungen oder „Rußregen“ – jedoch sind diese Zeichen zumeist Ausdruck einer fortgeschrittenen Retinopathie. Bei ganz früher Retinopathie sind kaum jemals klinische Symptome wahrzunehmen.

Weltweit ist die diabetische Retinopathie hinter den drei häufigsten Augenerkrankungen (Glaukom, Katarakt und altersabhängiger Makuladegeneration) sehr präsent. Die Prävalenz beträgt ca. 35 Prozent, 7 Prozent für die proliferative diabetische Retinopathie, 6,8 Prozent für ein diabetisches Makulaödem und 10,2 Prozent für eine visusbedrohende Retinopathie.

Aus Deutschland liegen zwei Studien vor, die Hinweise auf die zu erwartende Entwicklung der Retinopathie geben können: die eine, Gutenbergstudie, mit einer Stichprobe von Menschen mit Diabetes (n = 1.124) aus einer repräsentativen Bevölkerungsstichprobe (n= 15.010) – fand eine Prävalenz der Retinopathie von ca. 22 Prozent; die andere,

Bei ganz früher Retinopathie sind kaum jemals klinische Symptome wahrzunehmen.

Aus Untersuchungen großer Krankenkassen geht hervor, dass nach Neufeststellung eines Typ-2-Diabetes nur ein Drittel aller Menschen augenärztlich untersucht wird.

DPV-Studie, mit einem Umfang von ca. 64.700 Patienten mit Typ-2-Diabetes hatte eine Prävalenz der Retinopathie von 20 Prozent bei einer durchschnittlichen Diabetesdauer von neun Jahren und einem mittleren HbA_{1c}-Wert von 6,1 Prozent. Ca. 9 Prozent zeigten fortgeschrittene Stadien einer Retinopathie, nur 0,8 Prozent eine Makulopathie. Aus Untersuchungen großer Krankenkassen geht inzwischen hervor, dass nach Neufeststellung eines Typ-2-Diabetes nur ein Drittel aller Menschen augenärztlich untersucht wird, und dass nach etwa zwei Jahren Diabetesdauer nur 50 Prozent untersucht sind. **Dies steht im Widerspruch zur Leitlinie.** Nach der Gutenberg-Gesundheitsstudie hat aber jeder fünfte neu entdeckte Mensch mit Typ-2-Diabetes eine Retinopathie. Dies unterstreicht nachhaltig die Notwendigkeit eines frühen Screenings.

Krankenkasse bzw. Kostenträger		
Name, Vorname des Versicherten		
geb. am		
Kassen-Nr.	Versicherten-Nr.	Status
Betriebsstätten-Nr.	Arzt-Nr.	Datum

Hausärztliche/diabetologische Mitteilung an den Augenarzt

Das Risiko für eine Netzhautkomplikation bei Diabetes setzt sich zusammen aus

- dem allgemeinen Risiko, das vom Hausarzt/Diabetologen eingeschätzt wird und
- dem ophthalmologischen Risiko, das vom Augenarzt eingeschätzt wird.

In dieser Mitteilung gibt der Hausarzt/Diabetologe seine Einschätzung des allgemeinen Risikos wieder. Das Gesamtrisiko kann erst nach der Untersuchung beim Augenarzt eingeschätzt werden.

Diabetes-Typ:	<input type="checkbox"/> Typ-1 Diabetes
	<input type="checkbox"/> Typ-2 Diabetes
Diabetes bekannt seit:Jahren (Grenzwert*: > 10 Jahre)
HbA _{1c} :% (Grenzwert*: > 7,5 %)
Repräsentativer Blutdruckwert:mmHg (Grenzwert*: > 140/85 mmHg)
Bestehende Gefäßkomplikation, insbesondere Niere:	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Integrierende Einschätzung* des allgemeinen Risikos auf Basis oben aufgeführter Risikofaktoren und des Gesamtbildes des Patienten	<input type="checkbox"/> eher geringes Risiko <input type="checkbox"/> eher erhöhtes Risiko

* Bei den angegebenen Werten handelt es sich um Grenzwerte für ein erhöhtes Risiko. Da einzelne geringgradige Grenzwertüberschreitungen keine große Risikoerhöhung zur Folge haben, muss es immer zu einer integrativen Beurteilung aller Risikofaktoren zusammen kommen.

Weitere hausärztliche/diabetologische Diagnosen/Bemerkungen:

Für die Netzhautuntersuchung ist eine medikamentöse Pupillenerweiterung erforderlich, sodass danach zwei bis vier Stunden kein Fahrzeug geführt werden kann.

*Abb. 1:
Dokumentations-
bogen für den
Augenarzt.*

Krankenkasse bzw. Kostenträger		
Name, Vorname des Versicherten		geb. am
Kassen-Nr.	Versicherten-Nr.	Status
Betriebsstätten-Nr.	Arzt-Nr.	Datum

Augenfachärztliche Mitteilung

Der Augenhintergrund soll bei erweiterter Pupille untersucht werden.

	rechtes Auge	linkes Auge
Vorderabschnitte: Rubeosis iridis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Retinopathiestadium:		
Keine diabetische Retinopathie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Milde oder mäßige diabetische Retinopathie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schwere nichtproliferative diabetische Retinopathie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Proliferative diabetische Retinopathie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Klinisch signifikantes diabetisches Makulaödem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Befund im Vergleich zur Voruntersuchung:		
gleich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
besser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
schlechter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vorbefund nicht bekannt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Procedere:		
OCT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fluoreszeinangiographie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Panretinale Laserkoagulation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fokale Laserkoagulation am hinteren Augenpol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Intravitreale Medikamenteneingabe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vitrektomie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beste korrigierter Fernvisus:	_____	_____
Weitere augenärztliche Diagnosen/Bemerkungen:		

Abb. 2:
Dokumentations-
bogen für diabetische Retinopathie und Makulopathie.

Die Diskussion um die angemessenen Screeningintervalle nahm im Vorfeld der Leitlinienerstellung einen breiten Raum ein wegen der Befürchtungen um Über- und Unterversorgung der betroffenen Menschen.

Der Konsens der breiten Diskussion stellt sich wie folgt dar:

Menschen ohne Veränderungen im Sinne einer Retinopathie und ohne allgemeine Risiken wie erhöhtes HbA_{1c} oder Hypertonie kann empfohlen werden, die Screeningintervalle auf zwei Jahre zu verlängern. Andernfalls wird ein einjähriges Intervall empfohlen. Auch wenn unvollständige Daten des internistischen Risikoprofils übermittelt werden, schlägt die Leitlinie ein einjähriges Intervall vor.

Basis der Kommunikation an dieser wichtigen Schnittstelle sind die weiterentwickelten Befundbögen „Hausärztlich/Diabetologischer Befundbogen“ sowie „Augenärztlicher Befundbogen“ (siehe oben).

Screening:
Menschen ohne allgemeine Risiken alle zwei Jahre. Bei erhöhtem Blutdruck, bestehender Nephropathie und HbA_{1c}: ein Jahr.

Die Überweiser verantworten die Risikostratifizierung auf internistisch-diabetologischem Gebiet, weisen die Augenärzte auf wichtige Risikokonstellationen hin und fassen das Ergebnis der Einschätzung zu einem eher niedrigen bzw. einem eher erhöhten Risiko zusammen. Wichtige allgemeine Risikofaktoren einer diabetischen Retinopathie sind:

- ▶ Diabetesdauer
- ▶ Ausmaß der Hyperglykämie (HbA_{1c})
- ▶ Vorliegen/Grad der arteriellen Hypertonie
- ▶ Nephropathie
- ▶ hormonelle Umstellung (Schwangerschaft, Pubertät)
- ▶ Rauchen (bei Typ-1-Diabetes)
- ▶ männliches Geschlecht (bei Typ-1-Diabetes)

Auch kürzlich eingetretene Veränderungen (schnelle Blutzuckersenkung, geplante oder eingetretene Schwangerschaft, Behandlung mit Sitagliptin, Behandlung mit GLP-1-Rezeptoragonisten, bariatrische Operation) spielen eine wichtige Rolle (s. u.!). Im Gegenzug informieren die ophthalmologischen Kollegen über neu aufgetretene Veränderungen, rasche Progredienz, Therapiebedarf und empfohlene Kontrollintervalle. Bei der individuellen Risikostratifizierung gewinnt die Rückbesinnung Bedeutung, dass der **Diabetes eine Systemerkrankung** mit besonderem Komplikationsspektrum ist. Dazu zählt auch die Erkenntnis, dass eine gleichzeitige Nephropathie den Verlauf der Retinopathie sehr ungünstig beeinflussen kann; dies beruht auf der Annahme, dass ein Teil der Risikofaktoren **in gleicher Weise Auge und Niere schädigt**. Derzeit nicht abschließend geklärt ist, ob die Hyperglykämie selbst, reaktive Metabolite (wie Methylglyoxal), veränderte Scherkräfte (die hypertoniebedingt auf die Gefäße wirken) oder sekundäre Effekte von Wachstumsfaktoren oder inflammatorische Mediatoren getrennt oder gemeinsam die Folgeerkrankungen induzieren bzw. unterhalten. Wichtig ist für die diabetologisch Tätigen, diese Patienten im Sinne einer individualisierten Medizin zu identifizieren, um sie gerechtfertigterweise sinnvoll intensiviert polypragmatisch zu behandeln. Eine Retinopathie **im frühen Verlauf des Diabetes** hat besondere prognostische Bedeutung: **Es besteht ein mehr als doppeltes kardiovaskuläres Risiko.**

Eine gleichzeitige Nephropathie kann den Verlauf der Retinopathie sehr ungünstig beeinflussen.

Vorsicht aber, wenn auch die Niere betroffen ist!

Wenn eine Nephropathie sich neu entwickelt, ist eine sorgfältige Überwachung der Retinopathie in kürzeren Abständen als die jährlichen Kontrollintervalle erforderlich, weil es hier auch zu einer Progredienz

kommen kann. Vor allem, wenn sich eine renale Anämie hinzugesellt oder der Patient eine therapierefraktäre Hypertonie entwickelt, ist die Funduskontrolle wichtig. Vor Einleitung einer Nierenersatztherapie ist wegen der Antikoagulation eine ophthalmologische Kontrolle auch außerhalb der üblichen Intervalle angeraten. Im Regelfall wird aber eine diabetische Retinopathie vor einer Nephropathie festgestellt.

Bei Patienten mit einer Diabetesdauer von > 10 Jahren, bei denen sich eine Proteinurie oder eine Funktionsverschlechterung entwickelt hat, sollte besonders sorgfältig nach einer Retinopathie gefahndet werden, da sich sonst der Verdacht einer diabetesunabhängigen Nierenerkrankung stellt, die ggf. nach einer Nierenbiopsie verlangt. Hier ist die ophthalmologisch-diabetologisch-nephrologische Kommunikation bedeutsam.

Achtung: Verdacht einer diabetesunabhängigen Nierenerkrankung ausschließen!

Diagnostik der Retinopathie

Wenn eine Überweisung zur Augenuntersuchung erfolgt, soll der Betroffene darauf hingewiesen werden, dass man für einige Stunden kein Kfz fahren darf, weil der Visus durch die erforderliche Pupillenerweiterung beeinträchtigt sein kann. **Untersucht werden müssen:**

- ▶ Sehschärfe
- ▶ vorderer Augenabschnitt
- ▶ Augenhintergrund mit binokular-biomikroskopischer Funduskopie (bei erweiterter Pupille)
- ▶ Augendruck bei schwerer nichtproliferativer oder proliferativer Retinopathie, bei Iris-Neovaskularisationen
- ▶ optische Kohärenztomographie (OCT) optional zur Differenzialdiagnose einer Makulopathie; oder obligat bei Vorliegen einer therapiebedürftigen diabetischen Makulopathie
- ▶ Fluorescein-Angiographie bei bestimmten Konstellationen einer fortgeschrittenen diabetischen Retinopathie oder Makulopathie

Verhinderung der diabetischen Retinopathie – aber wie?

Die chronische Hyperglykämie ist wichtigster Faktor der Retinopathie, also ist die möglichst normnahe Blutzuckereinstellung der beste Schutz; **der Schutz ist aber nicht 100-prozentig**, er wurde in der Vergangenheit überschätzt. Beim Typ 1 wie Typ 2 gibt es klare Hinweise, dass die normnahe Blutzuckereinstellung im fortgeschrittenen Stadium der Retinopathie die weitere Progression nicht mehr verhindern kann. Auch in der Frühphase der Retinopathie beträgt die Gesamteffizienz der Therapie vermutlich nicht mehr als ca. 11 Pro-

Fortgeschrittene Retinopathie: Gute Blutzuckerwerte können das Fortschreiten nicht mehr verhindern.

zent. Grundsätzlich soll ein HbA_{1c} -Wert von ca. 7 Prozent angestrebt werden. Vorsicht ist aber geboten, diese Zielsetzung zu übertreiben, z. B. durch ein Absenken des HbA_{1c} auf wesentlich tiefere Werte: Damit steigt das Hypoglykämierisiko, das vor allem bei Menschen mit Typ-2-Diabetes und bestehenden Schäden an den großen Blutgefäßen ungünstig ist.

Tabelle 1:
Die Stadieneinteilung, der ophthalmologische Befund und die ophthalmologische Therapie der diabetischen Retinopathie.

Laut neueren Studien kommt es durch bariatrische Operation und durch hocheffektive blutzuckersenkende Therapien bei einem kleinen Anteil von Menschen mit T2D zur (vorübergehenden) Verschlechterung einer vorbestehenden Retinopathie. Dieses Phänomen ist seit langem bei T1D aus der DCCT bekannt als „euglycemic reentry“ oder „early worsening“ und wird vor allem vermehrt festgestellt bei langer Diabetesdauer (> 10 Jahre), vorbestehender Retinopathie und schlechter Blutzuckerregulation (HbA_{1c} > 10 Prozent). Bemerkenswert ist nun die

Stadium	ophthalmologischer Befund	ophthalmologische Therapie
1.1 nichtproliferative diabetische Retinopathie		
milde Form	Mikroaneurysmen	keine Laserkoagulation
mäßige Form	zusätzlich einzelne intraretinale Blutungen, perlschnurartige Venen (venöse Kaliberschwankungen)	keine Laserkoagulation
schwere Form	„4-2-1-Regel“ > 20 einzelne Mikroaneurysmen, intraretinale Blutungen in 4 Quadranten oder perlschnurartige Venen in 2 Quadranten oder intraretinale mikrovaskuläre Anomalien (IRMA) in 1 Quadrant	Laserkoagulation nur bei Risikopatienten
1.2 proliferative diabetische Retinopathie		
	Papillenproliferation, Papillenfeme, Proliferation	Laserkoagulation
	Glaskörperblutung, Netzhautablösung	Laserkoagulation wenn möglich; sonst eventuell Vitrektomie
2. diabetische Makulopathie		
2.1 diabetisches Makulaödem	punkt-/fleckförmige Zone(n) von Ödem, intraretinalen Blutungen oder harten Exsudaten am hinteren Pol	keine Laserkoagulation
	visusbedrohend, wenn makulanah = klinisch signifikant	
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ohne Beteiligung der Fovea ▶ mit Beteiligung der Fovea 	gezielte Laserkoagulation intravitreale operative Medikamenteneingabe, optional gezielte Laserkoagulation
2.2 ischämische Makulopathie	Diagnose durch Fluorescein-Angiographie: Verschluss des perifovealen Kapillarnetzes	keine Therapie möglich

sich **abzeichnende Diskrepanz zwischen den therapeutischen Effekten auf Auge und Niere** (und Herz): Bislang war eine Blutzuckersenkung günstig für beide Zielgebiete der diabetischen Komplikationen. Liraglutid, Semaglutid und Empagliflozin zeigten günstige Effekte auf kardiovaskuläre und renale Endpunkte; dagegen war der Effekt auf die Retina entweder neutral (Liraglutide, Empagliflozin) oder schädlich (Semaglutid). Interessant ist weiter, dass auch Sitagliptin, für das kein starker blutzuckersenkender Effekt in TECOS beschrieben wurde, eine 30-prozentige Verschlechterung der Retinopathie ergab. **Bei T1D wurde klar nachgewiesen**, dass eine schonende Senkung des HbA_{1c} (1 Prozent/Monat) keinen Sinn macht (obwohl es immer noch praktiziert wird). Für Menschen mit T2D ist ebenso zu erwarten, dass eine schonende Blutzuckersenkung nicht effizient ist.

Auf den Blutdruck achten!

In Fällen rasch progredienter Retinopathie sind weitere andere Behandlungsaspekte sehr bedeutsam, vor allem der Blutdruckeinstellung. Hier unterscheiden sich Menschen mit Typ-1-Diabetes von jenen mit Typ-2-Diabetes: Rascheres Fortschreiten und Entwicklung visusbedrohender Stadien sind vor allem bei Menschen mit Typ-1-Diabetes gegeben, wenn gleichzeitig eine diabetische Nierenerkrankung besteht. **Menschen mit Typ-1-Diabetes entwickeln in ca. 30 Prozent eine Retinopathie und eine Nephropathie.** Hier gewinnt die Bedeutung der Blutdruckeinstellung für die Begrenzung des Nierenschadens und auch des Netzhautschadens eine vorrangige Stellung. **Der Augenarzt muss unbedingt wissen**, ob gleichzeitig eine Nephropathie vorliegt! Daher wurde der Dokumentationsbogen für die diabetische Retinopathie und Makulopathie vor längerem entsprechend modifiziert.

Beim Typ-2-Diabetes ist die Berücksichtigung von Blutdruck und Nierenschädigung bereits bei erster Erkennung der Retinopathie vonnöten: Das Blutdruckziel liegt bei 140/80 mmHg. Das einzig bisher etablierte Prinzip zur Verhinderung bzw. Progressionsverzögerung einer diabetischen Retinopathie ist die **Gabe eines ACE-Hemmers**.

Bei der Vielzahl von Medikamenten, die Menschen mit Typ-2-Diabetes bereits einnehmen (s. u.), und bei der eher moderaten Effektivität bei fortbestehenden Unklarheiten zum Wirkmechanismus entfällt eine generelle Empfehlung auch in der neuen Leitlinie.

Menschen mit Typ-2-Diabetes und gleichzeitiger Nephropathie profitieren von einer intensivierten Kombinationsbehandlung von Blutzucker, Blutdruck, Lipiden (Statine!) und Plättchenaggregationshem-

Bei Typ-1-Diabetes wurde klar nachgewiesen, dass eine schonende Senkung des HbA_{1c} keinen Sinn macht.

Blutdruckeinstellung: Hier unterscheiden sich Menschen mit Typ-1- von jenen mit Typ-2-Diabetes.

Viele Therapieoptionen wurden in Studien für unwirksam befunden.

mung zusätzlich zur Lebensstilintervention eindeutig und nachhaltig. Diese Therapie ist angelehnt an die Sekundärintervention nach Herzinfarkt. Zahlreiche weitere Therapiekonzepte wurden in verschiedenen, zumeist kurzen Studien untersucht und als unwirksam befunden. Dazu gehören Calciumdobesilat, Aspirin in niedriger bis mittlerer Dosierung, Antioxidantien, Vitaminpräparate und Mineralien.

Die Informations- und Beratungsangebote durch Ärzte, Diabetesberaterinnen, Verbände und Gesundheitsorganisationen sind umfassend und lassen keine relevante Frage unbeantwortet; diese können verhindern, dass unnütze, kostenträchtige und womöglich schädliche Diagnostik- und Therapiekonzepte die Menschen unnötig belasten.

Fortgeschrittene (visusbedrohende) Stadien: Therapie?

Der Goldstandard bei proliferativer diabetischer Retinopathie ist die panretinale Laserkoagulation. Das Verfahren ist etabliert, an der Wirksamkeit gibt es keine Zweifel. Die ophthalmologischen Nebenwirkungen (Nachtblindheit, vermindertes peripheres Gesichtsfeld etc.) sind zu berücksichtigen.

Inzwischen zeigen Studien (Protocol T des DRCR.net und Clarity), dass sich die proliferative diabetische Retinopathie auch durch **intravitreale Gabe von Anti-VEGF-Antikörpern** eindämmen lässt. Diese Therapie ist zwar (noch) nicht in den Leitlinien aufgeführt, der Effekt in den Studien weist aber auf wesentliche Vorteile einer solchen Therapie hin: **a.** der Visus bleibt über 1 bis 2 Jahre erhalten; **b.** die Gefäßneubildungen bilden sich trotz fortbestehender Ischämie der Retina (keine Lasertherapie) zurück; **c.** der Effekt hält auch ohne permanente Medikamentengabe an; **d.** die periphere Netzhaut (und damit das Gesichtsfeld) bleibt intakt; **e.** das Risiko der Verschlechterung eines vorbestehenden oder neu entwickelten Makulaödems wird vermindert, und **f.** eine Vitrektomie ist viel seltener nötig.

Bei fortgeschrittener diabetischer Augenerkrankung mit nicht resorbierbarer Blutung, drohender Netzhautablösung, blutungsbedingten Visusverlusten und bestimmten Glaukomformen ist die **Pars-plana-Vitrektomie** etabliert.

Diabetische Makulopathie: intravitreale Injektionen zur Behandlung visusbedrohender Formen

Bei einem visusbedrohenden, klinisch signifikanten Makulaödem ohne Fovea-Beteiligung kann eine fokale Laserkoagulation empfohlen

werden. Der Effekt tritt nach zwei bis drei Monaten ein mit Reduktion des Risikos eines Sehverlustes. Je besser der Ausgangsvisus, umso besser ist das erzielbare Ergebnis. Bei klinisch signifikantem Makulaödem mit Fovea-Beteiligung sollte primär eine Therapie mit intravitreal injizierten VEGF-Inhibitoren empfohlen werden, wenn der Makulabefund einen Effekt auf die Sehfähigkeit erwarten lässt. Nach Expertenkonsens wird bei unzureichendem oder fehlendem Ansprechen der Therapie mit VEGF-Inhibitoren eine intravitreale Therapie mit Steroiden empfohlen. Alternativ zur Medikamentengabe kann wegen des geringeren Aufwandes und der geringeren Nebenwirkungen **bei allerdings auch geringerem Effekt eine Lasertherapie** empfohlen werden. Der Effekt der beiden zugelassenen VEGF-Inhibitoren (Aflibercept und Ranibizumab) oder des nicht zugelassenen Bevacizumab („off label“, d.h. nur nach individueller Beratung mit ausführlicher Darstellung der Risiken) ist bei der Verhinderung von Visusverlusten durch ein diabetisches Makulaödem gleich, wenn der initiale Visusverlust gering ist. Bei schlechterem Ausgangsvisus ($< \text{ca. } 0,5$) ist Aflibercept den beiden anderen Substanzen überlegen. Die Kosten von Bevacizumab sind verglichen mit den Kosten der anderen Medikamente erheblich niedriger. Die WHO hat Bevacizumab im Gegensatz zu Ranibizumab und Aflibercept als Ophthalmologikum zum Bestandteil der Liste unentbehrlicher Arzneimittel erklärt.

Das Fazit

Augenkomplikationen bei Menschen mit Diabetes betreffen die gesamte Retina und Makula. Die möglichst normnahe Blutzucker- und Blutdruckeinstellung steht diabetologisch im Vordergrund – mit dem geringen Risiko einer vorübergehenden Verschlechterung einer bestehenden Retinopathie. Also sollten abweichend von den leitliniengerechten Screeningintervallen Patienten mit einem $\text{HbA}_{1c} > 10$ Prozent und Diabetesdauer > 10 Jahre vor Therapieintensivierung außerplanmäßig untersucht werden. Das Gefährdungspotential einer intensivierten Therapie soll gegen den Nutzen bei fortgeschrittener Retinopathie individualisiert betrachtet werden. Die Symptomlosigkeit der Erkrankung verpflichtet zu Screeninguntersuchungen, deren Intervalle bei Menschen mit unkompliziertem Verlauf und geringerem Risiko verlängert werden können. Goldstandard für die fortgeschrittenen Stadien der Retinopathie ist die panretinale Laserkoagulation. Die IVOM für das visusbedrohende Makulaödem, primär mit VEGF-Inhibitoren, ist inzwischen etabliert.

Empfehlenswerte Literatur

1. Green JB, Bethel MA, Armstrong PW, Buse JB, Engel SS, Garg J et al. Effect of Sitagliptin on Cardiovascular Outcomes in Type 2 Diabetes. *The New England journal of medicine*. 2015;373(3):232-42.
2. Hammes HP, Welp R, Kempe HP, Wagner C, Siegel E, Holl RW et al. Risk Factors for Retinopathy and DME in Type 2 Diabetes – Results from the German/Austrian DPV Database. *PLoS one*. 2015;10(7):e0132492.
3. Leasher JL, Bourne RR, Flaxman SR, Jonas JB, Keeffe J, Naidoo K et al. Global Estimates on the Number of People Blind or Visually Impaired by Diabetic Retinopathy: A Meta-analysis from 1990 to 2010. *Diabetes care*. 2016;39(9):1643-9.
4. Marso SP, Bain SC, Consoli A, Eliaschewitz FG, Jodar E, Leiter LA et al. Semaglutide and Cardiovascular Outcomes in Patients with Type 2 Diabetes. *The New England Journal of Medicine*. 2016;375(19):1834-44.
5. Ponto KA, Koenig J, Peto T, Lamparter J, Raum P, Wild PS et al. Prevalence of diabetic retinopathy in screening-detected diabetes mellitus: results from the Gutenberg Health Study (GHS). *Diabetologia*. 2016;59(9):1913-9.
6. Schorr SG, Hammes HP, Müller UA, Abholz HH, Landgraf R, Bertram B. The Prevention and Treatment of Retinal Complications in Diabetes. *Deutsches Ärzteblatt International*. 2016;113(48):816-23.

Für die Autoren:

**Prof. Dr. Hans-Peter Hammes, Leiter Sektion Endokrinologie
Universitätsmedizin Mannheim, Universität Heidelberg
Theodor-Kutzer-Ufer 1 – 3, 68167 Mannheim
E-Mail: hp.hammes@umm.de**

Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Die Versorgung von Menschen mit diabetischer Retinopathie bedarf besonderer Aufmerksamkeit und ist immer noch verbesserungswürdig.
- ▶ Bereits eine sehr frühe Retinopathie hat prognostische Bedeutung: Durch nachlässige Diagnostik in den ersten Erkrankungsjahren werden damit wichtige Marker für ein erhöhtes kardiovaskuläres Risiko bei Menschen mit Diabetes ignoriert.
- ▶ Maßnahmen zur Vermeidung von Über- und Unterversorgung sind in den Leitlinien klar definiert: das individuelle Risiko erheben und klar kommunizieren – Screeningintervalle sinnvoll wählen.
- ▶ Neue Therapieformen des Diabetes haben potentiell Auswirkungen auf die Netzhaut – eine angemessene Zusatzdiagnostik ist hilfreich.

Diabetes und Nervenerkrankungen

Dan Ziegler¹

¹ Institut für Klinische Diabetologie, Deutsches Diabetes-Zentrum, Leibniz-Zentrum an der Heinrich-Heine-Universität; Klinik für Endokrinologie und Diabetologie, Universitätsklinikum Düsseldorf

Die diabetischen Nervenerkrankungen, auch *diabetische Neuropathien* genannt, können neben den Veränderungen an den Blutgefäßen, der Netzhaut des Auges und der Nieren als dritte wichtige Folgeerkrankung im Rahmen eines Diabetes mellitus entstehen. Diese Nervenerkrankungen entwickeln sich im Durchschnitt bei mehr als jedem dritten Menschen mit Diabetes und verursachen vielfältige, zum Teil sehr unangenehme und schwerwiegende Beschwerden. Ihre Entstehung wird durch eine jahrelang bestehende, unzureichende Diabeteseinstellung entscheidend begünstigt. Die Nervenschädigung beginnt jedoch nicht erst dann, wenn man die ersten Beschwerden verspürt, sondern sozusagen **unbemerkt** bereits in einer frühen Phase des Diabetes, in der sie aber durch spezielle Nervenuntersuchungen durch den Arzt erfasst werden kann. Durch **eine gute Diabeteseinstellung** wird der Entwicklung der diabetischen Neuropathien vorgebeugt. Gleichzeitig ist die gute Diabeteseinstellung die erste Maßnahme bei der Behandlung der diabetischen Nervenstörungen. Die diabetischen Neuropathien führen zu einer Vielfalt von unterschiedlichen Störungen, die im Prinzip alle Organsysteme des menschlichen Körpers betreffen können. Allgemein lassen sich zwei Hauptformen unterscheiden:

1. Erkrankungen des willkürlichen Nervensystems (*periphere Neuropathie*)
2. Erkrankungen des vegetativen Nervensystems (*autonome Neuropathie*)

Unter den vielfältigen klinischen Manifestationen der diabetischen Neuropathien ist die *distal-symmetrische sensomotorische Polyneuropathie (DSPN)* die zahlenmäßig häufigste und klinisch bedeutsamste. Etwa jeder dritte Mensch mit Diabetes ist von der DSPN betroffen, die unter Ausbildung von einerseits teils quälenden neuropathischen Schmerzen und andererseits schmerzlosen Fußläsionen mit erheblicher Einschränkung der Lebensqualität einhergeht. Die Häufigkeit der

Eine gute Diabeteseinstellung ist die erste Maßnahme bei der Behandlung der diabetischen Nervenstörungen.

Unter den diabetischen Neuropathien ist die DSPN die häufigste und klinisch bedeutsamste.

Behandelnde Ärzte waren nur bei einem Drittel bzw. zwei Dritteln der Patienten in der Lage, eine milde bis mäßige bzw. schwere DSPN korrekt zu diagnostizieren.

schmerzhaften DSPN liegt je nach Definition bei 13 bis 26 Prozent. Wie aktuelle Studien zeigen, wird die DSPN in ihrer Bedeutung leider nach wie vor unterschätzt. So waren behandelnde Ärzte nur bei einem Drittel bzw. zwei Dritteln ihrer Patienten in der Lage, eine milde bis mäßige bzw. schwere DSPN korrekt zu diagnostizieren. Drei Viertel der Betroffenen wissen gar nicht, dass bei ihnen eine Neuropathie vorliegt, und nur zwei Drittel der Patienten mit schmerzhafter DSPN erhielten eine Schmerztherapie.

Aufklärungsinitiative „Diabetes! Hören Sie auf Ihre Füße?“

Da das Screening auf das Vorliegen einer Neuropathie in der allgemeinmedizinischen Praxis nach wie vor nicht hinreichend in Anspruch genommen wird, wurde die landesweite Aufklärungsinitiative **„Diabetes! Hören Sie auf Ihre Füße?“** (www.hoerensieaufihrefuesse.de) ins Leben gerufen, die u. a. durch die Deutsche Diabetes Stiftung unterstützt wird. Ihr Ziel ist es, die Häufigkeit und die relevanten Risikofaktoren bei diagnostizierter und nichtdiagnostizierter schmerzhafter und schmerzloser sensomotorischer Polyneuropathie (DSPN) zu ermitteln. Von 1.589 Teilnehmern an der Initiative gaben 643 an, keinen Diabetes (ND) zu haben (durchschnittliches Alter: 68 Jahre, 39 Prozent männlich), 113 hatten einen Typ-1-Diabetes (durchschnittliches Alter: 59 Jahre, 47 Prozent männlich), und 833 wiesen einen Typ-2-Diabetes auf (durchschnittliches Alter: 70 Jahre, 51 Prozent männlich).

Die Initiative „Diabetes! Hören Sie auf Ihre Füße?“ wurde ins Leben gerufen, weil das Neuropathie-Screening nicht hinreichend in Anspruch genommen wird.

Das Vorliegen einer DSPN wurde anamnestisch und durch Messung der Druck- (10 g Monofilament), Temperatur- (Tip-Therm) und Vibrationswahrnehmungsschwelle (VPT, Stimmgabel) an den Füßen ermittelt und eingestuft als möglich, wahrscheinlich oder schwerwiegend, wenn einer von drei, zwei von drei oder drei von drei Tests pathologisch ausfielen. Die **schmerzhaft**e DSPN wurde definiert als das Vorhandensein von DSPN mit Schmerzen und/oder Brennen in den Füßen im Ruhezustand. Die **schmerzlos**e DSPN wurde definiert als das Vorhandensein von DSPN mit Parästhesien, Taubheitsgefühl oder Fehlen von Symptomen. Fußpuls- und HbA_{1c}-Messungen bzw. Symptom-Fragebögen wurden bei einem Teil der Teilnehmer durchgeführt bzw. erhoben. Eine DSPN wurde bei 49 Prozent der ND, bei 44 Prozent der Untersuchten mit Typ-1-Diabetes und bei 53 Prozent derjenigen mit Typ-2-Diabetes festgestellt. Die Anteile der Teilnehmer mit schmerzhafter DSPN an denen mit DSPN waren 67 Prozent bei ND und jeweils 62 Prozent bei Typ-1- und Typ-2-Diabetes. Unter den Teilnehmern mit schmerzhafter DSPN wurde diese anamnestisch nicht diagnostiziert bei 76 Prozent der ND-Gruppe, 29 Prozent der Teilnehmer mit Typ-1-Diabetes und

60 Prozent derjenigen mit Typ-2-Diabetes. Diese Anteile lagen bei Teilnehmern mit schmerzloser DSPN um rund 20 Prozent höher.

Teilnehmer mit Typ-2-Diabetes und schmerzhafter DSPN wiesen gegenüber denen mit schmerzloser DSPN einen höheren BMI und geringere Körpergröße auf. ND hatten zu 31 Prozent HbA_{1c}-Werte von 5,7 bis 6,4 Prozent, und 4 Prozent wiesen HbA_{1c}-Werte $\geq 6,5$ Prozent auf. ND-Teilnehmer mit DSPN und einem HbA_{1c}-Wert $\geq 6,5$ Prozent zeigten höhere HbA_{1c}-Werte als diejenigen ohne DSPN. Bei Teilnehmern mit Typ-2-Diabetes und einem HbA_{1c}-Wert $\geq 6,5$ Prozent korrelierte die schmerzlose DSPN mit einem höheren HbA_{1c}-Wert. Eine schlechtere Vibrationswahrnehmung war mit höheren HbA_{1c}-Werten in der ND-Gruppe und in der Gruppe mit Typ-1-Diabetes assoziiert.

Die Daten dieser Aufklärungsinitiative ergeben, dass fast die Hälfte der Teilnehmer mit und ohne Diabetes eine DSPN zeigt, die jeweils in zwei Dritteln der Fälle schmerzhaft bzw. zuvor nicht diagnostiziert worden war. Da ein Drittel der Teilnehmer ohne bekannten Diabetes ein erhöhtes Diabetesrisiko aufwies, sollten **effektive Strategien** implementiert werden, um rechtzeitig sowohl den Diabetes als auch die Neuropathie aufzudecken.

Vielfältige Beschwerden

Die Beschwerden treten bei der DSPN in der Regel *symmetrisch* auf, d. h. beidseitig und bevorzugt in den am weitesten vom Körperstamm entfernten Nervenabschnitten: Zehen, Füße, Finger. Sie äußern sich als brennende, reißende, einschießende oder stechende Schmerzen vor allem in den Füßen, die in Ruhe und nachts verstärkt empfunden werden. Weiterhin treten Missempfindungen und Kribbeln auf wie *Ameisenlaufen*, Taubheitsgefühl – und manchmal Muskelschwäche und Gangunsicherheit. Diese Symptome können zu einer erheblichen **Einschränkung der Lebensqualität** führen und mit weiteren Begleitsymptomen wie Schlafstörungen oder Depressionen einhergehen. Die Ergebnisse der modernen Schmerzforschung legen nahe, neuropathische Schmerzen mit wirksamen Schmerzmitteln rasch und wirkungsvoll zu behandeln, damit sich die Schmerzerfahrung nicht zu lange im *Schmerzgedächtnis* festsetzt. Allerdings hat ca. die Hälfte der Betroffenen keine oder nur diskrete Beschwerden.

Infolge abgeschwächter oder fehlender Gefühlsempfindung für Druck, Berührung, Schmerz und Temperatur im Bereich der Füße kann es zu **Druckstellen** kommen – mit Ausbildung eines Geschwürs (*Ulkus*), übermäßiger Hornhautbildung – und zu unbemerkten Verletzungen oder Verbrennungen. Verstärkt trockene Haut und herabgesetzte oder

Die Daten der Aufklärungsinitiative ergeben, dass fast die Hälfte der Teilnehmer eine DSPN zeigt, die jeweils in zwei Dritteln der Fälle schmerzhaft bzw. zuvor nicht diagnostiziert worden war.

Neuropathische Schmerzen sollten rasch behandelt werden, damit sich die Schmerzerfahrung nicht im Schmerzgedächtnis festsetzt.

fehlende Schweißbildung führen zu kleinen Rissen, die als Eintrittspforten für Haut-/Knocheninfektionen anzusehen sind. **Diabetische Fußgeschwüre** können vor allem bei zu später oder unsachgemäßer Behandlung so weit fortschreiten, dass eine Amputation notwendig wird. Besonders wichtig bei Polyneuropathie also: die richtige Fußpflege! Seltener kommt es zu **Ausfällen einzelner Nerven**, die zu Schmerzen und Muskelschwäche führen können bis hin zur Lähmung einzelner Muskeln/Muskelgruppen im Bein-, Schulter-, Bauch-, Rücken-, Brustbereich. Auch Hirnnerven können betroffen sein, wie vor allem der die Augenmuskeln versorgende Nerv, dessen Schädigung Doppelbilder sowie Fehlstellungen der Lider und des Augapfels zur Folge haben kann. Die **autonome Neuropathie** kann nahezu jedes Organ befallen und zeichnet ein buntes Bild von Symptomen wie Blutdruckabfall mit Schwindel beim Aufstehen, Übelkeit, Erbrechen oder Völlegefühl, Durchfall, Verstopfung, Störungen der Sexualfunktion und trockene/rissige Haut im Fußbereich; glücklicherweise treten die meisten der Beschwerden in ausgeprägter Form relativ selten und meist erst nach langer Diabetesdauer auf. Eine Übersicht der wichtigsten Beschwerden an den verschiedenen Organen zeigt die Tabelle unten. Viele der genannten Symptome können auch bei anderen Erkrankungen der betroffenen Organe auftreten, welche der Arzt ausschließen muss. Die Veränderungen am autonomen Nervensystem entwickeln

Tab. 1: Wie man anhand von Beschwerden eine (autonome) Neuropathie erkennen kann.

Manifestationen und Beschwerdebilder der vegetativen (autonomen) diabetischen Nervenerkrankung	
Organ bzw. Organsystem	Typisches Beschwerdebild
Herz-Kreislauf-System	Ständig erhöhter Herzschlag in Ruhe, Blutdruckabfall und Schwindel beim Aufstehen
Speiseröhre, Magen	Schluckstörungen, Übelkeit, Erbrechen, Völlegefühl, Unterzuckerung nach Mahlzeiten
Dünndarm	Durchfälle, vorwiegend nachts
Dickdarm	Verstopfung, Blähungen, Völlegefühl
Harnwege und Geschlechtsorgane	Verlust des Blasenempfindens mit spätem Einsetzen des Harnstrahls, Blasenüberfüllung, schwacher Urinstrahl, Potenzstörungen, Sexualstörungen der Frau
Hormonhaushalt	Verminderte oder fehlende Wahrnehmung der Unterzuckerung durch fehlende Gegenregulation
Pupille	Gestörte Pupillenreflexe
Schweißdrüsen	Trockene, rissige Haut im Fuß-/Unterschenkelbereich, vermehrtes Schwitzen während der Mahlzeiten
Fuß	Neuropathisches Geschwür (Ulkus), Schwellung, Fehlstellungen und Schwund der Knochen

sich langsam und schleichend. Durch den Einsatz **neuer Untersuchungsmethoden** ist es heute jedoch möglich, Funktionsstörungen noch vor der Ausbildung von Beschwerden zu erfassen. Dies ist vor allem für die **autonomen Nervenstörungen am Herz-Kreislauf-System** wichtig, da Patienten mit solchen nachgewiesenen Veränderungen z. B. ein erhöhtes Risiko tragen, während der Narkose stärkere Blutdruckabfälle zu erleiden und einen *stummen* (beschwerdefreien) Herzinfarkt durchzumachen. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit ist insbesondere in unklaren oder schweren Fällen unverzichtbar. Leider ist auch die Lebenserwartung der Patienten mit erheblichen Beschwerden im Rahmen der autonomen Nervenerkrankung etwa um das Fünffache herabgesetzt. Umso wichtiger ist die Früherkennung dieser Störungen, um rechtzeitig das weitere Fortschreiten zu verhindern.

Nichtbeeinflussbare Kennziffern sind Alter und Körpergröße; daneben sind es vor allem die Diabeteseinstellung, Übergewicht, Bluthochdruck, Fettstoffwechselstörungen, Bewegungsmangel, Rauchen und übermäßiger Alkoholkonsum, die beitragen zur Erhöhung des Risikos für das Auftreten der diabetischen Neuropathie; die Faktoren sind durch eine entsprechende **Änderung des Lebensstils** günstig zu beeinflussen – eine wichtige Basismaßnahme zur Prävention der diabetischen Neuropathie!

Risikofaktor Prädiabetes?

Das Diabetesrisiko erhöht sich deutlich, wenn bereits ein Vorstadium des Typ-2-Diabetes (*Prädiabetes*) vorliegt mit *gestörter Glukosetoleranz* (mit übermäßigem Blutzuckeranstieg nach Mahlzeiten) und/oder gestörter Nüchtern glukose.

Aktuelle Daten aus der KORA-Studie in Augsburg zeigen, dass in der älteren Bevölkerung zwischen 61 und 82 Jahren eine Polyneuropathie bei 24 Prozent der Personen mit gleichzeitig vorliegender gestörter Glukosetoleranz und Nüchtern glukose festzustellen ist, ähnlich häufig wie bei Menschen mit bekanntem Diabetes. Dieser Befund und weitere Studien legen nahe, dass bereits der Prädiabetes einen Risikofaktor für die Ausbildung einer Polyneuropathie darstellt. Daher sollte bei Vorliegen einer Neuropathie ohne Hinweise für einen Diabetes ein *oraler Glukosetoleranztest (oGTT)* durchgeführt werden, um einen Prädiabetes als mögliche Ursache auszuschließen oder zu bestätigen. Das Risiko für die Ausbildung eines Typ-2-Diabetes bei Menschen mit Prädiabetes wird durch Lebensstiländerung mit Gewichtsabnahme nach Ernährungsumstellung und Steigerung der körperlichen Aktivität deutlich reduziert. Erste Daten zeigen, dass diese Lebensstiländerung

Patienten mit einer autonomen Nervenstörung am Herz-Kreislauf-System tragen ein erhöhtes Risiko für einen stummen Herzinfarkt.

Bereits der Prädiabetes ist ein Risikofaktor für eine Polyneuropathie – dies legt u. a. die KORA-Studie nahe.

einen günstigen Einfluss auf die vegetative Funktion am Herzen ausübt und möglicherweise auch zur Nervenreparatur im Fußbereich beiträgt.

Untersuchungsmethoden

Neben der neurologischen Untersuchung und Erfassung der einzelnen Beschwerden hat der Arzt die Möglichkeit, die verschiedenen Veränderungen am Nervensystem mit Hilfe von zuverlässigen Methoden nachzuweisen. Die willkürlichen, schnell leitenden, **dick bemarkten Nerven** werden untersucht durch Messung der Vibrationsempfindung, z. B. mit einer Stimmgabel, und durch Bestimmung der Nervenleitgeschwindigkeit, d. h. der elektrischen Leitfähigkeit der Nervenfasern. Mindestens einmal im Jahr sollte der Arzt neben den Muskeleigenreflexen auch die Hautempfindung durch den Stimmgabeltest oder den Nylonfaden prüfen.

Mindestens einmal im Jahr sollte der Arzt neben den Muskeleigenreflexen auch die Hautempfindung durch den Stimmgabeltest oder den Nylonfaden prüfen.

Die Funktion der **kleinen, markarmen und marklosen Nerven** wird geprüft durch Messung der Schwellen für die Kälte- und Wärmeempfindung, die bei der diabetischen Nervenerkrankung im Bereich der Beine ebenfalls erhöht sind. Als Hinweis für eine *periphere Neuropathie* sind z. B. das Vibrations-, Temperatur-, Schmerz-, Druck- oder Berührungsempfinden herabgesetzt und die Nervenleitgeschwindigkeit verlangsamt.

Bei folgenden Befunden bzw. Konstellationen muss differentialdiagnostisch an eine andere Ätiologie gedacht und eine weitergehende neurologische Abklärung veranlasst werden:

- ▶ Ausgeprägte Asymmetrie der neurologischen Ausfälle
- ▶ Vorwiegend motorische Ausfälle, Mononeuropathie, Hirnnervenstörung ohne gleichzeitige DSPN
- ▶ Rasche Entwicklung/Progression der neuropathischen Störungen
- ▶ Progression der Neuropathie trotz optimierter Diabeteseinstellung
- ▶ Beginn der Symptomatik an den oberen Extremitäten
- ▶ Vorkommen einer Neuropathie in der Familie
- ▶ Diagnose durch klinische Untersuchung nicht gesichert
- ▶ Keine anderen Komplikationen an kleinen und großen Gefäßen (Mikro-, Makroangiopathie)

Bei der Untersuchung der **vegetativen Funktion am Herzen** wird ein EKG durchgeführt und am einfachsten mit Hilfe eines Computers ausgewertet. Von Bedeutung sind dabei Änderungen der Herzschlagfolge und des Blutdrucks unter unterschiedlichen Atem- und Lagebedingungen. Eine verminderte Schwankungsbreite der Herzschlagfolge oder ein

starker Blutdruckabfall nach dem Aufstehen werden als Hinweise auf eine autonome Nervenerkrankung am Herz-Kreislauf-System gewertet.

Neue Methoden der Früherkennung

In der *Deutschen Diabetes-Studie* wurde mit Hilfe neuer Untersuchungsmethoden (Hautbiopsie, in vivo Hornhaut-Mikroskopie) ein Nervenfaserverlust von ca. 20 Prozent bereits wenige Jahre nach Diagnose eines Typ-2-Diabetes festgestellt (Abb. unten).

Die Neuropathie ist somit **keine Spätkomplikation** des Diabetes, sondern **bereits frühzeitig** in dessen Verlauf durch strukturelle Veränderungen nachweisbar. Also ist es besonders wichtig, der Neuropathie vorzubeugen. Hierbei gilt: Je früher der Patient nach der Feststellung seines Diabetes langfristig eine möglichst optimale Kontrolle des Diabetes und der schon genannten Risikofaktoren erreicht, umso größer ist seine Chance, dass er den gefürchteten neuropathischen Folgeschäden im Laufe seines Lebens nicht begegnen wird.

Behandlungsmöglichkeiten

Diabeteseinstellung, Vorbeugung, Schulung

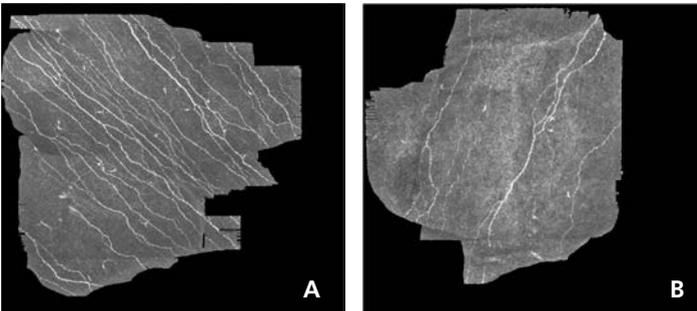
Die wichtigste Maßnahme gegen die diabetischen Nervenerkrankungen besteht darin, ihnen vorzubeugen. Je früher der Betroffene nach der Diagnose dauerhaft eine optimale Diabeteseinstellung erreicht, umso eher können Folgeerkrankungen im Laufe seines Lebens vermieden werden; es gibt neben der langfristig unzureichenden Diabeteseinstellung weitere Faktoren, die eine wichtige Rolle bei der Entwicklung der diabetischen Nervenerkrankungen spielen. So tragen ein übermäßiger Alkoholkonsum und Rauchen sowie Übergewicht zu einer Nervenschädigung bei, so dass diesen Risikofaktoren vorzubeugen ist.

Besonders wichtig für Patienten mit einer Nervenerkrankung ist

Abb.: Konfokale Hornhautmikroskopie.

A: normale Nervenfaserverstruktur, gesunde Kontrollperson.

B: Verlust der Nervenfasern in der Hornhaut bei einem Patienten mit kürzlich diagnostiziertem Typ-2-Diabetes.



Bei der täglichen Fußpflege sollte der Patient auf kleine Verletzungen, Hautverfärbungen, rissige Haut, Blasen etc. achten.

die richtige Fußpflege. Die Anleitung hierzu ist fester Bestandteil jeder Diabetesschulung. Die Füße sollten jeden Abend kontrolliert werden, wobei insbesondere auf kleine Verletzungen, Wunden, Hautverfärbungen, Hornhaut, rissige Haut, Schwielen, Blasen, Fußpilz und eingewachsene Nägel zu achten ist. Als Grundregel bei der Fußpflege ist die Vermeidung von Verletzungen anzusehen, so dass die Benutzung von scharfen Gegenständen hierbei ungeeignet ist.

Ein Schulungs- und Behandlungsprogramm für Menschen mit diabetischer Neuropathie (NEUROS) soll Ärzten, Diabetesberatern und Schulkraften helfen, den Patienten Wissen und Fertigkeiten zu vermitteln, wie sie bestmöglich mit ihrer Neuropathie umgehen können.

Medikamentöse Behandlung

Insbesondere bei Schmerzen oder unangenehmen Missempfindungen ist neben der guten Diabeteseinstellung häufig eine zusätzliche Behandlung erforderlich, um die Lebensqualität der Betroffenen zu erhalten. Die Ergebnisse der modernen Schmerzforschung legen nahe, den Schmerz rasch und wirkungsvoll zu behandeln, damit sich die Schmerzerfahrung nicht zu lange im „Schmerzgedächtnis“ festsetzt und damit eine Chronifizierung der Schmerzen vermieden wird.

Moderne Schmerzmittel wirken auf der **Ebene des Gehirns** – also an dem Ort, an dem der Schmerz seine Schmerzempfindung erhält (*zentralnervöse Ebene*). Dies erklärt, warum diese Medikamente, die das Leben durch Schmerzlinderung und Schlafverbesserung wieder erträglicher machen, auch bei anderen Erkrankungen wie Depressionen oder Epilepsie eingesetzt werden. Allerdings gibt es leider nicht DIE Schmerzbehandlung, die bei allen Menschen mit Diabetes gleichermaßen wirkt; denn es gibt viel zu viele verschiedene Schädigungsmuster, die der Neuropathie zugrunde liegen. Zudem wirken die eingesetzten Medikamente bei jedem Menschen etwas anders.

Daher ist eine aktive Mitarbeit des Patienten gefragt, wenn es darum geht, den Schmerz zu lokalisieren, die Qualität des Schmerzes festzustellen und das richtige Medikament und die richtige Dosis festzulegen.

Nichtmedikamentöse Verfahren

Darüber hinaus gibt es **eine Reihe nichtmedikamentöser Therapieverfahren**, die im Gegensatz zu Medikamenten kaum Nebenwirkungen verursachen. Hierzu zählen neben der psychologischen Schmerzbehandlung z. B. physiotherapeutische Anwendungen. Mit Hilfe der elektrischen Nerven- oder Muskelstimulation können neuropathische Schmerzen behandelt werden. Durch diese Impulse können die Schmerzweiterleitung und -wahrnehmung unterdrückt werden.

Die Schmerzen können aber auch besser bewältigt werden durch eigene aktive Maßnahmen wie die gezielte Ablenkung vom Schmerz und Umlenkung der Aufmerksamkeit weg von belastenden Gedanken hin zu angenehmen Dingen des Alltags, Führen eines Schmerztagebuchs, Pflegen sozialer Kontakte, körperliche Aktivität im richtigen Maß und sinnvolle Alltagsgestaltung.

Aufgrund bislang unzureichender Daten ist die operative Nervendekompression (-entlastung) an den unteren Extremitäten, bei der an bestimmten Engstellen Gewebe durchtrennt wird, um den Nerven wieder mehr Platz zu verschaffen, nicht zu empfehlen.

Die vielfältigen Beschwerden seitens der vegetativen Nervenerkrankungen (*siehe Tabelle Seite 128*) können ebenfalls medikamentös behandelt werden. Bei Patienten mit Muskelschwäche oder Lähmungen hilft eine regelmäßige krankengymnastische Betreuung.

Druckgeschwüre können nur abheilen, wenn sie konsequent behandelt werden durch Bettruhe. Anschließend müssen Vorfußentlastungsschuhe (Fersensandalen) getragen werden, und die entsprechende Stelle muss sachgemäß lokal behandelt werden durch regelmäßige Abtragung von Hornhaut- und Geschwürsgewebe sowie auch antibiotisch. Nach Abheilung erfolgt in Zusammenarbeit mit einem qualifizierten orthopädischen Schuhmacher die Anpassung von orthopädischem Schuhwerk, um damit einer erneuten Ausbildung von Geschwüren vorzubeugen. Heutzutage gibt es an verschiedenen Kliniken Fußambulanzen, die speziell Fußprobleme bei Diabetikern behandeln.

Druckgeschwüre können nur abheilen, wenn sie konsequent behandelt werden.

*Prof. Dr. med. Dan Ziegler, FRCPE
Institut für Klinische Diabetologie
Deutsches Diabetes-Zentrum an der Heinrich-Heine-Universität
Leibniz-Zentrum für Diabetesforschung
Klinik für Endokrinologie und Diabetologie
Universitätsklinikum Düsseldorf
E-Mail: dan.ziegler@ddz.uni-duesseldorf.de*

Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Nervenerkrankungen entwickeln sich bei mehr als jedem dritten Diabetiker und verursachen vielfältige, zum Teil sehr unangenehme und schwerwiegende Beschwerden.
- ▶ Studien ergeben einen Nervenfaserverlust von 20 Prozent bereits wenige Jahre nach Diagnose eines Typ-2-Diabetes. Man kann also nicht von einer „Spätkomplikation“ reden!
- ▶ Drei Viertel der Betroffenen wissen nicht, dass sie eine Neuropathie haben.

Diabetes bei Kindern und Jugendlichen

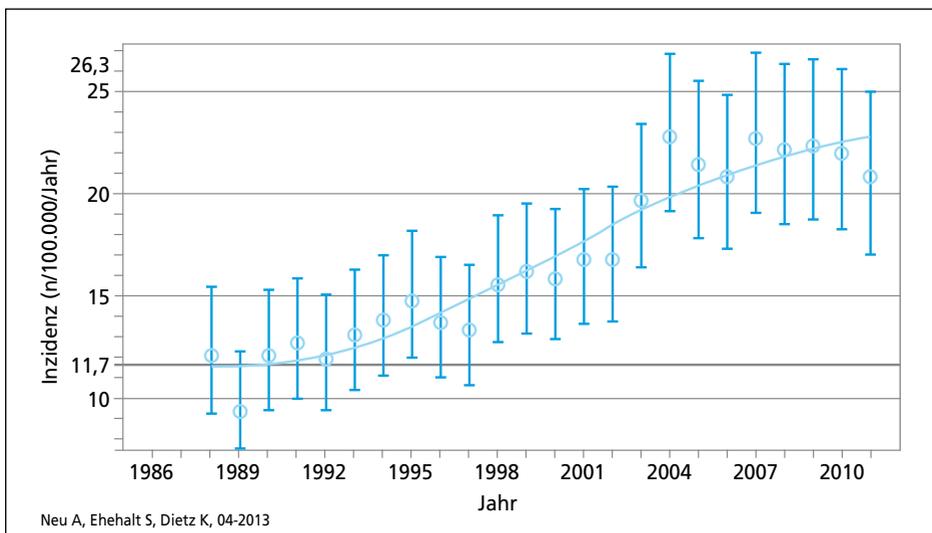
Thomas Danne¹, Ralph Ziegler²

¹ Diabeteszentrum für Kinder und Jugendliche, Kinderkrankenhaus auf der Bult, Hannover

² Diabetologische Schwerpunktpraxis für Kinder und Jugendliche, Münster

Diabetes mellitus ist mit der weiteren Beschleunigung der Zunahme des Auftretens von Typ-1-Diabetes (Inzidenz) **die häufigste Stoffwechselerkrankung im Kindes- und Jugendalter in Deutschland**. In verschiedenen Studien der letzten Jahre zeigte sich ein deutlicher Anstieg der Häufigkeit auf der ganzen Welt (Abb. 1). Dies gilt auch für Deutschland, und **besonders jüngere Kinder sind zunehmend betroffen**. Nach aktuellen Schätzungen leben in Deutschland ca. 18.500 Kinder und Jugendliche im Alter von 0 bis 14 Jahren mit Typ-1-Diabetes, und in der Altersgruppe von 0 bis 19 Jahren sind es etwa 31.500 Kinder und Jugendliche. Da es in Deutschland kein Register für Diabetes-Erkrankungen gibt, kann diese Zahl nur anhand von lokalen Registern geschätzt werden. Die Prävalenz des Typ-1-Diabetes

Abb. 1:
Inzidenz des
Typ-1-Diabetes.



im Kindes- und Jugendalter (0 bis 14 Jahre) liegt nach Ergebnissen der Baden-Württemberger Diabetes-Inzidenz-Register-Gruppe (DIARY) bei 0,126 Prozent (95 %-CI 0,121 – 0,132; Zeitpunkt 31.12.2006). Die vorhergesagte **Prävalenz zum 31.12.2026** liegt bei 0,27 Prozent, dies bedeutet, dass ca. **3 von 1.000 Kindern** an einem Diabetes Typ 1 erkrankt sein werden. Dies entspricht einer Verdopplung der Prävalenz binnen 20 Jahren! Dieser Trend ist auch in anderen Ländern Europas zu beobachten.

Die Arbeitsgemeinschaft Pädiatrische Diabetologie (AGPD), verankert in der Deutschen Diabetes Gesellschaft sowie in der Deutschen Gesellschaft für Kinderheilkunde und Jugendmedizin, vermittelt einerseits fundiertes Wissen und Aufmerksamkeit in der Ärzteschaft, der Öffentlichkeit und Politik – und vertritt gleichzeitig bei verschiedenen Körperschaften und Verbänden (Mdk, IQWiG, G-BA, Schulministerien) sowohl die Interessen der Kinder und Jugendlichen mit Diabetes und deren Familien als auch die der Kinderdiabetologen. Dieses umfasst alle Aspekte der Diagnostik und Behandlung aller Diabetesformen bei Kindern und Jugendlichen mit den vielfältigen, damit zusammenhängenden medizinischen, pädagogischen, sozialen und psychologischen Problemen. **Ein großes Anliegen der AGPD** ist vor allem die **Sicherstellung einer breiten Versorgung** mit den neuesten Medikamenten und Therapiemethoden bei wissenschaftlich nachgewiesener Verbesserung der Therapie **und die Inklusion bzw. Integration** in Kindergarten und Schule.

3 von 1.000 Kindern im Jahr 2026: Das entspricht einer Verdopplung der Prävalenz des Typ-1-Diabetes binnen 20 Jahren!

Die AGPD vertritt die Interessen der Kinder und Jugendlichen mit Diabetes sowie die der Kinderdiabetologen.

Kinder und Jugendliche mit Typ-1-Diabetes in Deutschland – die Fakten

- ▶ Häufigste Stoffwechselerkrankung bei Kindern und Jugendlichen.
- ▶ Verdopplung der neuen Erkrankungsfälle bei Kindern unter 5 Jahren bis 2026 erwartet.
- ▶ Über 31.500 Kinder und Jugendliche unter 20 Jahren betroffen.
- ▶ 1 Kind von 500 an Typ-1-Diabetes erkrankt.
- ▶ Prävalenz bei Kindern unter 15 Jahren wird in den nächsten Jahren weiter deutlich steigen.
- ▶ Nur 60 Prozent der Kinder und Jugendlichen mit Diabetes werden in pädiatrischen Diabeteseinrichtungen behandelt.
- ▶ Die Mehrheit der Kinder und Jugendlichen mit Diabetes wird mit einer Insulinpumpe behandelt, bei den Kindern bis 6 Jahre über 85 Prozent.
- ▶ Überwiegend wird mit modernen Analoginsulinen behandelt.
- ▶ Mit der Regelung der Kostenübernahme durch den G-BA im Sep-

tember 2016 ist ein vermehrter Einsatz der kontinuierlichen Glukosemessung bei intensivierter konventioneller Therapie mit Pens oder mit einer Insulinpumpe insbesondere bei Kleinkindern zu erwarten.

- ▶ Weiterhin unzureichende Maßnahmen bei Inklusion und Integration in Kindergarten und Schule! Dadurch große, auch finanzielle Belastungen der Familien.

Kinder und Jugendliche mit Adipositas und Typ-2-Diabetes in Deutschland – die Fakten

- ▶ Über 6 Prozent der Kinder in Deutschland sind adipös und 13 Prozent übergewichtig.
- ▶ Mehr als doppelt so viel wie vor 10 Jahren.
- ▶ Ca. 10 Prozent sehr adipöser Jugendlicher haben eine Störung der Glukosetoleranz.
- ▶ Verfünffachung der Typ-2-Diabetes-Neuerkrankungen in den letzten 10 Jahren bei Jugendlichen.
- ▶ Ca. 90 Neuerkrankungen jährlich, Tendenz steigend, mit wahrscheinlich einer hohen Dunkelziffer; erwartet werden ca. 200 Neuerkrankungen pro Jahr.

Übergewicht und Typ-2-Diabetes

Aber nicht nur der Typ-1-Diabetes, sondern auch ein Typ-2-Diabetes wird in Deutschland durch die Zunahme von Übergewicht, Fehlernährung und weniger Bewegung immer häufiger diagnostiziert. Die **Adipositas** (*krankhaftes Übergewicht, Fettleibigkeit*) ist die **häufigste chronische Erkrankung im Kindes- und Jugendalter** geworden. Insbesondere das Ausmaß an Übergewicht bei den betroffenen Kindern und Jugendlichen ist massiv angestiegen. Da ein Typ-2-Diabetes mellitus als Folge der Adipositas im Erwachsenenalter sehr häufig auftritt, ist mit einer hohen Zahl zusätzlich an Diabetes erkrankter Jugendlicher mit Typ-2-Diabetes auch in Deutschland zu rechnen. In den USA sind bereits je nach geographischer Lokalisation bis zu 45 Prozent der Diabetesmanifestationen im Kindes- und Jugendalter dem Typ-2-Diabetes zuzurechnen. Eine erste populationsgestützte Schätzung des Typ-2-Diabetes bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland ergibt derzeit eine Inzidenz von ca. 2 pro 100.000. Bei adipösen Jugendlichen tritt in ca. 1 bis 2 Prozent ein Typ-2-Diabetes und bei bis zu 10 Prozent eine Störung des Glukosestoffwechsels auf. Demnach erkranken gegenwärtig ca. 200

Bei 1 bis 2 Prozent der adipösen Jugendlichen tritt ein Typ-2-Diabetes auf, bei bis zu 10 Prozent eine Störung des Glukosestoffwechsels.

Kinder und Jugendliche im Alter von 12 bis 19 Jahren in Deutschland jährlich an Typ-2-Diabetes. Die Anzahl der in der DPV-Datenbank erfassten Typ-2-Diabetes-Neuerkrankungen hat sich **in den letzten 10 Jahren verfünffacht**. Dennoch bleibt in Europa der Typ-1-Diabetes der weitaus größere Anteil der kindlichen Diabeteserkrankungen und steht somit im Fokus der Bemühungen von Forschung, Prävention und Krankenversorgung in der Kinderdiabetologie.

Typ-1-Diabetes-Screening in der pädiatrischen Gesamtbevölkerung: Fr1da, Fr1dolin und Freder1k in Bayern, Niedersachsen und Sachsen

Etwa 900 Kinder (ca. 30 Prozent) erleiden bei Manifestation eine potentiell lebensbedrohliche Ketoazidose. Diese **gefährliche Stoffwechsellage** durch Insulinmangel kann bei nicht rechtzeitig diagnostiziertem, neu aufgetretenem Diabetes oder bei nicht ausreichender Behandlung bei bereits bekanntem Diabetes auftreten. Weltweit ist die Ketoazidose bei Kindern als Ursache für eine erhöhte Sterblichkeit bei Diabetes identifiziert worden. Frühzeitiges **Erkennen der typischen Diabetessymptome** lässt bei rechtzeitig erfolgter Insulinbehandlung die Entstehung einer Ketoazidose mit Exsikkose, vertiefter Atmung, Erbrechen und Bewusstlosigkeit verhindern.

Studien haben gezeigt, dass die Ketoazidose durch eine Diabetes-Diagnose vor Ausbruch der typischen Symptome deutlich reduziert werden kann. Angesichts des beobachteten Typ-1-Diabetes-Inzidenzanstiegs, der Möglichkeit, damit eine potentiell lebensbedrohliche Ketoazidose zu vermeiden, und potentiell neuer Interventionsstudien wird die Typ-1-Diabetes-Früherkennung vor Auftreten der Symptome in drei großangelegten Pilotstudien in Deutschland erprobt.

Seit Anfang 2015 wird in Bayern im Rahmen der *Fr1da-Studie (Typ-1-Diabetes: Früh erkennen – Früh gut behandeln)* und seit 2016 in Niedersachsen mit der *Fr1dolin-Studie (Früherkennung von Typ-1-Diabetes und Hypercholesterinämie in Niedersachsen)* auf das Vorliegen von Diabetes-Antikörpern untersucht. Es ist bekannt, dass bei mehreren positiven Antikörpern Kinder in nahezu 100 Prozent im weiteren Verlauf ihres Lebens einen Typ-1-Diabetes entwickeln werden und dies in über 50 Prozent bereits innerhalb der

Gegenwärtig erkranken ca. 200 Kinder und Jugendliche im Alter von 12 bis 19 Jahren in Deutschland jährlich an Typ-2-Diabetes.

Abb. 2: Im Rahmen von drei Studien werden derzeit Kinder auf Insel-Autoantikörper untersucht.



Es ist bekannt, dass bei mehreren positiven Antikörpern Kinder in nahezu 100 Prozent im weiteren Verlauf ihres Lebens einen Typ-1-Diabetes entwickeln werden.

nächsten 5 Jahre eintritt. Im Falle eines positiven Testbefunds vermittelt daher der behandelnde Arzt Kontakt zum Fr1da- bzw. Fr1dolin-Team. Hier erfolgt eine kompetente Betreuung mit einer intensiven Schulung (Einladung zu einer speziell entwickelten Prä-Typ-1-Diabetesschulung) und die Anbindung an ein erfahrenes Schulungszentrum vor Ort. **Psychologen sind an allen Schulungszentren in das Team integriert** (mit einer speziellen Schulung zum Prä-Typ-1-Diabetes); die Familien werden mit Informationsmaterial versorgt.

Einen anderen Ansatz verfolgt die **Freder1k-Studie in Sachsen**, die im August 2016 gestartet wurde (2018 auch in Niedersachsen und Bayern geplant). Sie bietet Eltern die Möglichkeit, ihr Kind im Zusammenhang mit dem regulären Neugeborenen-Screening kostenfrei auf das Vererbungs-Risiko, Typ-1-Diabetes zu entwickeln, untersuchen zu lassen.

INNODIA – ein europäisches Netzwerk zur Typ-1-Diabetesforschung bei Kindern und Erwachsenen legt los

Seit Anfang 2016 haben sich mit deutscher Beteiligung Forschungseinrichtungen, Universitäten, Pharmaunternehmen und Patientenorganisationen aus ganz Europa zusammengeschlossen, um das gemeinsame Forschungsprojekt „INNODIA“ zu starten. INNODIA soll in entscheidender Weise Kenntnisse erbringen, **wie Typ-1-Diabetes entsteht** bzw. sich in den verschiedenen europäischen Regionen bei verschiedenen Altersklassen entwickelt – von Kindern bis Senioren. **Das Projekt wird in sieben Jahren mit 36 Mio. € von der Europäischen Gemeinschaft unterstützt** und hat gerade den europäischen Behörden über das erfolgreiche erste Projektjahr berichtet, so dass jetzt aktiv Patienten und Familien von Betroffenen zur Teilnahme an dem Projekt angesprochen werden können.

**INNODIA:
Wie entsteht Typ-1-Diabetes?
Wie erkennt man ihn vor Ausbruch – und wie kann man das Auftreten der symptomatischen Erkrankung verhindern?**

Das übergeordnete Ziel des INNODIA-Projekts ist eine Bündelung der Bemühungen herausragender europäischer Forschungsinitiativen und Behandlungseinrichtungen, um einen entscheidenden Schritt weiterzukommen, wie Typ-1-Diabetes bereits vor Ausbruch der Symptome erkannt werden kann, eine individualisierte Präventionsbehandlung durchgeführt und damit **das Auftreten der symptomatischen Erkrankung verhindert werden kann**. Mit diesen neuen Methoden der Diagnostik könnten neue medikamentöse Ansätze, die in der Pharmaindustrie gegenwärtig in der Entwicklung sind, ohne Verzögerung auf Effektivität geprüft werden. Daher ist INNODIA ein Zusammenschluss aus 26 Einrichtungen sowohl der **Grundlagenforschung**, aber auch der **Pharmaindustrie**. In einem ersten Schritt

soll durch INNODIA ein europäisches Forschungsnetzwerk unter Einbeziehung bestehender nationaler Register und unter Nutzung bestehender internationaler Kooperationen geschaffen werden. Nachdem die vorbereitenden Projektschritte weit fortgeschritten sind, **werden jetzt Studienteilnehmer zunächst zur ausschließlichen Beobachtung des natürlichen Verlaufs der Typ-1-Diabetes-Erkrankung gesucht**, bevor dann in einem nächsten Schritt in der dritten Phase des siebenjährigen Projekts neuartige Therapieansätze geprüft werden. Gesucht werden zunächst europaweit **neu diagnostizierte Typ-1-Diabetes-Patienten zwischen 1 und 45 Jahren**. Diese werden bis zu zwei Jahre im Rahmen der Studie beobachtet, es sind fünf Untersuchungstermine geplant. Gesucht werden aber auch bislang **nicht betroffene Verwandte ersten Grades** von an Typ-1-Diabetes erkrankten Menschen zwischen 1 und 45 Jahren. Wenn sich bei Verwandten diabetesassoziierte Antikörper ohne bereits ausgebrochene Diabetes-Erkrankung nachweisen lassen, sollen Studien zu medikamentösen Behandlungsverfahren zum Stopp der Autoimmunkrankheit Typ-1-Diabetes bald folgen.

Telemedizin-Projekt „Virtuelle Diabetesambulanz für Kinder und Jugendliche“ (ViDiKi) in Lübeck gestartet

Im bundesweit einmaligen Telemedizin-Projekt „ViDiKi“ sollen **neue Formen der Versorgung in der pädiatrischen Diabetologie** erprobt und wissenschaftlich begleitet werden. Mittels digitaler Möglichkeiten und e-Health soll die **Nutzung von Systemen zur kontinuierlichen Glukosemessung und Insulinpumpen** effektiver werden, um damit Versorgungslücken besonders im ländlichen Raum Schleswig-Holsteins zu schließen. Dazu erhalten die teilnehmenden jungen Patienten und deren Eltern künftig zusätzliche telemedizinische Beratungstermine. Diese werden einmal monatlich durchgeführt von zu Hause aus am Computer oder Laptop mit einer Webkamera und einem Telefon zwischen den Familien und den Experten in der Diabetesambulanz am Universitätsklinikum Schleswig-Holstein (UKSH) in Lübeck und Kiel sowie am Städtischen Krankenhaus in Kiel. Dabei werden regelmäßig Glukosewerte und **Daten zur Insulintherapie mittels digitaler Verbindung** ausgewertet und besprochen. Dazu erhalten die Eltern und Jugendlichen wichtige Hinweise, wie sie ihre Therapie optimieren und damit das Therapieergebnis und ihre Lebensqualität dauerhaft verbessern können. Die Dauer der Teilnahme beträgt zunächst zwölf Monate. Danach können die Familien entscheiden, ob sie bis Ende 2019 weiter Tele-

Die Behandlung des Diabetes muss individuell auf das Kind abgestimmt werden. Ungünstig ist es, Jugendlichen zu früh die alleinige Verantwortung zu übertragen.

Teilnehmende junge Patienten und deren Eltern erhalten zusätzliche telemedizinische Beratungstermine mit den Experten einmal monatlich von zu Hause aus.

medizin erhalten wollen. Die Evaluierung des Projekts schließt sich bis März 2020 an. Dabei soll bewertet werden, ob das telemedizinische Projekt die erhofften Vorteile in der Versorgung gebracht hat und gleichzeitig wirtschaftlich war. Die Gesamtkosten in Höhe von 1,7 Mio. € werden aus dem **Innovationsfonds beim Gemeinsamen Bundesausschuss**, G-BA, finanziert.

Erste Hybrid-künstliche Bauchspeicheldrüse in den USA zugelassen

Zulassung in den USA: „Hybrid-künstliche Bauchspeicheldrüse“. In der Insulinpumpen-CGM-Kombination wird erstmals die Insulingabe automatisch hoch- und runtergeregelt.

Die amerikanische Zulassungsbehörde hat Ende 2016 die Zulassung der ersten „Hybrid-künstlichen Bauchspeicheldrüse“ bekanntgegeben. In dieser Insulinpumpen-Glukose-Sensor (CGM)-Kombination wird erstmals nicht nur bei drohenden Unterzuckerungen die Insulinzufuhr unterbrochen, sondern **die Insulingabe automatisch hoch- und runtergeregelt**. Grundlage für die Zulassung waren erfolgreiche US-Studienresultate bei 120 jugendlichen und erwachsenen Patienten mit Typ-1-Diabetes ab 14 Jahren. **Die CE-Markierung als Voraussetzung für klinische Studien in Europa wird 2018 erwartet**. Die kontinuierliche Glukosemessung (CGM) ist bereits seit etlichen Jahren verfügbar und wurde auch in Deutschland von vielen Kinderdiabetologen als Hilfsmittel in der Diagnostik oder Therapiesteuerung eingesetzt und von Patienten genutzt. Mit der kontinuierlichen Glukosemessung können Arzt, Eltern und Patient den Glukoseverlauf z.B. auch in der Nacht erkennen, Trends frühzeitig einschätzen und vor allem Unterzuckerungen besser vermeiden.

Die *Arbeitsgemeinschaft für Pädiatrische Diabetologie (AGPD)* hat sich gemeinsam mit der Deutschen Diabetes Gesellschaft und diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe intensiv für einen Einsatz von CGM in der Regelversorgung eingesetzt. 2016 wurden die Empfehlungen des G-BA zum Einsatz von CGM mit klaren Indikationen veröffentlicht. Damit kann CGM u. a. bei Kindern und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes auch bei anderen besonderen Diabetesformen verordnet und regelmäßig eingesetzt werden. Leider gibt es derzeit noch große regionale Unterschiede in der Genehmigungspraxis durch die Krankenkassen und in der Bewertung durch die MDKs. Es wird weiterhin ein großer Einsatz aller Beteiligten nötig sein, um durch Mitarbeit in verschiedenen Gremien und in Anhörungen und Stellungnahmen auch die neuen Entwicklungen der Diabetes-Technologie den Kindern und Jugendlichen mit Diabetes zugänglich zu machen und damit bei vielen Kindern, Jugendlichen und deren Familien die Sorgen einer Stoffwechsellageleistung zu verringern.

Soziale Integration der Kinder von Anfang an fördern

Kinder mit Diabetes sollen wie alle anderen einen Kindergarten oder die Regelschule besuchen. Zur Information der Erzieher und Lehrer hat die AGPD **Informationsbroschüren** aufgelegt und neu bearbeitet (www.diabetes-kinder.de), die ein gegenseitiges Verständnis und die Abstimmung mit den Betreuern unterstützen sollen. Dem guten Willen der meisten Erzieher und Lehrer steht **leider bis heute eine unzureichende gesetzliche Regelung** der notwendigen Unterstützung der chronisch kranken Kinder in öffentlichen Institutionen gegenüber. Seit November 2012 gibt es eine Stellungnahme des Spitzenverbands der Deutschen Unfallversicherung, der den **unfallversicherungsrechtlichen Schutz der Lehrer** bei einer Hypoglykämie infolge einer Fehldosierung oder einer möglichen Verletzung durch einen Insulinpen oder Insulinpumpe explizit zusichert. Hier besteht weiter dringender Handlungsbedarf gerade im Zeitalter der Inklusion Behinderter in Schule und Kindergarten. Auch der Anspruch auf eine Schulung der Betreuung und deren Finanzierung muss dringend bundesweit vereinheitlicht und geklärt werden.

Broschüren für Erzieher und Lehrer über Diabetes gibt es zum Herunterladen auf www.diabetes-kinder.de

Wichtige Unterschiede zwischen Kinder- und Erwachsenendiabetes erfordern spezifische Schulungsprogramme

Die Besonderheiten des Kindes- und Jugendalters machen eine stark individualisierte Behandlung erforderlich; so ändert sich die Insulinempfindlichkeit ständig durch Einflüsse des Wachstums und der hormonellen Veränderungen sowie des unterschiedlichen Tagesablaufes und durch *(besonders bei Kleinkindern häufig auftretende)* Infektionskrankheiten. Die Unvorhersehbarkeit körperlicher Aktivität und die teils unregelmäßige Nahrungsaufnahme bei Kindern *(und auch bei Jugendlichen)* machen eine besonders flexible Behandlung erforderlich. Die gesamte Familie und alle Betreuer müssen je nach Alter und Reife des Kindes in die Behandlung eingewiesen und einbezogen werden. Erforderlich sind unterschiedliche Schulungsangebote (Struktur, Inhalte, didaktisches Konzept) für Vorschulkinder, Grundschul Kinder, Jugendliche in der Pubertät und Adoleszenten beim Übergang in die erwachsenendiabetologische Betreuung. **Die moderne Diabetesschulung verfolgt das Ziel**, die Selbstmanagement-Fähigkeit der betroffenen Kinder und Jugendlichen sowie ihrer Familien zu fördern. Dabei hat sich eine zu frühe Übertragung der alleinigen Verantwortung auf die Jugendlichen mit Diabetes als ungünstig erwiesen.



Neuaufgabe des Jugendprogramms „Diabetes bei Jugendlichen“.

Neuaufgabe der Evidenzbasierten Kinderleitlinie und neue Schulungsprogramme für Kinder und Jugendliche

Inzwischen gibt es einige Schulungsprogramme für Kinder und Jugendliche, abgestimmt z. B. auf Alter, Lebenssituation oder auch auf eine Technik wie CGMS.

Die evidenzbasierten S3-Leitlinien zur Diagnostik, Therapie und Verlaufskontrolle des Diabetes mellitus im Kindes- und Jugendalter von der AGPD sind im Nov. 2015 als überarbeitete Neuaufgabe erschienen. Hier wurden insbesondere neue Behandlungsstrategien und der Einsatz von CGM berücksichtigt. Darauf abgestimmt richtet sich das **im Frühjahr 2017 in einer aktualisierten und überarbeiteten 3. Auflage von der AGPD herausgegebene Schulungs- und Behandlungsprogramm** speziell an Jugendliche und junge Leute mit Typ-1-Diabetes. Die schriftlichen Unterlagen für die Jugendlichen sind in 4 Heften modular aufgebaut und inhaltlich eng miteinander verzahnt. So werden die relevanten Grundlagen direkt nach der Manifestation in Heft 1 vermittelt und im 2. Heft die differenzierte intensivierte Insulintherapie. Beide sind als altersentsprechende und relevante Unterlagen für eine Initialschulung gedacht. Das 3. Heft setzt sich mit diversen jugendtypischen Alltagsthemen auseinander: Zusammen mit den Heften 1 und 2 skizziert es die Themen der Folgeschulungen. Heft 4 stellt die wichtigsten Informationen zur Insulinpumpentherapie und kontinuierlichen Glukosemessung zusammen und dient als Leitfaden einer entsprechenden Schulung zu Beginn der Insulinpumpentherapie. Dazu gibt es das **Kinder-Schulungsprogramm „Diabetesbuch für Kinder“**, welches das Bundesversicherungsamt in der überarbeiteten Fassung (5. Auflage, 2017) im Rahmen des DMP Typ-1-Diabetes geprüft hatte und bestätigte, dass dieses verwendet werden kann.

Ein spezielles Trainingsprogramm zur Einschulung für 5- bis 7-jährige Kinder mit Typ-1-Diabetes liegt vor: **Fit für die Schule** (*Kirchheim-Verlag Mainz*); die Einschulung ist für alle Kinder ein spannender erster Schritt in die Welt der Großen. Damit Kinder mit Typ-1-Diabetes ihn ebenso freudig erleben können wie ihre gleichaltrigen Mitschüler, wurde „Fit für die Schule“ entwickelt. Das Programm verbindet praktische Erfahrungen aus der Diabetesschulung für die Jüngsten, Wünsche von Eltern und Lehrkräften und entwicklungspsychologische Grundlagen. In diesem Manual werden die Grundlagen eines Diabetestrainings für Vorschulkinder zusammen mit einem Curriculum und vielen erprobten Tipps für spielerische Übungen vorgestellt.

Ebenfalls neu ist das Schulungsprogramm **DELFIN** (*Das Elternprogramm für Familien von Kindern mit Diabetes, Kirchheim-Verlag*) mit Schwerpunkt in der psychosozialen Betreuung. Im Mittelpunkt der 6 DELFIN-Kurseinheiten steht die praktische Erarbeitung von Lösungs-

ansätzen für typische Familienkonflikte rund um Diabetes bei Kindern. **Für die Schulung des Einsatzes einer kontinuierlichen Glukosemessung (CGM)** ist seit Januar 2016 das Schulungsprogramm **SPECTRUM** erhältlich und im Einsatz, wie vom G-BA zur Vorbereitung der Patienten vor dem Einsatz von CGM gefordert. Darin werden Grundlagen und Anwendung eines CGM für Patienten, Eltern, Jugendliche und Diabetes-Teams ausführlich dargestellt mit umfangreichen Curricula und Schulungsmaterialien. Nur mit einer konsequenten Schulung und engen Betreuung von Kindern und Jugendlichen, die diese neue Methode des Glukosemonitorings nutzen, kann der volle Nutzen erreicht werden. **Train-the-Trainer-Seminare für Schulungsteams** werden bereits in großer Anzahl durchgeführt (mit bereits Hunderten von Teilnehmern!), um die Anwendung des Schulungsprogramms inhaltlich und didaktisch vorzustellen.



SPECTRUM – Schulungsprogramm mit Modulen für Eltern von Kindern und Jugendlichen mit Diabetes.

Eltern tragen große Verantwortung

Bis weit hinein ins Jugendalter **tragen Eltern die Verantwortung** für die tägliche Diabetestherapie ihres Kindes. Dabei müssen sie der Doppelaufgabe als liebevolle Erzieher und konsequente Therapeuten gerecht werden. Besonders fordernd ist dabei die Situation für Mütter und Väter sehr junger Kinder – Kinder, die den Sinn der vielen therapeutischen Maßnahmen noch nicht verstehen können und sich ihnen deshalb manchmal mit aller Kraft widersetzen. Eine Umfrage bei über 500 Familien zur Auswirkung der Diabetes-Erkrankung eines Kindes zeigte, dass nahezu alle Mütter der jüngeren Kinder und die Hälfte der Mütter älterer Kinder ihre Berufstätigkeit nach der Diagnose eines Diabetes aufgeben oder nicht wieder aufnehmen. Nicht unerwartet berichteten daher 47 Prozent von negativen finanziellen Folgen der Diabeteserkrankung des Kindes für die Familie. 4 Prozent der Mütter gaben an, dass sie aus finanziellen Gründen weiterarbeiten mussten, obwohl nach ihrer Einschätzung die Gesundheit des Kindes dadurch vernachlässigt wird. Besorgniserregend ist der Anteil der Mütter, die in dieser Situation so überfordert sind, dass ihre seelische Gesundheit bedroht ist, vor allem durch depressive Störungen. Dies hat sich in den letzten Jahren trotz aller Therapiefortschritte nicht geändert.

Eine Umfrage unter 500 Familien zeigt: Viele Mütter geben aufgrund der Diabeteserkrankung ihres Kindes ihre Berufstätigkeit auf.

Fazit

- ▶ Der Diabetes mellitus ist im Kindes- und Jugendalter eine der häufigsten chronischen Erkrankungen. Die im Kindesalter häufigste Diabetesform, der Typ-1-Diabetes, ist noch nicht heilbar.
- ▶ Da ein manifester Typ-1-Diabetes bereits vor Ausbruch der Symptome durch Antikörperbestimmung mit großer Sicherheit vorhergesagt werden kann, wird in Deutschland gegenwärtig eine Typ-1-Früherkennung in großen Studien erprobt (INNODIA, Fr1da, Fr1dolin und Freder1k).
- ▶ Immer mehr Kinder und Jugendliche mit Diabetes und ihre Familien müssen Zugang zu spezialisierten Kinderdiabetesbehandlungseinrichtungen mit den neuentwickelten, anerkannten Schulungs- und Behandlungsprogrammen erhalten.
- ▶ Mit intensiven modernen Therapieverfahren im Rahmen multidisziplinärer Therapiekonzepte und strukturierter Betreuungsstrategien lässt sich die Erkrankung im jungen Alter gut behandeln.
- ▶ Vorrangige Therapieziele sind die Vermeidung akuter Komplikationen sowie die Vermeidung oder zeitliche Verschiebung von Folgeerkrankungen sowie die Vermeidung psychosozialer Folgen der chronischen Erkrankung.
- ▶ Fortschritte in der Diabetes-Technologie bieten Kleinkindern, Vorschulkindern oder jungen Schulkindern entscheidende Vorteile in der Hypoglykämie-Erkennung und können darüber hinaus bei älteren Schulkindern und Jugendlichen starke Zuckerschwankungen sichtbar machen, um sofort entsprechend darauf reagieren zu können.
- ▶ Gesetzliche Regelungen zur notwendigen Unterstützung der chronisch kranken Kinder in öffentlichen Institutionen sind insbesondere im Hinblick auf die familiären Belastungen dringend erforderlich.
- ▶ Nahezu alle Mütter der jüngeren Kinder und die Hälfte der Mütter älterer Kinder geben ihre Berufstätigkeit nach der Diagnose eines Diabetes auf oder nehmen sie nicht wieder auf.

Ein vorrangiges Ziel der Therapie ist es, akute Komplikationen zu vermeiden.

*Prof. Dr. Thomas Danne
Delegierter diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe
Kinder- und Jugendkrankenhaus „Auf der Bult“
Janusz-Korczak-Allee 12, 30173 Hannover
E-Mail: danne@hka.de*

Dr. med. Ralph Ziegler
Vorsitzender der AGPD
Diabetologische Schwerpunktpraxis für
Kinder und Jugendliche
Mondstraße 148
48155 Münster
E-Mail: rz@ziegler-muenster.de

Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ In Deutschland haben über 31.500 Kinder und Jugendliche unter 20 Jahren Typ-1-Diabetes. 1 Kind von 500 ist an Typ-1-Diabetes erkrankt.
- ▶ Die Prävalenz bei Kindern unter 15 Jahren wird in den nächsten Jahren weiter deutlich steigen.
- ▶ Nur 60 Prozent der Kinder und Jugendlichen mit Diabetes werden in pädiatrischen Diabeteseinrichtungen behandelt.
- ▶ Die Mehrheit der Kinder und Jugendlichen mit Diabetes wird mit einer Insulinpumpe behandelt, bei den Kindern bis 6 Jahre über 85 Prozent.
- ▶ Das europäische Forschungsprojekt INNODIA soll entscheidende Erkenntnisse bringen: Wie entsteht Typ-1-Diabetes? Wie erkennt man ihn vor Ausbruch – und wie kann man das Auftreten der symptomatischen Erkrankung verhindern?

Versorgung von Kindern und Jugendlichen mit Diabetes – aktuelle Situation und Veränderungen der letzten 22 Jahre

Reinhard W. Holl^{1,2}, Nicole Prinz^{1,2}

für das DPV-Register der pädiatrischen Diabetologie

¹ Universität Ulm, Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie, ZIBMT

² Deutsches Zentrum für Diabetesforschung (DZD), München-Neuherberg

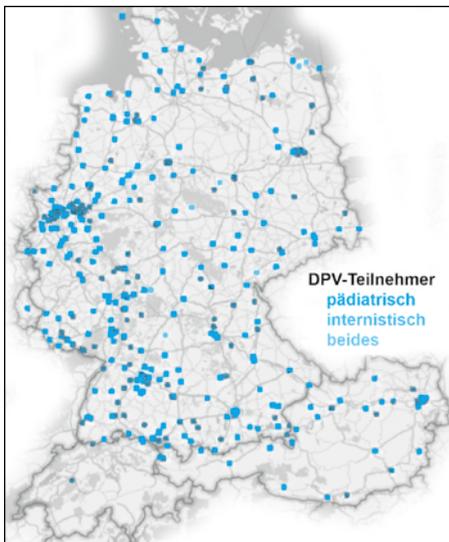


Abb. 1: Teilnehmer der DPV-Wiss-Initiative im Behandlungsjahr 2016–2017. Auch 39 österreichische Zentren beteiligen sich am Register, zusammen mit einem Zentrum aus Luxemburg und zwei aus der Schweiz.

Die DPV-Initiative

In vielen Bereichen fehlen in Deutschland aktuelle, verlässliche Zahlen über die reale Versorgung der Menschen mit Diabetes. Für den Bereich „Kinder und Jugendliche“ besteht **seit 1995 eine bundesweite Initiative** zur Qualitätssicherung, welche Daten zu **Patientencharakteristika** (Geschlecht, Manifestationsalter, Diabetestyp), zur **medizinischen Behandlung** (Insulintherapie einschließlich Insulinpumpe, BZ-Selbstkontrollen einschließlich CGMS, Schulung, stationäre und ambulante Betreuung) sowie zu **Therapieergebnissen** multizentrisch erfasst und in anonymisierter Form gemeinsam auswertet. Fast alle pädiatrischen und viele internistische Diabeteszentren beteiligen sich an dieser Initiative, so dass **für die Pädiatrie ein sehr zuverlässiges Bild** über die aktuelle Situation sowie über Veränderungen in den letzten 22 Jahren verfügbar ist.

265 pädiatrische und 192 internistische Einrichtungen tragen dazu bei. 415 Zentren sind aus Deutschland, 39 aus Österreich, 2 aus der Schweiz und eines aus Luxemburg (**Abb. 1**).

In diesem Beitrag werden einige für die pädiatrische Diabetologie relevante Aspekte der aktuellen Diabetesversorgung bei jungen Patienten zusammengefasst. Eine komplette Liste aller bisherigen Publikationen der DPV-Initiative findet sich auf der Homepage www.d-p-v.eu. Die vorliegenden Auswertungen beziehen sich auf **kumulativ 100.908 Kinder und Jugendliche mit Typ-1-Diabetes bis zum 18. Lebensjahr**, die seit einem Jahr oder länger erkrankt sind (273.947 Behandlungsjahre). Mittlerweile sind zusätzlich 435.467 erwachsene Diabetespatienten und 13.217 Patienten mit Prädiabetes im DPV-Register erfasst. Anhand dieser Daten werden zunehmend auch internistische Themen der diabetologischen Versorgungsforschung bearbeitet, auch zusammen mit anderen Registern – nationalen (z.B. DIVE, RKI Surveillance) wie internationalen (z.B. T1D Exchange, PDC, NPDA, ADDN, Skandinavien, SWEET). Die DPV-Initiative wird u. a. seit 2015 durch das **Bundesministerium für Bildung und Forschung** im Rahmen des Deutschen Zentrums für Diabetesforschung (DZD) unterstützt, außerdem von der Deutschen Diabetes Gesellschaft, der European Foundation for the Study of Diabetes, dem Bund diabetischer Kinder und Jugendlicher / Dr. Bürger-Büsing-Stiftung und dem EU-Projekt INNODIA.

Erkrankungsbeginn

Im DPV-Register wurden für das Behandlungsjahr 2016, beschränkt auf Deutschland, insgesamt 3.223 Patienten mit Manifestation eines Typ-1-Diabetes vor dem 18. Lebensjahr dokumentiert. 592 Patienten (18,4 Prozent) waren bei Manifestation jünger als 5 Jahre – mehrere epidemiologische Studien haben in den letzten Jahren **eine Vorverlagerung des Manifestationsalters** beschrieben [1]. Bei 1.060 Patienten (32,9 Prozent) trat der Diabetes zwischen dem 5. und 10. Geburtstag auf, bei 1.148 Patienten (35,6 Prozent) zwischen dem 10. und 15. Geburtstag. Bei 423 Patienten (13,1 Prozent) trat der Diabetes zwischen dem 15. und 18. Geburtstag auf. In der letzten Altersgruppe werden viele Patienten bereits ab Manifestation in internistischen Einrichtungen betreut, so dass die Zahlen hier sicher nicht vollständig sind.

Die Rate der Patienten mit einer Ketoazidose bei Manifestation (pH-Wert unter 7,3) liegt für 2016 bei 20,5 Prozent. Bei 6,8 Prozent der Typ-1-Patienten lag eine schwere Ketoazidose vor (pH-Wert unter

Die Auswertungen beziehen sich kumulativ auf ca. 101.000 Kinder und Jugendliche mit Typ-1-Diabetes.

2016: In Deutschland wurden insgesamt 3.223 Patienten mit Manifestation eines Typ-1-Diabetes vor dem 18. Lebensjahr dokumentiert.

Die mittlere Liegedauer nach Manifestation betrug 1995 im Mittel 16,3 Tage, im Jahr 2016 nur noch 12,9 Tage.

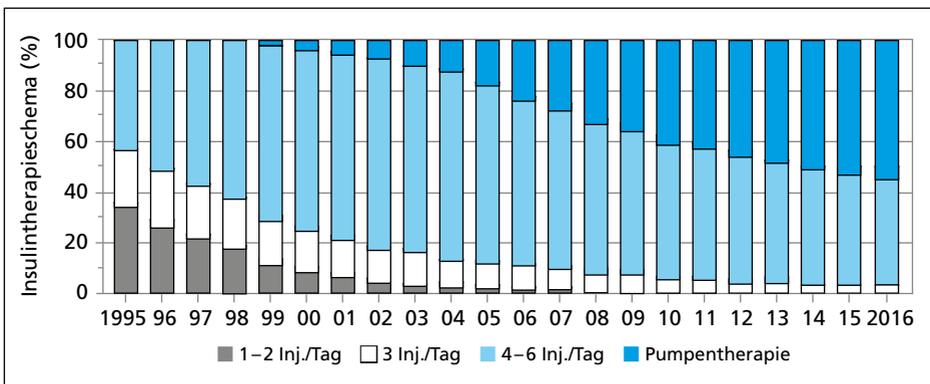
7,1). Die Ketoazidoserate bei Manifestation hat sich in den letzten Jahren seit Beginn des DPV-Registers nicht reduziert [2] Die meisten pädiatrischen Patienten mit Typ-1-Diabetes werden in Deutschland nach Manifestation stationär aufgenommen; die mittlere Liegedauer hat sich nach Adjustierung für Patientencharakteristika in den letzten Jahren verringert: 1995 betrug der Aufenthalt im Mittel 16,3 Tage, im Jahr 2016 nur 12,9 Tage.

Insulintherapie

Die Insulinsubstitution ist **die zentrale Therapiekomponente beim Typ-1-Diabetes** [3]. Wurde Mitte der 90er Jahre noch die Mehrheit der Kinder und Jugendlichen mit einfacheren Behandlungsschemata (ein bis drei tägliche Insulininjektionen) behandelt, so setzte sich auch in der Pädiatrie rasch die intensiviertere Therapie mit vier, fünf oder sechs Injektionen durch (**Abb. 2**). Patienten im ersten Jahr der Diabetesbehandlung sind in der Abbildung nicht eingeschlossen, da während der Remissionsphase oft weniger Insulin notwendig ist [4].

Seit etwa dem Jahr 2000 zeigt sich ein neuer Trend: Immer mehr Kinder und Jugendliche werden mit einer **Insulinpumpe** behandelt. Während zunächst vor allem Jugendliche mit einer Insulinpumpe behandelt wurden, hat sich die Pumpe in den letzten drei Jahren ganz vorrangig bei der Therapie sehr junger Patienten durchgesetzt: 91,6 Prozent aller Diabetespatienten, die im Jahr 2016 jünger als 5 Jahre waren, verwendeten eine Insulinpumpe [5–7]. Bei den älteren Jugendlichen (15 bis 18 Jahre) waren es lediglich 44,6 Prozent. International zeigen sich erhebliche Unterschiede in der Verwendung der Insulinpumpentherapie [8]. In England und Wales werden 14 Prozent der Kinder und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes mit einer

Abb. 2:
Veränderung der Insulintherapie bei Kindern und Jugendlichen (unter 18 Jahre) mit Typ-1-DM in Deutschland ab dem zweiten Jahr der Diabetes-erkrankung.



Insulinpumpe behandelt, in Deutschland und Österreich sind es 41 Prozent der Patienten, in den USA sogar 47 Prozent.

Patienten mit Migrationshintergrund bzw. ethnische Minderheiten werden in allen Ländern seltener mit einer Pumpe behandelt, ebenso tragen **Jungen seltener eine Insulinpumpe als Mädchen** [8].

Blutzucker-Selbstkontrolle und Diabetesschulung

Eine moderne, flexible Insulintherapie ist nur mit häufigen Blutzucker-Selbstmessungen des Patienten (bei kleinen Kindern der Eltern) durchführbar. Die Häufigkeit der Blutzuckermessungen bei Kindern und Jugendlichen hat in den 22 Jahren des DPV-Registers deutlich zugenommen [9]. Im Behandlungsjahr 2016 waren es im Mittel 4,7 Messungen am Tag, dieser Wert liegt geringfügig unter den knapp über fünf Messungen pro Tag aus den Jahren 2011 bis 2015. Der Rückgang ist wahrscheinlich durch den zunehmenden Einsatz der kontinuierlichen Glukosemessung bei pädiatrischen Patienten bedingt.

Geschulte und informierte Patienten bzw. Eltern sind für eine optimale Diabetesversorgung ebenso wichtig wie **regelmäßige Blutzucker-Selbstmessungen**. In einer aktuellen Auswertung der DPV-Daten nahmen 32 Prozent der Kinder und Jugendlichen an einer Diabetesschulung teil [10]. Dabei wurde häufig einrichtungsspezifisches Schulungsmaterial entweder allein oder in Kombination mit standardisierten Schulungsprogrammen verwendet [10]. Jüngere Patienten (< 6 Jahre) bzw. deren Eltern wurden öfter und intensiver geschult als ältere Kinder und Jugendliche [10]. Aktuell erfolgt in der Pädiatrie eine Diabetesschulung insbesondere nach dem Auftreten einer schweren Hypoglykämie bzw. Ketoazidose [10].

Jungen tragen seltener eine Insulinpumpe als Mädchen.

Die Häufigkeit der Blutzuckermessungen bei Kindern und Jugendlichen hat in den 22 Jahren deutlich zugenommen.

*Abb. 3: Verbesserung der Stoffwechselein-
stellung (Anteil der Patienten mit einem durchschnittlichen $HbA_{1c} > 9$ Prozent im jeweiligen Behandlungsjahr, obere Linie) und Anteil der Patienten mit mindestens einer schweren Hypoglykämie (Fremdhilfe, mittlere Linie) oder einer Bewusstlosigkeit bei Hypoglykämie (untere Linie) im Zeitraum 1995 bis 2016.*

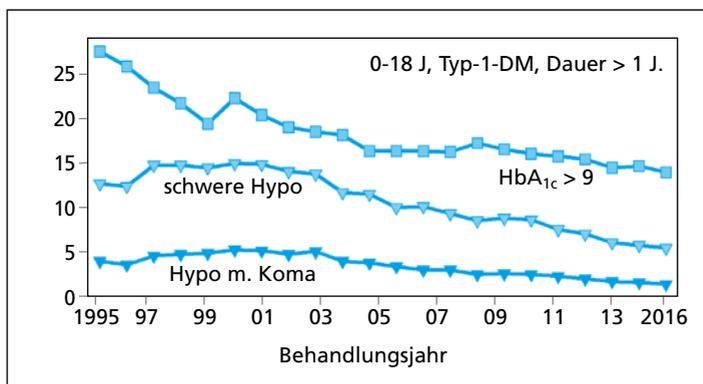
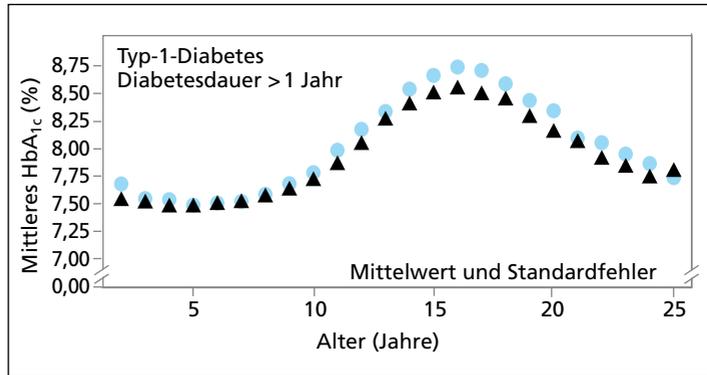


Abb. 4:
Mittlerer HbA_{1c} -Wert bei Typ-1-Diabetes nach mindestens einem Jahr Diabetesdauer, getrennt für Mädchen (Kreise) und Jungen (Dreiecke). Um den Effekt der Pubertät klarer darzustellen, sind auch Daten junger Erwachsener bis zum 25. Lebensjahr mit aufgenommen. Die HbA_{1c} -Werte wurden rechnerisch auf den DCCT-Standard (Normalbereich 4,05 – 6,05 %) korrigiert.



Stoffwechselergebnisse bei Kindern und Jugendlichen

Eine gute, stabile Stoffwechsellage zeigt sich im weitgehenden Fehlen akuter Stoffwechselentgleisungen (schwere Hypoglykämien, diabetische Ketoazidose) sowie in möglichst normnahen HbA_{1c} -Werten [11].

Abb. 3 zeigt, dass sich der Anteil pädiatrischer Typ-1-Patienten in Deutschland mit ungünstigen Therapieergebnissen nach der Remissionsphase in den letzten 22 Jahren deutlich reduziert hat. Der Prozentsatz der Patienten, deren HbA_{1c} im Jahresmittel über 9 Prozent lag (laut deutschen und internationalen Leitlinien eine „schlechte“ Stoffwechseleinstellung), hat sich in den letzten Jahren erfreulicherweise von 28 auf 14 Prozent reduziert. Parallel dazu ist der Anteil der Patienten mit einer schweren Hypoglykämie, welche eine Fremdhilfe erforderlich machte, auf 5,8 Prozent gefallen – und der Anteil der Patienten, die aufgrund einer Hypoglykämie bewusstlos wurden, auf 1,7 Prozent [13, 14]. Im Gegensatz zu den Daten der DCCT-Studie und den DPV-Daten aus den Jahren vor 2004 scheint ein niedriger HbA_{1c} -Wert heute kein erhöhtes Risiko für eine schwere Hypoglykämie bei Kindern und Jugendlichen mehr darzustellen (13); der Trend zeigt sich auch in internationalen pädiatrischen Diabetesregistern aus den USA und Australien [15].

Ein niedriger HbA_{1c} -Wert scheint heutzutage kein erhöhtes Risiko für eine schwere Hypoglykämie bei Kindern und Jugendlichen mehr darzustellen.

In der Pädiatrie unterscheiden sich Therapieergebnisse nach Alter und Geschlecht. **Abb. 4** zeigt die durchschnittlich in Deutschland erzielten HbA_{1c} -Werte nach mindestens einem Jahr Diabetesdauer. Bei jungen Kindern im Kindergarten- und Vorschulalter sind die durchschnittlichen Werte am niedrigsten. Ab Beginn der Pubertät (~ ab 10 Jahren) steigen die HbA_{1c} -Werte, mit 16 Jahren wird ein Maximum mit einem mittleren HbA_{1c} von 8,5 Prozent erreicht [12]; der Anstieg ist bei Mädchen früher und ausgeprägter. Faktoren für die **Stoffwechselferschlechterung in der Pubertät**: vermehrte Insulinresistenz und Dawn-Phänomen u. a.

durch gesteigerte Wachstumshormonsekretion, Sexualsteroiden, veränderte Körperzusammensetzung – aber auch gehäufte Therapiefehler, Wunsch nach uneingeschränkter Flexibilität ohne die dafür notwendige Dosisanpassung oder Probleme beim Übergang der Verantwortung für die Diabetesbehandlung von den Eltern auf die Jugendlichen. Auch die Altersgruppe der „jungen Erwachsenen“ bis Anfang 20 Jahre ist noch durch deutlich höhere HbA_{1c}-Werte charakterisiert, erst mit Mitte 20 scheint die Stoffwechseleinstellung normalisiert.

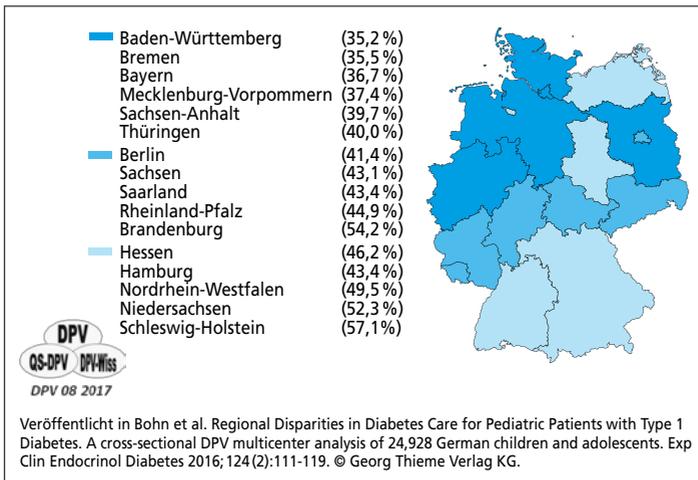


Abb. 5: Insulinpumpentherapie bei Typ-1-Diabetes in der Pädiatrie, getrennt nach Bundesland bezogen auf aktuellen Wohnort des Patienten (Angaben korrigiert für Unterschiede in Alter, Geschlecht, Diabetesdauer sowie Migrationshintergrund).

Regionale Unterschiede in der Diabetesversorgung

Insgesamt liegt in Deutschland eine gute medizinische Versorgungslage vor, jedoch gibt es deutliche regionale Unterschiede [16]. Unter den 16 Bundesländern schwankt die Stoffwechseleinstellung bei Kindern und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes zum Beispiel zwischen 7,3 und 8,3 Prozent, die Rate an Übergewichtigen (> 90. Perzentile) zwischen 10,0 und 15,3 Prozent. Schwere Hypoglykämien treten je nach Bundesland bis zu 3,5-mal häufiger auf. Ebenso sind regionale Unterschiede in der Insulintherapie erkennbar [16]. Neben der Häufigkeit der Insulinpumpentherapie (**Abb. 5**) variiert auch die Verwendung schnell- bzw. langwirkender Insulinanaloga in der Pädiatrie je nach Bundesland (schnellwirkend: 56,6 bis 96,2 Prozent; langwirkend: 41,9 bis 96,9 Prozent). Nicht nur individuelle Merkmale (z.B. sozioökonomischer Status), sondern auch regional spezifische Einflüsse (z.B. regionale Deprivation) oder Unterschiede bei der Erstattung von medizinischen Leistungen können eine Rolle spielen.

Insgesamt liegt in Deutschland eine gute medizinische Versorgungslage vor, jedoch gibt es deutliche regionale Unterschiede.

Sensorunterstützte Pumpentherapie

Im Jahr 2016 ist für 317 Kinder und Jugendliche eine sensorunterstützte Pumpentherapie mit CGM oder FGM dokumentiert.

Gerade in der Kinderdiabetologie nimmt der Einsatz moderner Technologien in großen Schritten zu. Während für das Behandlungsjahr 2015 bei 150 Typ-1-Diabetespatienten (< 20 Jahre) eine **sensorunterstützte Pumpentherapie (SUP)** entweder mittels CGM oder FGM dokumentiert war, sind es im Jahr 2016 bereits 317 Kinder und Jugendliche. Da bei Patienten und Eltern die Angst vor Hypoglykämien oftmals groß ist, bieten einzelne sensorunterstützte Pumpen neben einer Alarmfunktion eine **automatische Hypoglykämieabschaltung (low glucose suspend, LGS)**. Die automatische Unterbrechung der Insulinzufuhr bei absehbarem Unterschreiten des voreingestellten Blutzuckerschwellenwerts und die **anschließende Wiederaufnahme bei sich erhöhenden Blutzuckerspiegeln (predicted low glucose suspend, PLGS)** ist ein weiterer Meilenstein auf dem Weg zur automatisierten Insulintherapie – dem **Closed-Loop-System**. 146 Kinder und Jugendliche verwendeten im Behandlungsjahr 2016 eine sensorunterstützte Pumpentherapie mit LGS-Funktion und bei 80 Typ-1-Diabetespatienten war eine PLGS-gestützte Pumpentherapie dokumentiert.

Das Diabetes-Selbstmanagement wird seit einiger Zeit durch **integrierte Bolusrechner** erleichtert und bietet Patienten zusätzliche Sicherheit bei der Berechnung der benötigten Insulindosis. Aktuell sind im DPV-Register 3.085 Kinder und Jugendliche mit einer Insulinpumpentherapie dokumentiert, die einen integrierten Bolusrechner verwenden, bei Typ-1-Diabetes-Patienten mit intensivierter konventioneller Therapie sind es 380 Patienten.

Eine sensorunterstützte Pumpentherapie ist jedoch nicht für jeden Patienten geeignet. Kontraindikationen sind mangelnde Motivation und Compliance, Angst vor technischen Systemen, Alkohol-, Drogenabusus sowie schwere psychiatrische Komorbiditäten.

Typ-1-Diabetes plus psychiatrische Zweiterkrankung

Erwachsene, aber auch Kinder und Jugendliche mit Typ-1-Diabetes haben ein erhöhtes Risiko für psychische oder psychiatrische Begleiterkrankungen wie Depression oder Essstörung. Klinisch erkannte psychische Begleitdiagnosen bei Kindern und Jugendlichen sind in **Tab. 1** für das Behandlungsjahr 2016 dargestellt. Für ADHS zeigt sich die typische Jungenwendigkeit, Essstörungen sind dagegen bei Mädchen häufiger. Allerdings liegen auch bei Jungen Essstörungen vor, meist jedoch unspezifische Formen, sprich „nicht näher spezifizierte Essstörungen“ (EDNOS).

Typ-1-Diabetes plus	Jungen	Mädchen	Insgesamt
ADHS	688	181	869
Depression	205	243	448
Essstörungen	31	100	131
Spritzenphobie	130	157	287
Angst-/Zwangsstörung	152	140	292
Psychosen/Neuroleptika	90	73	163

Tabelle 1: Psychiatrische Erkrankungen bei Kindern und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes (Alter < 18 Jahre) im Behandlungsjahr 2016 laut DPV-Register.

Psychische Zweitdiagnosen haben Einfluss auf den weiteren Diabetesverlauf, sind mit einer schlechteren Stoffwechselkontrolle und einem häufigeren sowie längeren Krankenhausaufenthalt verbunden [17, 18, 19]. Akute Diabeteskomplikationen wie Ketoazidose oder schwere Hypoglykämie treten bei Patienten mit Essstörung, Depression oder antipsychotischer Medikation öfter auf. Ein 2,5-fach höheres Risiko für eine diabetische Retinopathie zeigen Kinder und Jugendliche mit Bulimie oder EDNOS, nicht aber anorektische Patientinnen (HR [95 % KI]: 0,9 [0,4–2,3]). Trotz der großen Relevanz für die pädiatrische Diabetestherapie wird der Diagnostik und Behandlung im diabetologischen Behandlungsalltag noch zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt – ebenso der Dokumentation gleichzeitig bestehender psychiatrischer Erkrankungen.

Typ-1-Diabetes plus Zöliakie

Das Risiko für Zöliakie bei Typ-1-Diabetes ist aufgrund eines gemeinsamen genetischen Hintergrunds erhöht. Die HLA-Merkmale DR 3 und 4, die stark mit dem Typ-1-Diabetes assoziiert sind, werden häufig gemeinsam mit den Risikofaktoren für Zöliakie (HLA-DQ 2 bzw. 8) vererbt. Die Häufigkeit für Zöliakie bei Kindern und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes wird in der Literatur mit 3 bis 6 Prozent angegeben [20], mit deutlichen internationalen Schwankungen [21]: So wurde in den USA eine bioptisch gesicherte Zöliakiediagnose bei 1,9 Prozent der Kinder und Jugendlichen berichtet, in England/Wales bei 3,8 Prozent, in Australien bei 7,7 Prozent der untersuchten Typ-1-Diabetes-Patienten. Neben regionalen Unterschieden im Zöliakierisiko spiegeln die Schwankungen unterschiedliche Screening- bzw. Diagnostik-Praktiken wider: Im DPV-Register sind 758 pädiatrische Typ-1-Diabetes-Patienten mit bioptisch gesicherter Zöliakie für das Behandlungsjahr 2016 (Alter < 20 Jahre) erfasst. Ein klinischer/laborchemischer Verdacht auf Zöliakie liegt bei 3.246 Kindern und Jugendlichen vor. Gegenüber Patienten

Psychiatrische Begleiterkrankungen: Für ADHS zeigt sich die typische Jungenwendigkeit; Essstörungen sind dagegen bei Mädchen häufiger.

Das Risiko für Zöliakie bei Typ-1-Diabetes ist aufgrund eines gemeinsamen genetischen Hintergrunds erhöht.

Das Risiko für mikrovaskuläre Folgeerkrankungen scheint bei der Kombination Typ-1-Diabetes plus Zöliakie erhöht zu sein.

Glutenfreie Produkte können sich anders auf den Blutzuckerspiegel auswirken als die entsprechenden glutenhaltigen Lebensmittel.

ohne Zöliakie sind Kinder und Jugendliche mit Zöliakie zum Zeitpunkt der Diabetesdiagnose jünger, haben einen niedrigeren BMI und sind häufiger weiblich.

Das Risiko für mikrovaskuläre Folgeerkrankungen scheint bei der Kombination Typ-1-Diabetes plus Zöliakie erhöht zu sein [22]. Jüngste Leitlinien raten zu einem genetischen Zöliakie-Screening bei Typ-1-Diabetes anhand der HLA-Risikofaktoren DQ 2 bzw. 8. Bei einem Großteil der Patienten (ca. 90 Prozent) führt dies jedoch aufgrund der gehäuften Kopplung diabetes- und zöliakiespezifischer HLA-Gruppen nicht zum Ausschluss einer Zöliakie; und ein regelmäßiges Antikörper-Screening ist notwendig, sodass die Empfehlung hier nicht sinnvoll erscheint [20].

Zusätzlich zur Diabetestherapie lebenslang eine glutenfreie Ernährung einzuhalten, belastet Kinder und Jugendliche sowie ihre Familien erheblich: Mahlzeiten in Kindergarten und Schule, bei Freunden, beim Kindergeburtstag und im Schullandheim müssen vorab geplant werden. Das Angebot an glutenfreien Lebensmitteln hat sich aber in den letzten Jahren erheblich erweitert, da sich immer mehr Menschen glutenfrei ernähren (neben der klassischen Diagnose Zöliakie bzw. Sprue wird immer häufiger eine Gluten- bzw. Weizensensitivität vermutet); allerdings können sich glutenfreie Produkte anders auf den Blutzuckerspiegel auswirken als die entsprechenden glutenhaltigen Lebensmittel, sodass die Berechnung der Kohlenhydrate und der benötigten Insulinmenge nach der Zöliakie-Diagnose an die neue Situation angepasst werden muss [24].

Andere Diabetesformen bei Kindern und Jugendlichen

In der Kinderheilkunde wird immer zuerst an den Typ-1-Diabetes gedacht, der in Europa auch mit Abstand die häufigste Diabetesform darstellt. Aber auch andere Formen des Diabetes kommen bei jungen Patienten (0 bis 18 Jahre) vor, wie in **Tab. 2** für das Behandlungsjahr 2016 dargestellt ist [24, 25]:

Die Anzahl der in den letzten Jahren diagnostizierten Patienten mit **MODY-Diabetes** ist stark angestiegen (v. a. MODY-Typ 2 (Glukokinase-MODY) und 3 (HNF-1A-MODY)). **Diabetes bei Mukoviszidose** (CF-DM) ist eine weitere Sonderform, der mehr Beachtung geschenkt werden muss, da Diagnose, Ernährungsempfehlungen und antihyperglykämische Therapie bei CF-DM viele Besonderheiten aufweisen, mit denen nicht alle Diabetologen vertraut sind. Auch das Zusammenspiel mit Pulmologen/Gastroenterologen des CF-Teams erfordert engmaschige Kommunikation.

Das neue Phänomen „Altersdiabetes im Kindesalter“, konkreter der Typ-2-Diabetes bei Jugendlichen, wird allgemein mit besonderer Aufmerksamkeit verfolgt. Es sind meist schwer adipöse Jugendliche, das weibliche Geschlecht überwiegt mit 65 Prozent. Gerade bei Jugendlichen am Beginn des Diabetes ist es nicht immer ganz einfach, zwischen Typ 1 und Typ 2 definitiv zu unterscheiden. Circa 5 Prozent der Manifestationen im Alter 11 bis 18 Jahre werden aktuell dem Typ-2-Diabetes zugeordnet (**Abb. 6**). Absolut entspricht dies circa 80 Neumanifestationen pro Jahr im DPV-Register. Zwischen 1995 und 2011 wurde die Diagnose „Typ-2-Diabetes“ bei Jugendlichen zunehmend häufiger gestellt – seither hat sich dieser Trend aber nicht fortgesetzt (**Abb. 6**). Wenn auch der Typ-2-Diabetes eine Minderheit unter den pädiatrischen Diabetespatienten darstellt, das Auftreten dieses Diabetestyps bereits bei Jugendlichen ist aber **ohne Zweifel beunruhigend** [26].

Circa 5 Prozent der Manifestationen im Alter 11 bis 18 Jahre werden aktuell dem Typ-2-Diabetes zugeordnet.

Fazit

Im Rahmen dieser Zusammenstellung können nur wenige Aspekte des Diabetes bei Kindern und Jugendlichen beleuchtet werden. Insbesondere auf Fakten zu sozialen und psychologischen Aspekten der Erkrankung junger Patienten im Kontext von Familie, Kindergarten und Schule musste verzichtet werden. Eine umfassende Behandlung von Kindern und Jugendlichen begrenzt sich keineswegs auf Insulininjektion und Blutzuckermessung. **Genauso zu einer umfassenden**

Typ-1-Diabetes	28.553
Typ-2-Diabetes	306
MODY-Diabetes	327
Konnataler Diabetes (Manifestation < 6 Monate)	72
Diabetes bei Mukoviszidose	142
Diabetes bei anderen Pankreaserkrankungen	32
Diabetes bei Trisomie 21	106
Diabetes bei anderen genetischen Erkrankungen	105
Mitochondrialer Diabetes	9
Insulinrezeptormutationen	7
Andere sekundäre Diabetesformen	72
Nicht definitiv zuordenbare Diabetesformen	8

*Tabelle 2:
Ausgewählte
Diabetesformen
bei Kindern und
Jugendlichen:
Anzahl der je-
weils im Jahr 2016
im DPV-Register
dokumentierten
pädiatrischen
Patienten (Alter
< 21 Jahre).*

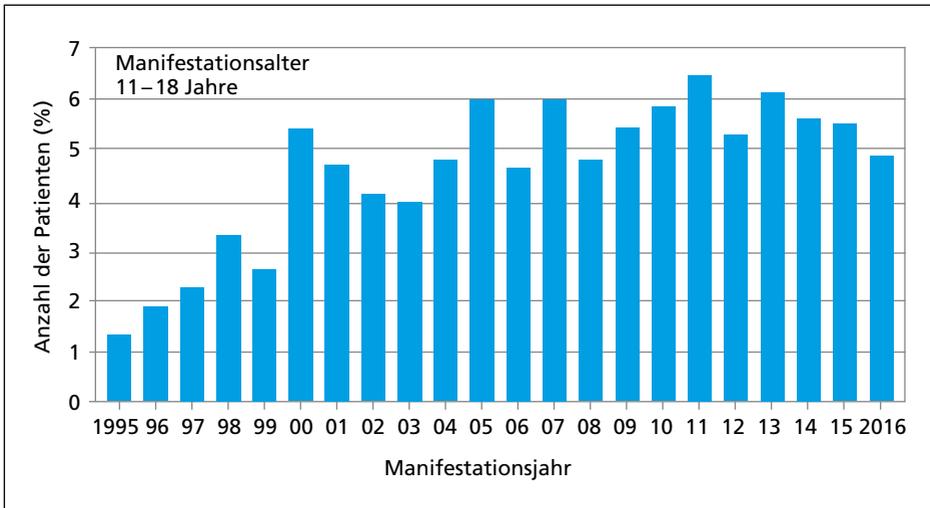


Abb. 6: Anteil der Jugendlichen mit Diabetesmanifestation im jeweiligen Behandlungsjahr, die vom betreuenden Diabetesteam als Typ 2 klassifiziert werden.

Diabetesbetreuung, auf die jeder Patient und seine Familie ein Anrecht haben, gehören eine alters- und stadiengerechte, an die soziokulturelle Situation angepasste Diabetesschulung mit Informationen zu Bewegung und Ernährung, Prävention von Akut- und Langzeitkomplikationen der Diabeteserkrankung, Umgang mit der Erkrankung in Beruf und Freizeit sowie Informationen über Versicherungsaspekte oder Schwerbehindertengesetz.

Die Betreuung pädiatrischer Patienten unterscheidet sich deutlich von der Betreuung Erwachsener mit Diabetes, aber auch innerhalb der pädiatrischen Altersgruppe ist je nach Alter und Entwicklungsstand ein differenziertes Konzept notwendig [27]. Diabetes bei Säuglingen, Kleinkindern, Schulkindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen stellt jeweils spezifische Herausforderungen, und die Wünsche der Patienten und ihrer Eltern an die bestmögliche Behandlung unterscheiden sich dramatisch.

Jugendliche mit Typ-1-Diabetes: Begleitrisiken sind z. B. erhöhte Blutdruckwerte sowie Fettstoffwechselstörung.

Die Daten der DPV-Initiative zeigen eine hohe Rate an kardiovaskulären Begleitrisiken bei Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes: Bei 30 Prozent finden sich erhöhte Blutdruckwerte, bei 37 Prozent Hinweise auf eine Fettstoffwechselstörung. Hierzu trägt auch die Gewichtszunahme unter der Insulinbehandlung bei, die bei Mädchen ausgeprägter ist. Eine konsequentere Behandlung dieser Risikofaktoren ist bereits bei Jugendlichen eine wichtige Aufgabe sowohl für pädiatrische als auch internistische Diabetologen, gerade in der Transitionsphase zwischen beiden Betreuungsangeboten [28]. Auch die Sicherstellung bestmögli-

cher Therapieangebote für alle Patienten stellt ein wichtiges und heute noch nicht vollständig erreichtes Therapieziel dar [29].

Die DPV-Wiss-Gruppe arbeitet nun seit über 20 Jahren an einer Verbesserung der Ergebnisse pädiatrisch-diabetologischer Behandlung. Als erfolgreich erwiesen hat sich der Weg über eine standardisierte longitudinale Dokumentation, regelmäßige externe Qualitätsvergleiche und Diskussion der Ergebnisse in nationalen und regionalen Qualitätszirkeln sowie die Auswertung eines gemeinsamen Datenpools zum objektiven Erkenntnisgewinn. **Versorgungsforschung wird zunehmend** auch in Deutschland für notwendig erachtet und gefördert [11]. Die DPV-Initiative nahm ihren Ursprung in der pädiatrischen Diabetologie, mittlerweile beteiligen sich zusätzlich auch 192 spezialisierte internistische Behandlungseinrichtungen – 435.467 erwachsene Patienten sind standardisiert und longitudinal mit der DPV-Software der Uni Ulm dokumentiert [27], darunter 63.444 Patienten mit Typ-1-Diabetes, 332.858 Patienten mit Typ-2-Diabetes und 16.920 Patientinnen mit Gestationsdiabetes. Langfristig angelegte Strukturen, die als Plattform für patientennahe, versorgungsorientierte Forschung dienen können, sowie die notwendige Finanzierung fehlen bisher in Deutschland. **Die Deutsche Diabetes Gesellschaft hat in ihrem Positionspapier „Diabetologie 2025“** Versorgungsforschung und Register als eines von zehn strategischen Handlungsfeldern benannt. Vermehrte Kooperationen zwischen den verfügbaren Registern in Deutschland, z. B. dem von diabetesDE/Diabetesagenda geförderten DIVE-Register und mit Sekundärdatenquellen (DaTraV, KV, Kassen), könnten neue Strukturen der Versorgungsforschung in Deutschland schaffen.

Heute beteiligen sich auch 192 spezialisierte internistische Behandlungseinrichtungen – 431.381 erwachsene Patienten sind standardisiert mit der DPV-Software der Uni Ulm dokumentiert.

Literatur

Das Kapitel enthält aktualisierte Daten u. a. aus folgenden Publikationen:

1. Karges B, Meissner T, Icks A, Kapellen T, Holl RW: Management of diabetes mellitus in infants. *Nature Reviews Endocrinology* 2012;8:201-211.
2. Karges B, Neu A, Hofer SE, Rosenbauer J, Kiess W, Rütschle H, Dost A, Kentrup H, Holl RW für die DPV-Initiative und das BMBF-Kompetenznetz Diabetes mellitus: Häufigkeit und Einflussfaktoren der Ketoazidose bei Diabetesmanifestation im Kindes- und Jugendalter. *Klinische Pädiatrie* 2011;223:70-73.
3. Holl RW: Diabetes mellitus. In: Reinhardt, Nicolai, Zimmer (Herausgeber): Therapie der Krankheiten im Kindes- und Jugendalter. 9. Auflage, Springer, 2014.
4. Acerini C, Craig ME, de Beaufort C, Maahs DM, Hanas R: ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014. *Pediatric Diabetes* 2014;15(Supplement 20):1-290.
5. Kapellen TM, Klinkert C, Heidtmann B, Haberland H, Hofer SE, Jakisch B, Holl RW for the DPV-Science-Initiative and the German working Group for Pediatric pump treatment and the Competence Network Diabetes. Insulin pump treatment in child-

- ren and adolescents. Experiences of the German Working group for Pediatric pump treatment. *Postgraduate Medicine* 2010;122(3):98-105.
6. Ludwig-Seibold CU, Holder M, Rami B, Raile K, Heidtmann B, Holl RW for the DPV-Science-Initiative, the German Working Group for insulin pump treatment in pediatric patients and the German BMBF competence network diabetes: Continuous glucose monitoring in children, adolescents and adults with type 1 diabetes mellitus: analysis from the prospective DPV diabetes documentation and quality management system from Germany and Austria. *Pediatric Diabetes* 2012;13:12-14.
 7. Bachran R, Beyer P, Klinkert C, Heidtmann B, Rosenbauer J, Holl RW for the German/Austrian DPV Initiative, the German Pediatric CSII Working Group and the BMBF competence network diabetes: Basal rates and circadian profiles in continuous subcutaneous insulin infusion (CSII) differ for pre-school children, pre-pubertal children, adolescents and young adults. *Pediatric Diabetes* 2012;13:1-5.
 8. Sherr JL, Hermann JM, Campbell F, Foster NC, Hofer SE, Allgrove J, Maahs DM, Kapellen TM, Holman N, Tamborlane WV, Holl RW, Beck RW, Warner JT for the T1D Exchange Clinic Network, the DPV Initiative, and the National Paediatric Diabetes Audit and the Royal College of Paediatrics and Child Health registries: Use of insulin pump therapy in children and adolescents with type 1 diabetes and its impact on metabolic control: comparison of results from three large, transatlantic paediatric registries. *Diabetologia* 2016;59:87-91.
 9. Ziegler R, Heidtmann B, Hilgard D, Hofer S, Rosenbauer J, Holl RW for the DPV-Wiss-Initiative: Frequency of SMBG correlates with HbA1c and acute complications in children and adolescents with type 1 diabetes. *Pediatric Diabetes* 2011;12(1):11-17.
 10. Konrad K, Vogel C, Bollow E, Fritsch M, Lange K, Bartus B, Holl RW for the German/Austrian DPV Initiative and the BMBF competence network of diabetes: Current practice of diabetes education in children and adolescents with type 1 diabetes in Germany and Austria: analysis based on the German/Austrian DPV database. *Pediatric Diabetes* 2015; doi: 10.1111/pedi.12330.
 11. Holterhus PM, Beyer P, Bürger-Büsing J, Danne T, Etspüler J, Heidtmann B, Holl RW, Karges B, Kiess W, Knerr I, Kordonouri O, Lange K, Lepler R, Marg W, Näke A, Neu A, Petersen M, Podeswik A, Stachow R, von Sengbusch S, Wagner V, Ziegler R: Diagnostik, Therapie und Verlaufskontrolle des Diabetes mellitus im Kindes- und Jugendalter. Haak T, Kellerer M (Hrsg.): Evidenzbasierte S3 Diabetes-Leitlinie DDG. https://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/Redakteur/Leitlinien/Evidenzbasierte_Leitlinien/2016/DM_im_Kinder-_und_Jugendalter-final-2016-20170223.pdf
 12. Dost A, Rosenbauer J, Rohrer T, Knerr I, Gerstl EM, Holl RW for the Initiative DPV Science and the Competence Network Diabetes: Metabolic control in children with diabetes mellitus type 1. *European Endocrinology* 2010;6:35-38.
 13. Karges B, Kapellen T, Wagner VM, Steigleder-Schweiger C, Karges W, Holl RW, Rosenbauer J, DPV Initiative: Glycated hemoglobin A1c as a risk factor for severe hypoglycemia in pediatric type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes* 2017;18(1):51-58.
 14. Rosenbauer J, Dost A, Karges B, Hungele A, Stahl A, Bächle C, Gerstl EM, Kastendieck C, Hofer SE, Holl RW: Pädiatrische Diabetestherapie: Haben sich die Ergebnisse in den letzten 15 Jahren verbessert? *Pädiatrische Praxis* 2012;79:91-106.
 15. Haynes A, Hermann JM, Miller KM, Hofer SE, Jones TW, Beck RW, Maahs DM, Davis EA, Holl RW for the T1D Exchange, WACDD and DPV registries: Severe hypoglycemia rates are not associated with HbA1c: a cross-sectional analysis of 3 contemporary pediatric diabetes registry databases. *Pediatr Diabetes* 2016; doi: 10.1111/pedi.12477
 16. Bohn B, Rosenbauer J, Icks A, Vogel C, Beyer P, Rüttschle H, Hermann U, Holterhus PM, Wagner V, von Sengbusch S, Fink K, Holl RW: Regional Disparities in Diabetes Care for Pediatric Patients with Type 1 Diabetes. A Cross-sectional DPV Multicenter Analysis of 24,928 German Children and Adolescents. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 2016;124(2):111-119.

17. Bächle C, Scheuing N, Kruse J, Teufel M, Icks A, Rosenbauer J, Holl RW für das Kompetenznetz Diabetes mellitus des BMBF: Gestörtes Essverhalten und Essstörungen bei Typ-1-Diabetes: Ein Zusammenspiel mit Relevanz für die Diabetestherapie? *Diabetes, Stoffwechsel und Herz* 2014;23(3):156-160.
18. Hilgard D, Konrad K, Meusers M, Bartus B, Otto KP, Lepler R, Schober E, Bollow E, Holl RW: Comorbidity of attention deficit hyperactivity disorder and type 1 diabetes in children and adolescents: Analysis based on the multicentre DPV registry. *Pediatr Diabetes* 2016; doi: 10.1111/pedi.12431.
19. Plener PL, Molz E, Berger G, Schober E, Mönkemöller K, Denzer C, Goldbeck L, Holl RW: Depression, metabolic control, and antidepressant medication in young patients with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes* 2015;16(1):58-66.
20. Wolf J, Prinz N, Rohrer T, Marg W, Warncke K, Fröhlich-Reiterer E, Zimmer KP, Holl RW: Diabetes mellitus Typ 1 und Zöliakie: Was ist für Kinder- und Jugendärzte wichtig? *Päd Praxis* 2016;87(1):1-12.
21. Craig ME, Prinz N, Boyle CT, Campbell FM, Jones TW, Hofer SE, Simmons JH, Holman N, Tham E, Fröhlich-Reiterer E, DuBose S, Thornton H, King B, Maahs DM, Holl RW, Warner JT, Australasian Diabetes Data Network (ADDN); T1D Exchange Clinic Network (T1DX); National Paediatric Diabetes Audit (NPDA) and the Royal College of Paediatrics and Child Health; Prospective Diabetes Follow-up Registry (DPV) initiative. Prevalence of Celiac Disease in 52,721 Youth With Type 1 Diabetes: International Comparison Across Three Continents. *Diabetes Care* 2017;40(8):1034-1040.
22. Rohrer TR, Wolf J, Liptay S, Zimmer KP, Fröhlich-Reiterer E, Scheuing N, Marg W, Stern M, Kapellen TM, Hauffa BP, Wölfle J, Holl RW: Microvascular Complications in Childhood-Onset Type 1 Diabetes Mellitus and Celiac Disease: A Multicenter Longitudinal. Analysis of 56,514 Patients from the German-Austrian DPV Database. *Diabetes Care* 2015;38:801-807.
23. Prinz N, Püngel D, Kuderer J, Holl RW: Typ-1-Diabetes und Zöliakie – Glutenfrei, was macht der Blutzucker? *Diabetes Journal* 2016;3:29-29.
24. Meissner T, Karges B, Rosenbauer J, Kapellen T, Holl RW: Diabetes bei Kindern und Jugendlichen: Nicht immer Typ-1-Diabetes. *Die Medizinische Welt* 2012;63(5):251-258.
25. Konrad K, Thon A, Fritsch M, Fröhlich-Reiterer E, Lilienthal E, Wudy SA, Holl RW for the German/Austrian DPV Initiative: Comparison of Cystic Fibrosis-related diabetes with type-1 diabetes based on a German/Austrian pediatric diabetes registry. *Diabetes Care* 2013;36:879-886.
26. Awa WL, Fach E, Krakow D, Welp R, Kunder J, Voll A, Zeyfang A, Wagner C, Schütt M, Boehm B, de Souza M and Holl RW, on behalf of the DPV Initiative and the German BMBF Competence Networks Diabetes mellitus and Obesity: Type 2 diabetes from pediatric to geriatric age: Analysis of gender and obesity among 120,183 patients from the German / Austrian DPV database. *Eur J Endocrinol* 2012;167:245-254.
27. Hofer SE, Schwandt A, Holl RW: Standardized documentation in pediatric diabetology: experience from Austria and Germany. *J Diabetes Sci Technol* 2016;10:1042-1049.
28. Kapellen TM, Busse-Voigt FP, Holl RW für das Kompetenznetz Diabetes (2012): Übergang von Jugendlichen und jungen Erwachsenen mit Diabetes mellitus Typ 1 von der Pädiatrie in die Erwachsenenmedizin. In: Reincke M / Zepp F (Herausg.): *Medizinische Versorgung in der Transition. Spezielle Anforderungen beim Übergang vom Kindes- und Jugendalter zum Erwachsenenalter.* Fuchs C, Kurth B-M, Scriba PC (Reihen-Herausg): Report Versorgungsforschung, Band 5, Deutscher Ärzte-Verlag Köln, Seite 117-122.
29. Icks A, Razum O, Rosenbauer J, Bächle C, Hungele A, Mönkemöller K, Müller-Godefroy E, Heidtmann B, Kapellen T, Scheuing N, Holl RW for the DPV initiative and the German Federal Ministry for Education and Research (BMBF) competence network Diabetes mellitus: Lower Frequency of insulin pump treatment in children and adolescents of Turkish background with type 1 diabetes. Analysis of 21,497 patients in Germany. *Diabetes Technology and Therapeutics* 2012;14: 1105-1109.

Finanzielle Unterstützung:

Die DPV-Initiative wird seit 2008 durch das BMBF im Rahmen des Kompetenznetzes Diabetes mellitus unterstützt, seit 2015 ist dies in das Deutsche Zentrum für Diabetesforschung (DZD) integriert. Weitere Förderung durch die Deutsche Diabetes Gesellschaft, die European Foundation for the Study of Diabetes (EFSD), die Dr. Bürger-Büsing-Stiftung/Bund diabetischer Kinder und Jugendlicher, die Diabetes-Surveillance des Robert Koch-Instituts und das EU-Projekt INNODIA.

Prof. Dr. med. Reinhard W. Holl

*Dr. biol. hum. Dipl.-Ernährungswissenschaften Nicole Prinz
Universität Ulm, Institut für Epidemiologie und Medizinische
Biometrie, ZIBMT*

Albert-Einstein-Allee 41

89081 Ulm

*Deutsches Zentrum für Diabetesforschung (DZD),
München-Neuherberg*

E-Mail: reinhard.holl@uni-ulm.de

E-Mail: nicole.prinz@uni-ulm.de

Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ 2016: In Deutschland wurden insgesamt 3.223 Patienten mit Manifestation eines Typ-1-Diabetes vor dem 18. Lebensjahr dokumentiert.
- ▶ In England und Wales werden 14 Prozent der Kinder und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes mit einer Insulinpumpe behandelt, in Deutschland und Österreich sind es 41 Prozent der Patienten, in den USA sogar 47 Prozent.
- ▶ Die Häufigkeit der Blutzuckermessungen bei Kindern und Jugendlichen hat in den 22 Jahren deutlich zugenommen: Im Behandlungsjahr 2016 waren es im Mittel 4,7 Messungen am Tag, dieser Wert liegt geringfügig unter den knapp über fünf Messungen pro Tag aus den Jahren 2011 bis 2015. Der Rückgang ist wohl durch den zunehmenden Einsatz der kontinuierlichen Glukosemessung bei pädiatrischen Patienten bedingt.
- ▶ Circa 5 Prozent der Manifestationen im Alter 11 bis 18 Jahre werden aktuell dem Typ-2-Diabetes zugeordnet. Das sind 80 Neumanifestationen im DPV-Register.

Die soziale Dimension des Diabetes mellitus

Hermann Finck (†), Reinhard W. Holl¹, Oliver Ebert²

¹ Universität Ulm, Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie, ZIBMT

² REK Rechtsanwälte Stuttgart, Balingen

Diabetes mellitus ist eine der häufigsten chronischen Erkrankungen in allen Lebensaltern und kann Folgeerkrankungen der Nieren, Augen und des Nervensystems bedingen, aber auch kardiovaskuläre Komplikationen zur Folge haben wie Herzinfarkt, Schlaganfall oder Durchblutungsstörungen der Beine. Die dramatische Zunahme des Diabetes in den vergangenen Jahren hat wegen der beachtlichen direkten Krankheitskosten und der indirekten Folgekosten eine enorme sozioökonomische Bedeutung. Die möglichen Auswirkungen der chronischen Stoffwechselerkrankung auf das Leistungsvermögen, die Lebensqualität und die Lebensdauer der betroffenen Menschen haben außerdem eine enorme soziale Dimension. Die soziale Stellung des Menschen in unserer Gesellschaft ist in hohem Maße abhängig von der Leistungsfähigkeit und Leistungsbereitschaft des Einzelnen im Erwerbsleben, um daraus Arbeitslohn, Einkommen und soziales Prestige zu erwerben. Wird die Leistungsfähigkeit des Einzelnen durch Krankheit, insbesondere durch chronische Leiden, dauerhaft beeinträchtigt, resultiert daraus eine Beeinträchtigung des Sozialstatus.

Eine chronische Krankheit kann die Leistungsfähigkeit des Betroffenen einschränken – und daraus resultierend seinen Sozialstatus.

Die sozialen Auswirkungen

Die sozialen Auswirkungen des Diabetes mellitus sind in folgenden Bereichen erkennbar:

- ▶ Sonderstellung und Sonderbehandlung der Kinder und Jugendlichen mit Diabetes mellitus in Familie, Schule und Freizeit,
- ▶ Diskriminierung bei Bewerbungen und Beförderungen sowie beim Erhalt eines Arbeitsplatzes,
- ▶ Diskriminierung bei der Erteilung oder Verlängerung der Fahrerlaubnis,
- ▶ Schlechterstellung der Menschen mit Diabetes beim Abschluss von Versicherungen (Kranken-, Lebens-, Unfallversicherung und andere),

- ▶ sozioökonomische Belastungen,
- ▶ psychosoziale Belastungen,
- ▶ negatives Image in den Medien und Fehlinformationen in der Öffentlichkeit mit Beeinträchtigung des Selbstwertgefühls der Betroffenen.

Kinder und Jugendliche mit Diabetes in Kindergärten, Vorschulen und Schulen

Die meisten Erzieher und Lehrer bemühen sich nach Kräften um eine Integration von Kindern mit Diabetes. Allerdings kommt es häufig doch zu Problemen bei der Integration in Tagesbetreuung, Kindergärten und im Schulalltag.

Kinder und Jugendliche mit Diabetes mellitus erfahren in Schulen, Vorschulen, Kindergärten und Kinderhorten häufig eine Sonderbehandlung bzw. **eine Schlechterstellung**, indem sie ausgeschlossen werden von schulischen Aktivitäten wie der Teilnahme am Sportunterricht oder an Wettkämpfen, Wandertagen oder mehrtägigen Ausflügen sowie an Klassenfahrten. In den meisten Fällen sind Erzieherinnen und Lehrer zwar sehr engagiert und bemühen sich nach Kräften, den Kindern eine Teilhabe am Schulbetrieb zu ermöglichen, und übernehmen freiwillig die notwendigen Überwachungs- und Hilfsaufgaben. **Andererseits sehen sich Erzieherinnen und Lehrer oft außerstande**, die Verantwortung beim Auftreten etwaiger Gesundheitsprobleme ihrer Kinder und Schüler zu übernehmen. Viele Lehrer empfinden die Rechtslage als unklar – sie versuchen deshalb aus Angst vor einer etwaigen Haftung, potentiell schwierige Situationen von vornherein zu vermeiden, und schließen Kinder und Jugendliche mit Diabetes offen oder versteckt von solchen Aktivitäten aus (umgekehrt stellen auch Eltern in Bezug auf die Betreuung des Kindes **oft überzogene Forderungen**, was dann zu kaum mehr lösbaren Konfliktsituationen führen kann).

In solchen Fällen stehen die Eltern dann vor einem gravierenden Problem: Ein Verbleib in Hort, Kindergarten oder Schule oder ggf. die Teilnahme an Schullandheim oder Klassenfahrten wird dann nur möglich sein, wenn sichergestellt ist, dass die erforderlichen Unterstützungsmaßnahmen geleistet werden. Denkbar wäre hier, dass ein Elternteil diese Aufgaben übernimmt; dies ist aber – insbesondere bei Alleinerziehenden – nicht immer möglich und auch nur begrenzt zumutbar. In manchen Fällen wird dann eine Begleitperson benötigt, die das Kind beaufsichtigt bzw. den Blutzucker misst und Insulingabe und Mahlzeitenaufnahme sicherstellt. Hierfür entstehen aber erhebliche Kosten, und auch **die Stigmatisierung eines Kindes** durch die Anwesenheit der Begleitperson muss bedacht werden.

Seit vielen Jahren ist daher bundesweit einheitlich in §§ 53, 54 Sozialgesetzbuch (SGB) XII vorgeschrieben, dass Kinder mit Behinderung – wozu auch eine chronische Krankheit wie Diabetes zählt – vom Staat die Unterstützung („**Eingliederungshilfe**“) bekommen müssen, die für einen Schulbesuch erforderlich ist.

Für medizinische Leistungen (also z. B. das Blutzuckermessen oder Insulinspritzen) kann bei der Krankenkasse eine entsprechende Hilfeleistung beantragt werden. Auch können Eltern einen **Antrag auf Integrationshilfe** (beim zuständigen Integrationsamt) stellen. Wird der Antrag bewilligt, kann beispielsweise eine Begleitperson oder ein Pflegedienst dauerhaft oder regelmäßig das Kind in Hort, Kindergarten oder Schule aufsuchen. Die Integrationshilfe soll betroffenen Kindern ermöglichen, einen Regelkindergarten bzw. eine Regelschule zu besuchen. Alternativ können Eltern auch **ein persönliches soziales Budget** (gem. § 57 SGB XII) beantragen, d. h. eine monatliche Geldleistung, mit welcher in Eigenverantwortung eine Begleitperson beauftragt und bezahlt wird.

Leider wissen viele Eltern nicht, dass es diese Ansprüche gibt. Und nicht selten werden Anträge auf eine Begleitperson von den Ämtern bzw. der Krankenkasse unberechtigt abgelehnt.

Eingliederungs-/Integrationshilfe, persönliches Budget: Viele Eltern wissen nicht, dass es diese Hilfen gibt.

Drei aktuelle Gerichtsentscheide

Drei aktuelle Gerichtsentscheidungen haben **2017** nun klargestellt, dass Kinder mit Diabetes im Bedarfsfall einen Anspruch auf notwendige Assistenzleistungen bzw. eine Begleitperson haben, wenn dies für die Teilnahme am Schulunterricht – Gleiches gilt auch für Klassenfahrten bzw. Schullandheim – erforderlich ist.

Folgendes ergibt sich für die Eltern:

- ▶ Kinder mit Diabetes haben Anspruch auf eine Begleitperson, wenn dies für den Besuch von Kindergarten oder Schule erforderlich ist.
- ▶ Eltern können im Eilverfahren eine vorläufige Regelung durch das Gericht erwirken.
- ▶ In der Regel ist nicht die Krankenkasse, sondern das Integrationsamt/Landkreis zuständig.
- ▶ Das Einkommen der Eltern muss nicht angerechnet werden.
- ▶ Diabetes ist eine chronische Krankheit und damit eine Behinderung. Ein Schwerbehindertenausweis bzw. eine vorausgegangene Feststellung einer Behinderung (GdB) ist daher nicht erforderlich, um Leistungen der Eingliederungshilfe zu erhalten.

In Familien mit einem jungen Kind mit Typ-1-Diabetes gibt oft die Mutter ihre Berufstätigkeit auf.

Warum wird bei manchen Krankheiten Pflegegrad 2 oder 3 gewährt, bei Diabetes aber allenfalls Grad 1?

Viele erleben Genehmigungsverfahren für Pumpe und CGM als intransparent.

Leider werden Hilfen zur Inklusion immer noch regional sehr unterschiedlich gehandhabt. Klare Erlasse der Kultusminister und entsprechende Information der Schulen sind notwendig, um die Teilnahme von Kindern und Jugendlichen mit Diabetes am kompletten Unterrichtsangebot und an allen sonstigen schulischen Aktivitäten zu gewährleisten. Dies gilt auch für außerschulische Aktivitäten in Vereinen, Sportgruppen und anderen Gemeinschaftseinrichtungen.

Psychische und finanzielle Belastungen in Familien

Familien mit betroffenen Kindern sind in vielfältiger Hinsicht vermehrt belastet – bei jungen Kindern müssen viele Maßnahmen nahezu ausschließlich durch die Eltern geleistet werden wie Insulininjektionen oder Bedienung einer Insulinpumpe, Stoffwechselkontrollen, Berechnung des Kohlenhydratgehaltes der Mahlzeiten sowie Therapieanpassung bei Sport/Bewegung, Erkrankung. Oft bedeutet dies, dass ein Elternteil (meist die Mutter) eine Berufstätigkeit aufgeben muss bzw. nicht aufnehmen kann. Hierfür gibt es **in Form von Steuererleichterungen** nur einen partiellen Ausgleich, der auch nicht allen betroffenen Familien in gleicher Weise zugutekommt. Es ist für viele Familien unverständlich, warum bei manchen Krankheitsbildern (z. B. Mukoviszidose) ein höherer Pflegegrad gewährt wird, während bei Diabetes mellitus trotz vergleichbarer Therapieintensität und eher größerem Überwachungsaufwand (Hypoglykämierisiko insbesondere bei jungen Kindern) allenfalls der Pflegegrad 1 zuerkannt wird, womit jedoch nur geringe Leistungen verbunden sind. Nicht nur finanziell, auch psychisch sind Eltern sehr belastet; folgende Aspekte zeigen exemplarisch die oft erdrückende Last auf den Familien:

- ▶ die Herausforderung der Erziehung eines chronisch kranken Kindes verbunden mit der Verpflichtung, **stoffwechselgesunde Geschwisterkinder** nicht zu vernachlässigen;
- ▶ die besondere Schwierigkeit **in der Pubertät** mit dem Übergang der Verantwortung für die Diabeteserkrankung auf den Jugendlichen oder die Jugendliche;
- ▶ die besondere Sorge um eine **adäquate Berufsausbildung**.

Zurzeit werden in unserer Gesellschaft wirksame Hilfen hier nicht in ausreichendem Umfang angeboten.

Die Genehmigungsverfahren für Insulinpumpe und kontinuierliche Glukosemessung (CGM) werden von vielen Familien als zu bürokratisch und teilweise intransparent und restriktiv erlebt.

Die Situation wird zusätzlich erschwert durch den **Trend zur Kleinfamilie** und zur vermehrten Mobilität (nur selten können Großeltern oder andere Verwandte die Eltern unterstützen) sowie durch die **Zunahme Alleinerziehender** und von **Familien mit Migrationshintergrund**. Hier besteht ein dringender Bedarf für wirksame Hilfen einschließlich finanzieller Unterstützung der betroffenen Familien.

Diabetes im Berufs- und Arbeitsleben

Im Berufs- und Arbeitsleben müssen Menschen mit Diabetes mellitus noch immer mit vielfältigen Diskriminierungen rechnen: Einige Berufe sind aus Haftungsgründen oder aufgrund erhöhter Gefahr für den Betroffenen selbst oder für Dritte grundsätzlich oder bedingt ausgeschlossen. Oft werden von Arbeits- und Betriebsmedizinerinnen jedoch **veraltete Eignungsrichtlinien bei ihrer Beurteilung** der Einsatzfähigkeit von Menschen mit Diabetes zugrunde gelegt, in denen die Möglichkeiten der modernen Diabetestherapie nicht berücksichtigt werden. Dies führt auch heute noch dazu, dass Menschen mit Diabetes von vielen Berufen und Tätigkeiten ausgeschlossen werden, obwohl dieser Ausschluss bei Würdigung der individuellen Situation medizinisch nicht gerechtfertigt ist. Bei der Beurteilung werden Ermessensspielräume oft nicht genutzt, und die geforderte Einzelfallprüfung unterbleibt häufig.

Arbeitsmedizinische Empfehlungen müssen geprüft werden

Richtlinien und Verordnungen zur Einstellung und Beschäftigung von Menschen mit Diabetes, arbeitsmedizinische Empfehlungen und berufsgenossenschaftliche Grundsätze müssen überprüft und aktualisiert werden, um diese an die Möglichkeiten der modernen Diabetestherapie anzupassen. Die Deutsche Diabetes Gesellschaft hat neue „Empfehlungen zur Beurteilung beruflicher Möglichkeiten von Personen mit Diabetes“ erarbeitet und herausgegeben, in denen der Paradigmenwechsel weg von der Defizitorientierung hin zur Ressourcenorientierung bei der arbeitsmedizinischen Begutachtung von Menschen mit Diabetes deutlich zum Ausdruck kommt.

Wandel in der Begutachtung

Die in den Empfehlungen gezeigte Betrachtungsweise bedeutet einen Wandel in der Begutachtung der Menschen mit Diabetes im Hinblick auf ihre berufliche Eignung und Einsatzfähigkeit: weg von der pauschalen und verengten Beurteilung nach Diagnoselisten oder Therapieschema, hin zu einer individuellen Beurteilung; neben der Analyse

Im Berufs- und Arbeitsleben müssen Menschen mit Diabetes mit vielfältigen Diskriminierungen rechnen.

**Empfehlung:
hin zur Ressourcenorientierung bei der arbeitsmedizinischen Begutachtung von Diabetikern!**

Menschen mit Diabetes haben in der Verkehrs- und Arbeitsunfallstatistik keine häufigeren Unfallzahlen.

der tatsächlichen Gefährdung durch die Tätigkeit sollte **insbesondere die individuelle Leistungsfähigkeit** berücksichtigt und beides miteinander in Beziehung gesetzt werden.

Bei der gutachterlichen Beurteilung der Einsatzfähigkeit von Personen mit Diabetes sollte der Fokus nicht allein auf die gesundheitlichen Einschränkungen gerichtet werden (Diabetestyp und -verlauf, Therapie und mögliche Komplikationen), sondern im Sinne des ressourcenorientierten Ansatzes sollten vor allem alle Kompensationsmöglichkeiten von Eignungsmängeln einbezogen werden. Aktuelle statistische Daten der Unfallversicherer sowie auch verkehrsmedizinische Daten belegen deutlich, dass Menschen mit Diabetes in der Verkehrs- und Arbeitsunfallstatistik keine häufigeren Unfallzahlen haben.

Wie die Arbeitsfähigkeit von Diabetespatienten erhalten werden kann, welche Berufe besondere Risiken bergen können und wie Arbeitgeber zu einer sachgerechten Bewertung kommen, schildert der **Leitfaden für Betriebsärzte zu Diabetes und Beruf**. Die Broschüre basiert auf der Zusammenarbeit von Deutscher Diabetes Gesellschaft (DDG) und Deutscher Gesetzlicher Unfallversicherung e. V. (DGUV) und bietet eine konkrete Orientierungshilfe für Arbeitgeber.

Verbeamtung und Diabetes

Nach einer Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts (Urteil vom 25.07.2013, AZ 2 C 12.11) kann die Verbeamtung verweigert werden, wenn aufgrund gesundheitlicher Einschränkungen eine vorzeitige Pensionierung vor Erreichen der gesetzlichen Altersgrenze überwiegend wahrscheinlich ist. Dies gilt auch für Bewerber, die einer Risikogruppe angehören oder an einer chronischen Erkrankung leiden. Weitere Erleichterungen habe der Gesetzgeber nur für schwerbehinderte Bewerber vorgesehen. Dies bedeutet, dass sich aufgrund der vom Amtsarzt zu treffenden Risikoprognose im Einzelfall eine Verbeamtung für Menschen mit Diabetes schwieriger gestalten kann, soweit nicht zusätzlich auch eine Schwerbehinderung festgestellt ist.

Ein Problem ist die Diskriminierung von Menschen mit Diabetes im Zusammenhang mit der Erteilung oder der Verlängerung der Fahrerlaubnis.

Die Fahrerlaubnis bei Diabetes

Ein weiteres, immer wieder beklagtes Problem ist die Diskriminierung von Menschen mit Diabetes im Zusammenhang mit der Erteilung oder der Verlängerung der Fahrerlaubnis zum Führen von Kraftfahrzeugen. Der Erwerb der **Fahrerlaubnis zum Führen von Fahrzeugen im Straßenverkehr** ist ein wichtiges Grundrecht auch für Menschen mit Diabetes, denn Mobilität und Flexibilität sind Grundbedürfnisse in un-

serer Gesellschaft im privaten wie auch beruflichen Bereich. Ein Verlust der Fahrerlaubnis führt häufig zum Verlust des Arbeitsplatzes, etwa bei einem Bus- oder LKW-Fahrer, der an insulinpflichtigem Diabetes mellitus erkrankt ist oder auf Insulin umgestellt wird.

Der Gesetzgeber ist verpflichtet, den modernen Straßenverkehr mit seinem hohen Gefährdungspotential für Gesundheit, Leben und Gut durch entsprechende gesetzliche und normative Regelungen so sicher wie möglich zu machen. Bei begründeten Zweifeln an der Fahrtauglichkeit oder der Eignung zum Führen von Kraftfahrzeugen bestimmter Fahrzeugklassen kann von den Verkehrsbehörden die Vorlage fachärztlicher oder amtsärztlicher Gutachten angeordnet werden.

Der Gesetzgeber ist verpflichtet, den modernen Straßenverkehr so sicher wie möglich zu machen.

Für die meisten Menschen mit Diabetes: keine Einschränkung

Beim Diabetes können sowohl krankheitsbedingte Komplikationen als auch therapiebedingte Nebenwirkungen zu einer Beeinträchtigung der Fahrtauglichkeit bis hin zur Fahruntauglichkeit führen. **Für den größten Teil der Teilnehmer am Straßenverkehr mit Diabetes gilt jedoch festzustellen, dass keine Eignungseinschränkungen vorliegen.** Wissenschaftliche Untersuchungen belegen, dass Verkehrsteilnehmer mit Diabetes nicht häufiger, sondern eher seltener im Straßenverkehr auffällig werden oder Verkehrsunfälle verursachen. Mitunter wird allein aufgrund des Umstands der Diabeteserkrankung – obwohl keine konkreten Zweifel an der Eignung zum Führen von Kraftfahrzeugen vorliegen – eine kostenaufwendige Begutachtung auferlegt, was eine **Diskriminierung für viele Fahrerlaubnisbehaber** oder Fahrerlaubnisinhaber mit Diabetes bedeutet.

Die aktuelle Fassung der „Begutachtungsleitlinien zur Kraftfahrereignung“ veröffentlicht durch die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), stammt vom 28.12.2016. In diesen Leitlinien findet sich eine Zusammenstellung körperlicher und/oder geistiger Einschränkungen, welche die Eignung zum Führen von Kraftfahrzeugen beeinträchtigen können. Im Bereich Diabetes wurde, verglichen mit der Vorversion vom 01.05.2014, nichts geändert. Das Krankheitsbild „Diabetes“ wird praxisgerecht berücksichtigt. Aktuell werden aber Änderungen von Fahrerlaubnisverordnung und Begutachtungsleitlinien diskutiert, um diese besser an das europäische Recht anzupassen.

„Aktuelle Begutachtungsleitlinien zur Kraftfahrereignung“ – der Diabetes wird nun praxisgerecht berücksichtigt!

Die aktuellen Begutachtungsleitlinien der BASt stellen unmissverständlich klar, dass die Teilnahme am Straßenverkehr mit und trotz Diabetes möglich ist. Auch stellt die Diabetes-Krankheit nun kein grundsätzliches Hindernis mehr dar für das Führen von LKW über 3,5 t und die Personenbeförderung. In der Begutachtungsleitli-

Gut eingestellte Menschen mit Diabetes können PKW und LKW sicher führen – das gilt auch für Taxi und Omnibus.

nie ist jetzt ausdrücklich festgeschrieben, dass „gut eingestellte und geschulte Menschen mit Diabetes“ sowohl PKW als auch LKW „sicher führen“ können – dies gilt auch für die Personenbeförderung (Taxis, Omnibus). Die Regelung vor 2014 war noch deutlich restriktiver, dort hieß es nämlich:

Wer als Diabetiker mit Insulin behandelt wird, ist in der Regel nicht in der Lage, den gestellten Anforderungen zum Führen von Kraftfahrzeugen der Gruppe 2 gerecht zu werden. Ausnahmen setzen außergewöhnliche Umstände voraus, die in einem ausführlichen Gutachten im Einzelnen zu beschreiben sind. [...]

Unbedingt: Unterzuckerungen müssen rechtzeitig wahrgenommen werden!

Voraussetzung ist nach wie vor, dass Hypoglykämien rechtzeitig wahrgenommen werden. Dies wird von der Leitlinie auch konkretisiert: Wer innerhalb von zwölf Monaten wiederholt eine so schwere Unterzuckerung hat, dass er fremde Hilfe benötigt, darf in der Regel zunächst nicht mehr fahren. Die Fahrerlaubnis kann dann wieder erteilt werden, wenn nachgewiesen wird, dass „wieder eine hinreichende Stabilität der Stoffwechsellage sowie eine zuverlässige Wahrnehmung von Hypoglykämien sichergestellt ist“. Die Kompensation von Fahrtauglichkeits- und Kraftfahrereignungsmängeln ist durch geeignete Maßnahmen wie **ein Hypoglykämie-Wahrnehmungstraining** oder durch Therapieänderungen sowie durch vermehrte Blutzuckerselbstkontrollen möglich. Der Ausschuss Soziales der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG) darf bei der Neufassung der Begutachtungsleitlinien mitwirken mit dem Ziel, für Menschen mit Diabetes eine vernünftige und praxisnahe Regelung zu gewährleisten.

Eine medizinische Leitlinie einer Fachgesellschaft zum Thema Diabetes und Fahreignung ist europaweit bislang noch nicht erarbeitet worden. Aufgrund der erheblichen Bedeutung für die Praxis wurde der Ausschuss Soziales der Deutschen Diabetes Gesellschaft in Kooperation mit anderen betroffenen Fachgesellschaften beauftragt, die europaweit erste medizinische Leitlinie einer Fachgesellschaft zum Thema Diabetes und Fahreignung zu verfassen. Die Fertigstellung ist für Ende 2017 avisiert.

Anerkennung einer Behinderung/Schwerbehinderung

Die im Jahr 2010 vom Gesetzgeber veranlasste Überarbeitung der **Versorgungsmedizinischen Grundsätze** hat Auswirkungen auf die Anerkennung einer Behinderung/Schwerbehinderung bei Diabe-

tes. Eine Schwerbehinderung mit einem Grad der Behinderung (GdB) von 50 wird festgestellt **bei Menschen mit Diabetes mit einer Insulintherapie** mit täglich mindestens vier Insulininjektionen, wobei die Insulindosis abhängig vom aktuellen Blutzucker, der folgenden Mahlzeit und der körperlichen Belastung selbständig variiert werden muss. Weiter müssen die Betroffenen nachweisen, dass sie durch erhebliche Einschnitte gravierend in ihrer Lebensführung beeinträchtigt sind.

Die Blutzuckerselbstmessungen und Insulindosen (bzw. Insulingaben über die Insulinpumpe) müssen dokumentiert sein. Es ist seither ein zunehmender Trend der Ämter zu beobachten, einen GdB von 50 und somit eine Schwerbehinderung noch restriktiver als bisher festzustellen. Der mit der Krankheit einhergehende, erhebliche Therapieaufwand sowie die gesundheitlichen Einschränkungen allein werden oftmals nicht als ausreichend für einen GdB 50 angesehen. Zusätzlich muss von den Betroffenen umfassend belegt und begründet werden, warum und inwieweit sie Einschränkungen und Einschnitte in der Lebensführung erleiden. **Erschwert wird das Antragsverfahren** auch durch einen wenig glücklichen Wortlaut der Rechtsnorm (hier: Versorgungsmedizinverordnung), welche durch unbestimmte und undefinierte Rechtsbegriffe einen weiten Auslegungsspielraum zum Nachteil der Betroffenen eröffnet.

Zwischenzeitlich hat das Bundessozialgericht in mehreren Entscheidungen klargestellt, dass allein der Umstand einer intensivierten Insulintherapie bzw. einer Pumpentherapie oder häufige Blutzuckermessungen diese Voraussetzungen noch nicht erfüllen. Es müsse zusätzlich nachgewiesen werden, dass der Therapieaufwand tatsächlich auch eine erhebliche Teilhabestörung bedinge. Eine derartige Begründung überfordert nicht wenige Betroffene.

Aufgrund der zunehmend restriktiven Rechtsprechung wird eine Schwerbehinderung in vielen Fällen daher nur noch festgestellt, wenn **neben dem Diabetes auch noch andere, erhebliche Beeinträchtigungen vorliegen**. Nach Auffassung anderer Gerichte reicht dazu auch nicht aus, wenn es aufgrund der Krankheit bei Planung des Tagesablaufs, der Gestaltung der Freizeit, der Zubereitung der Mahlzeiten und der Mobilität zu Einschränkungen oder Belastungen kommt. Selbst wenn diese Aktivitäten „mit einem erhöhten planerischen Aufwand verbunden“ bzw. nur „unter erschwerten Bedingungen (weitere Blutzuckermessungen, erneutes Anlegen der Pumpe nach dem Schwimmen etc.), letztlich aber nicht ausgeschlossen“ seien, lasse dies noch keinen Rückschluss auf gravierende Teilhabeeinschränkungen zu. Auch benachteiligende Umstände bei den erforderlichen Blutzucker-

Eine Schwerbehinderung wird in vielen Fällen nur noch festgestellt, wenn neben dem Diabetes auch andere, erhebliche Beeinträchtigungen vorliegen.

messungen und beim Spritzen (separater Raum bzw. Toilette) seien „der Krankheit immanent und können nicht als gesondert zu berücksichtigende Teilhabeeinschränkungen bewertet werden“. Schließlich könne die Schwerbehinderteneigenschaft nur angenommen werden, wenn „die zu berücksichtigende Gesamtauswirkung der verschiedenen Funktionsstörungen die Teilhabe am Leben in der Gesellschaft so schwer wie etwa die vollständige Versteifung großer Abschnitte der Wirbelsäule, der Verlust eines Beins im Unterschenkel oder eine Aphasie (Sprachstörung) mit deutlicher Kommunikationsstörung beeinträchtigt.“ Eine derartig schwere Funktionsstörung liege allein aufgrund des Diabetes aber nicht vor.

Bei Kindern und Jugendlichen mit Diabetes wird das Merkzeichen „H“ (Hilflosigkeit) nur noch bis zum vollendeten 16. Lebensjahr gewährt.

Neue diagnostische Möglichkeiten: kontinuierliche Glukoseüberwachung

Wenn Patienten nicht (mehr) in der Lage sind, drohende Unterzuckerungen rechtzeitig zu erkennen, führt dies zu erheblichen sozialen Einschränkungen. Selbst häufige Blutzuckerselbstmessungen reichen dann oftmals nicht aus, die fehlende Unterzuckerungswahrnehmung zu ersetzen. Aufgrund der hierdurch einhergehenden Gefahren können solche Patienten in der Regel nicht mehr Auto fahren; auch soziale Aktivitäten wie Vereinsleben, die Teilnahme an kulturellen Veranstaltungen oder Sport können massiv beeinträchtigt oder gar unmöglich sein.

Kinder und Jugendliche sehen sich oft in der Situation, dass durch Kindergarten oder Schule keine Überwachung des Blutzuckers gewährleistet werden kann. Die Teilnahme an Schulausflügen oder gar der Regelschulbesuch stehen dann nicht selten in Frage, wenn die Eltern keine Unterstützung in Form von Begleitpersonen erhalten bzw. organisieren (können).

Seit 07.09.2016 dürfen nun auch Systeme zum „kontinuierlichen Glukosemonitoring“, welche bei drohenden Unterzuckerungen oder bevorstehenden Überzuckerungszuständen alarmieren (rtCGM), von den Krankenkassen übernommen werden. Dies bringt erhebliche Entlastungen für die betroffenen Menschen und hilft, solche sozialen Einschränkungen weitgehend zu kompensieren. CGM ohne Alarmfunktion (auch als FGM bezeichnet), die für viele Therapiesituationen ausreichen würden und die den Patienten die selbstverletzende Blutzuckermessung ebenfalls weitgehend ersparen, sind dagegen noch

CGM, die bei drohender Unterzuckerung alarmieren, dürfen seit 2016 von den Krankenkassen übernommen werden.

keine offizielle Kassenleistung. Obwohl solche Systeme meist günstiger sind und Patienten diese häufig als einfacher zu handhaben ansehen, werden sie bislang nur als freiwillige Leistung von bestimmten Krankenkassen übernommen.

Schlechterstellung von Versicherten mit Diabetes

Die häufig zu beobachtende Schlechterstellung von Menschen mit Diabetes beim Abschluss von Kranken-, Unfall-, Berufsunfähigkeits- und Lebensversicherungen ist oft darauf zurückzuführen, dass versicherungsmathematische Modelle oder versicherungsstatistische Erhebungen zugrunde gelegt werden, **ohne die Ergebnisse der modernen Diabetestherapie zu berücksichtigen**. Für den einzelnen Menschen mit Diabetes kann der fehlende Versicherungsschutz – und damit nicht versicherbare Risiken wie Unfall, Krankheit oder Tod – in sozialer Hinsicht enorme Folgen haben: Konkret kann es beispielsweise um die Voraussetzungen für eine Firmengründung oder eine Berufsausübung gehen, im privaten Bereich um das Darlehen für den Hausbau, die finanzielle Absicherung der Familie oder die private Altersvorsorge: Häufig wird betroffenen Menschen aufgrund der Diagnose Diabetes mellitus ein bezahlbarer Versicherungsschutz verwehrt.

Versicherungen legen statistische Erhebungen und Modelle zugrunde – Ergebnisse der modernen Diabetestherapie werden oft nicht berücksichtigt.

Als Folge der Gesundheitsreform werden Zusatz- oder Ergänzungsversicherungen zur Risikoabsicherung privater Unfälle – Sport-, Freizeit-, Haushalts- oder Verkehrsunfälle – sowie auch bei der Zahnersatzversicherung notwendig. Hier ist festzustellen, dass chronisch Kranke wie Menschen mit Diabetes sich häufig nur gegen einen unverhältnismäßigen Beitrag infolge hoher Risikozuschläge versichern können oder gar nicht von privaten Versicherern akzeptiert werden. Hier besteht Handlungsbedarf zur Gewährleistung eines bezahlbaren Versicherungsschutzes!

Sozioökonomische Bedeutung

Die sozioökonomische Bedeutung des Diabetes mellitus wird deutlich angesichts der erheblichen Gesamtkosten für die Behandlung des Diabetes und der diabetesbedingten Komplikationen in Höhe von ca. **20 Prozent der gesamten Leistungsausgaben der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV)** bei einer Prävalenz von bis zu 10 Prozent der Gesamtbevölkerung. Verantwortlich für die hohen Kosten sind in erster Linie **diabetesbedingte Komplikationen und Folgeerkrankungen**; hier steigen die Kosten auf über das Vierfache der durchschnittlichen Ausgaben für in der gesetzlichen Krankenversicherung

Erhebliche Gesamtkosten für die Behandlung des Diabetes und seiner Komplikationen: 20 Prozent der gesamten Ausgaben der GKV!

Die Selbsthilfe in Deutschland erreicht trotz großer Anstrengungen zu wenig Aufmerksamkeit.

Diabetes ist noch kein akzeptiertes Betätigungsfeld für sozial engagierte Personen, Spendeninitiativen und Prominente.

Versicherte. Die Kostenträger müssen sicherstellen, dass ausreichend Ressourcen verfügbar sind für eine adäquate Stoffwechsel-Selbstkontrolle durch die Betroffenen als Basis für Selbständigkeit und Eigenverantwortlichkeit, und dass die Therapiequalität der Diabetespatienten keinesfalls einem ökonomischen Diktat zum Opfer fallen darf.

Selbsthilfe – wichtiger Bestandteil der Diabetestherapie

Selbsthilfe ist für viele Menschen mit Diabetes und ihre Angehörigen ein wichtiges Angebot, um mit den vielfältigen Belastungen der Erkrankung im täglichen Leben besser umzugehen. Die Selbsthilfe ist bei vielen chronischen Erkrankungen zur unverzichtbaren Ergänzung der medizinischen Betreuung geworden: Hier kann man Adressen und Kontaktstellen in der Gruppe austauschen, verständliche Informationen zum Krankheitsbild und zu den Therapiemöglichkeiten erhalten, gemeinsame Freizeitaktivitäten planen und sich am Beispiel von Mitbetroffenen motivieren. In Deutschland sind als große Selbsthilfeorganisationen für Menschen mit Diabetes die **Deutsche Diabetes-Föderation** mit sechs Teilverbänden (einschließlich des **Bundes diabetischer Kinder und Jugendlicher (BdKJ)**), der **Deutsche Diabetiker Bund (DDB)** mit sechs Landesverbänden sowie **diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe** tätig. Dennoch wird dem Bereich der Patienten-Selbsthilfe sowohl von Ärzten, von Kostenträgern als auch von politisch Verantwortlichen immer noch zu wenig Aufmerksamkeit gewidmet. Trotz großer Anstrengungen der Selbsthilfeorganisationen wird dieses Potential bisher unzureichend genutzt. Die Patienten-Selbsthilfe muss wirksamer unterstützt werden. Ein gemeinsames Auftreten der Verbände würde den politischen Einfluss sicher erhöhen.

Schlechtes Image in der Öffentlichkeit

Die Darstellung von Menschen mit Diabetes in der Öffentlichkeit trägt zur Diskriminierung bei. **Eine Diabeteserkrankung wird in Deutschland häufig verschwiegen**, im Gegensatz z. B. zu den USA, wo mehrere Hochleistungssportler sich zum Diabetes bekennen und öffentlich die Leistungsfähigkeit trotz Diabetes demonstrieren. Auch Politiker oder andere Personen des öffentlichen Lebens machen hierzulande nur selten ihren Diabetes publik. Das Thema Diabetes wird – anders als z. B. Mukoviszidose, Krebs oder Frühgeburt – kaum als Betätigungsfeld für sozial engagierte Personen und für Spendeninitiativen wahrgenommen. Das Fehlen von Identifikationsfiguren, das „Verschweigen der Erkrankung“, hat immense Auswirkungen auf Be-

troffene. Hier sind (betroffene und nicht betroffene) Politiker, Ärzte und Behandlungsteams, Betroffenenverbände sowie Journalisten und Medien gemeinsam gefordert, **für eine realistische Darstellung der Diabeteserkrankung zu sorgen** und einen positiven, offenen Umgang mit dieser häufigen Stoffwechselerkrankung zu propagieren.

Neue Forschungsschwerpunkte unabdingbar

Bei der aktuellen Forschung über Diabetes mellitus stehen medizinische Fragestellungen sowie Projekte aus der Grundlagenforschung im Vordergrund, mit dem Ziel einer zukünftigen Heilung der Erkrankung. Mit wesentlich geringerer Intensität werden die psychologischen und sozialen Auswirkungen der Erkrankung für Menschen unterschiedlichen Alters und in unterschiedlichen Lebenssituationen sowie die versorgungsepidemiologischen Fragen einschließlich der Prävention des Diabetes untersucht. Diese Fragen sind aber aktuell für die Betroffenen von ungleich größerer Relevanz. Politik und Forschungsförderung sind aufgerufen, über Forschungsschwerpunkte neu nachzudenken.

Relevante Fragen der Betroffenen werden bei der aktuellen Forschung kaum berücksichtigt.

Fazit und Handlungsbedarf:

- ▶ Aus diabetologischer und aus gesundheitsökonomischer Sicht ist dringend eine **verstärkte Prävention der Folgeerkrankungen** des Diabetes geboten. Dies schließt eine Stoffwechsel-Selbstkontrolle für alle Betroffenen ein.
- ▶ Familien von **Kindern und Jugendlichen** mit Diabetes müssen wirksam unterstützt werden, sowohl finanziell als auch psychologisch und pädagogisch. Dies gilt in besonderem Maße für alleinerziehende Eltern und für nicht deutschsprachige Eltern aus anderen Kulturkreisen.
- ▶ Klare Erlasse der Kultusminister und entsprechende Information der **Schulen** sind notwendig, um die **Teilnahme von Kindern und Jugendlichen** mit Diabetes am kompletten Unterrichtsangebot und an allen sonstigen schulischen Aktivitäten zu gewährleisten. Auch außerschulische Aktivitäten und Angebote der Ganztagesbetreuung dürfen Kinder und Jugendliche mit Diabetes nicht ausschließen – unabhängig vom Alter der Patienten. Die Integration junger Kinder mit Diabetes in Kindergarten und Tagesbetreuung muss verbessert werden.
- ▶ Zur Verbesserung der **Integration** von Menschen mit Diabetes im **Berufs- und Arbeitsleben** müssen arbeitsmedizinische Richtlinien, Verordnungen und berufsgenossenschaftliche Grund-

Beseitigt werden muss eine Schlechterstellung der Menschen mit Diabetes beim Abschluss von Versicherungen.

- sätze aktualisiert werden, um Hindernisse bei der Einstellung und Beschäftigung von Menschen mit Diabetes abzubauen.
- ▶ Die Möglichkeiten der Diabetestherapie einschließlich der Stoffwechsel-Selbstkontrollen und der kontinuierlichen BZ-Messung sowie der Patientenschulung müssen als Basis für die **berufliche Integration** dienen, diese müssen engmaschig an den medizinischen Fortschritt angepasst werden. Die vom Ausschuss Soziales der Deutschen Diabetes Gesellschaft erarbeiteten Empfehlungen zur Beurteilung beruflicher Möglichkeiten von Personen mit Diabetes müssen berücksichtigt und umgesetzt werden.
 - ▶ **Mobilitätshindernisse** für Menschen mit Diabetes müssen so weit irgend möglich abgebaut werden.
 - ▶ Diskriminierende Auflagen für Menschen mit Diabetes bei der **Erteilung oder Verlängerung der Fahrerlaubnis** durch die Verkehrsbehörden müssen beseitigt werden. In den aktuellen „Begutachtungsleitlinien zur Kraftfahreignung“ wird der Diabetes nun praxisgerecht berücksichtigt!
 - ▶ Beseitigt werden muss eine Schlechterstellung der Menschen mit Diabetes beim **Abschluss von Versicherungen** (Kranken-, Unfall-, Berufsunfähigkeits- oder Lebensversicherung). Ein ausreichender und bezahlbarer Versicherungsschutz, der in der Folge der Gesundheitsreform für alle Versicherten als Zusatz- oder Ergänzungsversicherung zur Risikoabsicherung von privaten Unfällen sowie als Zahnersatzversicherung notwendig wird, muss auch für Menschen mit Diabetes gewährleistet sein.
 - ▶ Die **Patienten-Selbsthilfe** muss wirksamer unterstützt und als unverzichtbarer Bestandteil einer zeitgemäßen Diabetestherapie mit den medizinischen, psychologischen und sozialen Aspekten der Diabetestherapie verzahnt werden.
 - ▶ Die Darstellung der Diabeteserkrankung in der **Öffentlichkeit** muss intensiviert werden – entsprechend der gesellschaftlichen Bedeutung der Erkrankung.
 - ▶ Zukünftige **Forschung** sollte neben dem grundlegenden Verständnis der Erkrankung und medizinischen Fragestellungen vermehrt die psychosozialen Bedürfnisse und die aktuelle Behandlung von Menschen mit Diabetes in den Vordergrund stellen.
 - ▶ Entscheidungen zur **Kostenübernahme neuer Therapiemöglichkeiten** wie Systeme zur kontinuierlichen Glukosemessung sollten für Betroffene transparenter erfolgen. Es dürfen nicht nur kostenorientierte Erwägungen eine Rolle spielen, sondern im Einzelfall müssen auch wichtige Faktoren wie die Steigerung der Lebensqualität deutlich mehr berücksichtigt werden.

Dr. med. Hermann Finck (†)

Herr Dr. Finck hat über Jahrzehnte in Deutschland Menschen mit Diabetes in sozialen Fragen unterstützt, ganz besonders im Bereich Diabetes und Straßenverkehr. Als langjähriger Vorsitzender des Ausschusses „Soziales“ der DDG hat er unser aller Sichtweise geprägt. Er ist am 14. Juli 2016 nach langer Krankheit verstorben. Hermann Finck hat dieses Kapitel in den früheren Auflagen maßgeblich gestaltet.

Prof. Dr. med. Reinhard W. Holl

Universität Ulm, Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie, ZIBMT

Albert-Einstein-Allee 41, 89081 Ulm

E-Mail: reinhard.holl@uni-ulm.de

RA Oliver Ebert

REK Rechtsanwälte Stuttgart / Balingen

Nägelestr. 6a

70597 Stuttgart, Tel.: 0711 / 7676 591

E-Mail: ebert@diabetes-und-recht.de

Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Sonderstellung, Schlechterstellung, Diskriminierung: Die möglichen Auswirkungen des Diabetes mellitus haben eine enorme soziale Dimension.
- ▶ Versicherungen berücksichtigen oft nicht Ergebnisse der modernen Diabetestherapie.
- ▶ Kinder mit Diabetes haben einen gesetzlichen Anspruch auf eine Begleitperson, falls dies für die Teilhabe an Kindergarten und Schule erforderlich ist.
- ▶ Eine Schwerbehinderung wird in vielen Fällen nur noch festgestellt, wenn neben dem Diabetes auch andere, erhebliche Beeinträchtigungen vorliegen.
- ▶ Menschen mit Diabetes haben in der Verkehrs- und Arbeitsunfallstatistik keine häufigeren Unfallzahlen.

Diabetes und Pflege im Alter

Andrej Zeyfang¹, Jürgen Wernecke²

- ¹ AG Geriatrie und Pflege der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG) – AG Diabetes der Deutschen Gesellschaft für Geriatrie (DGG), medius KLINIK OSTFILDERN-RUIT, Klinik für Innere Medizin, Altersmedizin und Palliativmedizin
- ² AG Geriatrie und Pflege der DDG, Chefarzt Medizinisch-Geriatrie Klinik und Klinik für Diabetologie am AGAPLESION Diakonieklinikum Hamburg

Diabetes und Pflege

Ein großer Teil älterer Menschen kann bis ins hohe Lebensalter selbständig leben. **Bei Menschen mit Diabetes** finden sich aufgrund des häufigen Vorliegens von Multimorbidität (Folge- und Begleiterkrankungen) sowie durch frühzeitiges Auftreten von Einschränkungen und Behinderungen (geriatriischen Syndromen) **früher und häufiger** Menschen, die auf professionelle Unterstützung angewiesen sind. Immer mehr Älteren steht eine immer noch sinkende Anzahl an Menschen gegenüber, die Pflegeleistungen erbringen können und wollen. Diesem Problem kommt eine umso größere Bedeutung zu, da bei sinkender Gesamtbevölkerung der relative Anteil älterer Menschen zunimmt.

Diabetes-„Tsunami“ im Alter

Schon jetzt liegt die Diabetes-Prävalenz von Pflegeheimbewohnern bei ca. 30 Prozent.

Zudem wird die Prävalenz des Diabetes im hohen Lebensalter in den kommenden Jahren stark ansteigen und summa summarum auch die Anzahl der potentiell Pflegebedürftigen. Schon jetzt liegt die Diabetes-Prävalenz von Pflegeheimbewohnern bei ca. 30 Prozent. Diabetes mellitus ist selbst einer der wichtigsten Risikofaktoren für eine notwendige Versorgung in einem Pflegeheim.

Im Jahr 2015 waren nach Destatis 2,86 Mio. Menschen in Deutschland im Sinne des Pflegeversicherungsgesetzes (SGB XI) pflegebedürftig. Statistisch werden aus dieser Gruppe ca. 900.000 an einem Diabetes mellitus leiden. Die Mehrheit dieser Pflegebedürftigen (83 Prozent) war über 65 Jahre alt, über ein Drittel (37 Prozent) war 85 Jahre und älter. 73 Prozent der Pflegebedürftigen wurden 2015 zu Hause versorgt, davon knapp zwei Drittel durch Angehörige und ein

Drittel teilweise oder vollständig durch ambulante Pflegedienste. 27 Prozent der Pflegebedürftigen wurden in Pflegeheimen betreut. Bei einer Diabetes-Prävalenz von etwa 30 Prozent müssen wir demnach von knapp 630.000 häuslich versorgten Pflegebedürftigen mit einem Diabetes ausgehen; davon werden 420.000 durch Angehörige und etwa 210.000 durch einen ambulanten Pflegedienst versorgt. Im Pflegeheim rechnen wir mit etwa 230.000 Bewohnern, die an einem Diabetes mellitus leiden.

Pflegenotstand

Die jetzt schon große Anzahl an hilfsbedürftigen Menschen mit Diabetes wird weiter wachsen. Trotz des enormen und weiter steigenden Pflegebedarfs geht der Bundesverband privater Pflegeanbieter aktuell von **250.000 fehlenden Vollzeitkräften** und damit einem eklatanten Mangel an Pflegekräften aus. Es ist damit zu rechnen, dass dieser Bedarf an Pflegekräften noch schneller ansteigen wird – bei wachsendem Anspruch der Gesellschaft an berufliche Flexibilität und Mobilität sowie familiären Doppelverdienst durch sinkende Bereitschaft von Angehörigen zur häuslichen Pflege.

Ausbildungsdefizit Diabetes im Alter

Das schnell wachsende „schwarze Loch“ an Pflegekräften trifft auf ein **krasses Ausbildungsdefizit in Bezug auf das Thema Diabetes mellitus**: U.a. nach Untersuchungen von O. Hamann wussten über die Hälfte aller Altenpflegekräfte nicht, wie sie im Falle einer schweren Hypoglykämie reagieren sollten. Erhebungen von E. Siegel lassen vermuten, dass auch die Pflegekräfte in Kliniken ohne Diabetes-Fachabteilung ein ähnliches Ausbildungsdefizit wie die Altenpflegekräfte aufweisen. Dabei hat sich in den letzten Jahren gezeigt, wie riskant z.B. schwere Hypoglykämien sind – durch deutliche Steigerung des Demenzrisikos und der plötzlichen Todesfälle durch maligne Herzrhythmusstörungen bei kardiovaskulär vorerkrankten älteren Menschen.

Ein wesentlicher Teil der stationären Notaufnahmen wird durch Über- oder Unterdosierung von Diabetes-Medikamenten bei älteren Menschen verursacht. Dabei spielen Fehler in der Selbsttherapie eine wichtige Rolle.

Da sich auch durch noch so gut umgesetzte gesundheitspolitische Forderungen nach Lifestyle-Änderungen in der Bevölkerung die wachsende Zahl von Pflegebedürftigen mit Diabetes nicht so schnell ändern wird, der gleichzeitig wachsende Bedarf an Pflegekräften sich

Wir müssen von ca. 630.000 häuslich versorgten Pflegebedürftigen mit einem Diabetes ausgehen.

Im Pflegeheim rechnen wir mit etwa 230.000 Bewohnern, die an einem Diabetes mellitus leiden.

Ein wesentlicher Teil der stationären Notaufnahmen wird verursacht durch Über- oder Unterdosierung von Diabetes-Medikamenten bei älteren Menschen.

allenfalls mittelfristig durch wirklich wirksame Anreizsysteme decken lässt, bleibt als kurzfristige Möglichkeit nur eine schnelle, strukturierte, flächendeckende und hochwertige Verbesserung der Pflegeausbildung in Bezug auf Diabetes mellitus.

DDG-Ausbildungsoffensive Pflege

Deshalb hat sich die Deutsche Diabetes Gesellschaft neben der Patientenschulung und der Versorgung von Menschen mit diabetischem Fußsyndrom als „3. Säule“ ihrer Aufgaben das Thema Pflege und Diabetesausbildung gesetzt.

Auch im Vorgriff auf eine generalistische Pflegeausbildung wurde für examinierte Alten- und Klinik-Pflegekräfte, neben einem bereits existenten 180-stündigen Langzeitausbildungsprogramm Diabetes-Pflege, im Jahr 2017 auch ein **16-stündiges Basisausbildungsprogramm Diabetes-Pflege von der DDG in Auftrag gegeben**, das bundesweit flächendeckend eingesetzt werden soll.

Abb. 1:
Weiterbildungen
der DDG im Über-
blick.

Diabetes & Pflege		Diabetes & Fuß	Diabetes & Beratung	
Basisqualifikation Alle Pflegesettings 16 h				
Diabetes- Pflegefachkraft DDG		Wund- assistentin DDG	Diabetes- assistentin DDG	Diabetes- beraterin DDG
Langzeit- pflege 180 h (davon 80 h Präsenzzeit)	Klinik (und Reha) 180 h (davon 80 h Präsenzzeit)	64 h (40h Präsenzzeit+ 24h Hospitation)	190 h (150h Präsenzzeit + 24h Hospitation)	1800 h (516 h Präsenzzeit +584 h Praxisteil + 700 h Selbst- lernzeit)

Ausbildungsinhalte

Ausbildungsinhalte sind dabei neben den klassischen Diabetes-Ausbildungsthemen auch die **Besonderheiten von älteren Menschen mit Diabetes**. Dabei fokussiert das Ausbildungsprogramm auf die Erfassung und Therapie der geriatrischen Syndrome und die Kenntnis ihrer **Wechselwirkung mit einem Diabetes mellitus**.

Neben dem bei Diabetes erhöhten Risiko für eine dementielle Entwicklung ist das geriatrische Syndrom der Gebrechlichkeit, der „Frailty“, in

den letzten Jahren immer mehr in den Fokus der Forschung geraten: **Menschen mit Frailty** weisen eine deutlich erhöhte Sterblichkeit gegenüber Menschen ohne Frailty auf; in einer Studie im Bereich der Kardiochirurgie war die Mortalität von Patienten mit Frailty nach einem kardiochirurgischen Eingriff noch während des stationären Aufenthaltes um das Dreifache und nach 12 Monaten immer noch um das Doppelte erhöht!

„Gebrechlichkeit“: erhöhtes Risiko dafür bei Diabetes

Menschen mit Diabetes zeigen wiederum ein deutlich erhöhtes Risiko, an Frailty zu erkranken: Die pathophysiologischen Zusammenhänge zwischen Frailty, Sarkopenie (Muskelarmut), Insulinresistenz und Mangelernährung werden immer deutlicher. Entsprechend ist ein Hauptmerkmal der Frailty, die verminderte Muskelkraft, bei Diabetes mellitus deutlich ausgeprägter als ohne Diabetes. Effektivster Therapieansatz für dieses Syndrom der Frailty scheint die **Bewegungstherapie** zu sein, die ja gleichzeitig auch Basistherapie bei Typ-2-Diabetes ist.

Wichtig auch in der Pflege ist **das frühzeitige Erkennen geriatrischer Syndrome** wie einer dementiellen Entwicklung oder der Frailty, um die Patienten möglichst noch vor weiteren Folgeschäden wie Sturz und Frakturen zu bewahren und sie rechtzeitig einer effektiven Therapie zuführen zu können. Die diesen geriatrischen Syndromen zugrunde liegenden funktionellen, somatischen und psychosozialen Einschränkungen können durch ein geriatrisches Assessment erfasst und einer Therapie zugänglich gemacht werden.

Wichtig auch in der Pflege ist das frühzeitige Erkennen geriatrischer Syndrome.

Wichtig: eine Batterie von Funktionsuntersuchungen

Unter geriatrischem Assessment versteht man eine **Batterie von Funktionsuntersuchungen**, die bei geriatrischen Patienten zur Verfügung stehen als diagnostisches Instrument zur Erfassung von Ressourcen und Defiziten und deren Quantifizierung. Nicht alle der insgesamt mehreren Hundert verschiedenen Testverfahren sind dabei von besonderer Relevanz für Menschen mit Diabetes. Eine besondere Bedeutung kommt den Assessment-Untersuchungen zu für die Bereiche der Kognition, des Affekts, der Mobilität und Sturzgefahr, der Gebrechlichkeit, des Ernährungszustands sowie den Performance-Testungen z.B. für die **Selbsthilfefähigkeit bei Blutzuckermessung oder Insulin-Injektion**.

Assessment-Untersuchungen sind dabei kein Selbstzweck, sondern dienen der Verbesserung der Diagnostik sowie der Therapieplanung

Blutzuckermessung, Insulingabe, alte Typ-1-Diabetiker: Pflegeeinrichtungen sollten sich bezüglich Diabetes-Kompetenz auszeichnen können.

und der Sicherheit des Patienten bei der Diabetestherapie. Die Schulung zur Insulintherapie bei den Pflegenden sowie der „Geldzähl-Test“ zur Feststellung der Fähigkeit zur Selbsttherapie sind dabei wichtig. Um den oben beschriebenen Ausbildungsaufwand und die dadurch zusätzliche Qualität auch in Kliniken ohne Diabetes-Fachabteilungen nach außen hin deutlich zu machen, gibt es seit ein paar Jahren das DDG-Zertifikat „Klinik für Diabetespatienten geeignet (DDG)“.

Konsequenzen **Noch gibt es keine spezifische Zertifizierung für Pflegeeinrichtungen**, die ihre Pflegekräfte besonders ausbilden, um ältere Menschen mit Diabetes besser als bisher zu versorgen. In Anbetracht der Besonderheiten zum Beispiel hinsichtlich Blutzuckermessung sowie Insulingabe und insbesondere auch bei der zunehmenden Zahl an alt gewordenen Menschen mit Typ-1-Diabetes und entsprechend komplexer Versorgung wäre es wünschenswert, dass sich auch Pflegeeinrichtungen bezüglich ihrer Diabetes-Kompetenz auszeichnen können.

All diese Anstrengungen und Zertifikate haben allerdings nur eine Langzeitwirkung, wenn **auch die Kostenträger diese Qualitätssteigerungen anerkennen**, diese einfordern oder in anderer adäquater Weise honorieren. Die Notwendigkeiten und Möglichkeiten einer besseren Diabetes-Ausbildung auch für die vielen pflegenden Angehörigen sind dabei noch gar nicht erfasst, geschweige denn in strukturierter Weise angegangen.

Um auch hier einen Wandel zu vollziehen und die schon bestehenden Ansätze zeitnah und bundesweit umsetzen zu können, bevor uns der Diabetes-Tsunami im Alter überrollt, ist sicherlich auch die breite Anschubunterstützung und Förderung durch die Gesundheitspolitik vonnöten.

Fazit

- ▶ In Deutschland sind ca. 2,8 Mio. Menschen pflegebedürftig, knapp drei Viertel werden zu Hause versorgt.
- ▶ Bei Diabetes ist das Demenzrisiko mehr als verdoppelt, dadurch gibt es vermehrt Menschen mit Diabetes in Pflegeeinrichtungen.
- ▶ Bei derzeit schon etwa 900.000 pflegebedürftigen Menschen mit Diabetes mellitus muss in den nächsten Jahren von einer weiteren, deutlichen Steigerung ausgegangen werden.
- ▶ Aktuell fehlen laut BPA schon ca. 250.000 Vollzeitkräfte in der Pflege; auch hier ist mit einer kräftigen Bedarfssteigerung zu rechnen.
- ▶ Es besteht ein erhebliches Ausbildungsdefizit in der Pflege.
- ▶ Bundesweit noch nicht umgesetzt sind neuere Inhalte der Pfl-

geausbildung wie differenzierte Stoffwechselziele, geriatrische Syndrome und Assessmentverfahren, um die Ressourcen und Defizite des Älteren mit Diabetes zu objektivieren.

- ▶ Da die Zahl der pflegebedürftigen Menschen mit Diabetes mellitus sich, wenn überhaupt, nur langfristig mindern lässt, die Zahl der Pflegekräfte allenfalls mittelfristig zu beeinflussen ist, muss kurzfristig in eine bessere Pflegeausbildung zum Thema Diabetes mellitus investiert werden.
- ▶ Die DDG hat deswegen das Thema Pflege und Diabetesausbildung als 3. Säule ihrer Kernaufgaben benannt.
- ▶ Zu der schon bestehenden **Langzeitausbildung Diabetes-Pflege** wird aktuell erstmalig bundesweit ein **Basisausbildungsprogramm Diabetes-Pflege** angeboten.
- ▶ Der Erfolg dieser Qualitätsoffensive in der Pflegeausbildung und entsprechender Zertifizierungsanstrengungen der Leistungserbringer hängt stark von der Unterstützung und Einforderung durch Kostenträger und Gesundheitspolitik ab.

PD Dr. med. Dr. Univ. Rom Andrej Zeyfang

AG Geriatrie und Pflege der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG) – AG Diabetes der Deutschen Gesellschaft für Geriatrie (DGG) medius KLINIK OSTFILDERN-RUIT, Klinik für Innere Medizin, Altersmedizin und Palliativmedizin

E-Mail: a.zeyfang@medius-kliniken.de

Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Die Diabetes-Prävalenz von Pflegeheimbewohnern liegt bei ca. 30 Prozent.
- ▶ Wir müssen von ca. 630.000 häuslich versorgten Pflegebedürftigen mit einem Diabetes ausgehen.
- ▶ Im Pflegeheim rechnet man mit etwa 230.000 Bewohnern, die an einem Diabetes mellitus leiden.
- ▶ Ein wesentlicher Teil der stationären Notaufnahmen wird verursacht durch Über- oder Unterdosierung von Diabetes-Medikamenten bei älteren Menschen.
- ▶ Die DDG hat neben der Patientenschulung und der Versorgung von Menschen mit diabetischem Fußsyndrom als „3. Säule“ ihrer Kernaufgaben das Thema „Pflege und Diabetesausbildung“ gesetzt.

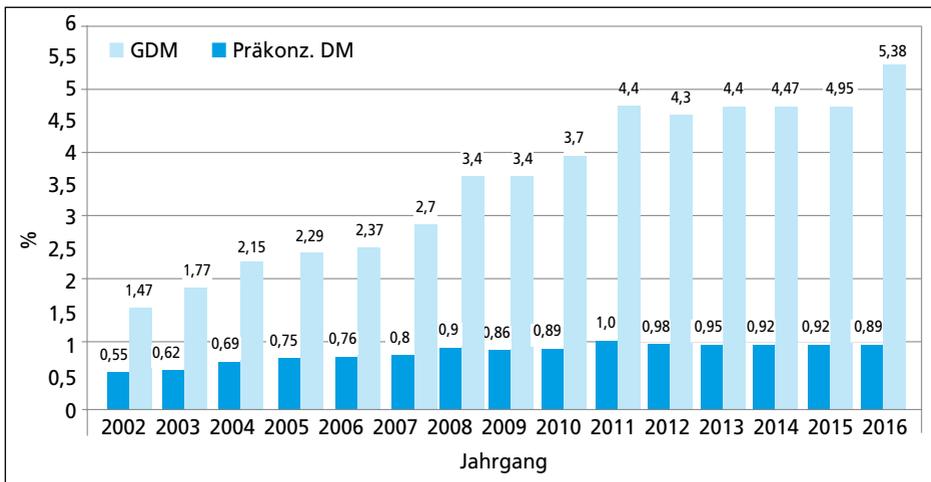
Diabetes und Schwangerschaft

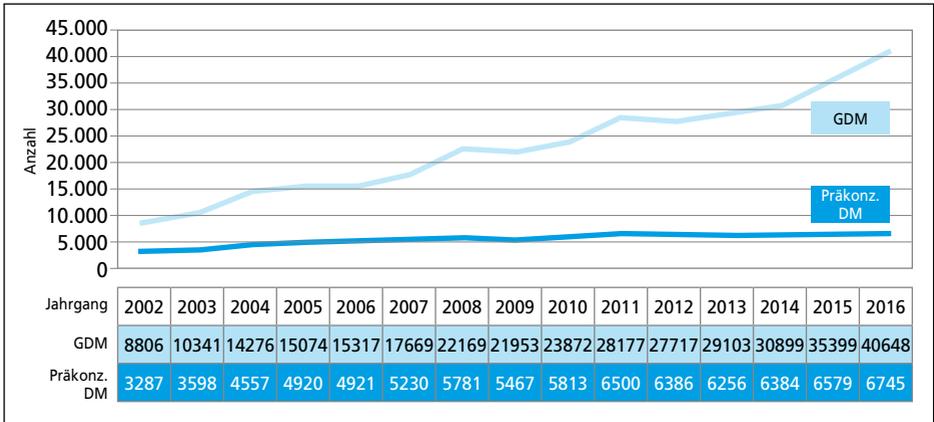
Helmut Kleinwechter¹, Ute Schäfer-Graf²

- 1 c/o diabetologikum kiel, Diabetes-Schwerpunktpraxis und Schulungszentrum, Kiel
- 2 Berliner Diabeteszentrum für Schwangere, Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe, St. Joseph Krankenhaus, Berlin

Abb. 1:
Qualitätssicherung
Geburtshilfe 2002–
2016. Prozentuale
Häufigkeiten des
präkonzeptionell
bekannten Diabetes
und des Gestationsdiabetes (GDM).
Auswertungen
2002–2008: BQS,
2009–2014: AQUA,
ab 2015: IQTiG.

Im Jahr 2016 wurden in Deutschland 758.783 Geburten vom Institut für Qualität und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTiG) im Rahmen der Qualitätssicherung Geburtshilfe ausgewertet. Von den Müttern hatten 0,89 Prozent einen bereits vor der Schwangerschaft bekannten Diabetes, in 5,38 Prozent der Fälle wurde ein Schwangerschaftsdiabetes (Gestationsdiabetes = GDM) festgestellt (Abb. 1). Schwangerschaften bei Frauen mit bekanntem Diabetes sind zwar selten, aber gleichzeitig mit einem hohen Risiko behaftet. Sie bedürfen einer gemeinsamen Betreuung durch spezialisierte Diabetologen, Geburtsmediziner und Neugeborenenärzte in enger Kooperation mit Hebammen, Augenärzten und anderen Experten. Der Gesetzgeber hat für die Entbindung von Risikoschwangerschaften seit 2006 verbindliche Richtlinien geschaffen. Alle insulinbehandelten





Frauen sollen danach in Perinatalzentren der Stufen 1 und 2, alle anderen Frauen mit Diabetes mindestens in einer Geburtsklinik mit abgeschlossenem Kinderkrankenhaus entbunden werden. Hausgeburten, Entbindungen in Geburtshäusern und Kliniken ohne Kinderabteilung scheidet damit aus. Das Neugeborene soll geplant in einem gut ausgestatteten Zentrum das Licht der Welt erblicken, und nicht erst als Notfall nach der Geburt dorthin transportiert werden müssen. Notfalltransporte mit dem Baby-Notarzt gefährden besonders Frühgeborene. Eine Klinik mit 1.000 Geburten pro Jahr betreute im Jahr 2016 durchschnittlich 63-mal eine Mutter mit einer Diabeteserkrankung.

Typ-1-Diabetes: nach wie vor hohe Risiken ...

Die Hauptprobleme des Typ-1-Diabetes sind im Vergleich zu nicht-diabetischen Müttern erhöhte Raten an Sterblichkeit der Kinder vor, während und kurz nach der Geburt, vermehrt große Fehlbildungen besonders am Herzen, den herznahen großen Blutgefäßen und dem knöchernen Rückenmarksröhre/Nervensystem, außerdem Frühgeburten und die „Schwangerschaftsvergiftung“ (Präeklampsie), siehe Tab. 1. Hinzu kommen als mütterliche Risiken eine höhere Zahl an Kaiserschnittentbindungen und ein gesteigertes Risiko für schwere Unterzuckerungen mit der Notwendigkeit von Fremdhilfe – besonders in der ersten Schwangerschaftshälfte.

... und teils lebensbedrohlich!

Bei jeder 200. Frau mit Typ-1-Diabetes ist eine Schwangerschaft durch einen lebensbedrohlichen Verlauf gekennzeichnet, besonders bei de-

Abb. 2: Qualitätssicherung Geburtshilfe 2002–2016, absolute Häufigkeiten des präkonzeptionell bekannten Diabetes und des Gestationsdiabetes (GDM). Auswertungen 2002–2008: BQS, 2009–2014: AQUA, ab 2015: IQTiG.

Eine Klinik mit 1.000 Geburten pro Jahr betreute im Jahr 2016 durchschnittlich 63-mal eine Mutter mit einer Diabeteserkrankung.

Frauen mit Typ-1-Diabetes: Wichtig sind Planung der Schwangerschaft, HbA_{1c} unter 7 und Einnahme von Folsäure.

nen mit einer diabetischen Nierenerkrankung. **Frauen mit Typ-1-Diabetes** rauchen immer noch häufiger als nichtdiabetische Frauen – dieser Trend nimmt aber ständig ab. Kinder von rauchenden Frauen haben ein niedrigeres Geburtsgewicht, dieses wiederum kann zu erhöhter Insulinresistenz im Erwachsenenalter führen. Von besonderer Bedeutung sind die Planung der Schwangerschaft bei sicherer Verhütung, die Einstellung des HbA_{1c}-Wertes auf unter 7 Prozent mindestens drei Monate vor der Empfängnis und die ausreichend lange, mindestens vier Wochen vor der Schwangerschaft beginnende Einnahme von Folsäure zur Vorbeugung von Fehlbildungen an der Wirbelsäule (Spaltbildungen), im Bereich der Lippen-Kiefer-Gaumen-Region und des Herzens.

Typ-1-, Typ-2-Diabetes: Risiken bei Schwangerschaft gleich hoch – Typ 2 aber mit mehr Begletrisiken

Schwangerschaften bei Typ-2-Diabetes: In den deutschsprachigen Ländern wird der Anteil auf mehr als 50 Prozent geschätzt. Tendenz steigend.

Schwangerschaften bei Typ-2-Diabetes werden in deutlich steigender Zahl betreut. In den deutschsprachigen Ländern wird der Anteil auf mehr als 50 Prozent geschätzt. In England ergab eine repräsentative Erhebung aus dem Jahr 2012 einen Anteil von 72 Prozent. Die Schwangerschaften dieser Frauen bereiten **große Sorgen**.

Typ-2-Diabetes wird heute regelmäßig bereits in den empfangnisbereiten Jahren diagnostiziert. Risiken hierfür sind Übergewicht, Bewegungsmangel, ungünstige Lebensweise mit zu kalorienreicher Nahrung, Stillabstinentz und vorangehender Gestationsdiabetes der Mutter.

Die Risiken bei Schwangeren mit Typ-2-Diabetes sind genauso hoch wie bei Typ-1-Diabetes, obwohl ihre Diabetesdauer deutlich kürzer ist. Hinzu kommen bei ihnen mehr Begletrisiken im Bereich Herz-Kreislauf und daher zusätzliche Medikamente (z. B. Blutdruckmittel, Blutfettsenker, Blutverdünner); **die Schwangeren sind älter** als Frauen mit Typ-1-Diabetes und gehören nicht selten zu einer **Gruppe von Eingewanderten** mit Sprach- und Verständigungsproblemen – und häufig ganz anderen, eher repressiven Wertvorstellungen zur gesellschaftlichen Frauenrolle. Sie befinden sich **meist nicht in diabetologischer Betreuung**, werden ungeplant oder ungewollt durch unzureichende Kontrazeption schwanger, nehmen fast nie Folsäure ein und stellen sich meist erst nach Ende des ersten Schwangerschaftsdrittels zur Spezialbetreuung vor. Zu dem Zeitpunkt nehmen sie häufig noch ihre Diabetestabletten ein, die gegen Insulin getauscht werden müssten.

Typ-2-Diabetes und Schwangerschaft darf nicht verharmlost werden. Wichtige Zielgruppe zur Information dieser Frauen sind die betreuenden Hausärzte in diabetologischen Qualitätszirkeln. Sie können in erster Linie eine rechtzeitige Überweisung zur Spezialbetreuung veranlassen.

Problem	Häufigkeit	Risiko-Steigerung im Vergleich zu nichtdiabetischen Schwangerschaften
Neugeborenen-Sterblichkeit (tot geboren oder innerhalb von 7 Tagen nach der Geburt verstorben)	2–4 %	5-fach
Große Fehlbildungen (z. B. Herz, herznahe Gefäße, Neuralrohr)	8,8 %	4-fach
Frühgeburten (Geburt vor vollendeten 37 Schwangerschaftswochen)*	25–58 %	5-fach
Schwangerschaftsvergiftung (Präeklampsie)*	11–66 %	2- bis 10-fach

*Die höheren Risiken bestehen bei Diabetes-Folgekrankheiten wie Nephropathie und Bluthochdruck. (Präeklampsie = Blutdruckanstieg und Eiweißausscheidung im Urin nach 20 Schwangerschaftswochen)

Neu ist, dass **zunehmend Schwangerschaften nach bariatrisch-metabolischer Operation** von vormals extrem übergewichtigen Frauen betreut werden müssen. Magen-Bypass-Operationen z.B. werden am häufigsten bei Frauen im Empfängnisalter durchgeführt. Durch den Eingriff bessert sich nicht nur der Diabetes, sondern auch die Fertilität, sodass viele Frauen überhaupt erst schwanger werden können. Die Betreuung dieser Schwangeren ist anspruchsvoll und sollte von Spezialisten durchgeführt werden, die sich mit den zusätzlichen Risiken für Mutter und Kind auskennen.

*Tabelle 1:
Hauptprobleme von Schwangerschaften bei Typ-1-Diabetes im Vergleich zu nichtdiabetischen Schwangerschaften.*

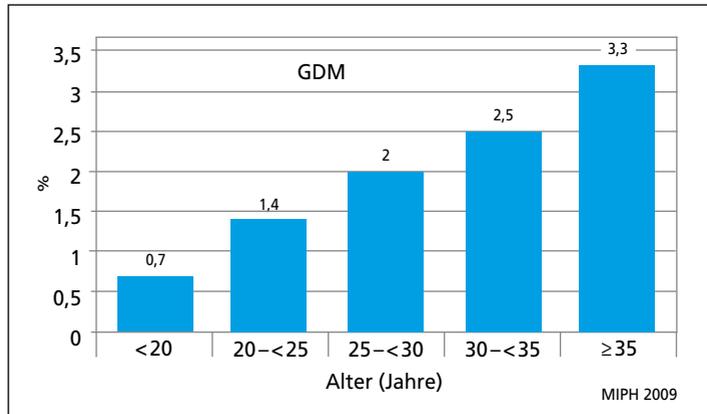
Gesetzlicher Anspruch auf einen Blutzuckertest!

Der Gestationsdiabetes (GDM) ist definiert als eine Glukosetoleranzstörung, die erstmals während einer Schwangerschaft mit einem 75-g-Glukose-Belastungstest unter Standardbedingungen festgestellt wird. GDM zählt zu den häufigsten Schwangerschaftskomplikationen und ist nach den Forschungsergebnissen des Mannheimer Institute of Public Health (MIPH, Prof. Sven Schneider) abhängig vom Alter und dem Körpergewicht der Schwangeren (Abb. 3 u. 4). In den letzten 15 Jahren hat der GDM um das 4,5-Fache zugenommen, in den letzten zwei Jahren an absoluten Zahlen jeweils um mehr als 14 Prozent.

GDM macht keine Beschwerden, man muss daher gezielt danach suchen. Nach einer 20 Jahre anhaltenden Initiative von Diabetologen, Gynäkologen und Neonatologen wurde ab 3. März 2012 die blutzuckergestützte Diagnostik des GDM Bestandteil der Mutterschaftsrichtlinien – ein historisches Datum der Schwangerenvorsorge. Allen gesetzlich versicherten Schwangeren steht der Test mit 24 + 0 bis 27 + 6 Schwangerschaftswochen verbindlich ohne Zuzahlung zur Verfügung. Einziger Wermutstropfen: Dem 75-g-Test wird ein 50-g-Suchtest im nichtnüchternen Zustand vorgeschaltet, wodurch leider ein erheblicher Teil der GDM-Diagnosen

GDM macht keine Beschwerden, man muss daher gezielt danach suchen.

*Abb. 3:
GDM und Alter der
Schwangeren.
Je älter die Mütter,
desto höher ist das
Risiko eines Gesta-
tionsdiabetes in der
Schwangerschaft.
Geburtsjahrgang
2006 (668.000
Neugeborene).
MIPH (Mannheimer
Institute of Public
Health).*



übersehen wird. Der größte Anteil an Diagnosen wird nämlich allein mit dem Nüchternwert ermittelt. Dieser unzuverlässige 50-g-Suchtest sollte baldmöglichst abgeschafft und durch den 75-g-Test ersetzt werden nach dem **Prinzip: Ein Termin, eine Zuckerbelastung, ein klares Ergebnis – GDM liegt vor oder liegt nicht vor.**

Gehäuft: Kaiserschnitt, vorzeitige Geburtseinleitungen

GDM kann bei den Müttern gehäuft zu Kaiserschnitt-entbindungen und vorzeitigen Geburtseinleitungen führen.

GDM kann bei den Müttern gehäuft zu Kaiserschnittentbindungen und vorzeitigen Geburtseinleitungen führen. **Außerdem neigen besonders sozial schwache Mütter nach GDM gehäuft zu Depressionen in den Wochen nach der Geburt.** Hauptproblem ist aber aus mütterlicher Sicht, dass rund 50 Prozent der Mütter in den ersten zehn Jahren nach der Geburt einen Diabetes entwickeln. Bereits in den ersten drei Monaten kommt es nach der Schwangerschaft in rund 6 Prozent zu Diabetes – und insgesamt haben 20 Prozent der Frauen Glukosetoleranzstörungen verschiedener Ausprägung, die durch Präventionsmaßnahmen angegangen werden können. Frauen, die nach einem GDM einen Typ-2-Diabetes entwickeln, haben nach heutiger Erkenntnis mehr Diabetes-Folgekomplikationen an Augen, Nieren und Nerven als Frauen ohne vorangehenden GDM. Unbehandelter GDM führt bei den Kindern fünfmal häufiger zu Geburtsproblemen als bei gesunden Müttern und dreimal häufiger als bei behandelten Fällen. **Kinder von Müttern mit GDM neigen schon früh in der Jugend und im jungen Erwachsenenalter zu Übergewicht, Fettsucht, Diabetes oder seinen Vorstadien und zum Metabolischen Syndrom.** Außerdem erleiden Kinder von Müttern, die erhöhte Blutzuckerwerte in der Schwangerschaft hatten, als Erwachsene bis zu einem Alter von 45 Jahren viermal häufiger ein Nierenversagen als Kinder

von Müttern mit normalen Blutzuckerwerten in der Schwangerschaft – bedingt durch das frühere Auftreten der Diabeteserkrankung.

Bedeutsame Senkung schwerwiegender Komplikationen durch Behandlung eines GDM!

In den Jahren 2005 und 2010 konnte durch randomisierte Studien (Australien: ACHOIS; Nordamerika: Mild-GDM) nachgewiesen werden, dass durch Behandlung eines GDM – nachdem gezielt mit Blutzucker-Screening und -Diagnostik danach gesucht wurde – die Rate an Neugeborenen-Todesfällen, Steckenbleiben der Kinder im Geburtskanal sowie damit zusammenhängenden Knochenbrüchen und Armnervenschwächen bedeutsam gesenkt werden konnte.

Seit 2008 liegen die Ergebnisse der internationalen HAPO (Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcomes)-Studie vor, die einen kontinuierlichen Zusammenhang zwischen ansteigenden Blutzuckerwerten in der Schwangerschaft und ungünstigen Ergebnissen bei den Neugeborenen zeigte, ohne dass ein Schwellenwert erkennbar wäre. Auf der Grundlage der HAPO-Daten wurden neue diagnostische Grenzwerte für den GDM international vereinbart, von der WHO inzwischen übernommen. Und diese Diagnosekriterien sind auch in die im August 2011 erstmals veröffentlichte, gemeinsame evidenzbasierte Leitlinie der Deutschen Diabetes Gesellschaft und der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe eingegangen.

Die Ziele

IDF und WHO Europa forderten im Jahr 1989 in der St.-Vincent-Deklaration als fünftes Hauptziel, das Schwangerschaftsergebnis

Kinder von Müttern, die erhöhte Blutzuckerwerte in der Schwangerschaft hatten, erleiden als Erwachsene bis zu einem Alter von 45 Jahren viermal häufiger ein Nierenversagen.

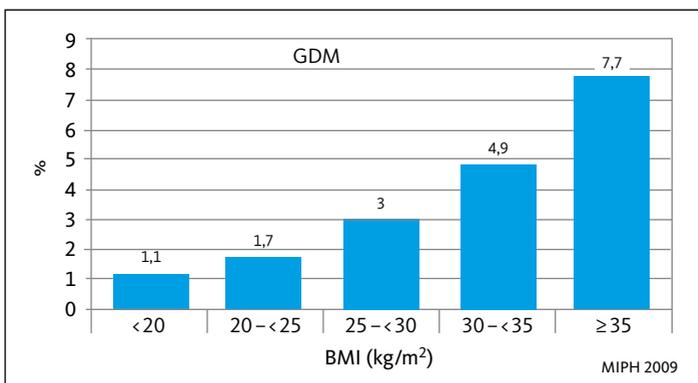


Abb. 4: GDM und BMI der Schwangeren. Auch ein hoher BMI-Wert nimmt Einfluss und erhöht das Risiko eines Gestationsdiabetes. Geburtsjahrgang 2006 (668.000 Neugeborene). MIPH (Mannheimer Institute of Public Health).

Leitlinie/Empfehlung	Jahr	Quelle
„Diabetes und Schwangerschaft“ Praxisleitlinie (4. Update)	2011	http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/redaktion/mitteilungen/leitlinien/PL_DDGG2010_Schwangerschaft.pdf
„Diabetes und Schwangerschaft“ Evidenzbasierte Leitlinie	2008	http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/redaktion/mitteilungen/leitlinien/EBL_Schwangerschaft_2008.pdf
„Diabetes und Schwangerschaft“ Patientenversion	2008	http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/redaktion/mitteilungen/leitlinien/PatL_Schwangerschaft_2008.pdf
„Gestationsdiabetes mellitus“ Praxisleitlinie	2011	http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/Redakteur/Leitlinien/Praxisleitlinien/PL_DDGG2011_Gestationsdiabetes.pdf
„Gestationsdiabetes mellitus“ Evidenzbasierte Leitlinie zu Diagnostik, Therapie u. Nachsorge	2011	http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/redaktion/mitteilungen/leitlinien/Gestationsdiabetes_EbLL_Endfassung_2011_08_11.pdf
„Gestationsdiabetes mellitus“ Patienten- u. Laienversion	2012	http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/Redakteur/Leitlinien/Patientenleitlinien/GDM_Patienten_LL_END_2012_04_17.pdf
Empfehlung zur Kontrazeption bei Frauen mit Typ-1- und Typ-2-Diabetes sowie Frauen nach Gestationsdiabetes	2004	Frauenarzt 2004; 45: 769
Betreuung Neugeborener diabetischer Mütter	2010	http://www.awmf.de/Leitlinien-Nr.024/006

Tabelle 2:
*Leitlinien und
Empfehlungen
zu den Themen
Diabetes
und Schwangerschaft
und Gestationsdiabetes.*

von Müttern mit Diabetes dem nichtdiabetischer Mütter anzugleichen. Das Ziel wurde bisher nicht erreicht. Bescheidener (und realistischer) hat die WHO Europa in ihrem Programm GESUNDHEIT21 („Gesundheit für alle“) formuliert, die Häufigkeit von Schwangerschaftskomplikationen bei diabetischen Frauen bis zum Jahr 2020 um ein Drittel zu reduzieren. Offen ist, von welchem Ist-Zustand ausgegangen werden soll. Die Fachgesellschaften (vor allem DDG) sind entschlossen, eine bundesweit einheitliche Dokumentation des Schwangerschaftsverlaufes in einem Register auf den Weg zu bringen, um zu den gesundheitspolitischen Vorgaben verbindliche Aussagen treffen zu können.

Retrospektive und prospektive Versorgungsdaten liegen aus Bayern, Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein vor, außerdem hat das MIPH den gesamten deutschen Geburtsjahrgang 2006 retrospektiv analysiert. Orientierung für Ärzte bei der Versorgung diabetischer Schwangerer im Einzelfall bieten Leitlinien und Empfehlungen, die in aktualisierten Versionen seit 2001 von der Deutschen Diabetes Gesellschaft und der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe gemeinsam herausgegeben und ständig aktualisiert

werden (Tab. 2). Die Fachgesellschaften bieten außerdem für alle Probleme der Schwangerschaft auch Laienversionen der Leitlinien an.

Fazit

Schwangeren mit Diabetes soll empfohlen werden, mit dem Rauchen aufzuhören. Sie sollten Folsäuretablettchen einnehmen: schon vier Wochen vor einer gewünschten Schwangerschaft bis zum Ende des dritten Schwangerschaftsmonats. Die Beratung und Betreuung von Frauen mit Typ-1- und Typ-2-Diabetes und Schwangerschaft soll unbedingt schon mit der Planung einer Schwangerschaft beginnen und von spezialisierten Diabetesärzten und Frauenärzten wahrgenommen werden. Schwangerschaften nach bariatrisch-metabolischer Chirurgie nehmen deutlich zu. Der Gestationsdiabetes ist häufig und wird häufig übersehen, unbehandelt bestehen für die Mütter und Kinder erhöhte Kurz- und Langzeitriskien. Ein Blutzucker-Suchtest auf Gestationsdiabetes ist seit 3. März 2012 Bestandteil der Schwangerenvorsorge.

Mütter mit Gestationsdiabetes haben nach der Geburt ein sehr hohes Diabetesrisiko und bedürfen einer regelmäßigen Nachsorge, sie sind eine ideale Zielgruppe für Präventionsmaßnahmen zur Diabetesvorbeugung. Diabetische Schwangere sollen in spezialisierten Geburtszentren ihre Kinder zur Welt bringen.

Für die Autoren:

Prof. Dr. Ute Schäfer-Graf

St. Joseph Krankenhaus

Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe

Bäumerplan 24

12101 Berlin

E-Mail: ute.schaefer-graf@sjk.de

Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Im Jahr 2015 wurden in Deutschland 737.575 Lebendgeborene beim Statistischen Bundesamt erfasst. Von den Müttern hatten 0,9 Prozent einen vor der Schwangerschaft bekannten Diabetes, in 4,97 Prozent der Fälle wurde ein Schwangerschaftsdiabetes festgestellt.
- ▶ Verbindliche Richtlinien: Neugeborene insulinbehandelter Mütter sollen geplant in einem gut ausgestatteten Zentrum das Licht der Welt erblicken.
- ▶ In Studien konnte 2005 und 2010 gezeigt werden, dass durch die Behandlung eines Gestationsdiabetes schwere Geburtskomplikationen deutlich gesenkt werden können.

G-BA, IQWiG, IQTiG etc. – die Rolle der Diabetologie und der DDG

Baptist Gallwitz¹, Monika Kellerer², Erhard G. Siegel³,
Dirk Müller-Wieland⁴

¹ Medizinische Klinik IV, Universitätsklinikum Tübingen

² Zentrum für Innere Medizin I, Marienhospital Stuttgart

³ Innere Medizin – Gastroenterologie und Endokrinologie/Diabetologie, St. Josefskrankenhaus, Heidelberg

⁴ Medizinische Klinik I, Universitätsklinikum Aachen

In diesem Kapitel ist die Zusammenarbeit und Interaktion dieser Institutionen mit der DDG und anderen Fachgesellschaften skizziert.

Der **Gemeinsame Bundesausschuss (G-BA)** ist das oberste Beschlussgremium der gemeinsamen Selbstverwaltung im Gesundheitswesen. Er gibt Richtlinien für den **Leistungskatalog der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV)** heraus und bestimmt, welche Leistungen der medizinischen Versorgung **von der GKV erstattet** werden. Darüber hinaus beschließt der G-BA **Maßnahmen der Qualitätssicherung für den ambulanten und stationären Bereich** des Gesundheitswesens. Als Institute, die für den G-BA Bewertungen, Analysen und Berichte als Entscheidungsgrundlage für Nutzenbewertungsverfahren und Richtlinien erstellen, dienen das **Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG)** und das Institut für Qualität und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTiG). Das IQWiG untersucht **Nutzen und Schaden** medizinischer Behandlungsverfahren und Maßnahmen, es erstellt zudem hierfür Patienteninformationen. Das IQTiG ist das zentrale Institut für die im Sozialgesetzbuch verankerte Qualitätssicherung im Gesundheitswesen. Für die Förderung neuer Versorgungsformen und Versorgungsforschungsprojekte wurde beim G-BA ein Innovationsausschuss eingerichtet, und erste Projekte des Innovationsfonds werden jetzt gefördert.

In diesem Kapitel ist die Zusammenarbeit und Interaktion dieser Institutionen mit der DDG und anderen Fachgesellschaften skizziert und es werden mögliche weitere Entwicklungsperspektiven aufgezeigt. Hierbei liegt der Fokus auf den folgenden Themen:

- ▶ Die Nutzenbewertungen von Arzneimitteln im Rahmen des Arzneimittelmarktneuordnungsgesetzes (AMNOG)

- ▶ Die Entwicklung der Zusammenarbeit mit IQWiG und IQTiG
- ▶ Potential des Innovationsfonds

Die Nutzenbewertung von Arzneimitteln im Rahmen des AMNOG

Seit 2011 werden neue Medikamente oder Indikationserweiterungen von etablierten Arzneimitteln in einer „frühen Nutzenbewertung“ durch den G-BA im Rahmen des AMNOG unterzogen, gefolgt von Preisverhandlungen zwischen Herstellern und GKV-Spitzenverband. Primäres Ziel des Verfahrens ist die Preisfindung bei neuen Arzneimitteln und damit auch eine Kostenkontrolle bei Innovationen im Gesundheitswesen.

Das Verfahren erlaubt den pharmazeutischen Unternehmen, neu zugelassene Medikamente zu einem von ihnen festgelegten Preis einzuführen. Die Nutzenbewertung durch den G-BA muss ein halbes Jahr danach abgeschlossen sein, die Preisverhandlungen müssen nach einem weiteren halben Jahr abgeschlossen sein. Der AMNOG-Prozess wurde **ausführlich im Gesundheitsbericht Diabetes 2014** beschrieben und diskutiert [1], die Diskussion darüber wurde auch in den darauffolgenden Gesundheitsberichten aufgegriffen. Wichtig ist, dass die Nutzenbewertung im Rahmen des AMNOG unabhängig und nachgeschaltet von der Bewertung der Wirksamkeit und Sicherheit ist, die für die Zulassung eines Medikamentes durch Zulassungsbehörden (Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte [BfArM], European Medicines Agency [EMA], Food & Drug Administration [FDA]) erfolgt. Im AMNOG bezieht sich die Nutzenbewertung vor allem auf den Vergleich zur vom G-BA festgelegten „zweckmäßigen Vergleichstherapie“ (ZVT) und auf Fragestellungen, die den potentiellen Zusatznutzen des neuen Medikamentes betreffen. Hierbei geht es vor allem darum, die Evidenz in Bezug auf den Wortlaut der Zulassung bzw. Fachinformation zu beurteilen – und es soll vor allem ein medizinisch begründeter Rahmen für die folgenden Preisverhandlungen durch die Nutzenbewertung geschaffen werden.

Seit Einführung des AMNOG fanden mehr als 20 Nutzenbewertungen von Diabetesmedikamenten statt. Die Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG) hat in allen Verfahren ihr Stellungnahmerecht nach der Begutachtung der Substanzen durch das IQWiG wahrgenommen [2], z.T. auch in gemeinsamen Stellungnahmen mit anderen Fachgesellschaften. Hierdurch sollten die Stellungnahmen mehr Gewicht erhalten, und bei zusätzlichen nichtglykämischen positiven Effekten der neuen Medikamente sollten diese Wirkungen mit herausgestellt

Wichtig ist, dass die Nutzenbewertung im Rahmen des AMNOG unabhängig und nachgeschaltet von der Bewertung der Wirksamkeit und Sicherheit ist, die für die Zulassung eines Medikamentes durch Zulassungsbehörden erfolgt.

werden. Bei der Arbeitsgemeinschaft Wissenschaftlicher Medizinischer Fachgesellschaften (AWMF) als Dachorganisation ist mittlerweile eine Kommission, die sich aus Vertretern verschiedener Fachgesellschaften zusammensetzt, eingerichtet, die die Nutzenbewertungen im Rahmen des AMNOG durch Stellungnahmen und einen intensiven Austausch aller beteiligten Institutionen begleitet.

Für Diabetesmedikamente sind die Ergebnisse der Nutzenbewertungsverfahren und deren derzeitige praktische Konsequenzen und Umsetzungen in Tab. 1 zusammengefasst. Einem DPP-4-Inhibitor und zwei langwirkenden GLP-1-Rezeptor-Agonisten wurde **ein geringer Zusatznutzen vom G-BA** in bestimmten Indikationen und Kombinationstherapien anerkannt. Dem Insulinanalogon degludec und der Kombination aus Insulin degludec und dem GLP-1-Rezeptor-Agonisten Liraglutid wurde jeweils kein Zusatznutzen attestiert. Insulin-Biosimilars (z.B. für Insulin glargin) und veränderte galenische Formen von Insulinen (z.B. Insulin glargin U300, faster-acting Insulin aspart) müssen das AMNOG nicht durchlaufen, da nach Gesetzestext diese Insuline keine neuen pharmakologischen Substanzen sind.

G-BA folgt dem IQWiG nicht immer...

Interessant und paradigmatisch für die Entwicklung des AMNOG-Verfahrens ist ein Blick auf die Bewertungen der SGLT-2-Hemmer.

Interessant und paradigmatisch für die Entwicklung des AMNOG-Verfahrens ist ein Blick auf die Bewertungen der SGLT-2-Hemmer. Für alle Präparate der neuen Substanzklasse der SGLT-2-Hemmer (Canagliflozin, Dapagliflozin und Empagliflozin) wurde in der ersten Nutzenbewertung kein Zusatznutzen gesehen. Empagliflozin durchlief das Verfahren nach Veröffentlichung der EMPA-REG Outcome-Studie, die eine Überlegenheit von Empagliflozin gegenüber Standardtherapie auf makro- und mikrovaskuläre Endpunkte gezeigt hatte, ein zweites Mal [3–5]. Das zweite Verfahren wurde außerdem auch durch die Einführung der Fixdosiskombination mit Metformin initiiert. Das IQWiG erkannte im neuen Nutzenbewertungsverfahren keinen Zusatznutzen für Empagliflozin und die Fixdosiskombination aufgrund seiner Bewertungsmethodik und wurde hierfür harsch kritisiert [6]. **Der G-BA ist in diesem Verfahren dem IQWiG in seinem Beschluss nicht gefolgt** und hat für Empagliflozin in der Zweifachkombination mit Metformin bei Patienten ohne manifeste kardiovaskuläre Erkrankung gegenüber der ZVT Metformin und Sulfonylharnstoff einen Anhaltspunkt für einen geringen Zusatznutzen gesehen. Einen beträchtlichen Zusatznutzen attestierte der G-BA für das Patientenkollektiv mit manifester kardiovaskulärer Erkrankung in Kombination mit weiterer Medikation zur Behandlung

der kardiovaskulären Risikofaktoren in der freien Kombination mit Metformin alleine oder mit einem anderen oralen Antidiabetikum oder mit Insulin [7]. Diese Beschlusslage ist jetzt in der Aktualisierung des Disease-Management-Programms (DMP) für Typ-2-Diabetes explizit aufgenommen [8,9]. Die Fixdosiskombination Empagliflozin plus Metformin hat der Hersteller bei fehlendem Zusatznutzen vom Markt genommen.

Sechs Substanzen sind nicht erhältlich

Sechs Substanzen für die Diabetestherapie sind nach Durchlaufen des AMNOG in Deutschland nicht erhältlich: Bei den DPP-4-Inhibitoren wurde Linagliptin als erstes Diabetesmedikament, das in das AMNOG-Verfahren kam, a priori nicht eingeführt und nach der Nutzenbewertung „kein Zusatznutzen“ durch die „Opt-out“-Wahlmöglichkeit des Herstellers nicht in Preisverhandlungen gebracht.

Vildagliptin, Insulin degludec, Lixisenatid und die Kombination Insulin degludec plus Liraglutid erhielten keinen Zusatznutzen, und es kam in den Preisverhandlungen nicht zu einer Einigung, so dass diese Substanzen vom Markt genommen wurden. Der Hersteller des SGLT-2-Hemmers Canagliflozin und der entsprechenden Fixdosiskombination mit Metformin entschied sich nach negativer Nutzenbewertung gemäß der „Opt-out“-Regelung, die Präparate vom Markt zu nehmen. Empagliflozin hat nun im zweiten Durchlauf des Verfahrens in evidenzbasierten Indikationen einen beträchtlichen Zusatznutzen erhalten, ein sehr positives Signal in der Entwicklung des AMNOG. **Kritisch sieht die DDG**, dass bei den neuen oralen Antidiabetika aufgrund der sehr formalen Bewertungsmethodik in keinem Fall ein Zusatznutzen für die Fixdosiskombinationen der jeweiligen Substanzen mit Metformin gesehen wurde [10].

Die frühe Nutzenbewertung neuer Medikamente ist in Anbetracht der begrenzten Ressourcen notwendig, und die Einführung des AMNOG war ein sehr wichtiger und prinzipiell richtiger Schritt.

Nach wie vor gibt es jedoch von der DDG, anderen Fachgesellschaften sowie der AWMF bezüglich der Abläufe des Verfahrens, der Festlegung der ZVT in den einzelnen Verfahren, des Umgangs und der Bewertung von Studien und Evidenz und der Priorisierung von Endpunkten **entscheidende Kritikpunkte**, die in einem Positionspapier zusammengefasst sind [11]. Diese betreffen vor allem die fehlende frühe Einbindung der Fachgesellschaften schon im Vorfeld des Verfahrens bei Formulierung der Fragestellungen und der Festlegung der ZVT; die bessere Berücksichtigung internationaler Leitlinien und

Empagliflozin hat im zweiten Durchlauf des Verfahrens in evidenzbasierten Indikationen einen beträchtlichen Zusatznutzen erhalten – ein sehr positives Signal in der Entwicklung des AMNOG.

Substanzklasse	Substanz	Derzeitige Verfügbarkeit
DPP-4-Inhibitor (Angaben für die jeweiligen Monosubstanzen und Fixdosis- kombinationen mit Metformin)	Linagliptin	Nein
	Saxagliptin	Ja
	Sitagliptin	Ja
	Vildagliptin	Nein – Marktrückzug 2014
GLP-1-Rezeptor-Agonist	Lixisenatid	Nein
	Exenatid	Ja
	Liraglutid	Ja
	Dulaglutid	Ja
	Albiglutid	Ja (wird nicht aktiv beworben – weltweiter Marktrückzug 2018)
SGLT-2-Inhibitor (Angaben für die jeweiligen Monosubstanzen und Fixdosiskombinationen mit Metformin)	Dapagliflozin	Ja
	Canagliflozin	Nein
	Empagliflozin	Ja (Monosubstanz) Nein (Kombination mit Metfor- min)
Basalinsulinanalog	Insulin degludec	Nein – Marktrückzug 2015
Fixdosisgemisch Basalinsulinanalog plus GLP-1-Rezeptoragonist	Insulin degludec plus Liraglutid (IDegLira)	Nein – Marktrückzug 2016
Glinide	Repaglinid	Verordnungseinschränkung (Einsatz nur bei ausgeprägter Nierenfunktionsstörung)
PCSK-9-Inhibitoren (Cholesterin- senker)	Alirocumab & Evolocumab	Verordnungseinschränkung (Verordnung nur durch be- stimmte Arztgruppen bei be- stimmten Patientenkollektiven)
Neue Insuline: Ein Biosimilar von Insulin glargin sowie Insulin glargin U300 sind nicht durch das AMNOG-Verfahren		

Tabelle 1: Neue Diabetesmedikamente und deren Verfügbarkeit nach Beschlüssen des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA) (Stand 1. September 2017)

	Bemerkungen
	Opt-out des Herstellers (2012)
	G-BA-Beschluss 2016 (Beschluss zeitlich begrenzt, neues Verfahren 2018): kein Zusatznutzen, Preisverhandlung erfolgreich. Vorheriger G-BA-Beschluss (2013): geringer Zusatznutzen in Kombination mit Metformin im Vgl. zu Metformin plus Sulfonylharnstoff.
	G-BA-Beschluss 2016 (Beschluss zeitlich begrenzt, neues Verfahren 2018): geringer Zusatznutzen in Kombination mit Metformin im Vgl. zu Metformin plus Sulfonylharnstoff, Preisverhandlung erfolgreich. Vorheriger G-BA-Beschluss (2013): geringer Zusatznutzen in Monotherapie & in Kombination mit Metformin im Vgl. zu Metformin plus Sulfonylharnstoff.
	Preiseinigung im Schiedsverfahren. G-BA-Beschluss: kein Zusatznutzen. 2. Nutzenbewertungsverfahren (Indikation Kombination Vildagliptin plus Glimepirid bei Metforminunverträglichkeit oder -Kontraindikationen). G-BA-Beschluss: kein Zusatznutzen.
	Keine Preiseinigung. G-BA-Beschluss: kein Zusatznutzen.
	Bestandsmarkt, wird nicht bewertet.
	Bestandsmarkt, wird nicht bewertet.
	G-BA-Beschluss: geringer Zusatznutzen in Kombination mit kurzwirksamem Insulin.
	G-BA-Beschluss: geringer Zusatznutzen in Kombination mit Metformin gegenüber der Kombination Metformin plus Glimepirid.
	Erfolgreiche Preisverhandlung trotz G-BA-Beschluss: kein Zusatznutzen.
	Opt-out des Herstellers, G-BA-Beschluss: kein Zusatznutzen.
	2. Nutzenbewertungsverfahren nach EMPA-REG OUTCOME Studie, kein Zusatznutzen in der Bewertung des IQWiG. G-BA-Beschluss 2016: erheblicher Zusatznutzen für kardiovaskulär vorerkrankte Patienten mit Metformin und/oder anderen Diabetesmedikamenten und kardiovaskulärer Komedikation. Im DMP berücksichtigt.
	Keine Preiseinigung im Schiedsverfahren. G-BA-Beschluss: kein Zusatznutzen.
	Keine Preiseinigung im Schiedsverfahren. G-BA-Beschluss: kein Zusatznutzen.
	G-BA: Therapeutischer Nutzen bei fehlenden patientenrelevanten Endpunkten nicht nachgewiesen. Stellungnahme der DDG blieb vom G-BA bislang unbeantwortet. Verfahren lief außerhalb des AMNOG.
	G-BA-Beschluss: kein Zusatznutzen. G-BA erkennt an, dass Endpunktstudien in Kürze abgeschlossen sind, und beschließt eine Verordnungseinschränkung, um bei definierten Hochrisikopatienten das Präparat unter bestimmten Voraussetzungen verfügbar zu halten
gegangen, da es sich nicht um neue Substanzen handelt.	

auch wichtiger „Surrogatparameter“ in der frühen Nutzenbewertung; eine Verbesserung der gesundheitsökonomischen Evaluation neuer Therapien – und Implementierung einer aussagekräftigen und validen Messung patientenrelevanter Endpunkte im Verfahren.

Ergebnisse abgeschlossener Verfahren der Preisverhandlungen zwischen Herstellern und GKV-Spitzenverband im zweiten Teil des AMNOG-Verfahrens **zeigen jetzt deutlich die Stärken und Schwächen** dieses Verfahrensteils. Das AMNOG ist klar so ausgelegt, dass der G-BA in den Preisverhandlungen nach der Nutzenbewertung unabhängig bleibt.

Kritische Rolle des GKV-Spitzenverbandes

Die Rolle des GKV-Spitzenverbandes bei den Preisverhandlungen wird nicht nur von der DDG kritisch gesehen, u. a. auch, weil er in Einzelfällen gegen die Interessen einzelner Kassen handelt. Einzelverhandlungen mit den Krankenkassen sind jedoch nicht umsetzbar. Positiv ist, dass für mindestens jeweils ein Medikament jeder neuen Substanzklasse eine Preiseinigung stattfand. Beachtenswert ist auch, dass es z. T. Preiseinigungen oberhalb des Generikapreises für die ZVT Sulfonylharnstoff für Medikamente im Verfahren gab, bei denen kein Zusatznutzen vom G-BA attestiert wurde.

Für Medikamente mit geringem Zusatznutzen wurden höhere Preise konsentiert als für Medikamente ohne Zusatznutzen. Dies führt jedoch in der Praxis leicht dazu, dass nicht leitliniengerecht behandelt wird, sondern der Preis eines Medikamentes die Auswahl der Therapie bestimmt – sicher kein gewünschter Effekt.

Die DDG weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass im Preisverhandlungsverfahren am Ende eine fachliche und institutionalisierte „Plausibilitätskontrolle“ durch Externe und die Fachgesellschaften sehr wünschenswert ist, um evidenzbasierte, leitlinienorientierte Medizin und Preisfindung möglichst in Einklang zu bringen; dies umso mehr, da die Schiedsstelle, die am Ende eines bislang nicht erfolgreichen Preisverhandlungsverfahrens ins Verfahren mit eintritt, fachfremd ist.

Bei vom Markt genommenen Medikamenten, mit denen viele Tausende Patienten behandelt wurden, sind die hiermit verbundenen zwangsweisen Therapieumstellungen eine Belastung für die Patienten und Behandler. Die hierdurch verursachten „Folgekosten“ werden von den Kostenträgern eher unterschätzt: z. B. direkte Umstellungskosten durch gehäufte Arztbesuche, ggf. zusätzliche Schulungstermine, u. U. zusätzliche Behandlungskosten durch Um-

Im Preisverhandlungsverfahren ist am Ende eine fachliche und institutionalisierte „Plausibilitätskontrolle“ durch Externe und die Fachgesellschaften sehr wünschenswert.

stellungskomplikationen wie Hypoglykämien und damit verbundene Ausfallzeiten).

Eine neue Entwicklung bei der Umsetzung des AMNOG ist das GKV-Versorgungsstärkungsgesetz (VSG), das die Regionalisierung der Arzneimittelsteuerung und Wirtschaftlichkeit ab 2017 auf dem Boden von Vereinbarungen zwischen Landesverbänden der Kranken- und Ersatzkassen mit den zuständigen Kassenärztlichen Vereinigungen regeln soll. Ein einheitlicher transparenter Kriterienkatalog, der auf den Ergebnissen des AMNOG bzw. G-BA auf Bundesebene beruht, ist bisher nicht implementiert. Dies birgt die Gefahr einer „regionalen Willkür“ bzw. zusätzlicher regionaler Nutzenbewertungsverfahren. Die hierdurch bedingten Verschreibungsvorgaben könnten die Therapiefreiheit des Arztes einschränken und zu einer föderalen Ungleichheit der Patientenversorgung führen. Auch hier besteht aus unserer Sicht sehr dringender Handlungsbedarf [12].

AMNOG als Innovationsbremse?

„Last but not least“ kann das AMNOG möglicherweise zur „Innovationsbremse“ werden: Auf Ebene der Strategie der Medikamentenentwicklung ist es wenig lukrativ, für chronische Krankheiten Medikamente zu entwickeln, in denen viele Therapien generisch sind und als ZVT in der Nutzenbewertung gewählt werden (z.B. Sulfonylharnstoffe bei Diabetes, ACE-Hemmer bei Hypertonie). Auch eine lange Dauer bis zum Erreichen signifikanter Unterschiede in harten Endpunkten unter Therapie ist hier nachteilig.

Gerade für die Entwicklung neuer Therapien bei Diabetes ist das ein ganz entscheidender kritischer Punkt. Durch die Wahl älterer, generischer ZVT, die nicht mehr dem Behandlungsstandard entsprechen, müssen für bestimmte Fragestellungen der Nutzenbewertung zusätzliche Studien aufgelegt werden, die jedoch wenig wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn bringen.

Es ist hier auch fraglich, ob es ethisch gerechtfertigt ist, Studienarme zu wählen, die eine solche ZVT mit mehr unerwünschten Wirkungen einsetzen. Ein Rückzug von Medikamenten vom deutschen Markt führt zu einer Einschränkung der klinischen Expertise und der breiten klinischen Erfahrung, die sich langfristige auch auf Lehre und Forschung negativ auswirkt.

Bezüglich der Weiterentwicklung und Umsetzung des AMNOG ist die DDG mit allen in diesem Prozess Beteiligten in einem kontinuierlichen, intensiven und konstruktiven Austausch.

Auf Ebene der Strategie der Medikamentenentwicklung ist es wenig lukrativ, für chronische Krankheiten Medikamente zu entwickeln, in denen viele Therapien generisch sind und als ZVT in der Nutzenbewertung gewählt werden.

Entwicklung der Zusammenarbeit mit IQWiG und IQTiG

Im Rahmen der Nutzenbewertungen im AMNOG-Verfahren gab es intensive Diskussionen und Austausch mit dem IQWiG. Von beiden Seiten wird dieser Austausch nun intensiviert, und es wird Gespräche zu den folgenden Themen geben:

Weiterentwicklung der Allgemeinen Methoden, Perspektiven der Entwicklung diabetesspezifischer Patientenrelevanter Outcomes (PROs) und deren Implementation in der Nutzenbewertung, Perspektiven der Nutzenbewertung von diabetesspezifischen Devices, Medizinprodukten und digitalen Hilfsmitteln (Flash Glucose Monitoring, Closed-Loop-Systeme, Boluskalkulatoren etc.). **Auch die Diskussion um zukünftige Studiendesigns für klinische Studien ist sehr wichtig**, um hierbei möglichst eine Harmonisierung mit Vorstellungen und Anforderungen der internationalen Zulassungsbehörden zu erreichen. Natürlich wird es in dieser Diskussion auch weiter um den Stellenwert und die Gewichtung einzelner „Surrogatparameter“ als mögliche Endpunkte in der frühen Nutzenbewertung gehen.

Zum Methodenpapier 5.0 des IQWiG hat die DDG zusammen mit zahlreichen anderen Fachgesellschaften eine umfangreiche Stellungnahme abgegeben [13,14]: In der Stellungnahme werden viele Verbesserungen im Vergleich zum vorangegangenen Methodenpapier gesehen, es wird jedoch darauf hingewiesen, dass einige Punkte im Methodenpapier fehlen:

1. der geregelte Umgang mit Addenda im Nutzenbewertungsverfahren (bei denen es für die Fachgesellschaften keine Stellungnahmemöglichkeit gibt),
2. die Einbindung von Experten in die Verfahren,
3. Diagnosesicherung bei diagnostischen Verfahren,
4. die Bewertung von Medizinprodukten und Devices,
5. Ansätze für eine inhaltliche Validierung der festgelegten Grenzwerte zur Feststellung des Ausmaßes des Zusatznutzens.

2016 hat sich das IQTiG als neugegründetes Institut zur Qualitätssicherung im Gesundheitswesen positioniert und zwei zentrale Dokumente veröffentlicht.

2016 neu: IQTiG

2016 hat sich das IQTiG als neugegründetes Institut zur Qualitätssicherung im Gesundheitswesen positioniert und zwei zentrale Dokumente veröffentlicht: Zum einen wurden im Rahmen der Qualitäts-Sicherungsinstrumente die planungsrelevanten Qualitätsindikatoren für Krankenhäuser definiert und eine entsprechende Richtlinie zu den planungsrelevanten Qualitätsindikatoren verabschiedet. Zu dieser Veröffentlichung, die zum jetzigen Zeitpunkt vor allem operative

und invasive Behandlungsverfahren im Fokus hat, hat die DDG zusammen mit dem **Deutschen Netzwerk für Versorgungsforschung (DNVF)** eine umfangreiche Stellungnahme abgegeben und diese durch eine zusätzliche alleinige Stellungnahme noch ergänzt [15–17]. Diabetesspezifische Qualitätsindikatoren sind bei den planungsrelevanten Qualitätsindikatoren bislang nicht aufgeführt. Für die DDG und den Ausschuss Qualitätssicherung, Schulung und Weiterbildung (QSW) ist es strategisch sehr wichtig, valide diabetesspezifische Qualitätsindikatoren für die Ergebnisqualität zu definieren, um hier mit dem IQTiG gemeinsam für diese wichtige Volkserkrankung Qualitätsstandards für die Behandlung und Versorgung zu verbessern.

Die zweite sehr wichtige Veröffentlichung des IQTiG war der Entwurf zum Methodenpapier 1.0 des Instituts: Dieses fasst die gesetzlichen Grundlagen der Qualitätssicherung, Aspekte zur Weiterentwicklung von Qualitätssicherungsverfahren und verschiedene methodische Elemente umfassend zusammen; in dem Entwurf ist die Vorgehensweise der Entwicklung und Überwachung der Qualitätssicherungsverfahren prozedural und ganz allgemein dargelegt. Die DDG hat sich an der Stellungnahme zum Methodenpapier beteiligt und weist auf die folgenden Punkte kritisch und konstruktiv hin [18,19]:

1. Es ist keine strukturierte und prozedural festgelegte Einbindung der wissenschaftlichen Fachgesellschaften oder Vertretungen anderer patientennaher Berufsgruppen vorgesehen.
2. Die Auftragserteilung und damit Festlegung des zu untersuchenden Problems erfolgt allein durch den G-BA (analog dem Nutzenbewertungsverfahren im AMNOG).
3. Patienten bzw. die von einer Erkrankung Betroffenen sind nicht stimmberechtigt und prozedural festgelegt eingebunden.
4. Es besteht keine strukturierte Testung bzw. kein Diskurs über das Ergebnis einer Untersuchung und ihre Implikationen bei einer Umsetzung.
5. Haben die gewählten Indikatoren die Qualität, ein justiziables inhaltliches und strukturelles Steuerungsinstrument zu sein?
6. Entwicklungen im Bereich Digitalisierung sind nicht berücksichtigt.

Zusammenfassend verfolgt die DDG den Weg, sich als Fachgesellschaft früh in die Verfahren der Nutzenbewertungen und der Qualitätssicherung einzubringen und den notwendigen „medizinischen Standard“ zu definieren. In wichtigen Teilen ist es der DDG gelungen, sich hier konstruktiv einzubringen und einen kontinuierlichen Dialog mit G-BA, IQWiG und IQTiG zu führen.

Die DDG verfolgt den Weg, sich als Fachgesellschaft früh in die Verfahren der Nutzenbewertungen und der Qualitätssicherung einzubringen.

Innovationsfonds: Zwei diabetesbezogene große Versorgungs- und Präventionsprojekte wurden erfreulicherweise bewilligt und mittlerweile bereits gestartet.

Potential des Innovationsfonds

Der G-BA erhielt mit dem GKV-Versorgungsstärkungsgesetz den Auftrag, neue Versorgungsformen und Versorgungsforschungsprojekte im Rahmen des Innovationsfonds zu fördern, die zur Verbesserung der Versorgung in der gesetzlichen Krankenversicherung ausgerichtet sind. Das übergeordnete Ziel ist eine qualitative Weiterentwicklung der Versorgung im Rahmen der GKV-Leistungen. **Die von der Bundesregierung zur Verfügung stehende Fördersumme beträgt in den Jahren 2016 bis 2019 jeweils 300 Mio. Euro jährlich.** Hierbei sind 225 Mio. Euro für die Förderung neuer Versorgungsformen und 75 Mio. Euro für die Versorgungsforschung vorgesehen. Die Mittel werden von der GKV und aus dem Gesundheitsfonds bereitgestellt und vom Bundesversicherungsamt verwaltet. Der beim G-BA eingerichtete Innovationsausschuss legt in Förderbekanntmachungen die Schwerpunkte und Kriterien für die Förderung fest, führt Interessenbekundungsverfahren durch und entscheidet über die eingegangenen Anträge auf Förderung [20]. **Es wurden einige diabetesbezogene Projekte beantragt,** und zwei große Versorgungs- und Präventionsprojekte wurden erfreulicherweise bewilligt und mittlerweile bereits gestartet:

Millionenförderungen für zwei diabetesbezogene Projekte

Das Ziel des geförderten **Diabetes-Präventionsprojektes „Dimini – Aktivierung der Gesundheitskompetenz von Versicherten mit erhöhtem Risiko für Diabetes mellitus Typ 2 mittels Coaching in der Vertragsarztpraxis (Dimini – Diabetes mellitus? – Ich nicht!)“** ist es, die Gesundheitskompetenz von Personen mit erhöhtem Risiko für Typ-2-Diabetes zu stärken. Betroffene in den Bundesländern Schleswig-Holstein und Hessen sollen frühzeitig anhand eines flächendeckenden Screenings (FINDRISK) erkannt werden und die bedarfsgerechte Lebensstilintervention „aha!“ erhalten, die in Schleswig-Holstein bereits zuvor implementiert wurde. Die Intervention beinhaltet ein Set gesundheitsrelevanter Informationen und die Aufforderung, ein Ernährungs- und Bewegungstagebuch zu führen. Die Inhalte zur Lebensstilveränderung können die Teilnehmer in der eigens konzipierten **aha-App** abrufen und dokumentieren. Dieses Präventionsangebot wird in Form von Zwischencoachings durch Hausärzte unterstützt und begleitet. Durch die Intervention sollen die **individuellen Gesundheitsressourcen gestärkt** und so langfristige, verhaltenspräventiv wirksame Veränderungen angestoßen werden. Die Entstehung eines Typ-2-Diabetes soll so verzögert bzw.

verhindert werden, wodurch letztlich auch Kosten eingespart werden können. In einer randomisierten Vergleichsstudie mit 5.000 Risikoversicherten soll die Wirksamkeit der Lebensstilintervention *aha!* überprüft werden. Dabei kommen quantitative Erhebungen (medizinische Parameter, Lebensqualität, Bewegung, Ernährung, Zielerreichung) und qualitative Erhebungen (Implementierbarkeit in die Regelversorgung aus Sicht aller Beteiligten) im Sinne eines Methodenmix zum Tragen.

Das Projekt wird für drei Jahre mit insgesamt ca. 4,3 Mio. Euro gefördert. Im Erfolgsfall kann das Dimini-Programm bundesweit in die Regelversorgung übertragen werden. Dies kann in Kombination einer Gesundheitsuntersuchung – Diabetes-Risikotest mit Beratung – mit ärztlicher Präventionsempfehlung und einem daran ausgerichteten Präventionsangebot erfolgen [21].

Ein weiteres gefördertes Projekt ist **„LeIKD – Lebensstil-Intervention bei Koronarer Herzkrankheit und Diabetes“**. Zielsetzung von LeIKD ist es, die kardiovaskulären Risikofaktoren von Hochrisikopatienten zu senken, indem die individuelle Gesundheitskompetenz nachhaltig gestärkt wird. Dadurch sinken langfristig die Morbidität und Mortalität der Patienten. LeIKD führt Patienten individualisiert und bedarfsgerecht an eine Lebensstiländerung heran. Dazu werden

Aktivitäts- und Pulsmesser, eine App zur Kommunikation zwischen Leistungserbringer und Patienten, **individualisierte Trainings- und Ernährungspläne** sowie bestehende **Gesundheitsprogramme** der Techniker Krankenkasse (TK) eingesetzt. An der Studie sollen 1.500 Patienten im Alter von 40 bis 80 Jahren mit einer Kombination aus koronarer Herzerkrankung und Typ-2-Diabetes teilnehmen, die eine Sportfreigabe durch den behandelnden Arzt erhalten. Motivations- und Umsetzungsstrategien mit individuellen Empfehlungen zur Bewegung und Ernährung werden hierbei **in sieben strukturell unterschiedlichen Regionen Deutschlands** wohnortnah umgesetzt. Folgende Fragestellungen sollen mit dem Forschungsprojekt beantwortet werden: a) Kann durch das LeIKD-Programm die Gesundheitskompetenz gesteigert, der Lebensstil positiv beeinflusst und die Gesundheit der Hochrisikopatienten verbessert werden? b) Kann durch das LeIKD-Programm die Versorgung von Personen in strukturell unterschiedlichen Regionen angeglichen werden? **Das Projekt wird für drei Jahre mit insgesamt ca. 4,5 Mio. Euro gefördert.** Im Erfolgsfall sollen die Ergebnisse deutschlandweit übertragen werden. Es sollen zudem weitere Standorte eröffnet werden, die zur sukzessiven Umsetzung und Übertragung des Wissens auf ganz Deutschland beitragen [22].

Die DDG hofft, dass weitere Projekte zur Verbesserung der Versorgung und Versorgungsforschungsprojekte erfolgreich beantragt werden,

Das Projekt wird für drei Jahre mit insgesamt ca. 4,3 Mio. € gefördert. Im Erfolgsfall kann das Dimini-Programm bundesweit in die Regelversorgung übertragen werden.

Zielsetzung von LeIKD ist es, die kardiovaskulären Risikofaktoren von Hochrisikopatienten zu senken, indem die individuelle Gesundheitskompetenz nachhaltig gestärkt wird.

so dass **die Diabetologie in Deutschland gestärkt wird** und die Versorgung für die Betroffenen weiter kontinuierlich verbessert wird. Die Attraktion des Innovationsfonds besteht vor allem in seinem transnationalen Versorgungsansatz. Projekte zu chronischen und häufigen Erkrankungen haben hier eine gute Chance, gefördert zu werden.

Literatur

1. Gallwitz B, Kellerer M, Matthaei S, Müller-Wieland D, Siegel EG. Nutzenbewertungen in der Diabetologie durch das IQWiG (Institut für Qualität & Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen) und den G-BA (Gemeinsamer Bundesausschuss) im Rahmen des AMNOG (Arzneimittelmarktneuordnungsgesetz). In: Gesundheitsbericht Diabetes 2014, Kirchheim Vlg., Mainz 2014
2. Deutsche Diabetes Gesellschaft: <https://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/gesundheitspolitik/stellungnahmen.html> (cited 01.09.2017)
3. Zinman B, Wanner C, Lachin JM, Fitchett D, Bluhmki E, Hantel S, Mattheus M, Devins T, Johansen OE, Woerle HJ, Broedl UC, Inzucchi SE; EMPA-REG OUTCOME Investigators. Empagliflozin, Cardiovascular Outcomes, and Mortality in Type 2 Diabetes. *N Engl J Med.* 2015 Nov 26;373(22):2117-28
4. Fitchett D, Zinman B, Wanner C, Lachin JM, Hantel S, Salsali A, Johansen OE, Woerle HJ, Broedl UC, Inzucchi SE; EMPA-REG OUTCOME® trial investigators. Heart failure outcomes with empagliflozin in patients with type 2 diabetes at high cardiovascular risk: results of the EMPA-REG OUTCOME® trial. *Eur Heart J.* 2016 May 14;37(19):1526-34
5. Wanner C, Inzucchi SE, Lachin JM, Fitchett D, von Eynatten M, Mattheus M, Johansen OE, Woerle HJ, Broedl UC, Zinman B; EMPA-REG OUTCOME Investigators. Empagliflozin and Progression of Kidney Disease in Type 2 Diabetes. *N Engl J Med.* 2016 Jul 28;375(4):323-34
6. Deutsche Diabetes Gesellschaft: <http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/presse/ddg-pressemeldungen/meldungen-detailansicht/article/fragwuerdige-iqwig-entscheidung-zum-wirkstoff-empagliflozin.html> (cited 01.09.2017)
7. Gemeinsamer Bundesausschuss: https://www.g-ba.de/downloads/39-261-2694/2016-09-01_AM-RL-XII_Empagliflozin_D-214.pdf (cited 01.09.2017)
8. Gemeinsamer Bundesausschuss: https://www.g-ba.de/downloads/39-261-2924/2017-04-20_DMP-A-RL_Aenderung-Anlage-1_DMP-Diabetes-mellitus_BAnz.pdf (cited 01.09.2017)
9. Deutsche Diabetes-Gesellschaft: http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/Redakteur/Stellungnahmen/2017/DDG_Stellungnahme_DMP_DM2_A-RL-Anlage_1__2_.pdf (cited 01.09.2017)
10. Deutsche Diabetes Gesellschaft: http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/Redakteur/Stellungnahmen/2017/DDG_Stellungnahme_G-BA_Beschluss_DPP4_aktualisiert_20160117.pdf (cited 01.09.2017)
11. Arbeitsgemeinschaft Wissenschaftlicher Medizinischer Fachgesellschaften (AWMF): http://www.awmf.org/fileadmin/user_upload/Stellungnahmen/Medizinische_Versorgung/AWMF-Stellungnahme_AMNOG_2015-02-24.pdf (cited 01.09.2017)
12. Deutsche Diabetes Gesellschaft: http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/Redakteur/Stellungnahmen/2016/GKV-Arzneimittelversorgungsstärkungsesetz_Stellungnahme_20160815.pdf (cited 01.09.2017)
13. Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG): https://www.iqwig.de/download/Allgemeine-Methoden_Version-5-0.pdf (cited 01.09.2017)

14. Deutsche Diabetes Gesellschaft: http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/Redakteur/Stellungnahmen/2017/2017Gemeinsame_Stellungnahme_IQWiG_Methoden5.0.pdf (cited 01.09.2017)
15. Institut für Qualität und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTiG): https://www.iq-tig.org/downloads/berichte/2016/IQTIG_Planungsrelevante-Qualitaetsindikatoren_Abschlussbericht.pdf (cited 01.09.2017)
16. Deutsches Netzwerk Versorgungsforschung e.V. (DNVF): http://www.netzwerk-versorgungsforschung.de/uploads/Stellungnahmen/DNVF-Stellungnahme_IQTIG_PlanQI.pdf (cited 01.09.2017)
17. Deutsche Diabetes Gesellschaft: https://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/Redakteur/Stellungnahmen/2016/DDG_Stellungnahme_IQTiG_Qualitaetsindikatoren_27.07.2016.pdf (cited 01.09.2017)
18. Institut für Qualität und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTiG): https://www.iq-tig.org/downloads/berichte/2017/IQTIG_Methodische-Grundlagen-V1.0s.pdf (cited 01.09.2017)
19. Deutsche Diabetes Gesellschaft: https://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/Redakteur/Stellungnahmen/2017/DDG_Stellungnahme_IQTIG_Methodenreport.30.03.pdf (cited 01.09.2017)
20. Gemeinsamer Bundesausschuss (G-BA) – Innovationsausschuss: <https://innovationsfonds.g-ba.de/> (cited 01.09.2017)
21. Gemeinsamer Bundesausschuss (G-BA) – Innovationsausschuss: <https://innovationsfonds.g-ba.de/projekte/neue-versorgungsformen/dimini-aktivierung-der-gesundheitskompetenz-von-versicherten-mit-erhoehtem-risiko-fuer-diabetes-mellitus-typ-2-mittels-coaching-in-der-vertragsarztpraxis-dimini-diabetes-mellitus-ich-nicht.98> (cited 01.09.2017)
22. Gemeinsamer Bundesausschuss (G-BA) – Innovationsausschuss: <https://innovationsfonds.g-ba.de/projekte/neue-versorgungsformen/leikd-lebensstil-intervention-bei-koronarer-herzkrankheit-und-diabetes.115> (cited 01.09.2017)

Prof. Dr. med. Baptist Gallwitz

Medizinische Klinik IV

Universitätsklinikum Tübingen

Otfried-Müller-Str. 10, 72076 Tübingen

Tel.: 07071-29-82093

E-Mail: baptist.gallwitz@med.uni-tuebingen.de

Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Seit Einführung des AMNOG fanden über 20 Nutzenbewertungen von Diabetesmedikamenten statt. Die DDG hat in allen Verfahren ihr Stellungnahmerecht nach der Begutachtung der Substanzen durch das IQWiG wahrgenommen.
- ▶ Die frühe Nutzenbewertung neuer Medikamente ist in Anbetracht der begrenzten Ressourcen notwendig, und die Einführung des AMNOG war ein sehr wichtiger und prinzipiell richtiger Schritt. Nach wie vor gibt es entscheidende Kritikpunkte.
- ▶ Innovationsfonds: Zwei diabetesbezogene große Versorgungs- und Präventionsprojekte wurden erfreulicherweise bewilligt und mittlerweile bereits gestartet.

Betreuung von Menschen mit Diabetes in Apotheken

Dirk Klintworth¹, Manfred Krüger², Alexander Risse³

¹ ABDA – Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände e.V., Berlin

² Landesbeauftragter für Pharmazeutische Betreuung und AMTS, NRW

³ Diabeteszentrum, Klinikum Dortmund gGmbH

Für Patienten steigt die Wahrscheinlichkeit unerwünschter Arzneimittelwirkungen mit der Anzahl eingenommener Arzneimittel deutlich an.

Menschen mit Diabetes leiden häufig gleichzeitig an mehreren Erkrankungen. Leitliniengerechte Arzneimitteltherapien fokussieren in der Regel auf einzelne Krankheitsbilder – mögliche, komplexe Interaktionen von Arzneimitteln, die bei verschiedenen Erkrankungen eingesetzt werden, werden meist nicht hinreichend berücksichtigt. Zudem steigt für die Patienten die Wahrscheinlichkeit unerwünschter Arzneimittelwirkungen mit der Anzahl eingenommener Arzneimittel deutlich an. Da die Verordnungen der Arzneimittel in der Regel durch mehrere beteiligte Ärztinnen und Ärzte erfolgen, **fehlt häufig der Überblick über die Gesamtmedikation**. Eine große Anzahl der in Apotheken verkauften Arzneimittel wird im Rahmen der Selbstmedikation abgegeben, so dass auch diese Arzneimittel häufig eine wichtige Rolle spielen und bei der Gesamtbewertung der Arzneimitteltherapie berücksichtigt werden müssen. Voraussetzung für eine **adäquate Arzneimitteltherapiesicherheitsprüfung** ist es, überhaupt einen Überblick über die gesamte Medikation multimorbider Patienten zu haben bzw. zu erlangen. Um diesem Ziel näher zu kommen, hat der Gesetzgeber den Anspruch auf einen Medikationsplan für bestimmte Patienten gesetzlich verankert.

Der bundeseinheitliche Medikationsplan

Seit dem 1. Oktober 2016 haben Patienten, die mindestens drei Arzneimittel in der Dauermedikation verordnet bekommen, einen Anspruch auf die Erstellung und Aushändigung eines Medikationsplans in Papierform. Rechtliche Grundlage ist das E-Health-Gesetz [1], das Vertragsärzte verpflichtet, den Medikationsplan auszustellen. Bei Bedarf aktualisieren ihn Apotheken auf Wunsch des Patienten bei der Abgabe von Arzneimitteln im Rahmen der Selbstmedikation. **Ab 2019 soll der Medikationsplan auch digital** auf der elektronischen Gesundheitskarte gespeichert werden.

Der bundeseinheitliche Medikationsplan beinhaltet Informationen zu Wirkstoff, Handelsnamen, Stärke, Darreichungsform, Dosierung und der Einheit. Weiterhin wird es ermöglicht, Hinweise zur Einnahme einzutragen und den Grund der Einnahme zu spezifizieren [1, 2]. Diese Informationen werden in einem 2D-Barcode gespeichert und können mit Hilfe eines geeigneten Scanners und einer kompatiblen Software ausgelesen werden [3] (Beispiel für einen bundeseinheitlichen Medikationsplan siehe Abb. 1).

Mit Hilfe des Medikationsplans soll den Patienten die korrekte Einnahme und Anwendung von Arzneimitteln erleichtert werden, bei Unsicherheiten mit der Anwendung können sie den Plan später als Hilfe benutzen. Hierzu muss der Medikationsplan aktuell und vollständig sein. **Für eine Verbesserung der Arzneimitteltherapiesicherheit (AMTS)** [2] ist es außerdem wichtig, dass die Gesamtmedikation regelmäßig geprüft und bewertet wird. Nur so können ggf. vorhandene Probleme erkannt und gelöst werden. Dies ist eine Grundvoraussetzung für die Sicherstellung der AMTS, wie in Untersuchungen gezeigt werden konnte [4, 5].

Verständlichkeit des Medikationsplans – Anwendertest mit Fokus auf Diabetiker

Eine zentrale Frage beim Einsatz des bundeseinheitlichen Medikationsplans ist, wie gut die darin enthaltenen Informationen vom Patienten verstanden werden. Hierzu wurde ein Anwendertest durchgeführt, an dem unter anderem **Patienten mit Typ-2-Diabetes** teilnahmen [6]. Die Patienten wurden anhand eines Beispiel-Medikationsplans (siehe Abb. 1) befragt, zusätzlich wurden sie aufgefordert, exemplarisch zwei Dosettchen für zwei Tage, Montag und Dienstag, entsprechend dem vorgegebenen Einnahmeschema auf dem Medikationsplan mit den Placebos zu befüllen. Die gefüllten Dosettchen dienten als Surrogat für die Verständlichkeit. Es wurde die Umsetzung der korrekten Menge, der Tageszeit und des Wochentags gewichtet analysiert und der ET-MP Score („Evaluation Tool to test the handling of the Medication Plan“) berechnet.

Von insgesamt 140 befragten Patienten setzen 37 Prozent (n = 52) die gegebenen Informationen des Medikationsplans korrekt um (als Cut Off wurde ein ET-MP Score von > 90 Prozent festgelegt). Alle anderen Teilnehmer machten in der praktischen Umsetzung relevante Fehler wie die Befüllung zu falschen Einnahmezeitpunkten oder das Weglassen einzelner Dosen oder Arzneimittel.

Verständlichkeit des Medikationsplans: Ein Großteil machte beim Anwendertest relevante Fehler!

Medikationsplan für: **Michaela Mustermann** geb. am: **13.12.1936**

Seite 1 von 1 ausgedruckt von:
Dr. Helga Herz
 Hauptstraße 55, 01234 Am Ort
 Tel.: 04562-12345
 E-Mail: h.herz@mein-netz.de

ausgedruckt am: 24.09.2015

**WIKIPEDIA FÜR ANWENDER*
 ARZNEIMITTEL
 THERAPIESICHERHEIT**

Wirkstoff	Handelsname	Stärke	Form	0	1	0	1	Einheit	Hinweise	Grund
Magnesiumoxid	Magnesium-Diaspora® 150	250mg	Kaps	0	0	0	1	Stück		Wadenkrämpfe
Metoprololsuccinat	Metoprololsuccinat - 1A Pharmab	95mg	Tabl	1/2	0	0	0	Stück		Herzinsuffizienz
Omeprazol	Antra MUPSB® 20mg	20mg	Tabl	1	0	1	0	Stück		Sodbrennen
Methotrexat	MTX HEXAL® 10mg	10mg	Tabl	1x wöchentlich Montag			0	Stück	Abends mit einem Glas Wasser	Gelenkentzündung
Metamizol natrium-1-Wasser	Novaminsulfon 500 mg Leichtenstein	500mg/ml	Tropfen	30	30	0	30	Tropfen		Schmerzen
Kombi-Präp.	Basitropin® zur Beruhigung		Tabl	1	1	1	1	Stück		Unruhe

Wichtige Angaben
 Bitte messen Sie Ihren Blutdruck täglich!

Abb. 1:
 Beispiel-Medikationsplan aus der Verständlichkeits-Untersuchung [6].

**Anwendertest:
 Der Medikationsplan ist nicht für alle Patienten verständlich – und es gibt teils Schwierigkeiten bei der praktischen Umsetzung der Einnahmever-schriften.**

Die Diabetiker ($n = 80$) erzielten schlechtere Ergebnisse als die Nichtdiabetiker (Median ET-MP Score 83 vs. 90 %, $p=0,017$). Insgesamt war ein **schlechteres Abschneiden in der Verständlichkeitsuntersuchung** mit höherem Alter, niedrigerer Bildung und eingeschränkten kognitiven Fähigkeiten assoziiert.

Der Anwendertest zeigt, dass der Medikationsplan nicht für alle Patienten verständlich ist und es teilweise Schwierigkeiten bei der praktischen Umsetzung der Einnahmever-schriften gibt. Für die Praxis bedeutet dies, Patienten mit höherem Risiko für Verständnisprobleme zu identifizieren und diesen eine ausführliche Erstberatung des Medikationsplans zu lassen. Hierbei kann ein Merkblatt für den Patienten helfen, das der Patient auch im Anschluss als „Anleitung“ bei Unklarheiten nutzen kann [7]. Es ist zu betonen, dass der Medikationsplan keineswegs die Beratung zur Anwendung ersetzen kann – dies gilt insbesondere für komplexe Arzneiformen wie Insulinpens. Vielmehr kann und soll der Plan die einzunehmende bzw. anzuwendende Medikation auflisten und an Besonderheiten erinnern. Zudem bietet der Medikationsplan die Möglichkeit, neben antidiabetischen Arzneimitteln auch Hilfsmittel wie Blutzuckerteststreifen, Insulinpens oder Stechhilfen aufzuführen, sofern der Patient dies wünscht.

Medikationsplan als Teil eines Medikationsmanagements

Aus der Untersuchung wird deutlich, dass ein Medikationsplan alleine nicht ausreichend ist, um die Arzneimitteltherapiesicherheit von Patienten zu verbessern. Gerade bei Menschen mit Diabetes sollte er vielmehr **als Teil eines Gesamtkonzepts** zur Betreuung verwendet werden, indem sowohl Ärzte als auch Apotheker interdisziplinär zusammenarbeiten.

Die Kommission EADV (Einbindung der Apotheker in die Diabetiker-versorgung) ist eine gemeinsame Kommission von Vertretern der Deut-

schen Diabetes Gesellschaft (DDG) und der Bundesapothekerkammer (BAK), wobei die Kommission paritätisch aus Ärzten und Apothekern besetzt ist; im Zuge dieser Zusammenarbeit wurden Konsensvereinbarungen für die Zuständigkeiten der verschiedenen Berufsgruppen in ihren unterschiedlichen, sich gegenseitig ergänzenden Rollen geschaffen [8].

Als Instrument für eine optimale Patientenbetreuung ist das Medikationsmanagement genannt. Dabei wird die gesamte Medikation eines Patienten einschließlich der Selbstmedikation wiederholt analysiert, dadurch sollen arzneimittelbezogene Probleme erkannt und gelöst werden und die Arzneimitteltherapiesicherheit sowie die Therapietreue verbessert werden [2]. Im Medikationsmanagement betreuen Ärzte und Apotheker den einzelnen Patienten kontinuierlich und gemeinsam. Beide Berufsgruppen führen regelmäßig AMTS-Prüfungen durch, tauschen routinemäßig Informationen aus und aktualisieren den Medikationsplan laufend. Hierbei sorgt der Apotheker unter anderem für die Aktualität der Präparatenamen und ergänzt die Angaben zu selbsterworbenen Arzneimitteln des Patienten. Die finale Entscheidung zu Anpassungen der Arzneimitteltherapie bleibt unverändert beim betreuenden Arzt.

„ARMIN“-Medikationsmanagement: Befragungsergebnisse

Das Medikationsmanagement wird außer in kleineren regionalen Projekten zurzeit nur **in Thüringen und Sachsen flächendeckend** unter dem Namen „ARMIN“ angeboten [9]. Im Rahmen des vom Bundesgesundheitsministerium geförderten Projekts „PRIMA“ (Primärsystem-Integration des Medikationsplans mit Akzeptanzuntersuchung) wurden Patienten, Ärzte und Apotheker zum ARMIN-Medikationsmanagement und dem Medikationsplan befragt:

Den größten Nutzen des Medikationsmanagements sahen die 103 befragten Patienten im intensiveren Austausch zwischen betreuendem Arzt und Apotheker. Der Medikationsplan spielte dabei eine eher untergeordnete Rolle: Die Patienten sahen ihn zwar grundsätzlich als hilfreich an. Aber „entscheidend ist vielmehr das Gefühl, dass Arzt und Apotheker sich gut abstimmen und sie so davon ausgehen können, die bestmögliche Betreuung zu erhalten.“ „Die meisten empfinden diesen Austausch als Sicherheitsnetz, das für sie gespannt wird.“ [10] Aus den PRIMA-Ergebnissen wurden die folgenden fünf Qualitätskriterien für einen Medikationsplan, der die Patientensicherheit verbessern soll, abgeleitet: Er muss 1. aktuell und 2. vollständig sein; er muss 3. konti-

Den größten Nutzen des Medikationsmanagements sahen die 103 befragten Patienten im intensiveren Austausch zwischen betreuendem Arzt und Apotheker.

nuerlich fortgeschrieben werden, 4. ist die Bewertung der gesamten Medikation durch Arzt und Apotheker wichtig, und 5. verstehen Patienten ihren Medikationsplan nur, wenn er ihnen erläutert wird und alle Angaben patientenfreundlich formuliert sind [11].

Fazit und Ausblick

Der Medikationsplan kann für Diabetiker ein wichtiges Instrument für eine Steigerung der Arzneimitteltherapiesicherheit und die Erhaltung und Verbesserung der Therapietreue sein. Dies kann aber nur gelingen, wenn er bestimmten Qualitätskriterien (s. o.) genügt und Teil eines Betreuungskonzeptes ist, in dem Berufsgruppen optimal, d. h. ohne Vorbehalte, zusammenarbeiten. Im Rahmen eines Medikationsmanagements profitieren die Patienten von der engen Abstimmung zwischen behandelndem Arzt und betreuendem Apotheker und ihren sich gegenseitig ergänzenden Aufgaben.

Literatur

1. Deutscher Bundestag. Gesetz für sichere digitale Kommunikation und Anwendungen im Gesundheitswesen, E-Health-Gesetz: Deutscher Bundestag, 2015. http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBL&jumpTo=bgbl115s2408.pdf (zuletzt aufgerufen am 22.06.2017)
2. Geschäftsbereich Arzneimittel der ABDA. AMTS, Medikationsanalyse, -plan, -management & Co.: Glossar. Stand: 27.06.2016. Pharm Ztg. 2016; 161 (28): 2117–2135. http://www.abda.de/fileadmin/assets/Medikationsmanagement/Glossar_AMTS_20160627.pdf
3. BÄK, DAV, KBV. Vereinbarung gemäß § 31a Abs. 4 Satz 1 SGB V über Inhalt, Struktur und Vorgaben zur Erstellung und Aktualisierung eines Medikationsplans sowie über ein Verfahren zur Fortschreibung dieser Vereinbarung (Vereinbarung eines bundeseinheitlichen Medikationsplans – BMP): http://www.abda.de/fileadmin/assets/Medikationsmanagement/Vereinbarung_Medikationsplan_31a_SGB_V_inkl_An1_1_und_2_300416.pdf
4. Krüger, M., Griese, N., Schulz, M.: Medikationsmanagement für Menschen mit Diabetes. Diabetes Stoffw Herz 2011; 20: S. 219–226.
5. Obarcanin, E., Krüger, M., Müller, P., Nemitz, V., Schwender, H., Hasanbegovic, S., Kalajdzisalihovic, S., Läer, S.: Pharmaceutical Care of Adolescents with Diabetes Mellitus Type 1: The DIADEMA Study, a Randomized Controlled Trial. International Journal of Clinical Pharmacy 2015; 37 (5): S. 790–798.
6. Botermann, L., Monzel, K., Laufs, U., Schulz, M.: Polymedikation bei Patienten mit Diabetes. Der bundeseinheitliche Medikationsplan. Kompendium Diabetes 2017 (12): S. 50–54.
7. Botermann, L., Schulz, M.: Merkblatt. Erklärung zum Medikationsplan. Pharm Ztg 2016; 161 (31): S. 2263–64.
8. Konsensuspapier der Kommission EADV von DDG und BAK: https://www.abda.de/fileadmin/assets/Qualitaetssicherung/Kooperationen/Kooperationen-Diabetes/Koop-Diabetes_Konsensusvereinbarungen/Konsensusvereinbarung.pdf
9. ARMIN–Die Arzneimittelinitiative Sachsen-Thüringen: www.arzneimittelinitiative.de

10. Müller, C.: Medikationsmanagement – Ohne Apotheker geht es nicht. Pharm Ztg 2017; 162 (26): S. 2044.
11. Pressemitteilung der ABDA zum Abschluss des Modellprojekts PRIMA: <https://www.abda.de/pressemitteilung/modellprojekt-prima-zur-erprobung-des-medikationsplans-abgeschlossen/>

Dirk Klintworth, MSc

Mitglied der Kommission EADV

ABDA – Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände e.V.

Geschäftsbereich Arzneimittel

Abteilungsleiter Wissenschaftliche Entwicklung

Unter den Linden 19 – 23, 10117 Berlin

E-Mail: d.klintworth@abda.de

Manfred Krüger

Mitglied der Kommission EADV

ABDA – Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände e.V.

Landesbeauftragter für Pharmazeutische Betreuung und

AMTS, NRW

Linner Apotheken

Rheinbabenstr. 170, 47809 Krefeld

E-Mail: m.krueger@linner-apotheken.de

Dr. Alexander Risse

Vorsitzender der Kommission EADV

Diabeteszentrum, Klinikum Dortmund gGmbH

Münsterstr. 240, 44145 Dortmund

E-Mail: alexander.risse@klinikumdo.de

Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Gesetzlich Krankenversicherte, die gleichzeitig drei oder mehr Arzneimittel verordnet bekommen, haben seit 1. Oktober 2016 einen Anspruch auf einen Medikationsplan, zunächst in Papierform. Daran schließt sich eine Medikationsanalyse an.
- ▶ Die Medikationsanalyse bringt die entscheidende Arzneimitteltherapiesicherheit (AMTS).
- ▶ Den größten Nutzen des Medikationsmanagements sahen die 103 Befragten der ARMIN-Medikationsmanagement-Befragung im intensiveren Austausch zwischen betreuendem Arzt und Apotheker.

Gesundheitsökonomische Aspekte des Diabetes mellitus

Ute Linnenkamp¹, Silke Andrich¹, Andrea Icks¹

¹ Institut für Versorgungsforschung und Gesundheitsökonomie
Deutsches Diabetes-Zentrum an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf,
Leibniz-Institut für Diabetes-Forschung, Düsseldorf

Diabetes-Kosten: Für die Schätzungen werden verschiedene Datenquellen herangezogen.

Eine Erkrankung an Diabetes stellt erhebliche Anforderungen an die Erkrankten selbst und deren Angehörige. Weltweit werden durch die Prävalenz des Diabetes und die benötigten Gesundheitsressourcen hohe soziale und ökonomische Kosten verursacht, so dass zugleich **eine gesellschaftliche und wirtschaftliche Herausforderung** besteht. Für die teils auch schon länger zurückliegenden Schätzungen der Kosten des Diabetes für Deutschland wurden und werden verschiedene Datenquellen herangezogen: Zum einen wurden aus Abrechnungsstatistiken die zur Diagnose „Diabetes“ aufgeführten Krankheitskosten identifiziert (z. B. Kostenrechnung des Statistischen Bundesamtes); zum anderen wurden gezielt Patienten mit Diabetes identifiziert und deren Kosten dann erfasst (z. B. individuelle Kostenanalysen auf Basis von Praxisdokumentationen oder populationsbasierten Surveys, Routedaten der Krankenkassen). Häufig wurde ein Exzess-Kostenansatz gewählt, d. h. es wurden Personen mit Diabetes und vergleichbare Personen ohne Diabetes verglichen und die Mehrkosten dem Diabetes

Gesundheitsausgaben des Diabetes

- ▶ Im Vergleich zu Menschen ohne Diabetes verursachen Menschen mit diagnostiziertem Diabetes etwa doppelt so hohe Gesundheitskosten.
- ▶ Jeder zehnte Euro der deutschen Gesundheitsausgaben wird für direkte medizinische Kosten des Typ-2-Diabetes verwendet; insgesamt liegen die diabetesbezogenen Kosten bei 16,1 Mrd. €. Die bei einer Person mit Diabetes der Erkrankung zuzuschreibenden Kosten entfallen zu zwei Drittel auf die Behandlung diabetischer Folgeschäden.

zugeschrieben. Eine Hochrechnung auf alle Menschen mit Diabetes in Deutschland ergibt die geschätzten Gesamtkosten für Diabetes. Diese **Hochrechnung sollte mit Vorsicht interpretiert werden**, wenn die Population nicht repräsentativ für die gesamte Population mit Diabetes ist (was meist zutrifft). So sind z.B. klinische Patientenkollektive, aber auch Versicherte der AOK eher „kränker“, und Teilnehmende an Surveys eher „gesünder“. Bei einer Hochrechnung werden Kosten dann entsprechend über- oder unterschätzt.

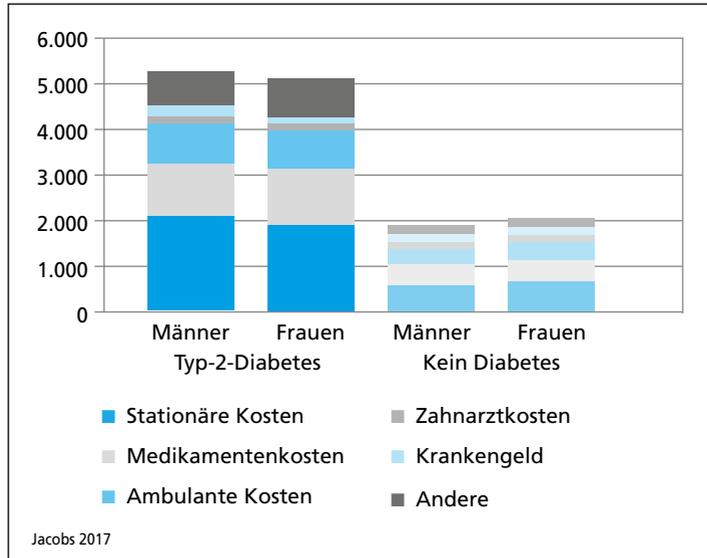
Direkte Kosten des Diabetes mellitus

Die in Deutschland bislang weitgehend bekanntesten Kostendaten zum Diabetes stammen aus der **KoDiM-Studie** und beruhen auf **Auswertungen der personenbezogenen Abrechnungsdaten der AOK Hessen**, die auch Grundlage für Prävalenzschätzungen des Diabetes sind. Versicherte mit Diabetes hatten über einen Studienzeitraum von zehn Jahren (2000 bis 2009) **1,8-fach höhere Kosten** als vergleichbare Versicherte ohne Diabetes (Köster 2012). Die mit dem Diabetes in Zusammenhang stehenden **Kosten pro Versicherten betragen 2.608 €**. Unter der Annahme, dass die AOK-Auswertungen auf alle Menschen in Deutschland übertragen werden können, würden im Jahr 2009 insgesamt 21 Mrd. € an diabetesbezogenen Kosten anfallen, das entspricht circa 11 Prozent der Krankenversicherungsausgaben. Der Anteil liegt deutlich höher als derjenige, den man durch die diagnosebezogene Krankheitskostenrechnung **des Statistischen Bundesamts** ermittelt (im Jahr 2008 rund 2,5 Prozent der Gesamtausgaben). **Die Krankheitskostenrechnung unterschätzt die diabetesbezogenen Kosten vermutlich**, da diabetesassoziierte Folgeerkrankungen oft nicht einbezogen sind. Dagegen werden die Kosten bei Verwendung der AOK-Daten – wie oben beschrieben – möglicherweise überschätzt, da die Prävalenz des Diabetes bei AOK-Versicherten höher ist als bei Versicherten anderer Krankenkassen (Hoffmann 2011).

Basierend auf den Selbstangaben in der populationsbasierten **KORA-Studie**, in die Daten von 6.803 Probanden im Alter von 31 bis 96 Jahren eingingen, wurden die entstandenen Kosten des Diabetes bewertet, für ein Jahr extrapoliert sowie auf das Jahr 2011 adjustiert (Ulrich 2016). Teilnehmer mit Diabetes hatten 1,8-fach höhere direkte Kosten im Vergleich mit Teilnehmern ohne Diabetes (3.352 € vs. 1.849 €). Beim direkten Vergleich mit den Zahlen der KoDiM-Studie fällt auf, dass die durchschnittlichen direkten Kosten einer Person mit Diabetes hier geringer ausfallen (KORA-Studie 3.352 € vs. KoDiM-Studie 5.958 €). Zu berücksichtigen ist, dass Selbstangaben zu Inan-

**KORA-Studie:
Teilnehmer mit
Diabetes hatten
1,8-fach höhere
direkte Kosten
im Vergleich
mit Teilneh-
mern ohne Di-
abetes (3.352 €
vs. 1.849 €).**

Abb. 1:
Kosten für
Gesundheits-
leistungen nach
Geschlecht für
das Jahr 2010.



spruchnahme medizinischer Leistungen zu einer **systematischen Unterschätzung der direkten Kosten** führen können. Zudem sind medizinische Hilfsmittel, häusliche Pflege, Transport oder weitere von der Krankenkasse getragene Leistungen nicht in die Berechnung der KORA-Studie eingeflossen.

DIMIDI-Daten:
Die bundesweite Studie schätzt, dass in den Jahren 2009 und 2010 jeder zehnte Euro der deutschen Gesundheitsausgaben für direkte medizinische Kosten des Typ-2-Diabetes verwendet wurde.

Seit dem Jahr 2012 gibt es eine weitere Möglichkeit, Abrechnungsdaten der Krankenkassen auszuwerten, die sowohl unterschiedlichen Prävalenzen als auch die Zusammensetzung der Versichertenkollektive der einzelnen Kassen berücksichtigt. Die Daten des **Deutschen Instituts für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI)** erlauben es, aggregierte Daten über alle gesetzlichen Krankenkassen hinweg zu analysieren. Im Rahmen einer repräsentativen Studie auf Basis der DIMIDI-Daten fanden sich ähnlich wie für die Auswertung der KoDiM-Studie im Vergleich von Menschen ohne Diabetes und Menschen mit diagnostiziertem Diabetes etwa doppelt so hohe Gesundheitskosten (Jacobs 2017). Die größten Kostenunterschiede ließen sich für verschriebene Medikamente und stationäre Behandlung beziffern (Abb. 1). Die bundesweite Studie schätzt, dass in den Jahren 2009 und 2010 jeder 10. Euro der deutschen Gesundheitsausgaben für direkte medizinische Kosten des Typ-2-Diabetes verwendet wurde. Insgesamt entspricht dies 16,1 Mrd. € diabetesbezogenen Kosten pro Jahr.

Direkte medizinische Exzess-Kosten nach Alter, Sektoren und Behandlungsanlass

Direkte medizinische Kosten fallen je nach Alter der Patienten unterschiedlich aus: Insbesondere die jungen Diabetes-Patienten unter 40 Jahren verursachten viel höhere Kosten als die Kontrollgruppe (3.946 € Exzess-Kosten). Vermutlich handelt es sich hier überwiegend um Patienten mit Typ-1-Diabetes, die Insulin und Selbstkontrollmaterialien benötigen. Bei 40- bis 59-jährigen Patienten verursachte der Diabetes Exzess-Kosten in Höhe von 2.419 €, bei 60- bis 79-Jährigen 2.511 €, und in der höchsten Altersgruppe (über 80-Jährige) 2.917 € (Köster 2012). Betrachtet man die jährlichen Pro-Kopf-Exzess-Kosten nach Leistungsbereichen, so hatte im Jahr 2009 die stationäre Versorgung mit 781 € einen Anteil von 29,9 Prozent an dem Gesamtbetrag von 2.608 €. Auf Arzneimittel und die darin enthaltenen Antidiabetika entfielen 614 € (23,5 Prozent), davon 303 € für Antidiabetika (11,6 Prozent), auf die sonstigen Leistungen 572 € (21,9 Prozent), die vertragsärztlichen Leistungen 364 € (14,0 Prozent) und die Pflegeleistungen 278 € (10,7 Prozent) (Abb. 2).

Exzess-Kosten des Diabetes differenziert nach Behandlungsanlass stehen aus dem Jahr 2001 zur Verfügung (von Ferber 2007). Deutlich wird, dass der größte Teil der diabetesassoziierten Kosten auf die Behandlung diabetischer Folgeerkrankungen entfiel. Sie machten rund zwei Drittel der Kosten aus. **Ein Viertel der Exzess-Kosten fiel für das Management von Hyperglykämien an.** Die jährlichen Kosten pro Person mit Diabetes ohne Komplikationen lagen lediglich um 469 €, das heißt also um 20 Prozent höher als bei einer entsprechenden Person ohne Diabetes (Köster 2006a). Hatte ein Patient Folgeschäden aus drei Krankheitsbereichen (Augen- und Nierenkomplikationen, Fußkompli-

Die jungen Diabetes-Patienten unter 40 Jahren verursachten viel höhere Kosten als die Kontrollgruppe (3.946 € Exzess-Kosten).

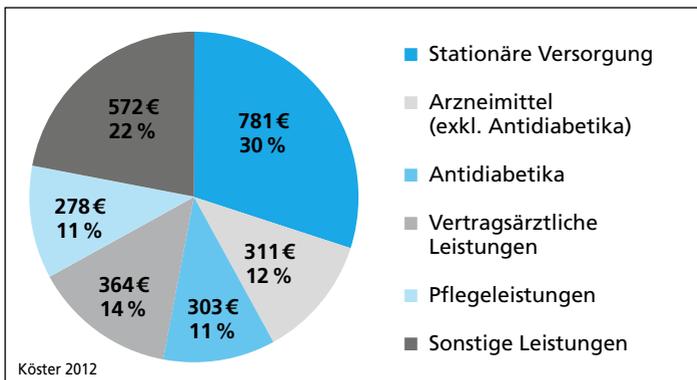


Abb. 2: Exzess-Kosten einer Person mit Diabetes nach Versorgungsbereich (2009).

**Medizinische
Kosten: Sie
lagen im Jahr
vor der ersten
Amputation bei
Personen mit
Diabetes um
5.543 € höher
als in der Ver-
gleichsgruppe
ohne Diabetes.**

kationen, zerebrale/kardiale vaskuläre Komplikationen), betragen die Exzess-Kosten mit 9.483 € das 3,7-Fache der Pro-Kopf-Kosten der Kontrollpersonen. Die höchsten Zusatzkosten des Diabetes zeigten sich bei schwerwiegenden Komplikationen wie Dialyse/Transplantation (47.068 €), Amputation (16.585 €), zerebralem Insult (9.371 €), Gangrän/Ulkus (8.169 €) und Glaskörperblutung (8.481 €); die Patienten hatten häufig weitere Komplikationen, sodass in den Exzess-Kosten auch die Kosten der Komorbiditäten enthalten sind.

Im Rahmen der Evaluation der St. Vincent Ziele wurden in einem Vergleich von Patienten mit/ohne Diabetes auf Basis von Krankenkassendaten direkte medizinische Kosten nach erster Major-Amputation des Beines analysiert (Hoffmann 2013). Betrachtet wurden Kosten im zeitlichen Verlauf von einem Jahr vor bis zu drei Jahren nach Amputation. **Die Kosten waren im Jahr vor der ersten Amputation** bei Personen mit Diabetes um 5.543 € höher als in der Vergleichsgruppe ohne Diabetes (24.504 vs. 18.961 €). Im ersten halben Jahr nach der ersten Amputation waren die Kosten nahezu vergleichbar (Kosten für 24 Wochen nach erster Amputation: 36.686 vs. 35.858 €), wohingegen sie danach bei Personen mit Diabetes wieder stärker erhöht waren. Hier betrug der Unterschied 22.814 € (Kosten für drei Jahre nach erster Amputation: 115.676 vs. 92.862 €).

Im Rahmen einer populationsbasierten Studie (KORAF4-Daten) wurden Medikamentenkosten für Patienten beziffert, die auf Basis eines oralen Glukosetoleranztests (oGTT) in definierte Glukosetoleranz-Stadien unterteilt wurden. Es ließen sich für Personen mit bekanntem Diabetes wie auch für Personen mit neu entdecktem Diabetes und bereits für Personen mit erhöhter Glukosetoleranz erhöhte Medikamentenkosten feststellen im Vergleich zu Personen mit normalen Glukosewerten – wobei die Unterschiede bei den jüngeren Personen stärker ausgeprägt waren (Claessen 2013). Eine weitere Studie auf Basis von primärärztlichen Routinedaten (Disease Analyzer, IMS Health, Frankfurt) zeigte, dass die inkrementellen Medikationskosten bereits sechs Jahre vor einer entsprechenden Diagnosestellung erhöht waren ,und führte dies vor allem auf die Einnahme von kardiovaskulären Medikamenten zurück (Icks 2006).

Direkte nichtmedizinische Kosten

Neben Behandlungskosten (direkten medizinischen Kosten) fallen auch direkte nichtmedizinische Kosten an: Dazu gehören die selten berücksichtigten Patientenzeitkosten. Dabei handelt es sich um monetär bewertete Zeit, die von Patienten für krankheitsbezogene Ak-

tivitäten aufgewendet wird, die in den USA auf rund zwei Stunden pro Tag geschätzt wurde (Russell 2005). In Deutschland betrug der Zeitaufwand für das Selbstmanagement bei Patienten diabetologischer Schwerpunktpraxen rund sieben Stunden pro Woche (Chernyak 2017). Teilnehmer der KORA-Studie mit diagnostiziertem Diabetes berichteten einen Zeitaufwand von rund 100 Stunden pro Jahr allein für Arztbesuche (inkl. Wege- und Wartezeiten) und Krankenhausaufenthalte ohne Berücksichtigung von Zeiten für das Diabetes-Selbstmanagement. Bei Ansetzen des durchschnittlichen Bruttolohnes würde dies rund 2.500 € entsprechen (Icks 2013).

Indirekte Kosten des Diabetes mellitus

Die indirekten Kosten des Diabetes durch Arbeitsunfähigkeit und Frühverrentung wurden durch einen Exzess-Kostenansatz auf Basis der Abrechnungsdaten der AOK Hessen für das Jahr 2001 geschätzt (Köster 2006b). Sie betragen bei Erkrankten 5.019 €, was dem 1,4-fachen Betrag von nicht erkrankter Personen entspricht. **Der Großteil wurde durch einen frühzeitigen Renteneintritt verursacht.** Eine andere Studie auf Basis von Krankenkassendaten schloss zusätzlich den Produktivitätsverlust durch frühzeitigen Tod von Menschen mit Diabetes ein (Stock 2006).

Die indirekten Kosten des Diabetes in Deutschland im Jahr 1999 wurden auf 2,4 Mrd. € geschätzt, wovon die Ausgaben für Krankengeld nur 4,4 Mio. € ausmachten. Die aktuellste Auswertung aus der gesamtgesellschaftlichen Perspektive beruht wiederum auf der **populationsbasierten KORA-Studie (Ulrich 2016)**. Im Gegensatz zur KoDiM-Analyse (basierend auf den Abrechnungsdaten der AOK-Hessen für das Jahr 2001) waren zwei Drittel der indirekten Kosten durch Produktivitätsausfall begründet (3.344 vs. 1.299 €); als Erklärung für die Diskrepanz wurde die Unterschätzung von Arbeitsausfällen (fragmentarische Erfassung, häufig erst ab dem vierten Tag) in den Krankenkassendaten genannt.

Trends

Die Pro-Kopf-Exzess-Kosten des Diabetes stiegen von 2000 bis 2009 um 8,7 Prozent von 2.400 € auf 2.608 € an (Köster 2012). Dieser Anstieg entstand durch die Veränderung der Alters- und der Preisstruktur. Werden beide Effekte berücksichtigt, fielen die Exzess-Kosten sogar um 6 Prozent. Bei den Frauen war der Rückgang wesentlich deutlicher zu sehen als bei den Männern (Frauen -10,2 Prozent, Männer -1,3

In Deutschland betrug der Zeitaufwand für das Selbstmanagement bei Patienten diabetologischer Schwerpunktpraxen rund sieben Stunden pro Woche.

Bei den indirekten Kosten des Diabetes in Deutschland waren zwei Drittel durch Produktivitätsausfall begründet.

Auf Deutschland hochgerechnet sind die Exzess-Kosten des Diabetes von 13 Mrd. € im Jahr 2000 um 60,5 Prozent auf 21 Mrd. € im Jahr 2009 gestiegen.

Prozent). Dagegen stiegen die bereinigten Pro-Kopf-Exzess-Kosten bei den unter 40-Jährigen um 25 Prozent. Werden die unterschiedlichen Leistungsbereiche betrachtet, stiegen die bereinigten Exzess-Kosten von 2000 bis 2009 im ambulanten Bereich und bei den Arzneimitteln einschließlich der darin enthaltenen Antidiabetika. Dagegen sanken die Kosten für stationäre Aufenthalte und Pflegeleistungen.

Auf Deutschland hochgerechnet sind die Exzess-Kosten des Diabetes von 13 Mrd. € im Jahr 2000 um 60,5 Prozent auf 21 Mrd. € im Jahr 2009 gestiegen. Rechnet man den **Effekt der Alterung der Bevölkerung** heraus, beträgt der Anstieg 42,9 Prozent. Wenn zusätzlich der **Inflationseffekt** berücksichtigt wird, liegt die Steigerung bei 23,5 Prozent. Sie ergibt sich vor allem aus der zunehmenden Prävalenz.

Kosten bei Kindern und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes mellitus

Mittlere direkte Kosten, die dem Diabetes zuzuschreiben sind, lagen bei Kindern und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes pro Kopf im Jahr 2007 bei 3.524 €. Damit sind die Kosten seit dem Jahr 2000 um 20,4 Prozent (nach Inflationsbereinigung) angestiegen (Bächle 2012). Etwa ein Drittel (32 Prozent) der Kosten entstand durch Krankenhausaufenthalte, ein weiteres Drittel durch die Selbstkontrolle des Blutzuckerwertes (29 Prozent). Durch eine Behandlung mit Insulinpumpen entstanden 18 Prozent der Kosten und durch eine Behandlung mit Insulin etwa 15 Prozent der Kosten. Auf dieser Basis werden die Kosten der jährlichen diabetesbezogenen Behandlung von Kindern und Jugendlichen in Deutschland auf etwa 110 Mio. € geschätzt.

Internationaler Vergleich der Diabeteskosten

Kosten, die durch Diabetes verursacht werden, belasten weltweit die Gesundheitssysteme, variieren jedoch abhängig von der Weltregion. Schätzungen der diabetesbezogenen Kosten der Internationalen Diabetes-Föderation (IDF) liegen deutlich über den beschriebenen Ergebnissen der AOK Hessen, u. a. weil auch die Kosten unentdeckter Fälle einbezogen wurden (IDF 2015). Die Berechnungsmethodik der IDF ist stark vereinfacht, damit die Ergebnisse umfassend für alle Länder weltweit angegeben werden können (da Rocha Fernandes 2016). Die Ergebnisse sind daher nur als grobe Anhaltspunkte zu sehen. Die IDF schätzt die diabetesbezogenen Kosten im Jahr 2015 auf etwa **12 Prozent der gesamten Gesundheitsausgaben weltweit**.

Laut Schätzungen der IDF betragen die Kosten zur Behandlung von Diabetes und Prävention von Spätfolgen weltweit mindestens 611 Mrd. €. Weltweit werden durchschnittlich jährlich pro erkrankter Person mindestens 1.475€ ausgegeben. Mehr als drei Viertel der Ausgaben fielen auf die Altersgruppe zwischen 50 und 79 Jahren, was die hohe Prävalenz des Diabetes in dieser Altersgruppe widerspiegelt.

Die diabetesbezogenen Kosten sind international sehr unterschiedlich. Obwohl 75 Prozent der an Diabetes erkrankten Menschen in Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen leben, fallen nur etwa 19 Prozent der weltweiten diabetesbezogenen Kosten in diesen Ländern an. Die Gesundheitsausgaben der USA sowie von China und Deutschland zusammen machen 60 Prozent der gesamten weltweiten Diabetesausgaben (183 Mrd. €) aus, obwohl in diesen Ländern insgesamt nur etwa 35 Prozent der Menschen mit Diabetes leben. In Ländern mit einem hohen Einkommen werden durchschnittlich etwa 4.887 € für die Behandlung und Versorgung eines an Diabetes erkrankten Patienten aufgewandt. Im Vergleich dazu fallen in Ländern mit niedrigem Einkommen jährlich nur etwa 365 € pro Patient mit Diabetes an. **Um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten**, wurde die unterschiedliche Kaufkraft der Länder bei den Schätzungen berücksichtigt, indem zur Berechnung die von der Weltbank berechnete Vergleichswährung International Dollar verwendet wurde (da Rocha Fernandes 2016). Die Unterschiede in den diabetesbezogenen Ausgaben können u. a. daher rühren, dass bestimmte Leistungen, die Kosten verursachen, in Ländern mit geringem Einkommen nicht zur Verfügung stehen.

Die Gesundheitsausgaben der USA sowie von China und Deutschland zusammen machen 60 Prozent der gesamten weltweiten Diabetesausgaben (183 Mrd. €) aus.

Die Pro-Kopf-Kosten des Typ-1-Diabetes in Deutschland ähneln denen in den USA und Schweden (Bächle 2012). In Mexiko sind die Ausgaben wesentlich niedriger. Die Verteilung der einzelnen Kostenkomponenten ist in Schweden ähnlich wie in Deutschland (Krankenhausaufenthalte, Blutzuckerselbstkontrolle, Insulin). In den USA sind die Insulinpumpen und Medikamente die größten Kostenkomponenten. Die Unterschiede sind durch die verschiedenen Preis- und Behandlungsstrukturen in verschiedenen Gesundheitssystemen bedingt. In Deutschland sind z. B. Schulungsprogramme der Anlass für einen Großteil der Krankenhausaufenthalte.

Fazit

Für Personen mit diagnostiziertem Diabetes fallen in Deutschland etwa doppelt so hohe Gesundheitskosten an wie für vergleichbare

Personen ohne eine Diabeteserkrankung. Nach Schätzungen auf Basis von AOK-Daten in Deutschland verursacht die medizinische Behandlung des Diabetes Kosten in Höhe von 21 Milliarden Euro. Dies entspricht etwa 11 % der gesamten Ausgaben der Krankenversicherungen. Etwa zwei Drittel der Ausgaben entfallen auf die Behandlung von Folgeerkrankungen des Diabetes. Die Pro-Kopf Ausgaben für Diabetes variieren im weltweiten Vergleich stark.

Literatur

1. Bächle C, Holl RW, Straßburger K, Molz E, Chernyak N, Beyer P, Schimmel U, Rüttschle H, Seidel J, Lepler R, Holder M, Rosenbauer J, Icks A. Costs of paediatric diabetes care in Germany: current situation and comparison with the year 2000. *Diabet Med.* 2012; 29:1327-1334
2. Claessen, H, Strassburger, K, Tepel, M, Waldeyer, R, Chernyak, N, Jülich, F, Albers B, Bächle C, Rathmann W, Meisinger C, Thorand B, Hunger M, Schunk M, Stark R, Rückert IM, Peters A, Huth C, Stöckl D, Giani G, Holle R, Icks, A. (2013). Medication costs by glucose tolerance stage in younger and older women and men: results from the population-based KORA survey in Germany. *Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes: Official Journal, German Society of Endocrinology [and] German Diabetes Association*, 121(10), 614–623
3. Chernyak N, Jülich F, Kasperidus J, Stephan A, Begun A, Kalthener M, Icks A. (2017). Time cost of diabetes: Development of a questionnaire to assess time spent on diabetes self-care. *Journal of Diabetes and Its Complications*, 31(1), 260–266
4. von Ferber L, Köster I, Hauner H. Medical costs of diabetic complications total costs and excess costs by age and type of treatment results of the German CoDiM Study. *Exp Clin Endocrinol Diabetes.* 2007; 115:97-104
5. Hoffmann F, Claessen H, Morbach S, Waldeyer R, Glaeske G, Icks A. Impact of diabetes on costs before and after major lower extremity amputations in Germany. *J Diab Comp.* 2013; 27: 467-472
6. Hoffmann F, Icks A. Diabetes prevalence based on health insurance claims: large differences between companies. *Diabet Med.* 2011; 28:919-923
7. Icks A, Claessen H, Strassburger K, Waldeyer R, Chernyak N, Jülich F, Rathmann W, Thorand B, Meisinger C, Huth C, Rückert I-M, Schunk M, Giani G, Holle R. Patient time costs attributable to healthcare use in diabetes: results from the population-based KORA survey in Germany. *Diabet Med.* 2013; 30: 1245-1249
8. International Diabetes Federation: *Diabetes Atlas*. 7th Edition. Brussels: International Diabetes Federation 2015
9. da Rocha Fernandes J, Ogurtsova K, Linnenkamp U, Guariguata L, Seuring T, Zhang P, Cavan D, Makaroff LE. IDF Diabetes Atlas estimates of 2014 global health expenditures on diabetes. *Diabetes Research and Clinical Practice.* 2016;117:48–54
10. Jacobs E, Hoyer A, Brinks R, Icks A, Kuß O, Rathmann, W. (2017). Healthcare costs of Type 2 diabetes in Germany. *Diabetic Medicine: A Journal of the British Diabetic Association*, 34(6), 855-861
11. Köster I, Schubert I, Huppertz E. Fortschreibung der KoDiM-Studie: Kosten des Diabetes mellitus 2000–2009. *Dtsch Med Wochenschr.* 2012; 137: 1013-1016
12. Köster I, Hauner H, von Ferber L. Heterogenität der Kosten bei Patienten mit Diabetes mellitus: Die KoDiM-Studie. *Dtsch Med Wochenschr.* 2006; 131: 804-810
13. Köster I, von Ferber L, Ihle P, Schubert I, Hauner H. The cost burden of diabetes mellitus: the evidence from Germany – the CoDiM Study. *Diabetologia.* 2006b; 49: 1498-1504

14. Russell LB, Suh D-C, Safford MM. Time requirements for diabetes self-management: too much for many? *J Fam Pract.* 2005; 54: 52–56
15. Stock SAK, Redaelli M, Wendland G, Civello D, Lauterbach KW. Diabetes-prevalence and cost of illness in Germany: a study evaluating data from the statutory health insurance in Germany. *Diabet Med.* 2006; 23:299-305
16. Ulrich S, Holle R, Wacker M, Stark R, Icks A, Thorand B, Peters A, Laxy M. (2016). Cost burden of type 2 diabetes in Germany: results from the population-based KORA studies. *BMJ Open*, 6(11), e012527.

Prof. Dr. Dr. Andrea Icks, MBA

*Institut für Versorgungsforschung und Gesundheitsökonomie
Deutsches Diabetes-Zentrum an der Heinrich-Heine-Universität
Düsseldorf, Leibniz-Institut für Diabetes-Forschung, Düsseldorf
E-Mail: Andrea.Icks@DDZ.uni-duesseldorf.de*

Wichtige Aussagen und Fakten

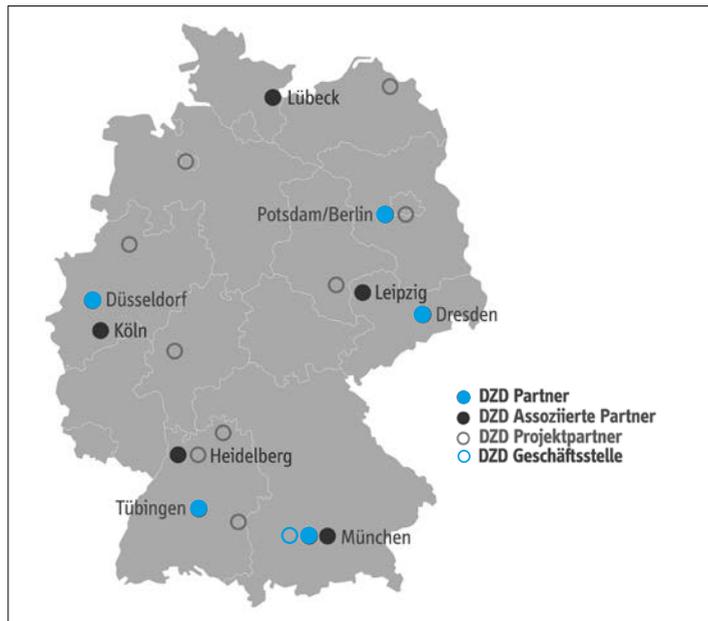
- ▶ KoDiM-Studie: Versicherte mit Diabetes hatten über einen Studienzeitraum von 10 Jahren (2000 bis 2009) 1,8-fach höhere Kosten als vergleichbare Versicherte ohne Diabetes
- ▶ Auf Deutschland hochgerechnet sind die Exzess-Kosten des Diabetes von 13 Mrd. € im Jahr 2000 um 60,5 Prozent auf 21 Mrd. € im Jahr 2009 gestiegen. Rechnet man die Effekte Alterung der Bevölkerung sowie Inflation heraus, liegt die Steigerung bei 23,5 Prozent.
- ▶ Die Kosten der jährlichen diabetesbezogenen Behandlung von Kindern und Jugendlichen in Deutschland werden auf etwa 110 Mio € geschätzt.
- ▶ Der Internationale Diabetes Föderation (IDF) schätzt die diabetesbezogenen Kosten im Jahr 2015 auf etwa 12 Prozent der gesamten Gesundheitsausgaben weltweit.
- ▶ Die Gesundheitsausgaben der USA sowie von China und Deutschland zusammen machen 60 Prozent der gesamten weltweiten Diabetesausgaben (183 Mrd. €) aus

Das Deutsche Zentrum für Diabetesforschung – Aktuelles aus der Wissenschaft

Hans-Ulrich Häring^{1,2}, Martin Hrabě de Angelis^{1,3},
Michael Roden^{1,4,5}, Annette Schürmann^{1,6}, Michele Solimena^{1,7}

- ¹ Deutsches Zentrum für Diabetesforschung (DZD)
- ² Institut für Diabetesforschung und Metabolische Erkrankungen des Helmholtz Zentrum München an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen
- ³ Helmholtz Zentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt
- ⁴ Deutsches Diabetes-Zentrum, Leibniz-Zentrum für Diabetesforschung, Düsseldorf
- ⁵ Klinik für Endokrinologie und Diabetologie, Medizinische Fakultät, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
- ⁶ Deutsches Institut für Ernährungsforschung, Potsdam-Rehbrücke
- ⁷ Paul-Langerhans-Institut Dresden des Helmholtz Zentrum München am Universitätsklinikum Carl Gustav Carus der TU Dresden

Abb. 1:
DZD-Standorte
und Partner.



Jedes Jahr erkranken bis zu eine halbe Million Menschen in Deutschland neu an Diabetes (Quelle: Versorgungsatlas). **In deutschen Universitätskliniken hat sogar fast jeder zweite Patient Diabetes oder Prädiabetes.** [1] Diese Entwicklung stellt das Gesundheitssystem zunehmend vor große Herausforderungen. Schon jetzt geben die gesetzlichen Krankenkassen 10 Prozent der Gesamtausgaben für die Versorgung von Menschen mit Typ-2-Diabetes aus. [2]

Jedes Jahr erkranken bis zu eine halbe Million Menschen in Deutschland neu an Diabetes.

Translationale Diabetesforschung zum Wohle des Patienten

Diese Zahlen machen deutlich, wie dringend neue wirksame Präventionsmaßnahmen und innovative Behandlungsformen benötigt werden. Im Deutschen Zentrum für Diabetesforschung (DZD) arbeiten Experten

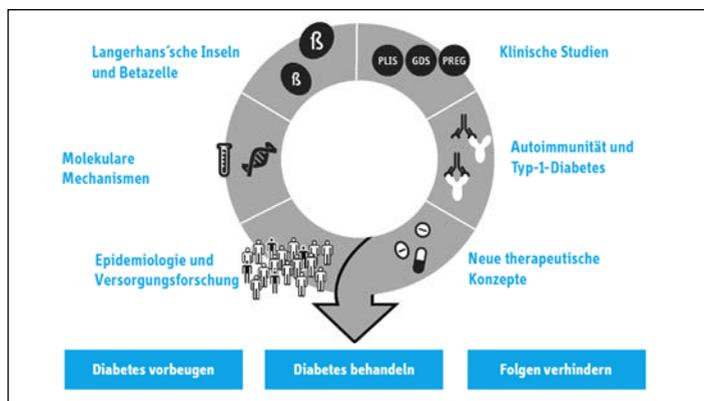


Abb. 2: Das wissenschaftliche Programm des DZD ist in sechs Forschungsbereiche unterteilt, die eng miteinander vernetzt sind. Quelle: DZD

aus Grundlagenforschung, Epidemiologie und klinischer Anwendung deutschlandweit zusammen (siehe Karte), um maßgeschneiderte Ansätze zur Prävention, Diagnostik und Therapie des Diabetes zu entwickeln und so der Volkskrankheit entgegenzuwirken sowie Folgeerkrankungen zu vermeiden. Die sechs Forschungsbereiche des DZD decken alle Aspekte von der Grundlagenforschung bis zur klinischen Forschung des Typ-1- und Typ-2-Diabetes ab.

Organ Crosstalk: Diabetes-Entstehung ist ein Zusammenspiel vieler Organe

Aktuelle Studien zeigen immer deutlicher, dass in die Diabetes-Entstehung verschiedene Organe involviert sind. Ein Schwerpunkt des DZD ist es daher, dieses Zusammenspiel der Organe näher zu beleuchten und zu untersuchen, welche Rolle u. a. die Leber und das Gehirn hierbei spielen.

Diabetes-Entstehung: Ein Schwerpunkt des DZD ist es zu untersuchen, welche Rolle u. a. die Leber und das Gehirn spielen.

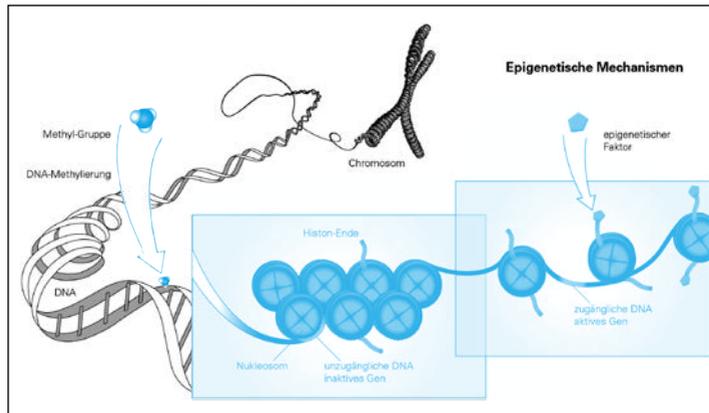
Fettleber und Diabetes

Die nichtalkoholische Fettleber (Non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD)) gilt in Europa und den USA als die häufigste Ursache für chronische Lebererkrankungen. **Zu viel Fett in der Leber** hat aber auch einen negativen Einfluss auf den Glukose-Stoffwechsel, vermindert den Erfolg von Lebensstilinterventionen und **kann zur Entwicklung eines Typ-2-Diabetes führen** (Schmid et al 2017). Ursache hierfür ist das veränderte Sekretionsverhalten der Fettleber; sie produziert vermehrt Glukose, ungünstige Fette und Proteine wie das Hepatokin Fetuin-A und gibt sie in den Blutkreislauf ab. Neue Untersuchungen des DZD zeigen, dass Fetuin-A auch zu pathologischen Veränderungen in anderen Organen führt, wie in der Bauchspeicheldrüse und der Niere. [3, 4] Ein Team des DZD konnte zeigen, dass bereits eine einzige fettreiche Mahlzeit ausreicht, um den Fettgehalt der Leber zu erhöhen und die Insulinwirkung zu vermindern, d. h. Insulinresistenz hervorzurufen. Die Studienergebnisse geben Aufschluss über die **frühesten Veränderungen im Leberstoffwechsel**. Die beobachteten Stoffwechselveränderungen gleichen den Veränderungen, wie sie bei Menschen mit Typ-2-Diabetes oder nichtalkoholischer Fettlebererkrankung (NAFLD) beobachtet werden. [5]

Epigenetische Veränderungen fördern Leberverfettung

Auch epigenetische Änderungen wie DNA-Methylierungen können eine Leberverfettung verursachen. Diese Methylierungen nehmen Einfluss darauf, in welchem Maß bestimmte Gene abgelesen werden. So weisen Menschen, die unter einer Leberverfettung leiden, sowie

*Abb. 3:
Epigenetische Änderungen können zu einer Leberverfettung führen.
Quelle: pigurde-sign/DifE*



Mäuse mit starkem Hang zum Übergewicht epigenetische Veränderungen auf, die dazu führen, dass die Leber das Enzym DPP4 verstärkt bildet und ins Blut abgibt. Langfristig begünstigt dies das Entstehen einer Fettleber. [6]

Insulin im Gehirn kann Hunger dämpfen

Neben der Leber spielt auch das Gehirn eine entscheidende Rolle in der Diabetes-Entstehung. Studien belegen, dass das Gehirn ein insulinempfindliches Organ ist. So reagieren verschiedene Gehirnregionen auf Insulin, etwa Areale, die für die Nahrungsaufnahme, den Stoffwechsel und das Gedächtnis wichtig sind.

Um die Wirkungsweise von Insulin im Gehirn besser zu verstehen, haben Forscher gesunden jungen Erwachsenen das Hormon intranasal gegeben. In der Studie „schnupften“ 25 gesunde schlanke, 10 übergewichtige und 12 adipöse Erwachsene das Hormon. **Das intranasale Insulin verbesserte bei allen Studienteilnehmern die funktionalen Verbindungen** in den präfrontalen Regionen des Ruhestandsnetzwerks (Default Mode Network, DMN) – eine Gruppe von Hirnregionen, die aktiviert werden, wenn der Mensch ruht und keinerlei Aufgaben nachgeht. Darüber hinaus verstärken sich die funktionalen Verbindungen zwischen dem DMN und dem Hippocampus sowie dem Hypothalamus.

Diese Veränderungen im Gehirn bewirken, dass sich die Verbindung zwischen Fettleibigkeit und dem Hungergefühl ändert. Eigentlich haben Menschen mit viel viszeralem Fettgewebe auch mehr Hunger. Diese Verkettung wird durch die Gabe des intranasalen Insulins aufgehoben.

Die Teilnehmer hatten weniger Hunger. [7]

Neue Ansätze für die Therapie

Die Forschungsergebnisse des DZD eröffnen neue Ansätze zur Entwicklung innovativer Therapien. So arbeiten Forscherinnen und Forscher an einem Kombinationswirkstoff, um eine Fettleber künftig behandeln zu können. Mithilfe eines speziell entwickelten **Doppelhormons** konnten sie das Schilddrüsenhormon T3 bevorzugt in die Leber einschleusen. **Der Hintergrund:** Effekte von Schilddrüsenhormonen (wie T3) auf den Fettstoffwechsel sind bereits bekannt, allerdings konnten diese aufgrund von Nebenwirkungen auf u. a. Herz und Knochen bisher nicht medizinisch genutzt werden. Um solche unerwünschten Effekte zu vermeiden, wurde das Schilddrüsenhormon T3 kovalent an

Verschiedene Gehirnregionen reagieren auf Insulin – etwa Areale, die für die Nahrungsaufnahme, den Stoffwechsel und das Gedächtnis wichtig sind.

Forschungsergebnisse des DZD eröffnen neue Ansätze zur Entwicklung innovativer Therapien. Ein Kombinationswirkstoff könnte zukünftig die Fettleber behandeln.

Glukagon gebunden. **Der Trick:** Das Doppelhormon gelangt nur in Zellen mit einem Glukagonrezeptor – zum Beispiel in die Leber. Herz und Knochen verfügen hingegen nicht über Glukagonrezeptoren. [8] **Ein anderer Ansatzpunkt zur möglichen Behandlung einer Fettleber** hat sich in den vergangenen Jahren durch Untersuchungen zum **Langlebigkeitsgen „INDY“ (I’m Not Dead Yet; beim Menschen mINDY)** ergeben. DZD-Forscher konnten zeigen, dass beim Menschen eine hohe Expression des Gens in der Leber mit Adipositas, Fettleber und Insulinresistenz assoziiert ist. [9] Auch konnte gezeigt werden, dass das Gen einen Transporter kodiert, der Citrat aus dem Blut in die Zelle transportiert. Citrat kann in der Leberzelle direkt in Fettsäuren umgewandelt werden. Aus diesen Untersuchungen ergibt sich, dass die pharmakologische Hemmung des INDY-Transporters genutzt werden könnte, um die Fettleber und den Typ-2-Diabetes zu behandeln.

Typ-1-Diabetes: Lässt sich die Autoimmunerkrankung vermeiden?

Bei Typ-1-Diabetes handelt es sich um eine Autoimmunreaktion, bei der der Körper die eigenen Betazellen der Bauchspeicheldrüse zerstört. Aber wie kommt es zu dieser Fehlfunktion? Ein Forscherteam des DZD konnte erstmals zeigen, dass bei betroffenen Kindern zu Beginn der Autoimmunreaktion eine **erhöhte Anzahl von Insulin-spezifischen, follikulären T-Helferzellen (TFH) im Blut** zu finden ist. Diese Zellen kommen unter anderem in den Lymphknoten vor und leiten Angriffe des Immunsystems ein, indem sie die Produktion von Antikörpern durch die Betazellen fördern. [10]

Auf der Suche nach den Ursachen für den plötzlichen Anstieg der TFH-Zellen deckten die Forscher einen bisher unbekanntem Signalweg auf. Eine Schlüsselrolle spielt das Molekül miRNA92a. Das Molekül verhindert, dass wichtige Signalproteine gebildet werden. Um zu überprüfen, ob dieser neuentdeckte Mechanismus einen **Ansatzpunkt für eine mögliche Therapie** bietet, untersuchten die Wissenschaftler die Wirkung eines Moleküls (Antagomir), das spezifisch an miRNA92a bindet und dessen Wirkung blockiert. In einem Versuchsmodell führte diese Behandlung zu einer deutlich geringeren Autoimmunreaktion.

Forschen für eine Zukunft ohne Diabetes

Ziel des DZD ist es, die neuen Erkenntnisse schneller und effizienter in wirksame Diagnose- und Behandlungsmethoden zu überführen und

die Translations-„Lücken“ innerhalb der Medizinforschung zu schließen – z. B. zwischen grundlagenorientierter Forschung, krankheitsorientierter Forschung und patientenorientierter Forschung. Dieser translationale Forschungsansatz überzeugte auch den Wissenschaftsrat. Er bescheinigte den **Deutschen Zentren der Gesundheitsforschung** – zu denen auch das DZD gehört –, ein geeignetes Modell geschaffen zu haben, um translationale Forschung durchzuführen.

Mit seiner Arbeit möchte das DZD dazu beitragen, **„eine Zukunft ohne Diabetes“** zu ermöglichen. Um diese ehrgeizige Vision erreichen zu können, ist es auch wichtig, die Bevölkerung umfassend über die Stoffwechselerkrankung zu informieren. Auf zahlreichen Wegen suchen die DZD-Wissenschaftler den direkten Kontakt zur Öffentlichkeit und vermitteln in Vorträgen oder Einzelgesprächen Wissen über Diabetes und seine Folgeerkrankungen sowie neue Forschungsergebnisse.

DZD-Wissenschaftler informieren die Bevölkerung verständlich über Diabetes und die Forschung.

Literatur

1. Kufeldt J, Kovarova M, Adolph M, Staiger H, Bamberg M, Häring HU, Fritsche A, Peter A. 2017. Prevalence and Distribution of Diabetes Mellitus in a Maximum Care Hospital: Urgent Need for HbA1c-Screening. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*. DOI: 10.1055/s-0043-112653.
2. Jacobs E, Hoyer A, Brinks R, Icks A, Kuß O, Rathmann W. 2017. Healthcare costs of Type 2 diabetes in Germany. *DIABETIC Medicine*. DOI: 10.1111/dme.13336.
3. Gerst F, Wagner R, Kaiser G, Panse M, Heni M, Machann J, Bongers MN, Sartorius T, Sipos B, Fend F, Thiel C, Nadalin S, Königsrainer A, Stefan N, Fritsche A, Häring HU, Ullrich S, Siegel-Axel. 2017. Metabolic crosstalk between fatty pancreas and fatty liver: effects on local inflammation and insulin secretion. *Diabetologia*. DOI: 10.1007/s00125-017-4385-1.
4. Wagner R, Machann J, Guthoff M, Nawroth PP, Nadalin S, Saleem MA, Heyne N, Königsrainer A, Fend F, Schick F, Fritsche A, Stefan N, Häring HU, Schleicher E, Siegel-Axel D. 2017. The protective effect of human renal sinus fat on glomerular cells is reversed by the hepatokine fetuin-A. *SCIENTIFIC Reports*. DOI:10.1038/s41598-017-02210-4
5. Álvarez Hernández E, Kahl S, Seelig A, Begovatz P, Irmeler M, Kupriyanova Y, Nowotny B, Nowotny P, Herder C, Barosa C, Carvalho F, Rozman J, Neschen S, Jones JG, Beckers J, Hrabě de Angelis M, Roden M. 2017. Acute dietary fat intake initiates alterations in energy metabolism and insulin resistance. *J Clin Invest*. DOI:10.1172/JCI89444
6. Baumeier C, Saussenthaler S, Kammel A, Jähnert M, Schlüter L, Hesse D, Canouil M, Lobbens S, Caiazzo R, Raverdy V, Pattou F, Nilsson E, Pihlajamäki J, Ling C, Froguel P, Annette Schürmann A, Schwenk R. 2017. Hepatic DPP4 DNA Methylation Associates With Fatty Liver. *Diabetes*. DOI: 10.2337/db15-1716
7. Kullmann S, Heni M, Veit R, Scheffler K, Machann J, Häring HU, Fritsche A, Preissl H. 2017. Intranasal insulin enhances brain functional connectivity mediating the relationship between adiposity and subjective feeling of hunger. *Scientific Reports*. DOI: 10.1038/s41598-017-01907-w
8. Finan B, Clemmensen C, Zhu Z, Stemmer K, Gauthier K, Müller L, De Angelis M, Moreth K, Neff F, Perez-Tilve D, Fischer K, Lutter D, Sánchez-Garrido M, Liu P, Tuckermann J, Malehmir M, Healy M, Weber A, Heikenwalder M, Jastroch M, Kleinert M, Jall S, Brandt S, Flamant F, Schramm K-W, Biebermann H, Döring Y, Weber C, Habegger K, Keuper M, Gelfanov V, Liu F, Köhrle J, Rozman J, Fuchs H, Gailus-Durner V, Hrabě

- de Angelis M, Hofmann S, Yang B, Tschöp M, DiMarchi R, Müller T. 2016. Chemical Hybridization of Glucagon and Thyroid Hormone Optimizes Therapeutic Impact for Metabolic Disease. *Cell*. DOI: 10.1016/j.cell.2016.09.014
9. von Loeffelholz C, Lieske S, Neuschäfer-Rube F, Willmes D, Raschzok N, Sauer I, König J, Fromm M, Horn P, Chatzigeorgiou A, Pathe-Neuschäfer-Rube A, Jordan J, Pfeiffer A, Mingrone G, Bornstein S, Stroehle P, Harms C, Wunderlich T, Helfand S, Bernier M, de Cabo R, Shulman G, Chavakis T, Püschel G, Birkenfeld A. 2017. The Human Longevity Gene Homolog INDY and Interleukin-6 Interact in Hepatic Lipid Metabolism. *Hepatology* DOI: 10.1002/hep.29089
10. Serr I, Rainer W, Fürst R, Verena B, Ott V, Martin G, Scherma M, Alexei Nikolaev A, Füsün Gökmen F, Kälin S, Zillmer S, Bunk M, Weigmann B, Kunschke N, Loretz B, Lehr C-M, Kirchner B, Haase B, Pfaff M, Waisman A, Willis R, Ziegler A, Daniel C. 2016. miRNA92a targets KLF2 and the phosphatase PTEN signaling to promote human T follicular helper precursors in T1D islet autoimmunity. *Pnas*. DOI: 10.1073/pnas.1606646113

*Deutsches Zentrum für Diabetesforschung (DZD)
Geschäftsstelle am Helmholtz Zentrum München
Ingolstädter Landstraße 1, 85764 Neuherberg
www.dzd-ev.de*

Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Im Deutschen Zentrum für Diabetesforschung (DZD) arbeiten Experten aus Grundlagenforschung, Epidemiologie und klinischer Anwendung deutschlandweit zusammen, um maßgeschneiderte Ansätze zur Prävention, Diagnostik und Therapie des Diabetes zu entwickeln.
- ▶ Die Forschungsergebnisse des DZD eröffnen neue Ansätze zur Entwicklung innovativer Therapien. So arbeiten Forscher an einem Kombinationswirkstoff, um eine Fettleber künftig behandeln zu können.
- ▶ Mit seiner Arbeit möchte das DZD dazu beitragen, „eine Zukunft ohne Diabetes“ zu ermöglichen. Um diese ehrgeizige Vision erreichen zu können, ist es auch wichtig, die Bevölkerung umfassend über die Stoffwechselerkrankung zu informieren.

Politische Interessensvertretung ist zentral für die Selbsthilfe

Juliane Grützmann¹

¹ Geschäftsführerin der Deutschen Diabetes-Hilfe – Menschen mit Diabetes (DDH-M), Bundesverband

Die Selbsthilfe (SH) wird immer mehr als **eine von vier Säulen** [1] **im deutschen Gesundheitswesen** wahrgenommen. Daher rührt auch ihr Anspruch, sich Gehör zu verschaffen – nicht zuletzt in der Politik. Um hier Gewicht zu erlangen, ist eine breite Basis nötig. Die Selbsthilfe-Organisation Deutsche Diabetes-Hilfe – Menschen mit Diabetes (DDH-M) ist auf ehrenamtliches Engagement ihrer Mitglieder angewiesen. Aber wie bei den meisten Vereinen sinken auch hier die Mitgliederzahlen und die Bereitschaft, in der Freizeit Vereinsarbeit zu leisten. Prof. Dr. Ulrich Reinhardt, Wissenschaftlicher Leiter der BAT-Stiftung für Zukunftsfragen, erklärt dies u.a. durch den Spagat, den der moderne Mensch heutzutage zu bewältigen hat: „Der demografische Wandel wird das Vereinsleben ebenso beeinflussen wie die ständig wachsende Zeitkonkurrenz zwischen Arbeit und Alltag, Konsum und Kommerz, Familie und Freunden, Medien und Mußebedürfnis. All dies wird zu einem Umdenken in den Vereinen führen.“ [2]

Dieses Umdenken hat in der Selbsthilfe bereits eingesetzt, wie die Entwicklung der Digitalisierung in der Diabetestherapie und auch bei der DDH-M zeigt. [3] Allerdings gab es bislang kaum fundierte Studien über Erwartungen oder Perspektiven in der Selbsthilfe, ausgenommen selbst erhobene Daten, die die DDH-M im Jahr 2015 durch eine Mitgliederbefragung gewonnen hatte. [4] Angesichts der Doppelbelastung von Beruf und Alltag sowie steigender gesundheitlicher Risiken, wie sie auch Diabetes Typ 2 darstellt, nehmen Selbsthilfeaktivitäten in unserer modernen Welt auch im primärpräventiven Bereich zu, also durch vorbeugende Maßnahmen wie durch Sport und ausgewogene Ernährung. [5]

Wie wichtig aber die Selbsthilfe für Menschen mit chronischen Erkrankungen ist, wurde erstmals durch eine über mehrere Jahre hinweg geführte Studie deutlich. Im Rahmen des SHILD-Projektes (Start 2012 [6] bis 2017 [7]), an dem Wissenschaftler des Universitätsklinikums

Der demografische Wandel sowie Zeitkonkurrenz zwischen Arbeit und Alltag werden zu einem Umdenken in Vereinen führen.

Selbsthilfeaktivitäten nehmen in Bezug auf Vorbeugung und Vermeidung von Erkrankungen zu.

Hamburg Eppendorf, der Medizinischen Hochschule Hannover sowie der Universität zu Köln gemeinsam arbeiteten [8], wurden erstmals evidenzbasierte Daten für die Selbsthilfe erhoben und ausgewertet. Aufbauend auf vorherigen Modulen sowie den Ergebnissen der Struktur- und Bedarfsanalyse (Modul 3) konnten die unmittelbaren Auswirkungen der Selbsthilfe auf Betroffene und Angehörige chronisch Erkrankter durch Vergleichsstudien dargestellt werden.

SHILD-Studie: Selbsthilfe für Menschen mit chronischen Erkrankungen ist wichtig

Für eine fundierte Analyse waren im Jahr 2015 die ersten Umfragen bei Betroffenen in den folgenden **fünf Indikationsgruppen** durchgeführt worden:

1. Diabetes mellitus Typ 2 (als häufige chronische Erkrankung)
2. Prostatakrebs (als onkologische Erkrankung mit dem Fokus auf Männergesundheit)
3. Multiple Sklerose (als seltenere Erkrankung, an der häufiger Frauen erkranken)
4. Pflegende Angehörige Demenzerkrankter (als pflegende Angehörige chronisch Erkrankter)
5. Tinnitus (wurde in SHILD integriert im Rahmen einer Projektförderung durch die IKK classic) [9].

Die Selbsthilfe trägt auf allen Ebenen dazu bei, die medizinische Versorgung sowohl vertikal als auch horizontal im Sinne des Patienten besser auszurichten.

Die Wissenschaftler Christopher Kofahl (Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf), Frank Schulz-Nieswandt (Universität zu Köln) und Marie-Luise Dierks (Medizinische Hochschule Hannover) veröffentlichten ihre Ergebnisse 2016 in der Publikation „Selbsthilfe und Selbsthilfeunterstützung in Deutschland“, auf die hier Bezug genommen wird. [10] Das SHILD-Projekt ist eine vom Bundesministerium für Gesundheit geförderte multizentrische Studie zum Stand der gesundheitsbezogenen Selbsthilfe in Deutschland. Die Studie gibt auf Basis einer bundesweiten Befragung von Selbsthilfegruppen, -organisationen und -unterstützungseinrichtungen sowie Kooperationspartnern der Selbsthilfe einen Einblick in Herausforderungen und Potentiale – und das **aus Sicht von Menschen, die sich in Selbsthilfegruppen organisieren**. Dort teilen die Betroffenen ihre Sorgen und Nöte mit, erhalten mittelbar oder unmittelbar Unterstützung und setzen sich in ihrem Umkreis für die Verbesserung ihrer Lebensqualität ein. So trägt die Selbsthilfe inzwischen auf allen Ebenen dazu bei, die medizinische Versorgung sowohl vertikal als auch horizontal im Sinne des Patienten besser auszurichten.

Die Selbsthilfelandchaft in Deutschland heute

Laut NAKOS (Nationale Kontakt- und Informationsstelle zur Anregung und Unterstützung von Selbsthilfegruppen) gibt es in Deutschland auf lokaler Ebene etwa 70.000 bis 100.000 Selbsthilfegruppen und etwa 320 Selbsthilfevereinigungen auf Bundesebene. [11] Insgesamt stehen Hilfesuchenden etwa 300 Selbsthilfekontaktstellen sowie -büros zur Verfügung. **Seit 2004 gibt es eine Patientenbeteiligung sowie erweiterte Mitspracherechte im Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA).** Erfolgreich war in diesem Sinne die Patientenintervention, die im Juli 2016 zum Beschluss des G-BA führte, die **Kosten für eine kontinuierliche Gewebezuckermessung (CGM)** müssten von der gesetzlichen Krankenversicherung getragen werden und sollten somit in den Hilfsmittelkatalog aufgenommen werden. [12] An dem Erfolg war die DDH-M maßgeblich beteiligt. Aber auch im Hinblick auf die Gesellschaft ist der Gruppencharakter der Selbsthilfe darum zu betonen, da allgemein (auch in den neueren health literacy-Diskursen über Gesundheitskompetenz) **die Gefahr besteht, Selbsthilfe auf eine individualisierte Eigenverantwortlichkeit zu reduzieren** und so die spezifischen Solidaraspekte zu übergehen. Letztlich sind Selbsthilfegruppen die Settings sozialer Lernfelder, um gemeinsam (genossenschaftsartig) Sorgearbeit in der Daseinsführung zu fördern. Eine wie auch immer geartete Kompetenzentwicklung bedarf dieser Settings des gemeinsamen Lernens durch Partizipation, denn so sichert es gleichsam die Erarbeitung der Gemeingüter (Commons). [13] Dadurch wird die Solidargemeinschaft entlastet. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, dass die Öffentlichkeit durch Einflussnahme der Gruppen und deren Wirken motiviert wird, vorbeugend ebenfalls aktiv zu werden, Rat bei Betroffenen zu suchen und letztlich Vorurteile, z.B. gegenüber der „Zuckerkrankheit“, abzubauen.

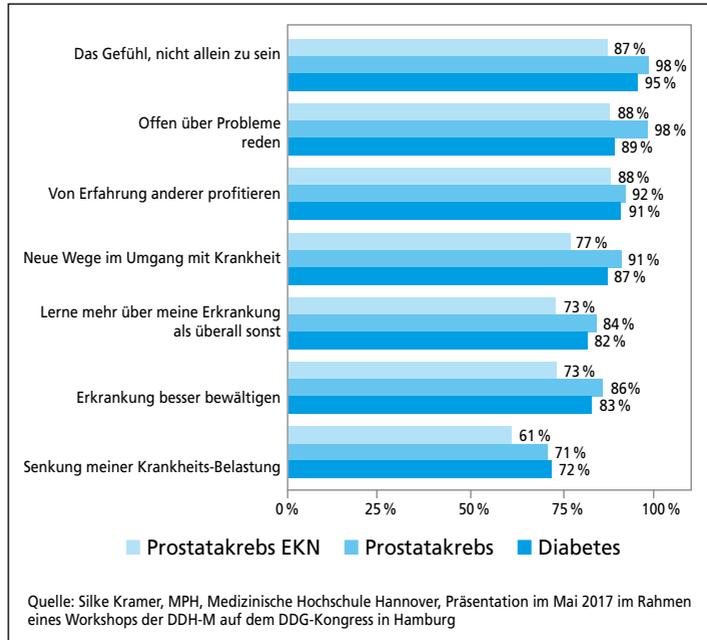
Typische Engagierte in einer Selbsthilfegruppe

Wer aber organisiert sich in den zahlreichen Selbsthilfegruppen, die flächendeckend über die Bundesrepublik verteilt sind? Laut SHILD-Studie **finden eher ältere Frauen in die Selbsthilfe**, wobei die Erkrankung schon seit längerem diagnostiziert ist und sie mit Einschränkungen in ihrem Alltag zurechtkommen müssen. Besonders das Gemeinschaftsgefühl ist ein Grund, warum sie sich über viele Jahre hinweg selbst einbringen und Anteil an dem Leben anderer nehmen. Aber auch die Möglichkeit, mehr über ihre Erkrankung zu

Laut NAKOS gibt es bis zu 100.000 Selbsthilfegruppen auf lokaler Ebene und ca. 320 Selbsthilfevereinigungen auf Bundesebene.

In Selbsthilfegruppen engagieren sich vor allem ältere Frauen, die seit langem erkrankt sind. Sie wollen hier ihre Kompetenz im Umgang mit ihrer Erkrankung steigern.

Abb. 1: Mitglieder zur Bedeutung ihrer Gruppenmitgliedschaft.



Durch die Selbsthilfegruppe hat man das Gefühl, nicht allein zu sein; man profitiert von den Erfahrungen anderer und kann offen über Probleme sprechen (Angaben Befragter).

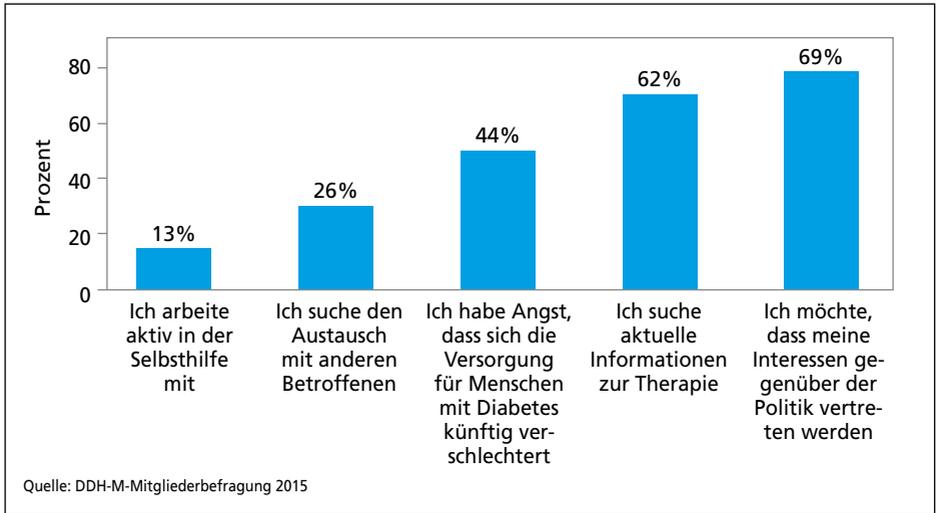
erfahren, also **ihre eigene Kompetenz zu steigern**, um den Alltag besser zu managen, sind gute Gründe, sich mit Gleichgesinnten zusammenzuschließen.

Explizit nach den Gründen einer Zugehörigkeit zu einer Selbsthilfegruppe befragt, nannte die Mehrheit aller Befragten mit 95 Prozent als Grund, sich nicht alleine zu fühlen, von den Erfahrungen anderer zu profitieren (91 Prozent), offen über Probleme reden zu können (89 Prozent) und neue Wege im Umgang mit der Krankheit kennenzulernen (87 Prozent). [14]

Diese Aussagen decken sich mit der Umfrage, die die DDH-M im Jahr 2015 unter ihren Mitgliedern durchführte. Teilgenommen hatten etwa 300 Mitglieder. Hier allerdings waren zwei Drittel der Befragten männlich und gehörten überwiegend zu der Altersgruppe der 50- bis 79-Jährigen.

Gründe für eine Mitgliedschaft bei der DDH-M

Laut der DDH-M-Online-Umfrage bezog sich das Interesse der Mitglieder besonders auf eine politische Interessensvertretung (69 Prozent), gefolgt von qualitativ hochwertigen Informationen über Krankheit und Therapiemöglichkeiten (62 Prozent). Fast die



Hälfte der Vertreter/innen von Selbsthilfegruppen und -organisationen, die im Rahmen der SHILD-Studie befragt wurden, wünschten sich ebenfalls eine stärkere Beteiligung an Entscheidungsprozessen im Gesundheitswesen. [15] Insgesamt wurde durch die DDH-M-Mitgliederbefragung deutlich, dass sich die Menschen mit Diabetes gegenüber der Politik gut vertreten wissen möchten. Dabei sollen ihre Bedürfnisse und Wünsche sichtbar und hörbar gemacht werden. Auf diesen Bedarf ist DDH-M schon zur Gründung 2012 eingegangen, als sich die Selbsthilfeorganisation mit den Ärzten und Beratern in diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe zusammengeschlossen hat. Nur gemeinsam ist es möglich, in der Politik und besonders auf dem Sektor des Gesundheitswesens mehr zu erreichen. **Eine gemeinsame Aktion ist die Kampagne „Diabetes STOPPEN – jetzt handeln!“**

Auf der Ebene der Selbsthilfegruppen zählen laut Autoren der SHILD-Studie auch Freizeitaktivitäten zu den Möglichkeiten, die Gemeinschaft zu stärken. So waren Mitglieder einer DDH-M-Selbsthilfegruppe auf Einladung eines Bundestagsabgeordneten nach Berlin gereist, um ihre Fragen dort im Bundesministerium vorzutragen. Nebenbei besuchte die Gruppe noch die Bundesgeschäftsstelle und erfreute sich an einem umfangreichen kulturellen Programm. Diese Aktivitäten der DDH-M tragen ebenfalls zur Erhöhung der Lebensqualität der Mitglieder bei und belegen, dass sich einzelne Selbsthilfegruppen politisch engagieren.

Abb. 2: Gründe für Mitgliedschaft.

Menschen mit Diabetes möchten sich gegenüber der Politik gut vertreten wissen.

Gemeinsame Kampagnen wie „Diabetes STOPPEN – jetzt handeln!“ erwecken Aufmerksamkeit und sensibilisieren die Öffentlichkeit.

Ergebnisse der Studie und der DDH-M-Umfrage

Freizeitaktivitäten eignen sich gut, die Gemeinschaft zu stärken, und tragen damit auch zur Erhöhung der Lebensqualität bei.

Die durch die SHILD-Studie erhobenen Ergebnisse sowie die der DDH-M-Umfrage unter den Mitgliedern haben gezeigt, dass sich etwa die Hälfte der Betroffenen eine politische Interessensvertretung wünscht. Zudem möchten sie über die Verbände in verschiedenen Gremien vertreten sein. Zu diesen Gremien zählen das Gesundheitswesen im Allgemeinen und die Patientenbeteiligung im G-BA im Speziellen. Geschätzt werden überdies fundierte Wissensvermittlung sowie der Erfahrungsaustausch innerhalb der Gruppen. So bleibt eines der Hauptziele der DDH-M, die Interessen der Menschen mit Diabetes zu vertreten – sowohl heute wie in der Zukunft.

Literatur

1. Die drei Säulen sind: ambulante und stationäre medizinische Versorgung sowie Öffentlicher Gesundheitsdienst, s.a. Nakos, Nationale Kontakt- und Informationsstelle zur Anregung und Unterstützung von Selbsthilfegruppen auf ihrer Webseite, <https://www.nakos.de/informationen>
2. Stiftung für Zukunftsfragen, <http://www.stiftungfuerzukunftsfragen.de/newsletterforschung-aktuell/254>
3. Die DDH-M arbeitet in der Arbeitsgemeinschaft Diabetes & Technologie (AGDT) der DDG mit, die therapieunterstützende Apps mit einem Siegel auszeichnet. Mehr Info unter www.diadigital.de. Zudem entwickelt die DDH-M ebenfalls eine eigene App, um das Patientenempowerment zu stärken.
4. <https://menschen-mit-diabetes.de/ergebnisse-der-ddh-m-mitgliederbefragung-2015>
5. DAG SHG e.V. (Hrsg.): Gemeinsame und einheitliche Grundsätze der Spitzenverbände der Krankenkassen zur Förderung der Selbsthilfe gemäß § 20 Abs. 4 SGB V, Selbsthilfegruppenjahrbuch 2000, Eigenverlag, Gießen, S. 168 bis 176, Quelle: Robert Koch-Institut (Hrsg.), Selbsthilfe im Gesundheitsbereich aus der Reihe „Gesundheitsberichterstattung des Bundes“, Heft 23, August 2004, Quelle: http://www.gbe-bund.de/gbe10/abrechnung.prc_abr_test_logon?p_uid=gast&p_aid=0&p_knoten=FID&p_sprache=D&p_suchstring=9269#m5
6. <https://www.uke.de/extern/shild/modul1.html>
7. <https://www.uke.de/extern/shild/modul3.html>
8. <https://www.uke.de/extern/shild/Forscherteam.html>
9. <https://www.uke.de/extern/shild/modul3.html>
10. Christopher Kofahl, Frank Schulz-Nieswandt, Marie-Luise Dierks (Hrsg.): Selbsthilfe und Selbsthilfeunterstützung in Deutschland. LIT-Verlag Dr. W. Hopf, Berlin 2016 <http://www.lit-verlag.de/isbn/3-643-13267-3>
11. <https://www.nakos.de/data/Fachpublikationen/2017/NAKOS-Studien-07-Uebersicht-4-3.pdf>
12. <http://www.diabetes-und-recht.de/kontinuierliche-glukosemessung-wird-kassenleistung/>
13. Quelle: SHILD-Expertise-Zusammenfassung_20140622.pdf, S. 1, <https://www.uke.de/extern/shild/ergebnisse.html>
14. Quelle: Silke Kramer, MPH, Medizinische Hochschule Hannover, Präsentation im Mai 2017 im Rahmen eines Workshops der DDH-M auf dem DDG-Kongress in Hamburg

15. Christopher Kofahl, Frank Schulz-Nieswandt, Marie-Luise Dierks (Hrsg.): Selbsthilfe und Selbsthilfeunterstützung in Deutschland. LIT-Verlag Dr. W. Hopf, Berlin 2016, S. 148

Juliane Grützmann

Deutsche Diabetes-Hilfe – Menschen mit Diabetes (DDH-M) e. V.

Geschäftsführerin des DDH-M Bundesverbandes

Bundesgeschäftsstelle

Albrechtstr. 9

10117 Berlin

Telefon: +49 30 201677-45

Telefax: +49 30 120894709

E-Mail: juliane.gruetzmann@ddh-m.de

Internet: www.menschen-mit-diabetes.de

Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Die Selbsthilfe ist eine von vier Säulen des Gesundheitswesens.
- ▶ Endlich gibt es eine fundierte wissenschaftliche Datenbasis zu Selbsthilfegruppen.
- ▶ Betroffene wünschen sich Mitspracherecht in gesundheitspolitischen Entscheidungen.
- ▶ Betroffene schätzen Wissensvermittlung und Erfahrungsaustausch zur Erkrankung.

Diabetes-Register und Diabetes-Surveillance als Bausteine einer Nationalen Diabetes-Strategie

Jochen Seufert¹, Barbara Bohn²

Das Unterkapitel „Vernetzte Registerdaten...“ ist von der Autorin Dr. Barbara Bohn.

- ¹ Sprecher der Kommission Versorgungsforschung und Register der DDG, Abteilung für Endokrinologie und Diabetologie, Universitätsklinikum, Freiburg
- ² für die Diabetesregister DPV und DIVE Universität Ulm, Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie, ZIBMT

Diabetes-Register in Deutschland

(Förderung des Aufbaus und der Vernetzung von Diabetesregistern in Deutschland durch die Deutsche Diabetes Gesellschaft.)

Im Gegensatz zu vielen skandinavischen Ländern besteht in Deutschland keine gesetzliche Vorgabe, Erkrankungsverläufe und deren Behandlung lückenlos zentral zu erfassen und auszuwerten. **Gerade für den Diabetes mellitus in all seinen Ausprägungen wäre eine solche zentrale Erfassung sowohl aus medizinischer Sicht, aus Sicht der Versorgungsstrukturen, aber auch aus gesundheitspolitischer Sicht sehr hilfreich.**

Mit der „Kommission Versorgungsforschung und Register“ verfolgt die Deutsche Diabetes Gesellschaft folgende Ziele:

- ▶ Koordination der Aktivitäten der Fachgesellschaft auf dem Gebiet der Versorgungsforschung und insbesondere der dezentralen Diabetes-Register in Deutschland.
- ▶ Vernetzung bereits etablierter Diabetes-Register mit dem langfristigen Ziel des Aufbaus eines deutschlandweiten Diabetes-Registers.

Dies aus der Erkenntnis heraus, dass adäquat erhobene Registerdaten im Bereich der Versorgungsforschung (über die Erkenntnisse aus randomisierten, prospektiven Studien hinaus) sehr wertvolle Informa-

tionen zur Versorgung von Menschen mit Diabetes mellitus liefern. Wichtige Anliegen der Kommission sind

- ▶ Förderung und Unterstützung des Aufbaus bzw. der Zusammenführung bestehender Register zur Erkrankung Diabetes mellitus und seiner Komplikationen;
- ▶ Förderung der Versorgungsforschung zum Diabetes mellitus;
- ▶ Sekundärdatenanalyse von Routinedaten zur Diabetesversorgung;
- ▶ Unterstützung einer Nationalen Diabetes-Strategie sowie Umsetzung von Maßnahmen im Rahmen des Präventionsgesetzes.

Darüber hinaus beteiligt sich die Kommission Versorgungsforschung und Register aktiv wissenschaftlich an der **Etablierung der „Nationalen Diabetes-Surveillance“**, die im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit am Robert Koch-Institut, Berlin, aufgebaut wird.

Vernetzte Registerdaten informieren über die Versorgungsrealität

Beispiel: Regionale Unterschiede und zeitliche Trends in der Versorgung von Menschen mit Typ-2-Diabetes

Zwei bereits etablierte deutschlandweite Diabetes-Register sind die „Diabetes-Patienten-Verlaufsdokumentation“ (DPV) sowie die „Diabetes-Versorgungs-Evaluation“ (DIVE) [1–4]. Die Verbindung dieser Datenbanken bietet eine für Deutschland einzigartige Basis, mehr Transparenz über die gesundheitliche Versorgung der Menschen mit Diabetes in Deutschland herzustellen. Zusammen bilden die Register DPV und DIVE > 500.000 Patienten mit Diabetes aus Deutschland ab, davon haben etwa 80.000 Erwachsene Typ-1-Diabetes und 400.000 Typ-2-Diabetes.

Die Analyse regionaler Unterschiede in der Versorgung gewinnt immer mehr an Bedeutung. Bereits im Jahre 2010 wurde von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) das Ziel verkündet, nicht nur regionale Unterschiede zwischen den Ländern, sondern auch innerhalb eines Landes zu reduzieren [5]. Während unterschiedliche Versorgungsstrukturen innerhalb von Deutschland oder Versorgungsunterschiede zwischen Deutschland und den USA bereits analysiert wurden [6, 7], **fehlen bislang bundeslandspezifische Analysen zur medikamentösen Behandlung des Diabetes** sowie zu diabetesbezogenen Gesundheitsoutcomes bei Erwachsenen.

Um einen ersten Eindruck von möglichen Versorgungsunterschieden zu gewinnen, wurden Daten von Patienten mit Typ-2-Diabetes (≥ 18 Jahre) aus den Diabetes-Registern DPV und DIVE ausgewertet (Be-

Anliegen: Förderung und Unterstützung des Aufbaus bzw. der Zusammenführung bestehender Register zur Erkrankung Diabetes und seiner Komplikationen.

Zusammen bilden die Register DPV und DIVE > 500.000 Patienten mit Diabetes aus Deutschland ab.

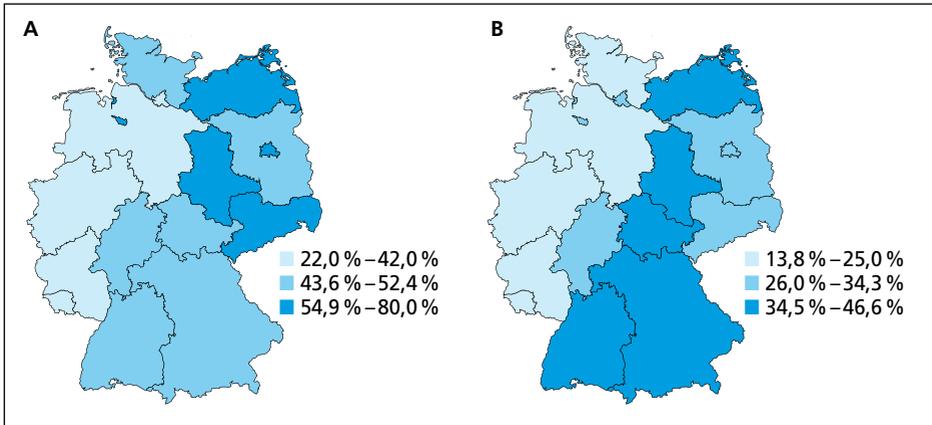
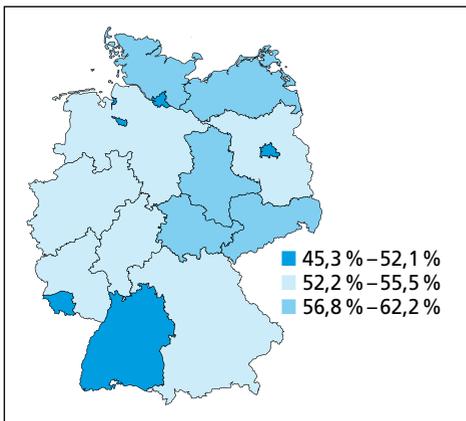


Abb. 1:
A: Anteil Typ-2-Diabetes-Patienten mit Insulintherapie (\pm OADs), getrennt nach Bundesland.

B: Anteil Typ-2-Diabetes-Patienten mit neuen OADs oder GLP-1-Analoga, getrennt nach Bundesland.

handlungsjahre 2015 bis 2017; adjustiert für Alter, Geschlecht und Diabetesdauer). **Erste Analysen deuten auf beträchtliche Unterschiede zwischen den Bundesländern hin.** Der Anteil der Patienten mit Typ-2-Diabetes, der eine Insulintherapie (mit oder ohne zusätzliche Verwendung von oralen Antidiabetika/OAD) benötigt, variiert je nach Bundesland zwischen 22 und 81 Prozent (Abb. 1A). Die Register DPV und DIVE ermöglichen ebenfalls eine regional differenzierte und zeitnahe Darstellung der Umsetzung neuer Therapieoptionen. Die Verschreibungshäufigkeit neuer OADs (DPP-4-Hemmer, SGLT-2-Inhibitoren) oder GLP-1-Analoga schwankt zwischen 13,8 und 46,6 Prozent (Abb. 1B). **Nicht nur die blutzuckersenkende Therapie sollte in der Diabetologie Beachtung finden**, sondern auch die Verteilung von kardiovaskulären Risikofaktoren, wie unter anderem die Adipositas. Die Häufigkeit der Adipositas bei Erwachsenen mit Typ-2-Diabetes



reicht von 45 bis zu 60 Prozent (Abb. 2). Die Daten des Robert Koch-Instituts für die Allgemeinbevölkerung zeigten ebenfalls, dass Menschen aus den neuen Bundesländern häufiger adipös sind als zum Beispiel im Süden von Deutschland (< 12 vs. > 20 Prozent; Abb. 3) [8]. Die absolute Adipositashäufigkeit ist in der DIVE/

Abb. 2:
Anteil Patienten mit Typ-2-Diabetes und Adipositas (BMI 30 kg/m^2), getrennt nach Bundesland.

DPV-Population mit Typ-2-Diabetes aber beträchtlich höher.

Auch die Betrachtung zeitlicher Trends in der Versorgung der Menschen mit Diabetes ist von Bedeutung. Bedingt durch medizinische Innovationen, Kontraindikationen und Wechselwirkungen mit anderen Medikamenten sowie regulatorische Veränderungen gibt es in der Versorgungsroutine einen ständigen Wandel in der Therapiewahl. Eine DPV-Publikation aus dem Jahr 2015 zeigte bereits, dass bei Menschen mit Typ-2-Diabetes vor allem der **Anteil der Patienten mit einer Insulintherapie angestiegen** ist (von 44 Prozent im Jahr 2002 auf 49 Prozent im Jahr 2014) [9]. Innerhalb der Gruppe der Insulinbehandelten konnte man eine **starke Zunahme von Patienten mit basalunterstützter Insulintherapie (BOT)** feststellen (von 8 auf 19 Prozent), während der Anteil mit intensivierter Insulintherapie (ICT) nahezu identisch blieb (von 44 auf 45 Prozent) [9].

Eine getrennte Analyse nach Altersgruppen, die den immer größer werdenden Anteil von über 80-Jährigen berücksichtigt, fehlt bislang. Auch hier kann auf die longitudinalen Registerdaten von DPV und DIVE zurückgegriffen werden. **Die gemeinsame Auswertung von fast 400.000 erwachsenen Patienten mit Typ-2-Diabetes**, davon 70.000 Patienten ≥ 80 Jahre, zeigt zum Teil gravierende Un-

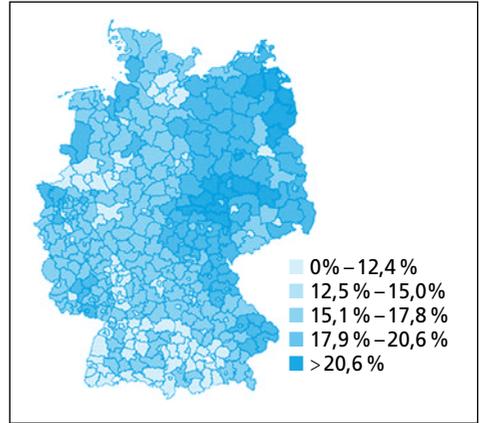


Abb. 3: Vorhergesagte Prävalenz von Adipositas für die deutsche Allgemeinbevölkerung auf der Ebene von Raumordnungsregionen und Kreisen.

Die gemeinsame Auswertung von fast 400.000 erwachsenen Patienten mit Typ-2-Diabetes, davon 70.000 Patienten ≥ 80 Jahre, zeigt zum Teil gravierende Un-

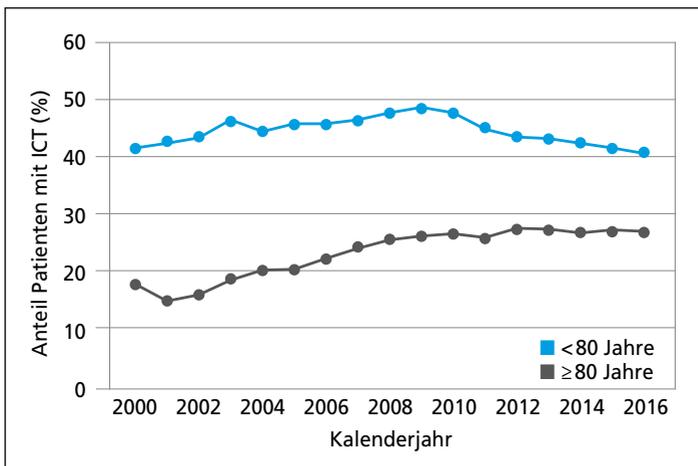
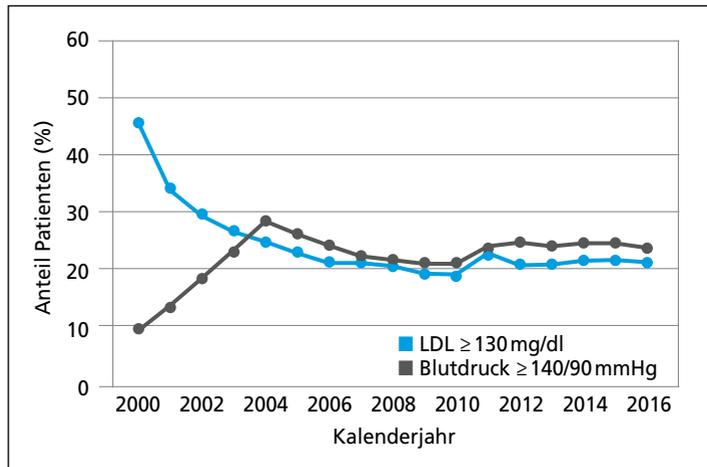


Abb. 4: Anteil Typ-2-Diabetes-Patienten mit ICT, getrennt nach Kalenderjahren und Altersgruppen.

terschiede (Trends wurden für Alter, Geschlecht und Diabetesdauer adjustiert): Der Anteil BOT ist in den beiden Altersgruppen ungefähr gleich angestiegen; bei Patienten über 80 Jahre von 14,5 auf 21,0 Prozent, bei den unter 80-Jährigen von 15,3 auf 23,6 Prozent. Eine deutlich unterschiedliche Entwicklung sieht man jedoch bei der ICT (Abb. 4). Während der Anteil ICT bei den über 80-Jährigen konsequent zugenommen hat (von 18,2 auf 27,2 Prozent), scheint der Anteil bei den unter 80-Jährigen recht stabil bei knapp über 40 Prozent zu bleiben.

*Abb. 5:
Anteil Typ-2-Diabetes-Patienten mit erhöhten Blutdruck- oder LDL-Werten ohne entsprechende Medikation, getrennt nach Kalenderjahren.*



DPV und DIVE bieten eine Datenbasis, die es ermöglicht, Informationen aus der Versorgungsroutine zu sammeln und auszuwerten, die über Verschreibungs- oder Kassendaten hinausgehen.

Ein weiterer Aspekt in der diabetologischen Versorgung ist die Prävention von kardiovaskulären Risikofaktoren. In Abb. 5 wird der Anteil der Patienten dargestellt, der trotz erhöhter Serum-LDL-Werte (≥ 130 mg/dl) oder erhöhten Blutdrucks ($\geq 140/90$ mmHg) keine Lipidsenker bzw. Antihypertensiva einnimmt. Die zeitlichen Trends in den Altersgruppen sind vergleichbar.

Der Versorgungsforschung steht mit den beiden deutschlandweiten Registern DPV und DIVE eine Datenbasis zur Verfügung, die es ermöglicht, Informationen aus der Versorgungsroutine, die über Verschreibungs- oder Kassendaten hinausgehen, zu sammeln und auszuwerten. Analysen zu regionalen Unterschieden und Zeittrends in der diabetologischen Versorgung sollten kontinuierlich fortgeschrieben und um diabetesassoziierte Komorbiditäten und Begleiterkrankungen ergänzt werden [3, 10–12]. Ebenfalls sollten nun auch kleinräumigere Analysen folgen, um noch mehr Transparenz für das Versorgungsge-schehen herzustellen. **Das langfristige Ziel sollte sein,** bestehende

Datenquellen und weitere Register zusammenzubringen und gemeinsam auszuwerten.

Danksagung: Wir bedanken uns bei Dr. Stefanie Lanzinger (M. Sc. Epidemiologie) und Esther Bollow (med. Dok.) für die statistische Analyse. Weiterhin bedanken wir uns bei allen beteiligten DPV- und DIVE-Zentren. Wir bedanken uns ebenfalls bei den Verantwortlichen der DIVE-Initiative: Prof. Peter Bramlage, Prof. Thomas Danne, Nicole Mattig-Fabian, Dr. Martin Reuter, Prof. Reinhard Holl und Prof. Jochen Seufert.

Weitere Informationen zu den Registern DPV und DIVE sind zu finden unter www.d-p-v.eu, sowie <http://www.dive-register.de/>.

Literatur über E-Mail: barbara.bohn@uni-ulm.de

Aufbau einer Nationalen Diabetes-Surveillance in Deutschland

Die Abteilung für Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring des Robert Koch-Instituts arbeitet derzeit fachgebietsübergreifend am Aufbau einer Diabetes-Surveillance für Deutschland. Das Vorhaben wird vom Bundesministerium für Gesundheit für die Dauer von zunächst vier Jahren (1. Juli 2015 bis 30. Juni 2019) gefördert und soll, wie schon in anderen Ländern, den Weg zu einer Surveillance für nichtübertragbare Krankheiten (Non-Communicable Disease Surveillance) bereiten.

Das Ziel der Nationalen Diabetes-Surveillance ist, alle verfügbaren Datenquellen auf Bundes-, Länder- und Selbstverwaltungsebene zu bündeln, um eine verlässliche Datenlage für eine evidenzbasierte Politikberatung und Begleitforschung gesundheitspolitischer Maßnahmen in den drei folgenden Handlungsfeldern zu schaffen:

- ▶ Erkrankungsrisiko senken;
- ▶ Erkrankte früh erkennen und behandeln;
- ▶ Krankheitsfolgen reduzieren.

Eine umfassende und kontinuierliche Analyse und Berichterstattung zu Krankheitsgeschehen, Krankheitsfolgen, Risikoentwicklung, Versorgungssituation und Präventionspotential von Diabetes mellitus auf Bevölkerungsebene ist in Deutschland bislang nicht realisiert worden. Der Aufbau eines Surveillance-Systems zum Diabetes mellitus in

Der Aufbau eines Surveillance-Systems zum Diabetes mellitus in Deutschland dient als Prototyp für den Aufbau einer Surveillance zu anderen, nicht-übertragbaren Erkrankungen.

**Nationale
Diabetes-
Surveillance:
Vorsitzende des
wissenschaft-
lichen Projekt-
beirats ist Prof.
Andrea Icks,
Stellvertreter
ist Prof. Jochen
Seufert.**

Deutschland dient als Prototyp für den Aufbau einer Surveillance zu anderen nichtübertragbaren Erkrankungen. Damit soll die **evidenzbasierte Gesundheitsberichterstattung**, Politikberatung und Maßnahmenfolgenforschung im Bereich der nichtübertragbaren Krankheiten weiter ausgebaut werden.

Das Vorhaben wird durch die Berufung eines wissenschaftlichen Beirats langfristig begleitet und unterstützt – aus Gesundheitswissenschaften, Prävention, medizinischer Versorgung und Gesundheitsberichterstattung von Bund und Ländern sowie Epidemiologie, Public Health, evidenzbasierter Medizin und Patientenvertretung. Diesem wissenschaftlichen Beirat gehören Mitglieder der Kommission Versorgungsforschung und Register der Deutschen Diabetes Gesellschaft an. **Die DDG bringt sich somit aktiv in die Gesundheitsberichterstattung des Bundes zum Diabetes mellitus ein.** In den wissenschaftlichen Projektbeirat (20 Mitglieder) wurden mehrere Mitglieder der Kommission Versorgungsforschung und Register der DDG berufen (Prof. Holl, Ulm; Prof. Icks, Düsseldorf; Dr. Kaltheuner, Leverkusen; Prof. Seufert, Freiburg). **Im Rahmen der konstituierenden Sitzung** wurde die Geschäftsordnung des Beirats verabschiedet. Frau Prof. Icks, Düsseldorf, wurde zur Vorsitzenden und Prof. Seufert, Freiburg, zum stellvertretenden Vorsitzenden des wissenschaftlichen Beirates gewählt.

Der Ausblick

Durch die Gründung der Kommission Versorgungsforschung und Register der Deutschen Diabetes Gesellschaft und deren Beteiligung an der Etablierung der Nationalen Diabetes-Surveillance am Robert Koch-Institut im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit besteht die Chance, umfassende Daten zur Prävalenz und Inzidenz verschiedener Diabetesformen, aber auch wichtige Einblicke in die Versorgung von Menschen mit Diabetes zu erarbeiten. Darüber hinaus muss es für die Zukunft ein wichtiges Anliegen sein, bestehende Primär- und Sekundärdaten sowie Register stärker zu vernetzen – als Grundlage für die Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen im Rahmen der Versorgungsforschung. Erste Ansätze der Vernetzung bereits bestehender Diabetes-Register wie DIVE und DPV liefern wichtige Erkenntnisse z. B. über regionale Unterschiede der Versorgungsrealität von Menschen mit Diabetes mellitus in Deutschland; diese Daten stellen zunehmend eine wichtige Grundlage für die Verbesserung der Versorgung der Menschen mit Diabetes in Deutschland im Rahmen einer Nationalen Diabetes-Strategie dar.

Literatur

1. Hartmann B, Lanzinger S, Bramlage P, Groß F, Danne T, Wagner S et al. Lean diabetes in middle-aged adults: A joint analysis of the German DIVE and DPV registries. *PLoS ONE*. 2017;12:e0183235.
2. Bramlage P, Lanzinger S, Rathmann W, Gillessen A, Scheper N, Schmid SM et al. Dyslipidaemia and its treatment in patients with type 2 diabetes: A joint analysis of the German DIVE and DPV registries. *Diabetes Obes Metab*. 2016:[Epub ahead of print].
3. Bohn B, Schöfl C, Zimmer V, Hummel M, Heise N, Siegel E et al. Achievement of treatment goals for secondary prevention of myocardial infarction or stroke in 29,325 patients with type 2 diabetes: a German/Austrian DPV-multicenter analysis. *Cardiovasc Diabetol*. 2016;15:72.
4. Danne T, Kaltheuner M, Koch A, Ernst S, Rathmann W, Rüssmann HJ, Bramlage P. Diabetes Versorgungs-Evaluation“ (DIVE) – a national quality assurance initiative at physicians providing care for patients with diabetes. *Dtsch Med Wochenschr*. 2013;138:934–9.
5. Marmot M, UCL Institute of Health Equity. Review of social determinants and the health divide in the WHO European Region: Final report. Copenhagen.
6. Weinstock RS, Schütz-Fuhrmann I, Connor CG, Hermann JM, Maahs DM, Schütt M et al. Type 1 diabetes in older adults: Comparing treatments and chronic complications in the United States T1D Exchange and the German/Austrian DPV registries. *Diabetes Res Clin Pract*. 2016;122:28–37.
7. Lyons SK, Hermann JM, Miller KM, Hofer SE, Foster NC, Rami-Merhar BM et al. Use of adjunct pharmacotherapy in type 1 diabetes: international comparison of 49,367 individuals in the diabetes prospective follow-up and T1D exchange registries. *Diabetes Care*. 2017:[Epub ahead of print].
8. Robert Koch-Institut. Daten und Fakten: Ergebnisse der Studie „Gesundheit in Deutschland aktuell 2010“: Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Berlin; 2012.
9. Bohn B, Kerner W, Seufert J, Kempe HP, Jehle PM, Best F et al. Trend of antihyperglycaemic therapy and glycaemic control in 184,864 adults with type 1 or 2 diabetes between 2002 and 2014: Analysis of real-life data from the DPV registry from Germany and Austria. *Diabetes Res Clin Pract*. 2016;115:31–8.
10. Scheuing N, Best F, Dapp A, Dreyhaupt I, Filz HP, Krakow D et al. Multicentre analysis of 178,992 type 2 diabetes patients revealed better metabolic control despite higher rates of hypertension, stroke, dementia and repeated inpatient care in patients with comorbid Parkinson’s disease. *Parkinsonism Relat Disord*. 2013;19:687–92.
11. Prinz N, Stingl J, Dapp A, Denking MD, Fasching P, Jehle PM et al. High rate of hypoglycemia in 6770 type 2 diabetes patients with comorbid dementia: A multicenter cohort study on 215,932 patients from the German/Austrian diabetes registry. *Diabetes Res Clin Pract*. 2016;112:73–81.
12. Prinz N, Ebner S, Grünerbel A, Henkelüdecke U, Hermanns N, Hummel M et al. Female sex, young age, northern German residence, hypoglycemia and disabling diabetes complications are associated with depressed mood in the WHO-5 questionnaire – A multicenter DPV study among 17,563 adult patients with type 2 diabetes. *J Affect Disord*. 2017;208:384–91.
13. Robert Koch-Institut: https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Themen/Chronische_Erkrankungen/Diabetes/Hintergruende.html (Zugriff 29.09.2017)
14. Deutsche Diabetes Gesellschaft: <http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/ueber-uns/ausschuesse-und-kommissionen/kommission-versorgungsforschung-und-register.html> (Zugriff 26.09.2017)

Für die Autoren:

Univ. Prof. Dr. med. Jochen Seufert, FRCPE

Sprecher der Kommission Versorgungsforschung und Register der DDG

Abteilung Endokrinologie und Diabetologie

Klinik für Innere Medizin II, Universitätsklinikum Freiburg

Hugstetter Str. 55, 79106 Freiburg/Brsg.

Tel.: 07 61/2 70-3 42 00

E-Mail: jochen.seufert@uniklinik-freiburg.de

Dr. biol. hum. Barbara Bohn, MPH

Universität Ulm, Institut für Epidemiologie

und Medizinische Biometrie, ZIBMT

Albert-Einstein-Allee 41

89081 Ulm

E-Mail: barbara.bohn@uni-ulm.de

Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Mit der „Kommission Versorgungsforschung und Register“ verfolgt die Deutsche Diabetes Gesellschaft Ziele wie Förderung und Unterstützung des Aufbaus bzw. der Zusammenführung bestehender Register zur Erkrankung Diabetes und seiner Komplikationen.
- ▶ Zusammen bilden die Register DPV und DIVE > 500.000 Patienten mit Diabetes aus Deutschland ab.
- ▶ Bei Menschen mit Typ-2-Diabetes ist vor allem der Anteil der Patienten mit einer Insulintherapie angestiegen: von 44 Prozent im Jahr 2002 auf 49 Prozent im Jahr 2014.
- ▶ Innerhalb der Gruppe der Insulinbehandelten konnte man eine starke Zunahme von Patienten mit basalunterstützter Insulintherapie (BOT) feststellen (von 8 auf 19 Prozent), während der Anteil mit intensivierter Insulintherapie (ICT) nahezu identisch blieb (von 44 auf 45 Prozent).
- ▶ Der Aufbau eines Surveillance-Systems zum Diabetes mellitus in Deutschland dient als Prototyp für den Aufbau einer Surveillance zu anderen, nichtübertragbaren Erkrankungen.
- ▶ Nationale Diabetes-Surveillance: Vorsitzende des wissenschaftlichen Projektbeirats ist Prof. Andrea Icks, Stellvertreter ist Prof. Jochen Seufert.

Rolle der Diabetes-Technologie in der Diabetestherapie

Lutz Heinemann¹

¹ Science & Co, Kehler Str. 24, 40468 Düsseldorf

Einleitung

Diabetes-Technologie (DT) ist heute – in Kombination mit der zunehmenden Digitalisierung unserer Welt – eine der tragenden Säulen der Diabetestherapie. Die bei der DT genutzten Systeme können in diagnostische (z. B. **Blutzuckermessung**) und therapeutische Verfahren (z. B. **Insulinpumpen**) unterschieden werden. In den letzten 15 Jahren ist das **kontinuierliche Glukosemonitoring** (CGM) – auch in Kombination mit Insulinpumpen – immer mehr dazugekommen.

In naher Zukunft kommt das erste **Hybrid-Closed-Loop-System** auch auf den deutschen Markt, weitere werden folgen. Bei diesem System erfolgt die **Steuerung der Insulininfusion** auf Grundlage kontinuierlich gemessener Glukosewerte; weil diese adaptive Insulinzufuhr nur die basale Insulininfusion betrifft, der Patient sich den Insulinbolus zu den Mahlzeiten weiterhin manuell abrufen muss, spricht man von einem Hybrid-Closed-Loop-System – und noch nicht von einer vollständigen künstlichen Bauchspeicheldrüse (= Artificial Pancreas/AP). AP-Systeme, die dies auch können, sind in der klinischen Entwicklung und werden in den nächsten Jahren ebenfalls verfügbar werden; diese ermöglichen dann **eine „technische Heilung“ des Diabetes**. Im Idealfall (bei dauerhaft zuverlässiger Funktion aller Komponenten) können Patienten dann ein völlig normales Leben führen, ohne Angst vor akuten Stoffwechsellentgleisungen oder diabetesbedingten Komplikationen haben zu müssen. Es ist noch nicht klar, wie hoch die Kosten sind, die mit dem Einsatz von AP-Systemen verbunden sein werden, und was die Gesundheitssysteme tragen können. Neben den rein medizinischen Aspekten gilt es, die ausgeprägten positiven psychologischen Aspekte für die Patienten und deren Angehörige zu sehen, die mit dem Einsatz solcher Systeme verbunden sind.

Parallel zu dieser Entwicklung ermöglichen Smartphones (die eigentlich tragbare Minicomputer mit Anbindung ans Internet sind), dass

Diabetes-Technologie: Die genutzten Systeme können in diagnostische und therapeutische Verfahren unterschieden werden.

Hybrid-Closed-Loop-System: Die Steuerung der Insulininfusion erfolgt auf Grundlage kontinuierlich gemessener Glukosewerte.

Ideen, die vor kurzem noch als visionär galten, werden durch Smartphones realistisch.

Die Digitalisierung unserer Welt wird einen erheblichen Einfluss auf die Betreuung von Patienten mit Diabetes in der Zukunft haben.

von Patienten generierte Daten / Informationen vielfältig für deren Diabetestherapie genutzt werden: So verwenden Patienten Apps, um die bei der Therapie anfallenden Daten zu dokumentieren und Unterstützung z. B. bei der Bolus-Berechnung bei einer Mahlzeit zu bekommen.

Ideen, die vor kurzem noch als visionär galten, werden durch Smartphones realistisch: So macht die **automatisierte Abschätzung des Kohlenhydratanteils einer Mahlzeit** basierend auf Fotos rasche Fortschritte hinsichtlich Alltagstauglichkeit. Smartphones unterstützen weiterhin spezielle Patientengruppen wie blinde oder sehbehinderte Patienten bei der praktischen Durchführung ihrer Diabetestherapie. Es gibt auch erste Angebote für „Doc on demand“ – d.h. ärztliche Konsultationen über das Internet sind zu dem Zeitpunkt für die Patienten verfügbar, zu dem sie diese brauchen. **Die Digitalisierung unserer Welt** wird einen erheblichen Einfluss auf die Betreuung von Patienten mit Diabetes in der Zukunft haben. Dies hat auch Auswirkungen für die Hersteller von Geräten für die DT, d.h. diese gehen mit großen Software- und Hardware-Firmen enge Verbindungen ein, um Patienten mit Diabetes ein Gesamtpaket anbieten zu können – sprich eine Kombination von Technologie mit Informationsaufarbeitung, die den Patienten „actionable“ Resultate bietet, also klare therapeutische Hinweise.

DT erfordert Professionalisierung

Diese kurze Darstellung aktueller Entwicklungen soll verdeutlichen, auf wie vielen und unterschiedlichen Ebenen DT in die Diabetestherapie eingreift. Dabei wird sich diese Entwicklung eher weiter beschleunigen, bedingt durch die weitere Entwicklung im Bereich der Informationstechnologie. Wenn innovative Ideen zu Produkten werden und diese nachweislich – d.h. durch randomisierte, kontrollierte klinische Studien – eine Optimierung der Diabetestherapie von Patienten ermöglichen, gilt es **adäquate Rahmenbedingungen für deren Einsatz** zu schaffen. Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass die Fachgesellschaft (Deutsche Diabetes Gesellschaft; DDG) und deren für DT zuständige Arbeitsgemeinschaft (die Arbeitsgemeinschaft Diabetes & Technologie; AGDT) sich weiter professionalisieren müssen, um die anstehenden Aufgaben bei der zunehmenden Nutzung von DT und der Digitalisierung bewältigen zu können.

Eine aktive Involvierung der AGDT in die Arbeit der verschiedenen Gremien und Aktivitäten der DDG (auch bei der Erstellung von Leitlinien und Praxisempfehlungen) unterstützt die **Integration des Themas DT in die alltägliche Betreuung der Patienten**. Im Folgenden wird der Stand der Entwicklung bei verschiedenen DT-Themen kurz skiz-

ziert und die anstehenden Aufgaben und Aktivitäten angesprochen. Damit einhergehend stellen sich Fragen nach der Finanzierung solcher Aktivitäten und dazu, wie die Kommunikation mit Gesundheitspolitik, Krankenkassen, Herstellern etc. zu gestalten ist.

Rolle der DT in der Realität der Patientenbehandlung

In der Realität der ärztlichen Betreuung von Patienten gibt es erhebliche Unterschiede zwischen Diabetes-Schwerpunktpraxen (DSPen) im Ausmaß der Nutzung von DT; diese sind u. a. durch die erheblichen Unterschiede in der Kostenerstattung dafür durch die Kassenärztlichen Vereinigungen (KVen) bedingt. Diese Heterogenität zwischen den KV-Bereichen führt dazu, dass in einigen KV-Bereichen der Zugang von Patienten zu modernen Therapieoptionen deutlich schlechter ist.

Vergleichbares gilt auch für die Krankenkassen: Während einige die Nutzung der DT für ihre Mitglieder als sinnvoll betrachten und daher eine entsprechende Kostenerstattung ermöglichen, sind andere deutlich zurückhaltender.

Weiterhin gibt es erhebliche Unterschiede zwischen den **Medizinischen Diensten der Krankenkassen (MDKs)**: Während in einem Bereich die Genehmigung der Kostenerstattung z. B. von Insulinpumpen bei adäquater Indikation kein Problem ist, sind die Hürden in anderen Bereichen extrem hoch.

Bei den Diabetologen (und Hausärzten) selber gibt es ebenfalls Unterschiede in der Haltung zu DT; während einige intensiv CGM-Systeme und Insulinpumpen bei der Betreuung ihrer Patienten einsetzen, gibt es andere, die dies als zu aufwendig und nicht sinnvoll betrachten.

Vor diesem Hintergrund gilt es Bedeutung und Sinn der DT allen Akteuren in dem Umfeld der Diabetestherapie zu vermitteln, auch durch gezielte Fortbildung und Konferenzen (wie bei den DiaTec-Tagungen; www.diatec-fortbildung.de). Pens und Blutzuckermessgeräte stellen eben keine „Spielzeuge“ dar, um die sich die Diabetesberaterinnen (DB) kümmern sollen, sondern solche Systeme sind für die Diabetologen in den DSPen **Kernelemente in dem Portfolio**, welches ihnen für die Behandlung ihrer Patienten zur Verfügung steht. So werden „smarte“ Insulinpens in Zukunft Angaben zur applizierten Insulindosis und dem Spritzzeitpunkt automatisch in die Cloud übermitteln und damit solche Angaben auswertbar machen.

Die angesprochenen technischen Entwicklungen und Änderungen im Patientenverhalten werden dazu führen, dass der Anteil der DT an der

Die Heterogenität zwischen den KV-Bereichen führt dazu, dass in einigen KV-Bereichen der Zugang von Patienten zu modernen Therapieoptionen deutlich schlechter ist.

Es gilt, Bedeutung und Sinn der DT allen Akteuren im Umfeld der Diabetestherapie zu vermitteln, auch durch gezielte Fortbildung und Konferenzen.

Patienten werden sich die Praxen zunehmend danach aussuchen, wie in diesen mit modernen technischen Optionen umgegangen wird.

Es fehlt in unserem Land an einer gezielten Unterstützung von Forschung im DT-Bereich.

alltäglichen Arbeit in den DSPen immer größer wird. Patienten werden sich die Praxen zunehmend danach aussuchen, wie in diesen mit modernen technischen Optionen umgegangen wird. Für DSPen stellt DT ein **Differenzierungsmerkmal gegenüber Hausarztpraxen** dar.

Industriepartner

Medizintechnik hat in Deutschland eine lange Tradition und repräsentiert eine wichtige Industriesparte. Dabei investieren eher wenige große bzw. größere deutsche Firmen ernsthaft in eigene Forschung und in Entwicklung im DT-Bereich. Viele kaufen oder lizenzieren sich entsprechende Produkte auf dem internationalen Markt. Es fehlt in unserem Land an einer gezielten Unterstützung von Forschung im DT-Bereich z. B. durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft. DT-Forschung wird nicht als wissenschaftliche Aufgabe betrachtet, sondern als eine der Medizinproduktfirmen.

In den in Deutschland bestehenden akademischen Forschungsverbänden im Bereich Diabetes spielt DT keine Rolle; dies gilt es in Zusammenarbeit mit der Fachgesellschaft und der Gesundheitspolitik zu ändern. Durch Etablierung einer Zusammenarbeit mit denjenigen Firmen, die ein Interesse haben, sich in Deutschland an DT-Forschung zu beteiligen, und sich dabei nicht auf ihre eigenen Produkte fokussieren wollen, kann eine Anbindung dieser an die Aktivitäten der Fachgesellschaft erreicht werden. Allerdings haben bisher viele Firmen Deutschland mehr als Absatzmarkt betrachtet und nicht als ein Land, in dem es sinnvoll ist, wissenschaftliche Forschung und die Durchführung von klinischen Studien zu unterstützen. Dies liegt auch daran, dass für die Firmen Deutschland/Europa eine schwierige Welt ist, wenn es um **Kostenerstattung von Produkten und regulatorische Hürden** für die Durchführung von Studien geht. Aktuell gibt es zumindest zwei große wissenschaftliche Studien, die in Deutschland durchgeführt wurden und die dem Bereich DT zuzuordnen sind:

- ▶ eine Studie zum Nutzen von CGM bei Patienten mit einer konventionellen Insulintherapie, die ein erhöhtes Risiko von Unterzuckerungen aufweisen (HypoDE-Studie), und
- ▶ eine Studie zum Nutzen von strukturierter Analyse von Blutzuckermesswerten (PDM-ProValue-Studienprogramm).

Die Hoffnung ist, dass bei einer besseren Positionierung der DT in Deutschland mehr wissenschaftliche Studien hier durchgeführt werden. Dies ist deshalb wichtig, weil die dabei erhaltene Evidenz die Besonderheiten des deutschen Gesundheitssystems berücksich-

tigt, was bei Studien, die in anderen Ländern durchgeführt werden, nicht der Fall sein kann. In der Kommunikation mit den Kostenträgern und Organisationen wie dem IQWiG ist dies ein wichtiger Aspekt.

Die Kommunikation und Kooperation der AGDT mit einzelnen Herstellerfirmen kann als etabliert betrachtet werden; deutlich schlechter und schwieriger ist diejenige mit den Verbandsorganisationen. Nicht nur, dass es zwei verschiedene in Deutschland gibt (VDGH und BVMed, die augenscheinlich wenig Kontakt zueinander haben), die Spitzenvertreter dieser Verbände haben sich bisher noch nicht als ernsthafte Ansprechpartner für anstehende Aufgaben und Aktivitäten positioniert.

Positionierung der medizinischen Fachgesellschaften

Über viele Jahre hinweg haben sich auch die nationalen und internationalen Diabetes-Fachgesellschaften – sei es auf nationaler wie internationaler Ebene – eher wenig mit DT beschäftigt. Die Fachgesellschaften betrachten DT nicht als relevanten und eigenständigen Forschungsbereich. **Die Situation hat sich in den letzten Jahren deutlich zum Positiven gewandelt**; optimal ist sie aber immer noch nicht – so gibt es keine Fachgruppen in den Gesellschaften, die sich schwerpunktmäßig mit dem DT-Thema beschäftigen. Es gibt zwar Fachkongresse zum Thema DT (das DTM in den USA, den ATTD in Europa und DiaTec in Deutschland) sowie Fachzeitschriften (JDST und DTT), aber **bei den großen Kongressen gibt es eher wenige Symposien und Poster** zum Thema DT. Die Forderung an die Fachgesellschaften ist daher, bei den Kongressen den verschiedenen Aspekten der DT einen größeren Raum zu geben und sich ernsthaft zu dem Thema zu positionieren. Dies würde den Raum für streng wissenschaftliche Themen bei den Kongressen zwar beschneiden, es würde aber dem Bedarf und dem Interesse vieler praktisch orientierter Kongressteilnehmer gerecht. Durch die kürzlich erfolgte Etablierung eines deutschsprachigen Journals für DT (das Diatec-Journal) wurde eine Plattform geschaffen, die allen an diesem Thema Interessierten relevante Informationen zeitnah zur Verfügung stellt und ein Forum bietet, um die deutsche Situation bei der Nutzung von DT zu gestalten.

Die Europäische Fachgesellschaft (EASD) hat in Zusammenarbeit mit der Amerikanischen Diabetes-Gesellschaft (ADA) eine Arbeitsgruppe etabliert, die vor allem besondere Sicherheitsaspekte der DT-Systeme aus einem klinischen Blickwinkel heraus kritisch betrachtet und klare Empfehlungen für eine Verbesserung der Situation gibt (bisher

Forderung an die Fachgesellschaften: bei den Kongressen den verschiedenen Aspekten der DT einen größeren Raum zu geben und sich ernsthaft zu dem Thema zu positionieren.

Publikationen zu Insulinpumpen und CGM-Systemen). Dabei gilt es, die in den Artikeln dargelegten Empfehlungen in einem konstruktiven Prozess zusammen mit den Herstellern und den regulatorischen Behörden in konkrete Änderungen der Situation umzusetzen. Dadurch kann ein deutliches Mehr an Sicherheit für die Patienten beim Einsatz der DT erreicht werden.

CE-Markierung und Güte von Medizinprodukten auf dem Markt

In Europa müssen alle Medizinprodukte eine CE-Markierung aufweisen, damit sie auf den Markt gebracht werden dürfen. Dabei wird diese Markierung von den Herstellern in Zusammenarbeit mit „Notified Bodies“ vergeben; die Markierung wird also nicht nach einem aufwendigen Zulassungsverfahren vergeben, wie es bei Medikamenten üblich ist. Es gilt festzuhalten, dass es keine (!) europäische Behörde gibt, die sich in einem übergeordneten Sinne mit Medizinprodukten beschäftigt. Es gibt nun schärfere Vorgaben für die Erlangung einer CE-Markierung innerhalb der EU. Bis diese greifen, wird es aber noch einige Jahre dauern, bedingt durch die langen Übergangsfristen.

Aktuell sind immer wieder Blutzuckermessgeräte mit einer unzureichenden Messqualität auf dem Markt.

Aktuell sind z. B. immer wieder Blutzuckermessgeräte mit einer unzureichenden Messqualität auf dem Markt. Wenn solche Qualitätsprobleme erkannt werden, sei es bei den Messsystemen generell oder bei einzelnen Chargen von Teststreifen, müssten die zuständigen Behörden rasch und konsequent in Zusammenarbeit mit der DDG reagieren, um **eine Gefährdung von Patienten zu vermeiden**. Hier sollte die DDG in Zusammenarbeit mit der AGDT und dem BfArM als zuständiger Behörde geeignete Vorgehensweisen entwickeln und die rechtlichen Konsequenzen abklären.

Unabhängiges Institut für DT

Die Kosten, die mit der Nutzung der DT allein in Deutschland verknüpft sind, betragen viele hundert Millionen Euro – wenn nicht sogar mehr. Angesichts dessen ist es überraschend, dass es kein akademisches Institut gibt, welches sich schwerpunktmäßig mit dem Thema beschäftigt. Der Aufbau eines solchen Zentrums, wie es sie im europäischen Umfeld gibt (z. B. in Norwegen), ist eine Voraussetzung dafür, dass DT in Deutschland eine bessere akademische Positionierung erreicht. **Solch ein Zentrum sollte eine staatliche Basisfinanzierung erhalten**, um unabhängig von anderen Finanzierungsquellen Untersuchungen zu kritischen Aspekten der Nutzung von DT und zu Sicherheitsaspekten der verschiedenen, dabei verwendeten Produkte durchführen zu

können. Es gibt recht detaillierte Vorstellungen dazu, wie die Struktur eines solchen Instituts aussehen könnte, und dazu, wie die Finanzierung gestaltet werden kann.

Meldung von Problemen mit Medizinprodukten

Es fehlt bisher auf europäischer wie nationaler Ebene eine öffentlich zugängliche und geeignete Datenbank, in der Probleme mit Medizinprodukten (wie Insulinpumpen oder CGM-Systemen) erfasst werden. Die Meldung solcher Probleme ist mit einem erheblichen bürokratischen Aufwand verbunden, was dazu führt, dass diese wohl vielfach nicht berichtet werden. Durch eine Absenkung der Hemmnisschwelle könnten Probleme früher erkannt werden. Auf der Homepage der AGDT kann Fachpersonal solche Probleme mit Medizinprodukten einfach melden.

Auf der Homepage der AGDT kann Fachpersonal Probleme mit Insulinpumpen oder CGM etc. einfach melden.

Kommunikation der verschiedenen „Player“

Die Zeit ist reif für innovative Ansätze wie „Runde Tische“, bei denen alle an einem Thema Interessierten vertreten sind und bei denen diese auf Augenhöhe miteinander offen über aktuelle Fragestellungen sprechen. Solch einen Round Table hat die AGDT z. B. zum Thema CGM bereits vor einigen Jahren etabliert. Die dort gemachte Arbeit hat eine Reihe konkreter Schritte bewirkt – wie einen standardisierten CGM-Antrag und eine intensive inhaltliche Auseinandersetzung mit dem IQWiG zu dessen CGM-Bericht. Es gilt, die durch eine solche Konstruktion mögliche konstruktive Zusammenarbeit von industriellen Partnern, Krankenkassen und der akademischen Welt hervorzuheben. Solche Ansätze tragen hoffentlich dazu bei, dass die bisherige Situation, bei der jeder der Beteiligten immer auf den anderen zeigt, wenn es z. B. um die Finanzierung klinischer Studien geht, aufgelöst wird und im Sinne einer Verbesserung der Diabetestherapie gemeinsam agiert wird. Hierbei kann die Fachgesellschaft aufgrund ihrer Rolle eine klare Führungsfunktion beziehen.

Insulinpens

In Deutschland verwendet heutzutage die Mehrzahl der Patienten „Insulinstifte“ für die Insulininjektion. Die Handhabung solcher Pens ist über die Zeit hinweg noch einfacher und sicherer geworden. Und durch die Entwicklung besserer Nadeln ist die Insulininjektion in den meisten Fällen praktisch schmerzfrei. Was bei Pens bisher im größte-

In Deutschland verwendet heutzutage die Mehrzahl der Patienten „Insulinstifte“ für die Insulininjektion.

Automatischer Transfer der Insulindosis, Uhrzeit: Was bei Pens bisher im größeren Maßstab fehlt, ist deren Anbindung an die digitale Welt.

ren Maßstab fehlt, ist deren Anbindung an die digitale Welt, d.h. der automatische Transfer der applizierten Insulindosis und der Uhrzeit an eine Stelle, wo alle Daten des jeweiligen Patienten zusammenlaufen. Die Verfügbarkeit dieser Informationen und deren Analyse können – zusammen mit dem Glukoseverlauf – dem Patienten und seinem Arzt dabei helfen, Fehler bei der Insulintherapie zu erkennen und Optionen zu einer Optimierung der Therapie zu finden. Solche für Patienten und die praktische Insulintherapie wichtigen Aspekte sollten in einer **Kooperation von Herstellern, Diabetologen, Patienten und Wissenschaftlern** gemeinsam auf ihren Nutzen evaluiert werden.

Insulinpumpen

Moderne Insulinpumpen sind kleine, leicht zu bedienende und zuverlässige Geräte mit diversen Funktionen, um eine näherungsweise physiologische Insulintherapie zu erreichen. Der technologische Fortschritt bei Insulinpumpen ist eng mit dem Fortschritt in anderen Bereichen verbunden: z. B. mit der Entwicklung kleinerer Pumpenmotoren oder Computer-Prozessoren mit mehr Rechenleistung, von Displays mit guter Lesbarkeit und leichten Batterien mit hoher Leistung. **Im Vergleich zu den Pumpen hat es bei den Insulininfusionssets eher wenig Entwicklung gegeben**, sie stellen im Alltag der Patienten immer noch ein erhebliches Problem für die erfolgreiche Nutzung dieser Therapieform dar. Aktuell kommen neue Sets auf den Markt und es gilt deren Eignung im Alltag kritisch zu evaluieren.

Eine von Patienten vielgenutzte Option sind Bolusrechner, die in Insulinpumpen (oder Blutglukosemesssysteme) integriert sind. Diese erleichtern unter Verwendung verschiedener Algorithmen die Berechnung der Insulindosis für die jeweilige Mahlzeit auf Basis des aktuellen Blutzuckerwertes, des Blutzuckerzielwertes, der tageszeitabhängigen Insulinempfindlichkeit und der noch wirksamen Menge an vorher appliziertem Insulin. Eine Standardisierung der in diesem Zusammenhang verwendeten Begriffe und Handhabungsschritte würde die Nutzung dieser Kalkulatoren nicht nur einfacher machen, sie würde das Risiko von Fehlbedienungen reduzieren.

real-time CGM-Systeme (rtCGM) und intermittent scanning CGM-System (iscCGM)

Als die ersten CGM-Systeme vor gut 15 Jahren auf den Markt kamen, waren sich die Experten darüber einig, dass diese die Diabetestherapie revolutionieren werden, und dass in wenigen Jahren alle

Patienten solche Systeme ständig nutzen. Dies ist deutlich nicht passiert, aktuell gibt es etwa 10.000 CGM-Dauernutzer in Deutschland. Die vom G-BA nach einem jahrelangen Prozess erfolgte **Zusage zu einer Kostenerstattung für Real-Time CGM (rtCGM)** hat den Zugang zu rtCGM-Systemen deutlich erleichtert. Im Alltag gibt es allerdings immer noch Hürden, auch abhängig von der jeweiligen Krankenversicherung und dem KV-Bereich / MDK. Gleichzeitig hat sich die analytische Güte der rtCGM-Systeme nochmals deutlich verbessert, und die ersten Systeme bieten nun **„Konnektivität“**, d. h. die Messwerte werden automatisch an Familienangehörige oder das Diabetes-Team übermittelt. Ein wichtiger weiterer Schritt ist, dass **Therapieentscheidungen** nun auch aus regulatorischer Sicht auf den Messergebnissen des rtCGM-Systems beruhen dürfen (zumindest in den USA und mit gewissen Ausnahmen). Die Entwicklungsgeschwindigkeit von rtCGM-Systemen ist hoch, d. h. **jährlich kommen neue Generationen** der schon etablierten Systeme auf den Markt. Gleichzeitig steht nun ein rtCGM-System zur Verfügung, bei dem der eigentliche Sensor **unter die Haut implantiert** wird. Solche Entwicklungen ermöglichen hoffentlich bald eine kostengünstigere CGM-Nutzung.

iscCGM: ein anderer Ansatz

Einen anderen Ansatz stellt das Flash Glucose Monitoring (FGM) dar: Bei diesem System wird die Glukosekonzentration ebenfalls in der interstitiellen Flüssigkeit gemessen (ist also ein CGM-System) – allerdings muss das Gerät nicht mehr kalibriert werden, und die Datenauslesung erfolgt durch Scannen mit einem kleinen Anzeigegerät (intermittent scanning CGM; iscCGM). Von der therapeutischen Nutzung her wird es vielfach **als Ersatz von Blutglukosemessungen** eingesetzt, auch weil die aktuelle Generation dieses Systems keine automatischen Alarme beim Erreichen gewisser Glukosewerte liefert. Genutzt wird iscCGM von Patienten mit Typ-1-Diabetes und von Patienten mit Typ-2-Diabetes, die sich bisher regelmäßig in den Finger stechen mussten, um ihren Blutzucker zu messen. Für Patienten ist dieses System so attraktiv, dass viele der **Nutzer (mehr als 100.000 Nutzer allein in Deutschland)** bereit sind, die Kosten dafür selber zu tragen. Dabei sind diese deutlich niedriger als bei den rtCGM-Systemen. Viele Krankenversicherungen übernehmen die Kosten dafür auf Rezept, also ohne weiteren Aufwand mit einem Antrag und Bewilligung; andere lehnen dies ab, da iscCGM nicht von dem G-BA-Beschluss abgedeckt wird. Insgesamt führt die Verfügbarkeit solcher diagnostischen Systeme zu einer grundlegenden Änderung bei der Diabetestherapie. Die dadurch

Aktuell gibt es etwa 10.000 CGM-Dauernutzer in Deutschland.

Die ersten Systeme bieten nun „Konnektivität“, d. h. die Messwerte werden automatisch an Familienangehörige oder das Diabetes-Team übermittelt.

FGM („iscCGM“) wird genutzt von Patienten mit Typ-1- und mit Typ-2-Diabetes.

Die DSPen können den Betreuungsaufwand für die rtCGM-Einweisung und -Nutzung abrechnen, allerdings ist die Honorierung in Anbetracht des Aufwandes bescheiden.

mögliche konstante Überwachung der Stoffwechselsituation ermöglicht Patienten **ein derartiges Mehr an Sicherheit und Optimierung** bei ihrer Diabetestherapie (dabei kann ihr Vorgehen von dem gewünschten diabetologischen Herangehen sehr wohl differieren), dass sich die Nutzung davon wesentlich breiter etablieren wird. Dafür ist nicht nur eine adäquate Schulung der Patienten und des Diabetes-Teams notwendig (s. u.), sondern auch die Bereitschaft, in den DSPen den Patienten der dafür notwendige Partner zu sein. Zusätzlich zu der Kostenübernahme für die eigentlichen rtCGM-Systeme können die DSPen den Betreuungsaufwand für die rtCGM-Einweisung und -Nutzung abrechnen, allerdings ist die Honorierung in Anbetracht des Aufwandes bescheiden.

Insgesamt zeigt dieses Thema exemplarisch, wie viele Aspekte es zu bedenken und organisieren gilt, um zu relevanten Fortschritten bei der Diabetestherapie durch Nutzung der DT zu kommen.

Anwenderfreundlichkeit der Diabetes-Technologie

Eine intuitive Nutzung der DT reduziert die Hürden und erleichtert den Alltag der Diabetestherapie.

Patienten vergessen gerne, ihr Tagebuch mit Angaben zu den gemessenen Blutglukosewerten und therapeutischen Aktivitäten zum Arztbesuch mitzubringen. **Ihr Smartphone haben sie dagegen in aller Regel dabei**; auch deshalb sollten in Zukunft alle Daten, die bei der Diabetestherapie anfallen, automatisch im Handy geeignet aggregiert werden. Prinzipiell sollten technologische Lösungen für die Diabetestherapie so designt und implementiert werden, dass diese in den Hintergrund rücken und unauffällig die Behandlung der Patienten unterstützen. Eine intuitive Nutzung der DT reduziert die Hürden und erleichtert den Alltag der Diabetestherapie. Der verständliche und nachvollziehbare Wunsch der Patienten ist, dass Medizinprodukte wie moderne Lifestyle-Produkte nutzbar sind. Es gibt regulatorische Hürden zu beachten, aber Schritte in diese Richtung werden konkret gegangen. Wichtig sind Aspekte wie Handhabungsfreundlichkeit (bzw. überhaupt Handhabungsmöglichkeit!) bei **Patienten mit speziellen Handicaps** wie blinde oder ältere Patienten: Hier gilt es, den Herstellern zu sagen, dass es notwendig ist, verfügbare technische Lösungen an die Bedürfnisse solcher Patientengruppen adäquat anzupassen.

Schulung und Fortbildung

Ein wichtiger Hinderungsgrund für den optimalen Einsatz der heute schon verfügbaren technologischen Optionen (auch unter Kostengesichtspunkten) ist, dass nicht alle Mitglieder des Diabetes-Teams sowie

die Patienten in deren Nutzung adäquat geschult und fortgebildet sind. Dabei sind viele DT-Geräte inzwischen einfach zu bedienen und sollten damit eine gute Akzeptanz erfahren.

Neben solchen mehr technischen Aspekten bei der Handhabung der Systeme gilt es, vor allem den Patienten umfassende Kenntnisse für die geeignete Umsetzung der verfügbaren Daten und Hinweise für eine optimale Diabetestherapie zu vermitteln. **Genauso wenig**, wie das präzise und regelmäßige **Bestimmen des Körpergewichtes** mit einer noch so guten Waage dazu führt, dass sich **das Gewicht reduziert** (wenn dies das Ziel ist), führt eine **zuverlässige Messung des Blutzuckers** oder die Nutzung eines rtCGM- / iscCGM-Systems per se nicht zu einer **Verbesserung der Stoffwechselkontrolle**. Solange aus den Messwerten keine unmittelbaren Rückschlüsse für eine adäquate therapeutische Intervention gezogen werden, ist eine noch so gute Messung nicht sinnvoll.

Damit Patienten z. B. rtCGM-Systeme und die vielen Informationen, die sie dadurch erhalten, optimal nutzen können, hat die AGDT zusammen mit der Arbeitsgemeinschaft Pädiatrische Diabetologie der DDG ein **herstellernertrales Schulungsprogramm mit dem Namen SPECTRUM** entwickelt; die beiden Arbeitsgemeinschaften bieten aktuell Schulungen für DBs und Diabetes-Teams für den Einsatz von SPECTRUM an. Um eine weitreichende Implementierung und Nutzung in den Praxen zu erreichen, ist es wichtig, dass diese solch eine Schulung abrechnen können. Da es keine anderen Schulungsprogramme für rtCGM gibt, dies aber vom G-BA für die Kostenerstattung von rtCGM-Systemen vorgegeben wird, organisiert die AGDT eine Evaluierungsstudie (CGM TRAIN). Gleichzeitig wird versucht, im Zuge einer pragmatischen Lösung eine **Kostenübernahme im Rahmen einer Ausnahmegenehmigung** zu erreichen, bis die Ergebnisse der Studie vorliegen.

Gezielte Fortbildungen zum Thema DT werden seit Jahren auch für Ärzte angeboten – z. B. mit DiaTec, einer jährlichen Fortbildungsveranstaltung. Dabei ist diese Fortbildung herstellerneutral. Im Gegensatz zu Produktschulungen der Hersteller steht bei DiaTec das technologische Prinzip und dessen therapeutische Nutzung im Vordergrund. Eine adäquate Schulung in DT sollte auch bei der Ausbildung von DBs wesentlich mehr Raum einnehmen als bisher. Dazu gilt es, die Curricula der Weiterbildungsstätten für Diabetesberaterinnen entsprechend zu modifizieren. Die AGDT hat eine Fortbildung zu DT für alle Gesundheits- und Schulungsberufe entwickelt, die den Basisbedarf (Grundlagen, Daten-Download) abdeckt sowie Datenanalyse und -interpretation in Fortgeschrittenen-Seminaren vermittelt.

Solange aus den Messwerten keine unmittelbaren Rückschlüsse für eine adäquate therapeutische Intervention gezogen werden, ist eine noch so gute Messung nicht sinnvoll.

Die hohe Zahl der Diabetes-Patienten ist der Grund dafür, dass Kostenträger jeder neuen technischen Option skeptisch gegenüberstehen.

Die Hersteller von DT-Produkten werden in Zukunft eindeutige Nachweise dafür erbringen müssen, dass die Nutzung ihrer Produkte zu relevanten Vorteilen führt.

DT und Kosten bzw. Kostenerstattung

Der weiterhin starke Anstieg der Anzahl von Patienten mit Diabetes ist der Grund dafür, warum Kostenträger jeder neuen technischen Option und den damit assoziierten Kosten skeptisch gegenüberstehen. Dabei kann die „Investition“ in DT sich sehr wohl lohnen und zu einer Kostenreduktion bei der Diabetestherapie führen, wenn z. B. der Einsatz teurer Medikamente dadurch reduziert wird. Es gilt geeignete Nachweise in klinischen Studien zu führen; dabei werden diese üblicherweise von dem jeweiligen Hersteller finanziert. Eine interessante andere Option wäre, dass die Kostenträger solche Untersuchungen selber finanzieren, um unabhängig erhobene Daten zur Beurteilung der Vorteile solcher Ansätze zu erhalten.

Evidenz für DT

Die Hersteller von DT-Produkten werden nicht umhinkommen, in Zukunft eindeutige Nachweise dafür zu erbringen, dass die Nutzung ihrer Produkte zu relevanten Vorteilen führt. So wird die Verwendung von Health Technology Assessments (HTA) verbindlich werden. Der damit zusammenhängende Aufwand erschwert kleineren Anbietern den Marktzugang; allerdings ist das damit erreichbare Evidenzniveau recht gut. Dies kann bei vielen der bisher durchgeführten klinischen Studien nicht gesagt werden: Diese haben weder ein adäquates Studiendesign noch eine ausreichende Stichprobengröße und -dauer. Dem Vorwurf, dass solche Studien, wenn sie von der Industrie gesponsert/durchgeführt wurden, „gebiast“ sind, steht entgegen: **Solange es keine Finanzierung solcher Studien durch unabhängige Stellen gibt** – seien es staatliche Institutionen oder wie erwähnt die Kostenträger selber –, kann und wird sich an der Situation nichts ändern. Die AGDT unterstützt die Durchführung von Studien mit DT-Produkten, die als Investigator Initiated Trials (IITs) von unabhängigen Organisationen durchgeführt werden, zumindest ideell (z. B. die HypoDE-Studie).

Diabetes ist eine Datenmanagement-Erkrankung ...

Bei der Diabetestherapie fallen an ganz unterschiedlichen Stellen eine Menge an Daten an – deshalb kann Diabetes als eine Datenmanagement-Erkrankung betrachtet werden. Daten und deren Handhabung in jedweder Form werden zukünftig einen ständig zunehmenden Einfluss auf die Diabetestherapie haben und damit eine „Datenbasierte Diabetologie“ ermöglichen. Idealerweise werden die Daten von den

entsprechenden Geräten automatisch (ohne aktives Zutun des Patienten oder Arztes) heruntergeladen, an entsprechenden sicheren Stellen gespeichert und analysiert. Für solche Analysen und Interpretationen werden Algorithmen (in Form von CDSS) genutzt, um Muster zu erkennen und Vorschläge für Therapieanpassungen zu machen.

Die bisher am weitesten verbreitete Anwendung ist die Auswertung von Blutzuckerprofilen. Programme verschiedener Anbieter (z. B. Hersteller der jeweiligen Produkte) ermöglichen dem Diabetes-Team eine rasche Analyse der im Blutzuckermessgerät gespeicherten Messwerte, von denen zwischen zwei Arztbesuchen und bei vier bis fünf Blutzuckermessungen pro Tag einige Hundert anfallen.

Bei der Auswertung gespeicherter rtCGM-Profile handelt es sich um die Analyse von ca. 25.000 Messwerten, die in einem Zeitraum von drei Monaten anfallen. Die derzeitigen Softwarelösungen sind keine „Expertensysteme“, welche dem Arzt und dem Patienten konkrete Hinweise zur Therapieadjustierung geben – sie liefern primär eine deskriptive Analyse dieser Daten: Es werden Standardtage dargestellt und statistische Berechnungen durchgeführt, um dem Arzt/Patienten **Informationen zur Suffizienz der Diabetestherapie zu liefern**. Expertensystemen gehört die Zukunft, vor allem wegen des immer massiver werdenden Zeitdrucks der Therapeuten: Denn es gibt immer mehr Patienten bei immer weniger Diabetologen. Damit **der persönliche Kontakt der Patienten mit ihrem Arzt** nicht noch kürzer wird, sind schnelle und die Arbeit des Diabetes-Teams konkret unterstützende Softwarelösungen essentiell.

Bisher fehlt eine systematische Zusammenführung und Auswertung der Daten von vielen (allen?) Patienten mit Diabetes an einer Stelle – z. B. in einem großen Diabetesregister. Es hat in der Vergangenheit verschiedene Bemühungen gegeben, ein solches Register zu etablieren (wie es sie z. B. in Schweden gibt und in der DDR gab). Das Projekt DIVE scheint in Deutschland nicht wirklich erfolgreich zu laufen. Ein positives Gegenbeispiel ist die DPV-WISS-Datenbank: Diese führt über 90 Prozent der pädiatrischen Daten in Deutschland und Österreich zusammen. Die Auswertungen dieser Daten führen zu zahlreichen Publikationen, die gute Hinweise für die Diabetestherapie bei Kindern und Jugendlichen liefern.

Ein pragmatischer Ansatz wäre es, die riesige Menge von Daten zu nutzen, die in den Disease-Management-Programmen (DMPs) akkumuliert werden. Dabei werden diese „Datengebirge“ seit Jahren quasi nicht genutzt. Hinderungsgründe für die Nutzung dieser Daten sind insbesondere Datenschutzvorschriften. Dadurch werden relevante Vorteile in Hinsicht auf eine optimale Betreuung von Patienten blockiert.

Expertensystemen gehört die Zukunft: Denn es gibt immer mehr Patienten bei immer weniger Diabetologen.

Diabetesregister? Bisher fehlt eine systematische Zusammenführung und Auswertung der Daten vieler Patienten mit Diabetes an einer Stelle.

Ob und in welchem Ausmaß Analysen großer Datenmengen („**Big Data**“) wirklich konkrete Hilfestellungen bei der Diabetestherapie liefern, bleibt abzuwarten: Dabei ermöglicht der Einsatz von (Groß-) Computern die Nutzung ungeheurer Mengen an Daten bei gleichzeitiger Verwendung intelligenter und selbstlernender Algorithmen. Solche Expertensysteme können individuell den Patienten mit konkreten Handlungsanweisungen unterstützen, sie können aber auch in Interaktion mit den Diabetologen diesen bei ihrer Arbeit helfen. Diese weitreichenden Ansätze werden **die Rolle der Mitglieder des Diabetes-Teams massiv ändern**, diese aber nicht überflüssig machen.

Algorithmen sinnvoll einsetzen!

Daten der Patienten von verschiedenen Stellen zusammenführen? In Deutschland hat es bisher kaum konstruktive Entwicklungen gegeben – obwohl sinnvoll!

Eine vergleichbare Situation ergibt sich, wenn versucht wird, die Daten eines einzelnen Patienten von den verschiedenen Stellen, an denen diese anfallen, an einer Stelle zusammenzuführen; dies ist aber Voraussetzung für den sinnvollen Einsatz von Algorithmen im Zusammenhang mit „Clinical Decision Support Software“ (CDSS). In Deutschland hat es bisher kaum konstruktive Entwicklungen bei diesem ausgesprochen sinnvollen Ansatz gegeben – bedingt durch mangelnde Standards bei der Datenübertragung, Datenspeicherung, bedingt auch durch die diversen unterschiedlichen Softwaresysteme in den DSPen für die Praxisverwaltung und die Diabetesbetreuung sowie durch eine Reihe rechtlicher Barrieren.

Die DDG (u. a. über ihre Task Force Digitalisierung und den Ausschuss Diabetesregister) und die AGDT sind hier aufgefordert, aktiv zu werden, denn z. B. die Gesundheitspolitik braucht dringend verlässliche Daten zur Epidemiologie von Diabetes in Deutschland. Analysen zur Nutzung bestimmter Therapieformen, den dabei anfallenden Kosten etc. könnten **wichtige Hinweise hinsichtlich der Ergebnisqualität der Diabetestherapie in Deutschland** liefern. Solche Daten fehlen bisher in Deutschland weitgehend!

Telemedizin

Der rapide Anstieg der Anzahl von Patienten mit Typ-2-Diabetes erfordert für die Zukunft neuartige Behandlungskonzepte. Wenn es um die Betreuung von Patienten geht, die entweder in größerer Entfernung von einer adäquaten Behandlungsmöglichkeit wohnen oder die nicht mehr mobil sind, dann stellt **Telemedizin eine interessante Option** dar. Schaut man sich die Aktivitäten der großen Hardware- und Softwarekonzerne für den Gesundheitsbereich an, dann wird klar, dass

diese in Telemedizin eine attraktive Option für die Patientenbetreuung in der Zukunft sehen („Doc on demand“). Allerdings spielt bisher die Telemedizin in der praktischen Diabetologie in Deutschland nur eine untergeordnete Rolle – anders als bei chronischen Hochrisikoerkrankungen wie Herzinsuffizienz oder Akutereignissen (Myokardinfarkt, Schlaganfall); dies hat mit der **recht hohen Dichte an Diabetologen** in weiten Gebieten Deutschlands zu tun, andererseits auch mit Defiziten bzgl. gesetzlicher Regelungen und vor allem **mit der nicht adäquaten Honorierung**.

Telemedizinische Ansätze werden sich nur nachhaltig etablieren, wenn es gelingt, in entsprechenden Studien zu zeigen, dass der Einsatz von Telemedizin zu einer deutlichen Einsparung an Zeit und Kosten führt – bei gleichzeitig adäquater Betreuung der Patienten. Es gibt zwar eine Reihe telemedizinischer Projekte im Bereich Diabetes in Deutschland (auch eines mit Kindern in Schleswig-Holstein, das vom Innovationsfonds finanziert wird), aber es gibt bisher keine adäquate Struktur innerhalb der DDG, die sich schwerpunktmäßig um dieses Thema kümmert.

Hier ergibt sich mittelfristig die Notwendigkeit für eine andere Herangehensweise. Die fortschreitende Digitalisierung führt dazu, dass wesentlich mehr Daten für jeden Patienten vorliegen als Glukosemesswerte alleine. Die Hinzunahme anderer „Vital-Parameter“ kann die Diabetestherapie weiter verbessern, die rasche Auswertung und Interpretation verlangt aber nach geeigneten CDSS-Systemen (s. o.).

Apps / DiaDigital

Während es mittlerweile Hunderte von diabetesbezogenen Applikationen (Apps) für Smartphones gibt, fehlt bisher eine „wissenschaftliche“ Beschäftigung mit diesen. Hier entwickelt sich eine eigenständige Welt, die von vielen Patienten, vor allem von **computeraffinen jüngeren Patienten mit Typ-1-Diabetes**, intensiv genutzt wird. Eine Arbeitsgruppe der AGDT hat einen Kriterienkatalog entwickelt, der es ermöglicht, die Eignung von Apps in einem strukturierten und transparenten Ansatz zu evaluieren (www.diadigital.de). Durch Vergabe eines „AGDT-Siegels“ werden geeignete Apps gekennzeichnet.

Ausblick und Forderungen

Zukünftig wird sich die Rolle der DT in der Diabetestherapie – insbesondere getriggert durch die Digitalisierung – noch wesentlich breiter darstellen. Damit einhergehend wird es zu Änderungen der Versor-

Die Telemedizin spielt bisher in der praktischen Diabetologie in Deutschland nur eine untergeordnete Rolle.

**www.
diadigital.de:
Durch Vergabe
eines „AGDT-
Siegels“ wer-
den geeignete
Apps gekenn-
zeichnet.**

gungsstrukturen und zu einer Veränderung des Arzt-Patienten-Verhältnisses kommen. Diese Entwicklung hat neben vielen Vorteilen auch Risiken – und es gilt, Konzepte dafür zu entwickeln, wie Apps sicher in die Therapie eingebunden werden. Der Einsatz der DT ist mit Kosten verbunden – nicht nur für das eigentliche Produkt, sondern auch für die Arbeit, die die Diabetologen und deren Team leisten. Es muss sich für DSPen ökonomisch lohnen, DT einzusetzen. Ein Zuschussgeschäft können sich diese auf Dauer nicht leisten.

Deutschland zählt unter einer Reihe von Aspekten zu einem der führenden Länder beim Thema DT innerhalb Europas, nicht nur bedingt durch die schiere Anzahl der Patienten mit Diabetes, sondern vor allem durch die Güte der Behandlung vieler Patienten mit Hilfe einer spezialisierten Versorgungsstruktur.

Die hier kurz dargestellten Aspekte der DT insgesamt und die angesprochenen Schwächen bei den Rahmenstrukturen für einen optimalen Einsatz von DT verlangen einen koordinierten und strukturierten Einsatz der AGDT sowie der DDG: sowohl kurz-, mittel- und langfristig, um dieser Situation Rechnung zu tragen. Ziel muss es sein, Patienten mit Diabetes eine möglichst weitgehende Entlastung von ihrer Erkrankung zu ermöglichen, damit diese ein möglichst normales und aktives Leben in jeder Hinsicht führen können.

Prof. Lutz Heinemann

Erster Vorstand der

Arbeitsgemeinschaft Diabetes & Technologie (AGDT)

E-Mail: l.heinemann@science-co.com

Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Der Einsatz von Diabetestechnologie und die Digitalisierung unserer Welt wird einen erheblichen Einfluss auf die Betreuung von Patienten mit Diabetes in der Zukunft haben.
- ▶ Patienten werden sich die Praxen zunehmend danach aussuchen, wie in diesen mit modernen technischen Optionen umgegangen wird. Für DSPen stellt DT ein Differenzierungsmerkmal gegenüber Hausarztpraxen dar.
- ▶ Aktuell gibt es ca. 10.000 Nutzer von rtCGM-Systemen in Deutschland und mehr als 100.000 Nutzer eines iscGM-Systems.
- ▶ Forderung an die Fachgesellschaften: bei den Kongressen den verschiedenen Aspekten der DT einen größeren Raum zu geben und sich ernsthaft zum Thema zu positionieren.

Körperliche Aktivität in jedem Alter

Meinolf Behrens¹, Peter Borchert¹, Stephan Kress¹

¹ Arbeitsgemeinschaft Diabetes, Sport und Bewegung der DDG

Bewegungsmangel – eine globale Pandemie

Die Weltgesundheitsorganisation stuft den Bewegungsmangel als viertwichtigsten Risikofaktor für die Gesamtmortalität ein. Körperliche Inaktivität trägt dabei maßgeblich zur Verbreitung nichtübertragbarer Krankheiten (noncommunicable diseases (NCDs)) bei [1]. Geschätzt sind **weltweit mehr als 5 Mio. Todesfälle jährlich** als Folge körperlicher Inaktivität [2].

Angesichts der Bedeutung der Bewegung für die körperliche und seelische Gesundheit ist ein Blick auf das tatsächliche Bewegungsverhalten junger wie älterer Menschen ernüchternd. In Deutschland erreichen gerade einmal 27,5 Prozent der Kinder und Jugendlichen die WHO-Empfehlung, **täglich mindestens 60 Minuten körperlich aktiv** zu sein und dabei wenigstens einmal ins Schwitzen zu kommen [3]. Die Erwachsenen geben kein besseres Bild ab: Wiederum gemessen an der WHO-Empfehlung von 2,5 Stunden körperlicher Aktivität pro Woche, können gerade einmal 20 Prozent dieser Anforderung gerecht werden [4].

Körperliche Inaktivität trägt maßgeblich zur Verbreitung nichtübertragbarer Krankheiten bei.

Sitzenbleiber und Stillsteher

Und wir sitzen, sitzen, sitzen – unsere westliche Arbeits- und Lebenswelt hat aus uns ein Volk von „Sitzenbleibern“ und „Stillstehern“ gemacht. Wenn es uns heute nicht gelingt, regelmäßige körperliche Aktivität zum kontinuierlichen Bestandteil unseres Lebens zu machen, werden viele Menschen die „Lifestyle-Patienten“ von morgen sein [5]. Zu den bereits 6,7 Mio. an Diabetes erkrankten Menschen kommen **täglich mehr als 1.000 Neudiagnosen** hinzu [6].

Bildschirmmedien in Beruf und Freizeit und eine praktisch grenzenlose motorisierte Mobilität tragen hierzu in erster Linie bei. In einer repräsentativen Umfrage des Meinungsforschungsinstituts Forsa an 1.210

Analyse der Sitzzeiten von Kindern und Jugendlichen in Deutschland: Danach verbringen diese 71 Prozent ihrer Wachzeit an Werktagen bzw. 54 Prozent an Wochenendtagen sitzend.

„Sitzen: das neue Rauchen.“

Leider sind gerade Kinder mit Typ-1-Diabetes oftmals weniger körperlich aktiv, als empfohlen wird.

deutschsprachigen Personen ab 18 Jahren gaben 46 Prozent an, fünf bis acht Stunden und 21 Prozent sogar neun Stunden und mehr täglich zu sitzen [7]. Nach einer Analyse der Sitzzeiten von Kindern und Jugendlichen in Deutschland verbringen diese 71 Prozent ihrer Wachzeit an Werktagen bzw. 54 Prozent an Wochenendtagen im Sitzen. Dabei dominieren schulbezogene Sitzzeiten [8].

Vorbilder aus dem bolivianischen Regenwald

Zum Vergleich: Der Stamm der Tsimane, bolivianische Regenwald-Bewohner, deren Lebensstil geprägt ist durch Jagd, Fischfang und Sammlertätigkeit, sind nur etwa 10 Prozent ihrer Wachzeit inaktiv [9]. Aktuelle Studien weisen langen Sitzzeiten eine originäre Rolle als kardiovaskulären Risikofaktor zu (**„Sitzen: das neue Rauchen“**) [10]. Um die negativen gesundheitlichen Effekte längeren Sitzens (> 8 Stunden/Tag) zu kompensieren, bedarf es immerhin einer körperlichen Aktivität (bei moderater Intensität) von 60 bis 75 Minuten/Tag [11].

Beim Stamm der Tsimane hingegen liegt das niedrigste Risiko für Herz-, Kreislauf- und Gefäßerkrankungen vor, das bisher in einer Population gemessen wurde. Auch wenn die hohe körperliche Aktivität nur eine von mehreren Erklärungen für das geringe kardiovaskuläre Risiko der Regenwald-Bewohner ist, so lehren sie uns doch: „Nur nicht sitzen bleiben.“

Menschen mit Diabetes mellitus profitieren in besonderem Maße von regelmäßiger körperlicher Aktivität [12]. Bewegung lohnt sich dabei in jedem Alter – ob für Kinder, Jugendliche, Erwachsene oder Senioren: alle Lebensphasen profitieren.

Bewegung im Kindes- und Jugendalter

Bewegung im Kindes- und Jugendalter fördert die Verhinderung von Adipositas und Diabetesfolgeerkrankungen, stabilisiert die Psyche und trägt idealerweise auch zur Blutzuckerstoffwechsel-Optimierung bei. Leider sind gerade Kinder mit Typ-1-Diabetes oftmals weniger körperlich aktiv, als allgemein empfohlen wird [13]. Inaktivität beeinträchtigt die kardiovaskuläre Gesundheit bereits in jungen Jahren – u. a. zeigt sich dies an einer Zunahme der Intima-Media-Dicke von Carotis und Aorta [14, 15]. Umgekehrt korreliert die erreichte Schrittzahl pro Tag mit der Abnahme der Intima-Media-Dicke. Ab 1.000 zusätzlichen Schritten pro Tag ist dieser Effekt bereits nachweisbar [16].

Bewegung in der Lebensmitte

Bewegung in der Lebensmitte dient neben der Verbesserung der Blutzuckerstoffwechsel-Einstellung und weiteren metabolischen Effekten auch der Verhinderung von Diabetesfolgeerkrankungen sowie der psychischen Stabilisierung, vor allem der Verhinderung eines „Burn out“ im Beruf. Sie leistet somit einen wichtigen Beitrag zur Arbeitsfähigkeit und Verhinderung der Frühberentung [2, 17, 18].

Die positiven Wirkungen körperlicher Aktivität sind dosisabhängig – je mehr Bewegung, desto geringer ist das Risiko für unterschiedliche Erkrankungen (Brust-, Kolonkrebs, Diabetes mellitus, ischämische Herzerkrankung, Schlaganfall). Wer allerdings größere Risikoreduktionen in der Prävention der genannten Erkrankungen erzielen will, muss deutlich aktiver sein (3.000 bis 4.000 MET-Minuten/Woche), als von der WHO minimal empfohlen wird [19].

Eine Dosis-Wirkungs-Beziehung von Bewegung und kardiovaskulären Ereignissen lässt sich **auch bei Menschen mit Typ-1-Diabetes** nachweisen: Je höher Frequenz und Intensität sportlicher Aktivität sind, desto weniger Komplikationen wie Herzinfarkt und Schlaganfall zeigen sich [20]. Aerobes Bewegungstraining wirkt antiinflammatorisch und reduziert das Risiko für Infektionserkrankungen sowie immunologische Erkrankungen einschließlich Krebserkrankungen [21]. So weisen wissenschaftliche Ergebnisse darauf hin, dass das Risiko der Entwicklung von Tumoren reduziert, deren Wachstum gehemmt, die Rezidivrate verbessert und insgesamt ein besseres Überleben bei Tumoren bewirkt werden kann [22]. Bewegung kann als Antikrebstherapie gewertet werden [23].

Je mehr Bewegung, desto geringer ist das Risiko für unterschiedliche Erkrankungen wie Krebs und Schlaganfall.

Bewegung kann als Anti-krebs-therapie gewertet werden.

Bewegung im Alter

Wohl die meisten Vorteile von Bewegung sind im Alter belegt.

Die bewegungs- und trainingsinduzierte Anpassung (Trainierbarkeit) bleibt im Alter erhalten. Neben den für die Lebensmitte angesprochenen Vorteilen der Bewegung haben körperliche Aktivität und Training positive Auswirkungen auf den Alterungsprozess. **Selbst wenn erst im späteren Lebensverlauf damit begonnen wird**, führen sie zu einem Überlebensvorteil und steigern die Lebensqualität.

Der zunehmende körperliche Verfall im Alter (Frailty-Syndrom) und die damit beschriebene subklinische Inflammation können durch Bewegungsinterventionen zumindest verlangsamt werden [24, 25]. Gezielte Trainingsinterventionen reduzieren das Sturzrisiko, verbessern die Fähigkeit, Aktivitäten des täglichen Lebens auszuführen und somit eine selbständige Lebensführung möglichst lang zu erhalten [26, 27].

„Frailty-Syndrom“: der zunehmende körperliche Verfall im Alter.

Schon 1 Bewegungsübung einmal pro Woche zeigt eine 40-prozentige Reduktion der Stürze.

Schon eine Bewegungsübung einmal pro Woche zeigt eine 40-prozentige Reduktion der Stürze in der Interventionsgruppe im Vergleich zur Beobachtungsgruppe nach einem Jahr [28].

Darüber hinaus kann eine regelmäßige Bewegung die Ausprägung kognitiver Leistungseinschränkungen und Demenz reduzieren. Es gibt Hinweise, dass eine Trainingsintervention die Entwicklung neurodegenerativer Erkrankungen zeitlich deutlich verzögern kann [29, 30]. Außerdem führt körperliches Training zu einer Erhöhung der Neuroplastizität und Neurogenese [30]. Schon ein Training mit submaximaler Intensität von 150 Minuten pro Woche zeigt eine Verbesserung der Risikomarker für eine Demenzerkrankung [31].

Bewegungsempfehlungen

ADA: Erwachsene mit Diabetes sollen sich 150 Min. und mehr pro Woche in moderater bis intensiver Intensität bewegen.

Nach den Bewegungsempfehlungen der American Diabetes Association (ADA) aus dem Jahr 2017 sollen sich Erwachsene mit Diabetes 150 Minuten und mehr pro Woche in moderater bis intensiver Intensität bewegen. Außerdem wird empfohlen, **zwei- bis dreimal pro Woche Krafttraining** an nicht aufeinanderfolgenden Tagen durchzuführen. Sitzphasen sollen alle 30 Minuten unterbrochen werden. Jüngere und Fittere können die Trainingszeit auf 75 Minuten/Woche durch intensivere Aktivität oder Intervalltraining verkürzen. Für Ältere wird zwei- bis dreimal pro Woche Flexibilitäts- und Gleichgewichtstraining empfohlen. Yoga und Tai-Chi sind sinnvolle begleitende Trainingsformen. Zur Adipositasbehandlung sind Bewegungsumfänge von 200 bis 300 Minuten pro Woche und ein Energiedefizit von 500 bis 700 kcal anzustreben [32].

Bewegungsperspektiven

Mut machen die seit Jahren vorliegenden großen Diabetes-Präventionsstudien, die den klaren Nachweis führen, dass eine Lebensstilintervention Diabetes grundsätzlich vorbeugen kann – und dies mit nachhaltigen Effekten auch noch nach 10 Jahren und mehr [33, 34, 35]. Alles gut, könnte man meinen? Leider spiegeln diese Studien mit den oft üppig bereitstehenden Ressourcen nicht die Welt wider, auf die Prävention und Therapie im alltäglichen Leben treffen.

Prävention trifft auf Alltag

Vorliegende Daten und Erfahrungen zeigen interessanterweise, dass auch im „Alltags-Setting“ Lebensstilinterventionen möglich sind [36].

Vorbilder gibt es in ganz Europa: So ist der Aufbau eines ausgereiften Verkehrssystems für Fahrräder maßgeblich für deren Gebrauch; Rahmenbedingungen, die wir heute in Dänemark und den Niederlanden finden und die dazu führen, dass ein Drittel der Wegestrecken in Großstädten wie Amsterdam oder Kopenhagen per Fahrrad zurückgelegt wird. Im Vergleich dazu fallen Berlin (13 Prozent) oder London (3 Prozent) drastisch ab [37].

Verhältnisprävention ist die eine Seite der Medaille. Ebenso notwendig sind praktisch-pragmatische, nachhaltige Verhaltensinterventionen, wie wir sie in Deutschland zum Beispiel mit dem **aha-Projekt** vorliegen haben. Hier werden über die hausärztliche Praxis Menschen mit einem erhöhten Risiko für Typ-2-Diabetes identifiziert, informiert und in der Lebensstiländerung über 15 Monate begleitet [38].

Unbestritten nimmt der Arzt eine wichtige Rolle als Aufklärer und Impulsgeber ein. Aber darf die Aufgabe allein auf der ärztlichen Schulter abgelegt werden? Das **Projekt „Praxis in Bewegung“** der Arbeitsgemeinschaft Diabetes, Sport und Bewegung der DDG greift eben diese Frage auf (Abb. 1). Durch die aktive Einbindung des gesamten Praxisteam in eine regionale Vor-Ort-Analyse potenzieller Bewegungsmöglichkeiten sowie die Vermittlung konkreter, lokaler Bewegungspartner wird das gesamte Praxisteam zum „Bewegungsbotschafter“ berufen (www.diabetesbewegung.de).

Dem „Lifestyle-Debakel“ Einhalt gebieten

Die Kampagne **„Diabetes STOPPEN. Jetzt handeln!“** bringt die Notwendigkeit des Handelns in drei zentralen Aufgabenfeldern auf den Punkt: bestmögliche Versorgung sichern, einen gesunden Lebensstil fördern, die Selbsthilfe stärken [6]. In dieser **Initiative von diabetesDE** werden 20 einzelne Handlungsfelder beschrieben, beginnend bei der Förderung der sprechenden Medizin über die Einführung einer Fett- und Zuckersteuer bis hin zur stärkeren Einbindung der Selbsthilfe, um dem drohenden Lifestyle-Debakel Einhalt zu gebieten; in dem Kontext besonders wichtig ist die Forderung für Kinder und Jugendliche, jeden Tag 1 Stunde Sport und/oder Bewegung in der Schule zu integrieren.

Bewegungsbezogene Gesundheitskompetenz

Als Schlüsselbegriff und gemeinsame Schnittstelle jeder Art von Präventionsanstrengung rückt der Begriff der **„Bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz“** in den Mittelpunkt der Diskussion [39].

Unbestritten nimmt der Arzt eine wichtige Rolle als Aufklärer und Impulsgeber ein.



Broschüre „Praxis in Bewegung“ der Arbeitsgemeinschaft Diabetes, Sport und Bewegung der DDG.

Ganz in der Tradition des Empowerments müssen Fähigkeiten gefördert werden, mit der Gesundheit eigenverantwortlich umzugehen. Die entscheidende Frage lautet: Sind wir in der Lage, unsere gesundheitsbezogenen Bedürfnisse in adäquate Handlungsweisen zu übertragen (Selbstregulation), auch oder gerade dann, wenn sich Widerstände, innere wie äußere, einstellen und einer Lebensmodifikation im Weg stehen (Selbstkontrolle) [40]?

Nachhaltigkeit

Lebensmodifikation ohne Nachhaltigkeit ist wie Gartenarbeit ohne Wasser. Singuläre, punktuelle Angebote können kontinuierliche Feedback-Schleifen in verhaltensbegleitenden Programmen nicht ersetzen. Folgerichtig sollte auch das Thema Bewegung und Bewegungsdokumentation in Form von Zeit und/oder Schritten und Bewegungsart in den Diabetespass aufgenommen werden!

Literatur

1. World Health Organization: Global recommendations on physical activity for health. World Health Organization, Geneva, 2010. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44399/1/9789241599979_eng.pdf (Zugriff: 09.07.2017)
2. Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT: Lancet Physical Activity Series Working Group: Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet* 2012; 380: 219–29
3. Manz K, Schlack R, Poethko-Müller C, Mensink G, Finger J, Lampert T, KiGGS Study Group: Körperlich-sportliche Aktivität und Nutzung elektronischer Medien im Kindes- und Jugendalter. *Bundesgesundheitsbl* 2014; 57:840–848
4. Krug S, Jordan S, Mensink GBM, Müters S, Finger JD, Lampert T: Körperliche Aktivität – Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). *Bundesgesundheitsbl* 2013; 56:765–771
5. Pagenstedt G, Bewegt Euch! *Dtsch Z Sportmed.* 2017; 68:51–52
6. Kampagne 2017 „Diabetes STOPPEN. Jetzt handeln!“ https://www.diabetes-stoppen.de/sites/default/files/upload/forderungen_kampagne_2017.pdf. Zugriff 09.07.2017
7. Techniker Krankenkasse: Beweg Dich, Deutschland! – TK Bewegungsstudie 2016. <https://www.tk.de/centaurus/servlet/contentblob/819848/Datei/79770/TK-Bewegungsstudie-2016-Beweg-dich-Deutschland.pdf>. Zugriff 09.07.2017
8. Huber G, Köppel M: Analyse der Sitzzeiten von Kindern und Jugendlichen zwischen 4 und 20 Jahren. *Dtsch Z Sportmed* 2017; 68: 101–106
9. Kaplan H, Thompson RC, Trumble BC et al.: Coronary atherosclerosis in indigenous South American Tsimane: a cross-sectional cohort study. *Lancet* 2017; 389: 1730–1739
10. Predel HG, Nitschmann S: Wie beeinflusst körperliche Aktivität die Mortalität? *Internist* 2017; 58: 753–76
11. Ekelund U, Steene-Johannessen J, Brown WJ et al.: Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *Lancet* 2016; 388: 1302–1310

12. Chimen M, Kennedy A, Nirantharakumar K, Pang TT, Andrews R, Narendran P: What are the health benefits of physical activity in type 1 diabetes mellitus? A literature review. *Diabetologia* 2012; 55: 542–551
13. Alman AC, Talton JW, Wadwa RP et al.: Cardiovascular health in adolescents with type 1 diabetes: the SEARCH CVD study. *Pediatr Diabetes* 2014; 15: 502–510
14. Maffei O, Peña AS, Sullivan T et al.: AddIT Study Group. Early atherosclerosis relates to urinary albumin excretion and cardiovascular risk factors in adolescents with type 1 diabetes: Adolescent type 1 Diabetes cardio-renal Intervention Trial (AddIT). *Diabetes Care* 2014; 37: 3069–3075
15. Harrington J, Peña AS, Gent R, Hirte C, Couper J: Aortic intima media thickness is an early marker of atherosclerosis in children with type 1 diabetes mellitus. *J Pediatr* 2010; 156: 237–241
16. Anderson J. et al.: An Extra 1,000 Steps Per Day Relates to Improved Cardiovascular Health in Children With Type 1 Diabetes. *Diabetes Care* Publish Ahead of Print, published online June 15, 2016
17. Yardley JE, Hay J, Abou-Setta AM, Marks SD, McGavock J: A systematic review and meta-analysis of exercise interventions in adults with type 1 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract* 2014; 106: 393–400
18. Riddell MC, Burr J: Evidence-based risk assessment and recommendations for physical activity clearance: diabetes mellitus and related comorbidities. *Appl Physiol Nutr Metab* 2011; 36 (suppl 1): S154–89
19. Kyu HH, Bachman VF, Alexander LT, Mumford JE, Afshin A, Estep K, Veerman JL, Delwiche K, Iannarone ML, Moyer ML, Cercy K, Vos T, Murray CJL, Forouzanfar MH: Physical activity and risk of breast cancer, colon cancer, diabetes, ischemic heart disease, and ischemic stroke events: systematic review and dose-response meta-analysis for the Global Burden of Disease Study 2013; *BMJ* 354: i3857, 2016
20. Tikkanen-Dolenc H et al.: Frequent and intensive physical activity reduces risk of cardiovascular events in Type 1 diabetes. *Diabetologia* 2017; 60: 574–580
21. Turner JE, Brum PC: Does Regular Exercise Counter T Cell Immunosenescence Reducing the Risk of Developing Cancer and Promoting Successful Treatment of Malignancies? *Oxid Med Cell Longev.* 2017;2017: 4234765. doi: 10.1155/2017/4234765. Epub 2017 Jul 2. Review
22. Thomas RJ, Kenfield SA, Jimenez A: Exercise-induced biochemical changes and their potential influence on cancer: a scientific review. *Br J Sports Med.* 2017 Apr; 51(8):640-644.
23. Hojman P: Exercise protects from cancer through regulation of immune function and inflammation. *Biochem Soc Trans.* 2017 Jul 3. pii: BST20160466. doi: 10.1042/BST20160466. [Epub ahead of print]
24. Nicklas B.J. et al.: Exercise Training as a Treatment for Chronic Inflammation in the Elderly. *Exerc Sport Sci Rev.* 2009; 37(4): 165–170
25. Cesari M, Landi F, Vellas B, Bernabei R, Marzetti E: Sarcopenia and physical frailty: two sides of the same coin. *Frontiers in aging neuroscience* 2014; 6: 192
26. Sherrington Ch. et al.: Exercise to prevent falls in older adults: an updated meta-analysis and best practice recommendations. *NSW Public Health Bulletin* 2011; Vol. 22(3–4): 78
27. Lee S.H. et al.: Exercise Interventions for Preventing Falls Among Older People in Care Facilities: A Meta-Analysis *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 2017; 14:1, 74–80.
28. Barnett A. et al.: Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomised controlled trial. *Age and Ageing* 2003; 32: 407–414
29. Kirk-Sanchez NJ, McGough, EL: Physical exercise and cognitive performance in the elderly: current perspectives. *Clin Interv Aging.* 2014;9: 51–62
30. Hess N.C.L. et al.: The effect of exercise intervention on cognitive performance in persons at risk of, or with, dementia: A systematic review and meta-analysis. *Healthy Aging Research* 2014; 3:1–10

31. Foster PP et al.: Exercise-Induced Cognitive Plasticity, Implications for Mild Cognitive Impairment and Alzheimer's Disease. *Front Neurol* 2011; 2:28
32. American Diabetes Association, *Diabetes Care* 2017; 40 (Suppl 1): 33-43, 57-63
33. Pan XR, Li GW, Hu YW et al.: Effects of diet and Exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. *Diabetes Care* 2016; 20(4): 536–544
34. Diabetes Prevention Program Research Group: 10-years follow up of diabetes incidence and weight loss in the Diabetes Prevention Program Outcomes Study. *Lancet* 2009; 374(9702): 1677–1686
35. Tuomiletho J, Lindström J, Eriksson JG: Finnish Diabetes Prevention study Group. Prevention of type 2 diabetes mellitus by change in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl. J Med.* 2001; 344(18): 1343–1350
36. Kulzer B: Die Umsetzung von Diabetesprävention in der Praxis. *Diabetologie* 2016; 10(5): 31–34
37. Gorberts A: Development of bicycle infrastructure for health and sustainability. *Lancet.* 2016; 388: 1278
38. aha! Ab heute anders. Gesünder leben – Diabetes vorbeugen. Internet unter: www.ab-heute-anders.de (Abruf am 01.08.2017)
39. Manteufel von L: Nachhaltige Bewegungstherapie. *Dt. Ärzteblatt* 2016; 113 (35–36): 1527–1529
40. Rudinger G. Gesundheitskompetenz: *Diabetologie* 2015; 11: 645–648

Dr. Meinolf Behrens
Diabeteszentrum Minden
Bismarckstraße 43, 32427 Minden
E-Mail: mb@diabetes-minden.de

Dr. Peter Borchert
Hochvogelstraße 24, 86163 Augsburg
E-Mail: dr.peter.borchert@t-online.de

Dr. Stephan Kress
Vinzentius-Krankenhaus, Oberarzt der Medizinischen Klinik I
Cornichonstraße 4, 76829 Landau
E-Mail: s.kress@vinzentius.de

Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Bewegungsmangel wird von der Weltgesundheitsorganisation als viertwichtigster Risikofaktor für die Gesamt mortalität eingestuft.
- ▶ Aktuelle Studien weisen langen Sitzzeiten eine originäre Rolle als kardiovaskulären Risikofaktor zu („Sitzen: das neue Rauchen“).
- ▶ Menschen mit Diabetes mellitus profitieren in besonderem Maße von regelmäßiger körperlicher Aktivität – Bewegung lohnt sich dabei in jedem Alter.
- ▶ Es ist an der Zeit, die Bedeutung körperlicher Aktivität für die Gesundheit ernst zu nehmen.

Diabetologische Versorgung in der Schwerpunktpraxis: neue Herausforderungen

Nikolaus Scheper¹

¹ Praxis Dr. Scheper & Schneider & Veit, Bergstraße 167, 45770 Marl-Drewer

Die Diabetologische Schwerpunktpraxis (DSP) steht auch in den Jahren 2017/2018 vor der Herausforderung, sich mittel- und langfristig im Gefüge der kassenärztlichen Landschaft Deutschlands zu behaupten. Durch engagierten und persönlichen Einsatz einiger weniger ist es zwar gelungen, die Strukturen im Bereich der niedergelassenen und kassenärztlich tätigen Diabetologen ein wenig zu verfestigen; gleichwohl sind durch die vielfältigen Aktivitäten der Politik **Arbeitsfelder auch in unserem Bereich entstanden, die man eigentlich nicht braucht:**

Antikorruptionsgesetz? Gut gemeint, aber nicht gut gemacht!

Thema Antikorruptionsgesetz: Der durch dieses in seinen Konsequenzen nicht zu Ende gedachte und kostentreibende Gesetz ausgelöste Aufwand ist auch für die Arbeit einer DSP nicht ohne Einfluss. Der Anspruch einer zeitnahen und sicheren Versorgung unserer Patienten mit den notwendigen Hilfsmitteln ist durch dieses Gesetz umständlicher und für die Kostenträger deutlich teurer geworden: Fußentlastungssysteme, Blutzuckermesssysteme und Insulininjektionshilfen werden nunmehr im Rahmen eines Kassenrezeptes rezeptiert, müssen von den Versicherten besorgt werden – und erst dann kann auf diese Geräte, auf diese Systeme geschult werden. Das Gesetz, mit dem ja **alle Ärzte prinzipiell zunächst unter Generalverdacht** gestellt werden, mag ja gut gemeint gewesen sein, gut gemacht ist es jedenfalls nicht...

Das Antikorruptionsgesetz ist in seiner Konsequenz nicht zu Ende gedacht.

Thema Digitalisierung, E-Health-Gesetz: Dieses auch den nicht-medizinischen Alltag beeinflussende Thema macht natürlich auch nicht vor der DSP halt. Allerdings sind manche Probleme von den

DSPn schon ziemlich gut angenommen (digitale Praxisorganisation, elektronische Karteikarten etc.), andere sind von uns nicht oder nur eingeschränkt beeinflussbar (elektronische Patientenkarte, Datensicherheit). Ich bin im Übrigen sehr gespannt, wie man **das Thema Interoperabilität der Praxisverwaltungssysteme (PVS)** lösen will. Wir als niedergelassene Diabetologen werden uns als BVND aktiv bei der Lösung problematischer Fragen einbringen. Bei dem Thema ist aber die Interoperabilität der Krankenhausinformationssysteme (KIS) in Deutschland ein mindestens ebenso bedeutsames und momentan nicht gelöstes Problem.

Neue Technologien und G-BA-Beschluss

Aber es gibt natürlich auch besondere Herausforderungen, mit denen wir uns als kleine Berufsgruppe gerne auseinandersetzen, um eine qualitativ hochstehende ambulante Versorgung weiterzuentwickeln und sicherzustellen:

Thema neue Technologien – der Beschluss des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA) zum rtCGM und die daraus resultierende Aufnahme dieser Technologie als Regelleistung unter bestimmten Voraussetzungen in den Leistungskatalog der gesetzlichen Krankenversicherungen stellt inhaltlich und quantitativ Anforderungen an die DSP, denen sich manche noch nicht richtig gewachsen fühlen. Dabei spielt das Thema **strukturierte Schulung dieser neuen Technik**, die von den Kostenträgern völlig negiert worden ist, eine wichtige Rolle. Der Bundesverband Niedergelassener Diabetologen (BVND) als Vertreter der Interessen der DSPn hat in Abstimmung mit der Fachgesellschaft (AGDT der DDG) seinen Mitgliedern eine Vorgehensweise beim Umgang mit den Kostenträgern empfohlen, die dieses Problem lösen helfen soll. Über die ausreichend schnelle und kompetente Ausbildung und Schulung des ärztlichen und nichtärztlichen Personals müssen wir uns Gedanken machen, um das immer schneller an uns herangetragene Know-how zu erlernen und weiterzugeben.

Umgang mit Flash Glucose Monitoring (FGM)

Auch der Umgang mit einem weiteren neuen Werkzeug – dem FGM-System – hat den Alltag in der Diabetologischen Schwerpunktpraxis geprägt; allerdings ist die Situation hier etwas anders gelagert, da diese Technik nur im Rahmen einer Satzungsleistung durch die Kostenträger zur Verfügung gestellt werden kann. Auch hier hat der BVND eine Vorgehensweise erarbeitet und empfohlen.

rtCGM: Manche der DSPn fühlen sich den Anforderungen noch nicht gewachsen.

Last but not least:

Beim Thema Diabetologische Fachangestellte (DFA) hat der BVND im Rahmen seiner Qualitätsoffensive analog zu anderen Teilbereichen der Inneren Medizin ein Curriculum zur Fachweiterbildung unserer Medizinischen Fachangestellten (MFA) zur **Fachwirtin mit der Bezeichnung Diabetologische Fachangestellte (DFA)** entwickelt, welches nach Abstimmung mit der DDG momentan abschließend mit der BÄK konsentiert wird und demnächst (womöglich 2018) als eigener Weiterbildungsgang zur Verfügung stehen soll. Dabei handelt es sich um **eine dringend notwendige Ergänzung** der personellen Kompetenzen im nichtärztlichen Bereich, damit die zunehmenden Anforderungen an die DSPn u. a. durch steigende Patientenzahlen und damit verbundene organisatorische Probleme qualitativ ausreichend gut abgearbeitet werden können.

Für diese Ausbildung hat Ende 2016 ein Pilotkurs für MitarbeiterInnen von diabetologischen Schwerpunktpraxen mit einer sehr guten Evaluation stattgefunden. Aufgrund der sehr großen Nachfrage und der extrem guten Bewertung durch die TeilnehmerInnen und deren Arbeitgeber wird der BVND unabhängig vom Anerkennungsstatus der BÄK einen weiteren Kurs in unmittelbarer Zukunft (Frühjahr 2018) anbieten.

Fazit: In den Diabetologischen Schwerpunktpraxen war und wird es nicht langweilig.

*Dr. Nikolaus Scheper
Bergstraße 167
45770 Marl
E-Mail: n-scheper@gmx.de*

„DFA“ – Diabetologische Fachangestellte: eine dringend notwendige Ergänzung der personellen Kompetenzen im nichtärztlichen Bereich.

Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Die Diabetologische Schwerpunktpraxis (DSP) steht auch im Jahr 2017 vor der Herausforderung, sich mittel- und langfristig im Gefüge der kassenärztlichen Landschaft Deutschlands zu behaupten.
- ▶ Der Anspruch einer zeitnahen und sicheren Versorgung unserer Patienten mit den notwendigen Hilfsmitteln ist durch das Antikorruptionsgesetz umständlicher und für die Kostenträger deutlich teurer geworden.
- ▶ Der G-BA-Beschluss zum rtCGM und die daraus resultierende Aufnahme dieser Technologie als Regelleistung unter bestimmten Voraussetzungen in den Leistungskatalog der gesetzlichen Krankenversicherungen stellt inhaltlich und quantitativ Anforderungen an die DSP, denen sich manche noch nicht richtig gewachsen fühlen.

Diabetologie 2025: Wo stehen wir 2017?

Baptist Gallwitz¹, Nikolaus Scheper²

¹ Medizinische Klinik IV, Universitätsklinikum Tübingen

² Praxis Dr. Scheper & Schneider & Veit, Bergstraße 167, 45770 Marl-Drewer

Die Dynamik, die durch die Implementierung der Task Force „Diabetologie 2025“ als Folge der auf der Herbsttagung der Deutschen Diabetes Gesellschaft 2015 vorgestellten „Düsseldorfer Resolution“ in der deutschen Diabetologie entstanden ist, darf man getrost als beispielgebend und schrittmachend bezeichnen!

Bei allen zehn unten aufgeführten Handlungsfeldern des Strategiepapiers „Diabetologie 2025“ sind vielfältige Aktivitäten unter Beteiligung aller betroffenen und betreffenden Organisationen der deutschen Diabetologie „auf dem Weg“. Dabei steht weiterhin der von Beginn an verfolgte Gedanke der **Bündelung aller vorhandenen Kräfte** im Vordergrund – ohne neue Strukturen zu schaffen.

Die einzelnen Handlungsfelder:

Angedacht ist u. a. ein modulares Stufenkonzept, das die Versorgungsstrukturen effizienter unterstützen soll.

Handlungsfeld 1 „Versorgungsstrukturen & Zertifizierungen“

Unter Wahrung der hohen Standards im Bereich der bestehenden Versorgungsstrukturen und Zertifizierungen in Klinik und Praxis sollen **die Wege abgekürzt und die Verfahren der jeweiligen Zertifizierung verschlankt** werden. Angedacht ist u. a. ein modulares Stufenkonzept, welches die unterschiedlichen Bedürfnisse von Kliniken und Praxen besser berücksichtigen und abbilden und damit die Versorgungsstrukturen effizienter unterstützen soll. Auch die besonderen Teilaspekte von Zusatzqualitäten und -qualifizierungen (Technik, Coaching, Füße ...) werden in diesem Konzept ihre Berücksichtigung finden. Weiterentwicklung der bestehenden Strukturen und deren weitere Vernetzung zum Nutzen der Patienten sind die Treiber dieser Aktivitäten.

Handlungsfeld 2a „Patienteninformation & Empowerment“

Die bestehenden Schulungskonzepte werden zukunftsfest gemacht, der gesamte Bereich bedarf einer Überarbeitung. Dabei spielen neben den herkömmlichen Medien und Werkzeugen im Rahmen von Face-to-face Schulungen **die neuen Medien und das Thema Digitalisierung** eine entscheidende Rolle. Neben den schon bestehenden Schulungen besteht außerdem der Bedarf für neue spezielle Schulungen für spezielle Patientengruppen und Lebenssituationen, für deren Akkreditierung es einer dringenden Überarbeitung und Abkürzung des Zulassungsprozesses bedarf. Entsprechende Kontakte zum BVA sind auf den Weg gebracht. **Das Thema Coaching von Patienten** wird an Bedeutung zunehmen und bedarf entsprechender Berücksichtigung und Bearbeitung. Entsprechende Aktivitäten für die Kontaktaufnahme mit anderen Körperschaften und Organisationen sind auf den Weg gebracht.

Der gesamte Bereich Schulungskonzepte bedarf einer Überarbeitung.

Handlungsfeld 2b „Patienteninformation: Patientenperspektive – Bündelung der Selbsthilfe“

Die unterschiedlichen Organisationen der Selbsthilfe in der Diabetologie in Deutschland haben sich in den vergangenen Monaten inhaltlich angenähert. Eine bessere Vertretung in der BAG und damit eine Beteiligung an Entscheidungsprozessen des G-BA ist begonnen und wird weiter verfolgt. Nach wie vor stellt aber die **unzureichende Mobilisierung der Betroffenen ein großes Problem** dar, welches unter Mitarbeit aller Organisationen von Betroffenen und Behandlern angegangen wird. Die **Erstellung eines Nationalen Diabetesplans** ist unverändert eine der zentralen Forderungen und Ziele der Selbsthilfe. Auch dieses Ziel wird aktuell durch vielfältige Kontakte und Aktivitäten in die Politik weiter vorangebracht.

Handlungsfeld 3 „Digitalisierung“

Die DDG ist die erste Fachgesellschaft, die sich bei der GEMATIK zur Mitarbeit am Interoperabilitätsverzeichnis VESTA angemeldet hat. Die Position der DDG zum Datenschutz wird für alle Mitglieder und Partner transparent in einem Code of Conduct niedergelegt, der als Richtschnur und Orientierung dienen soll. **Die Aufwertung der sprechenden Medizin** durch Digitalisierung ist ein Anliegen aller Beteiligten, insbesondere auch der DDH-M. Die sprechende Medizin muss also besser in den Vergütungsstrukturen (DRG, EBM, GOÄ) abgebildet sein; hierzu zählt auch die Vergütung der Interpretation von Datenströmen.

Die Aufwertung der sprechenden Medizin durch Digitalisierung ist ein Anliegen aller Beteiligten, insbesondere auch der DDH-M.

Handlungsfeld 4 „Versorgungsforschung und Register“

Die unterschiedlichen Ansätze der vorhandenen Register sollen weiter zusammengeführt werden. Dabei sind Aktivitäten unter Federführung des Robert Koch-Instituts (RKI) begonnen. Auch die Versorgungsforschungsansätze in der Diabetologie („winDiab“) spielen weiter eine wichtige Rolle. Die DMP-Daten sollen unter Federführung der DDG besser aufbereitet und zusammengeführt werden.

Handlungsfeld 5 „Nachwuchsgewinnung/-förderung“

Nach einer bundesweiten Befragung der Fachschaften und Dekanate zur **Verankerung der Diabetologie im Studium** wird es Aktivitäten zur weiteren Verbreitung des Faches im Studium geben, u. a. durch eine PJ- und Famulaturbörse bei der DDG mit Unterstützung des BVND, der seine Mitglieder aufgefordert hat, intensiver mit den Universitäten zu kooperieren und sich als Ausbildungszentren zur Verfügung zu stellen. Die DDG hat darüber hinaus Aktivitäten beim Institut für Medizinische und Pharmazeutische Prüfungsfragen (IMPP) in Mainz entwickelt, die die Diabetologie als Querschnittsfach im Lernzielkatalog besser etablieren sollen.

Handlungsfeld 6 „Weiterbildung“

Um die vorhandenen Ausbildungscurricula bei den nichtärztlichen Berufen in der Diabetologie zukunftsfest zu machen, **spielt die Akademisierung eine wichtige Rolle**. Die Digitalisierung als mögliches Werkzeug in der theoretischen Ausbildung und auch zum Erwerb entsprechender Kompetenzen ist als wichtiger möglicher Treiber identifiziert. Es werden entsprechende Curricula entwickelt und bearbeitet. Die bundesweite Anerkennung der Weiterbildung „Diabetesberaterin“ als eigenständiger Beruf wird angestrebt.

Die weitere Entwicklung der **vorhandenen Berufsbilder DiabetesberaterIn (DA), -assistentIn (DA), Podologe, Diabetes-Pflegefachkraft, Wundassistent und DFA** ist insbesondere unter Berücksichtigung der modernen, aktuell entwickelten technischen Hilfsmittel eine besondere Herausforderung.

Handlungsfeld 7 „Interdisziplinäre Diabetologie“

Aufgrund der interdisziplinären Betätigung ist dieses Handlungsfeld mit einigen anderen Handlungsfeldern überlappend. Die Zertifizierung

Die Diabetologie soll als Querschnittsfach im Lernzielkatalog besser etabliert werden.

Die bundesweite Anerkennung der Weiterbildung „Diabetesberaterin“ als eigenständiger Beruf wird angestrebt.

gen und die Weiterbildung werden wie schon geschildert angepasst, überarbeitet und weiterentwickelt. Dabei wird auch der Ausschuss QSW der DDG eng eingebunden.

Wesentlicher Grund für den Erfolg der Task Force „Diabetologie 2025“ wird die konstruktive und zielorientierte Zusammenarbeit aller Organisationen im Rahmen der interdisziplinären Diabetologie sein.

Handlungsfeld 8 „Facharzt Diabetologie“

Nach enger Abstimmung von DDG, DGE, DGIM, DGAM und DGKJ wird auf Grundlage des Curriculums „Diabetologe DDG“ im Gespräch mit der BÄK eine Zusatzweiterbildung auf Facharzt-/Teilgebietsebene im Rahmen der neuen Musterweiterbildungsordnung (MWBO) angestrebt; diese ist im konkreten Abstimmungsprozess und soll auf dem nächsten Ärztetag diskutiert werden.

Handlungsfeld 9 „Grundlagenforschung“

Nachwuchsgewinnung und Grundlagenforschungsprojekte gehören zunehmend zusammen. Aktuell wird die Idee einer „Forscherbörse“ mit dem Ziel, Verknüpfungen von Projekten und Personen herzustellen, unter der Federführung der Fachgesellschaft verfolgt und umgesetzt. Das Deutsche Zentrum für Diabetesforschung (DZD) mit seinen Standorten verfolgt gemeinsam mit der DDG **eine Strategie der Vernetzung** und kontinuierlichen Verbesserung der translationalen Diabetesforschung im Verbund mit den Universitäten und anderen Forschungseinrichtungen.

Handlungsfeld 10 „Primärprävention und Früherkennung“

Primärprävention:

Die Aktivitäten der Protagonisten aus der Diabetologie in Gesprächen mit der Politik beginnen Früchte zu tragen: Das Thema **steuerliche Entlastung für gesunde und Abschaffung steuerlicher Fehlanreize für ungesunde Lebensmittel** steht auf der Agenda einiger politischer Parteien und wird intensiv weiter verfolgt.

Die DDG ist des Weiteren als kompetenter Gesprächspartner beim Thema Prävention in der Politik und bei Körperschaften akzeptiert: u. a. wurde die DDG als einzige Fachgesellschaft aufgefordert, eine Stellungnahme zur „Nationalen Reduktionsstrategie Zucker, Fette und Salz in Fertigprodukten“ abzugeben.

„Diabetologe DDG“: Eine Zusatzweiterbildung auf Facharzt-/Teilgebietsebene im Rahmen der neuen Musterweiterbildungsordnung wird angestrebt, ist im konkreten Abstimmungsprozess und soll auf dem nächsten Ärztetag diskutiert werden.

Früherkennung:

Nach vielen Gesprächen und Überlegungen sind im Rahmen der Vorsorgeuntersuchungen der gesetzlichen Krankenkassen (z. B. Check-up 35) unterschiedliche Vorgehensweisen (Laborparameter) sowie andere Früherkennungswerkzeuge wie DIFE/Find Risk im Gespräch und werden von der DGIM als internistische Fachgesellschaft mitgetragen. Als zukünftige wichtige Strategie zur Verbesserung der Früherkennung und der Prävention ist eine Identifikation der Zieleigenschaften der gewünschten Maßnahmen erfolgt, die nach dem „4P“-Prinzip (personalisiert, prädiktiv, partizipativ, präventiv) entwickelt und implementiert werden sollen.

Dr. Nikolaus Scheper
Bergstraße 167
45770 Marl
E-Mail: n-scheper@gmx.de

Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ „Diabetologie 2025“: Weiterhin steht der von Beginn an verfolgte Gedanke der Bündelung aller vorhandenen Kräfte im Vordergrund – ohne neue Strukturen zu schaffen.
- ▶ Die unterschiedlichen Bedürfnisse von Kliniken und Praxen sollen besser berücksichtigt und abgebildet und damit die Versorgungsstrukturen effizienter unterstützt werden.
- ▶ Die bestehenden Schulungskonzepte werden zukunftsfest gemacht, der gesamte Bereich bedarf einer Überarbeitung. Dabei spielen die neuen Medien und das Thema Digitalisierung eine entscheidende Rolle.
- ▶ Noch immer ist die unzureichende Mobilisierung der Betroffenen ein großes Problem, das unter Mitarbeit aller Organisationen von Betroffenen und Behandlern angegangen wird.
- ▶ Die bundesweite Anerkennung der Weiterbildung „Diabetesberaterin“ als eigenständiger Beruf wird angestrebt.
- ▶ Zur Verankerung der Diabetologie: Es wird Aktivitäten zur weiteren Verbreitung des Faches im Studium geben.

Volkskrankheiten

Diabetes und Parodontitis: rechtzeitige Diagnose!

Erhard G. Siegel¹, Thomas Kocher²

¹ St. Josefskrankenhaus, Heidelberg

² Ernst-Moritz-Arndt-Universität, Greifswald, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

Die letzte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS V) zeigt bei Erwachsenen und jüngeren Senioren erfreulicherweise einen **deutlichen Rückgang der moderaten und schweren Parodontitis**. Die erstmals erhobenen Daten bei älteren Senioren ab 75 Jahre belegen jedoch, dass sich die parodontale Erkrankung ins höhere Lebensalter verschiebt. Somit bleibt es bei einer unverändert hohen Krankheitslast in Deutschland von über 11 Mio. parodontal schwer erkrankten Menschen mit einem entsprechenden Behandlungsbedarf [1].

Ähnlich alarmierend sind die **Parodontitis-Prävalenzzahlen weltweit**: Laut dem „Perio Focus Green Paper“ der European Federation of Periodontology (EFP) gilt die schwere Parodontitis als die sechsthäufigste Erkrankung weltweit mit einer Gesamtprävalenz von 11,2 Prozent und 743 Mio. Betroffenen [2–4]. Besonders in ihrer schweren Form ist die Parodontitis eine ernsthafte Bedrohung nicht nur für die Mund-, sondern auch für die Allgemeingesundheit. Denn ausgehend von der großflächigen Wunde in der Zahnfleischtasche können Bakterien über die Blutgefäße in den gesamten Körper gelangen und beispielsweise **Stoffwechselerkrankungen wie Diabetes mellitus begünstigen** oder die **Blutzuckereinstellung erschweren** [5].

Dabei kann Parodontitis erfolgreich vorgebeugt werden – und durch frühzeitiges Erkennen sowie systematische Behandlung kann der Krankheitsprozess zum Stillstand gebracht und der Zustand des Zahnhalteapparates deutlich verbessert werden [6, 2]. Doch in der Versorgungsrealität wird Parodontitis, da sie selten Schmerzen verursacht, oft zu spät bemerkt, wenn bereits große Teile des zahntragenden Gewebes verlorengegangen sind.

In der Versorgungsrealität wird Parodontitis, da sie selten Schmerzen verursacht, häufig zu spät bemerkt.

Aufklärung und enge interdisziplinäre Zusammenarbeit: Schlüssel zum Erfolg im Kampf gegen Parodontitis

Die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, die DG PARO sowie die Deutsche Diabetes Gesellschaft bereiten eine neue Leitlinie zu „Diabetes und Parodontitis“ vor.

Um diese Krankheit in den Griff zu bekommen, ist es wichtig, **durch gezielte Aufklärungskampagnen** die Gesundheitskompetenz im Hinblick auf Parodontalerkrankungen zu verbessern. Am Europäischen Tag der Parodontologie machte die Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO) in der Öffentlichkeit auf diese versteckte Volkskrankheit aufmerksam. Die Kampagne erklärt, dass Parodontitis gut behandelbar ist und eine **„Früherkennungsuntersuchung des Zahnfleischs“** in der Zahnarztpraxis hilft, Parodontitis rechtzeitig zu entdecken und damit erfolgreich behandeln zu können. Erfolgreiche Prävention, Therapie und Nachsorge braucht jedoch auch die Mitarbeit des Patienten; deshalb sollte im Rahmen der systematischen Parodontaltherapie die Zeit für die Aufklärung und Beratung erhöht werden [2]. Darauf aufbauend bereiten die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK), die DG PARO sowie die Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG) **eine neue Leitlinie zum Thema „Diabetes und Parodontitis“** vor. Damit soll der großen Bedeutung einer engen interdisziplinären Zusammenarbeit Rechnung getragen werden.

Parodontitis: eine stille Krankheit mit folgenschweren Wechselwirkungen

Etwa 15 bis 20 Prozent der deutschen Bevölkerung sind parodontal schwer erkrankt.

Parodontitis ist eine weitverbreitete chronische Infektionserkrankung. Etwa 15 bis 20 Prozent der deutschen Bevölkerung sind parodontal schwer erkrankt [1]. **Als Hauptauslöser gilt der bakterielle Zahnbelag;** wird dieser nicht regelmäßig und gründlich entfernt, entsteht zunächst eine oberflächliche Gingivitis, die sich bemerkbar macht durch vermehrtes Zahnfleischbluten sowie gerötetes und geschwollenes Zahnfleisch. Im Gegensatz zu Parodontitis ist Gingivitis reversibel, d.h. sie lässt sich ohne großen Aufwand erfolgreich beherrschen – durch die Entfernung der Beläge und Intensivierung der eigenen täglichen Mundhygiene. Ohne Behandlung kann sich aus der Gingivitis jedoch eine Parodontitis entwickeln.

Diese Entzündung des Zahnhalteapparates geht mit dem Verlust von Geweben einher, die den Zahn im Kiefer verankern (Bindegewebe und Alveolarknochen). Parodontitis ist gekennzeichnet durch Zahnfleischbluten, Mundgeruch, Zahnfleischtaschen, Zahnfleischrückgang, Zahnlockerung sowie Zahnwanderung und kann unbehandelt letztlich zu Zahnverlust führen. Neben dem Mundhygieneverhalten beeinflusst

sen die genetische Veranlagung, Risikofaktoren wie Rauchen, Stress, sozialer Status oder Allgemeinerkrankungen wie Diabetes mellitus die Krankheitsentstehung und erhöhen das Erkrankungsrisiko [7].

Auch beim Diabetes mellitus handelt es sich um eine chronische Erkrankung mit hoher Verbreitung. Aktuell sind etwa 6,7 Mio. Menschen in Deutschland an Diabetes erkrankt – und etwa 2 Mio. wissen noch nichts von ihrer Erkrankung [8]. Die gegenseitige Beeinflussung von Parodontitis und Diabetes mellitus ist gut erforscht und wissenschaftlich belegt. Parodontitis gilt heute als eine weitere wichtige Diabetesfolgeerkrankung. So haben Diabetes-Patienten im Vergleich zu Nichtdiabetikern ein dreifach erhöhtes Risiko, an Parodontitis zu erkranken. Die Erkrankung verläuft schwerer, und **Diabetiker verlieren mehr Zähne als Nichtdiabetiker**. Unabhängig vom Diabetestyp ist bei Diabetikern die durchschnittliche Tiefe der Zahnfleischtaschen (Sondierungstiefe) ebenso erhöht wie der durchschnittliche Verlust der Verankerung der Zahnwurzel im Kieferknochen (klinischer Attachmentverlust, Knochenabbau). Typ-1- wie auch Typ-2-Diabetes gelten nachweislich als Risikofaktor für Parodontitis. Das erhöhte Risiko, bei Vorliegen eines Diabetes mellitus an Parodontitis zu erkranken, steht im direkten Zusammenhang mit der Kontrolle des Blutzuckerspiegels: Ist der Diabetes-Patient gut eingestellt, hat er kein erhöhtes Risiko, wohingegen **mit schlechterer Einstellung des Blutzuckerspiegels** das Risiko für die Zerstörung des Zahnhalteapparats und für Zahnverlust zunimmt. Gut eingestellte Diabetiker sprechen zudem ähnlich gut auf eine Behandlung der Parodontitis wie Nichtdiabetiker an [9].

Diabetes und Parodontitis: Welche Rolle spielt die Blutzuckereinstellung?

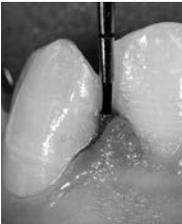
Auf der anderen Seite weisen Diabetiker mit einer Parodontitis eine schlechtere Stoffwechseleinstellung als parodontal gesunde Diabetes-Patienten auf. Mit Zunahme der Tiefe der Zahnfleischtaschen oder des entzündeten parodontalen Gewebes steigt bei Diabetikern auch der HbA_{1c}-Wert an. So erschwert das Vorhandensein schwerer unbehandelter Parodontitiden die Blutzuckereinstellung. Aber auch bei Nichtdiabetikern ist das Risiko für eine Verschlechterung des Blutzuckerspiegels bzw. die Entstehung eines Diabetes mellitus als Folge der parodontalen Erkrankung erhöht. Darüber hinaus haben Untersuchungen gezeigt, dass bei Typ-2-Diabetikern mit schwerer Parodontitis im Vergleich mit parodontal gesunden oder parodontal leicht erkrankten Diabetikern **die Sterblichkeit** aufgrund einer Erkrankung der Herzkranzgefäße 2,3-fach sowie durch ein Nierenversagen 3,5-fach erhöht war [9].

Die gegenseitige Beeinflussung von Parodontitis und Diabetes mellitus ist gut erforscht und wissenschaftlich belegt.

Typ-1- wie auch Typ-2-Diabetes gelten nachweislich als Risikofaktor für Parodontitis.

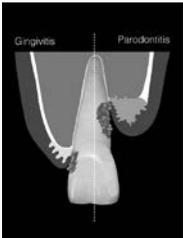
Schwere unbehandelte Parodontitiden erschweren die Blutzuckereinstellung.

Wichtig: auf Warnzeichen achten wie Zahnfleischbluten, geschwollenes und gerötetes Zahnfleisch, Mundgeruch, Änderung der Zahnstellung etc.



Dr. Ali Daouk, Obersthausen

„PSI“: frühe Formen erkennen.



PD Dr. Dammewitz

Zahnfleischentzündung (li.) und Zahnfleischschwund (re.)



Dr. Ali Daouk, Obersthausen

PSI Code 4

Was können Patienten tun, um Parodontitis vorzubeugen bzw. sie frühzeitig zu erkennen?

Eine regelmäßige und gründliche Mundhygiene ist die erste und wichtigste Voraussetzung, um Erkrankungen des Zahnhalteapparates vorzubeugen. Da Parodontitis selten Schmerzen verursacht, ist es wichtig, auf Warnzeichen zu achten wie Zahnfleischbluten, geschwollenes und gerötetes Zahnfleisch, Mundgeruch, Änderung der Zahnstellung, länger werdende und gelockerte Zähne sowie Zahnfleischrückgang. Auch empfiehlt es sich, im Rahmen der regelmäßigen zahnärztlichen Kontrolluntersuchungen den Zustand des Zahnhalteapparates überprüfen zu lassen. Mit einer Früherkennungsuntersuchung des Zahnfleischs, dem **„Parodontalen Screening Index (PSI)“**, kann der Zahnarzt bereits frühe Formen der Erkrankung erkennen. Durch eine umfassende Untersuchung kann dann die endgültige Diagnose abgeklärt werden. Patienten können zudem mit Hilfe der **kostenlosen DG PARO-Selbsttest-App**, die man in den App Stores oder auf **www.dgparo.de** runterladen kann, jederzeit ihre Risikofaktoren grob einschätzen und entsprechend aktiv werden. Auch eine gesunde Lebensführung trägt zur Krankheitsvorbeugung bei: Mit dem Verzicht aufs Rauchen, abwechslungsreicher und ausgewogener Ernährung, ausreichend Bewegung und Vermeidung psychischen Stresses kann das Risiko für Parodontitis wie auch für Typ-2-Diabetes weiter gesenkt werden.

Wie können Zahnärzte die Diabetesbehandlung unterstützen?

Im Rahmen der zahnärztlichen Anamneserhebung sollten Patienten mit Diabetes mellitus befragt werden zum Diabetestyp, zur Dauer der Erkrankung, zu möglichen diabetesassoziierten Komplikationen, zur augenblicklichen Therapie sowie zur Blutzuckereinstellung (HbA_{1c}-Wert), da all diese Faktoren Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit für eine Parodontiserkrankung und deren Verlauf und Schwere nehmen können. Mit Hilfe des PSI kann der Zahnarzt den Zustand des Zahnhalteapparates überprüfen. Durch eine erfolgreiche Therapie können nicht nur die lokalen Symptome der Erkrankung des Zahnhalteapparates und damit Zahnverlust vermindert, sondern auch nachweislich die Stoffwechseleinstellung bei parodontal erkrankten Diabetikern verbessert werden [9]. Allerdings bleibt auch nach erfolgreicher Parodontitistherapie ein Risiko, dass es **zu einem Rezidiv der Erkrankung** kommt. Daher müssen Parodontitispatienten nach Abschluss der aktiven Behandlung ein Leben lang sorgfältig betreut

werden (Recall, unterstützende Parodontaltherapie). Dabei müssen mindestens einmal pro Jahr alle Zahnfleischtaschen nachgemessen werden. Auch ist regelmäßig zu überprüfen, wie gut die häusliche Mundhygiene funktioniert. Selbst wenn zunächst keine Parodontitis festgestellt wird, sollten Diabetes-Patienten die jährliche zahnärztliche Kontrolluntersuchung einhalten und den PSI regelmäßig erheben lassen. Auch Patienten, die sich ohne Diabetesdiagnose, aber mit offensichtlichen Risikofaktoren für einen Typ-2-Diabetes (Übergewicht, Bluthochdruck, positive Diabetes-Familienanamnese) und Zeichen einer Parodontitis beim Zahnarzt vorstellen, sollten über ihr Diabetesrisiko informiert und zu ihrem Hausarzt für eine entsprechende Diabetesdiagnostik überwiesen werden. Um den vorliegenden Erkenntnissen über die Zusammenhänge beider Erkrankungen gerecht zu werden, **sollte künftig auch in der zahnärztlichen Praxis ein Screening auf Diabetes durchgeführt werden** – zum Beispiel mit dem auf 8 Fragen basierten Findriskfragebogen [10, 11].

Was kann der Allgemeinarzt für die Mundgesundheit seines Patienten tun?

Bei der routinemäßigen Untersuchung von Diabetes-Patienten sollte die Kontrolle des Zahnstatus grundsätzlich in die Anamnese aufgenommen werden. Das kann mit Hilfe eines standardisierten Fragebogens erfolgen, der an den behandelnden Zahnarzt übermittelt und von ihm vervollständigt wird [12]. Bei Anzeichen einer Parodontitis sollte eine zeitnahe Überweisung zum Zahnarzt erfolgen. Diabetes-Patienten müssen umfassend über ihr erhöhtes Parodontitisrisiko und über Möglichkeiten zur Vorbeugung und Behandlung aufgeklärt werden. Dazu gehört auch, darauf zu achten, dass ihr Blutzucker richtig eingestellt ist.

Zahnmedizin und Diabetologie: Hand in Hand zum langfristigen Therapieerfolg

Sowohl Diabetes mellitus als auch Parodontitis sind Erkrankungen, die über Fachgrenzen hinausgehen. Aufgrund vorliegender Evidenz über ihre folgenschweren Wechselwirkungen muss die Behandlung einer Parodontitis Bestandteil des Diabetesmanagements sein, wie auch eine gute Einstellung bzw. Kontrolle des Blutzuckerspiegels eine erfolgreiche Parodontitistherapie sichert. Die neue AWMF-Leitlinie (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften) „Diabetes und Parodontitis“ soll daher unter anderem

Rezidiv-Vermeidung: Dabei müssen mindestens einmal pro Jahr alle Zahnfleischtaschen nachgemessen werden.

Die Behandlung einer Parodontitis muss Bestandteil des Diabetesmanagements sein.

Eine Reihe von Studien konnte bereits zeigen, dass es möglich ist, unerkannten Diabetes oder Prädiabetes in der zahnärztlichen Praxis zu identifizieren.

helfen, diese wichtigen Erkenntnisse in der täglichen Praxis umzusetzen. „Die Leitlinie ist als Orientierungshilfe für die Praxis zu verstehen. Sie wird je nach Evidenz unterschiedlich starke Empfehlungen für Ärzte und Zahnärzte zur interdisziplinären Betreuung von Patienten mit Parodontitis und Diabetes aussprechen“, sagt der Koordinator der AWMF-Leitlinie, Prof. Dr. Dr. Søren Jepsen. „Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf der Früherkennung von Risikopatienten durch Screeningmaßnahmen liegen. Neben dem möglichen Einsatz der Selbsttest-App der DG PARO in der Arztpraxis sehen wir insbesondere das Screening auf Diabetes in der zahnärztlichen Praxis als eine Chance, zur Reduzierung der hohen Dunkelziffer des unerkannten Diabetes beizutragen. Hier konnte eine Reihe von Studien bereits zeigen, dass es möglich ist, unerkannten Diabetes oder Prädiabetes in der zahnärztlichen Praxis zu identifizieren.“

Literatur

1. Jordan AR, Micheelis W (Hrsg): Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS V). Deutscher Ärzteverlag (DÄV), Köln 2016.
2. Tonetti MS, Jepsen S, Jin L, Otomo-Corgel J: Impact of the global burden of periodontal diseases on health, nutrition and wellbeing of mankind: A call for global action. *J Clin Periodontol* 00, 1–7 (2017). <https://doi.org/10.1111/jcpe.12732>
3. Marcenes W, Kassebaum NJ, Bernabé E, Flaxman A, Naghavi M, Lopez A, Murray CJ: Global burden of oral conditions in 1990–2010: A systematic analysis. *Journal of Dental Research*, 92, 592–597 (2013).
4. Kassebaum NJ, Bernabé E, Dahiya M, Bhandari B, Murray CJ, Marcenes W: Global burden of severe tooth loss: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dental Research*, 93(7 Suppl), 205–285 (2014b).
5. EFP Manifesto: Perio and General Health. <https://www.efp.org/efp-manifesto/>
6. Tonetti MS, Chapple IL, Jepsen S, Sanz M.: Primary and secondary prevention of periodontal and peri-implant diseases: introduction to, and objectives of the 11th European Workshop on Periodontology consensus conference. *J Clin Periodontol* 42 Suppl. 16: S1–4 (2015).
7. Jepsen S, Dommisch H: Die parodontale Entzündung. *Zm* 104 (Nr. 24A), 32–40 (2014).
8. International Diabetes Federation, IDF Diabetes Atlas, Seventh Edition (2015).
9. Deschner J, Haak T, Jepsen S, Kocher T, Mehnert H, Meyle J, Schumm-Draeger P-M, Tschöpe D: Diabetes mellitus und Parodontitis. Wechselbeziehung und klinische Implikationen. Ein Konsensuspapier. *Internist* 52, 466–477 (2011).
10. <http://www.diabetesstiftung.de/gesundheitscheck-diabetes-findrisk>
11. Lalla E, Cheng B, Kunzel C, Burkett S, Lamster IB. Dental findings and identification of undiagnosed hyperglycemia. *J Dent Res* 10, 888–892 (2013).
12. http://www.gesund-im-mund-bei-diabetes.de/download/diabetologe/Anamnesebogen_PAR_bei_Diabetes.pdf

Prof. Dr. Thomas Kocher
Ernst-Moritz-Arndt-Universität
Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Abteilung für Parodontologie, Zahnerhaltung und
Endodontologie
Walther-Rathenau-Str. 42a
17475 Greifswald
E-Mail: kocher@uni-greifswald.de

PD Dr. med. Erhard G. Siegel
St. Josefskrankenhaus Heidelberg
Abteilung für Innere Medizin – Gastroenterologie
Diabetologie/Endokrinologie und Ernährungsmedizin
Landhausstr. 25
69115 Heidelberg
E-Mail: e.siegel@st.josefskrankenhaus.de

Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ In Deutschland sind über 11 Mio. Menschen parodontal schwer erkrankt – mit einem entsprechenden Behandlungsbedarf.
- ▶ Bakterien können über die Blutgefäße in den gesamten Körper gelangen und zum Beispiel Stoffwechselerkrankungen wie Diabetes mellitus begünstigen – oder die Blutzuckereinstellung erschweren.
- ▶ Parodontitis gilt heute als eine weitere wichtige Diabetesfolgeerkrankung. So haben Diabetes-Patienten im Vergleich zu Nichtdiabetikern ein dreifach erhöhtes Risiko, an Parodontitis zu erkranken.
- ▶ Die neue AWMF-Leitlinie (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften) „Diabetes und Parodontitis“ soll daher unter anderem helfen, diese wichtigen Erkenntnisse in der täglichen Praxis umzusetzen.

Digitale Transformation in der Diabetologie

Dirk Müller-Wieland¹, Manuel Ickrath², Lutz Heinemann³

¹ Klinik für Kardiologie, Pneumologie, Angiologie und Internistische Intensivmedizin, Universitätsklinikum Aachen

² Sprecher der „Task Force Digitalisierung“ der DDG

³ Science & Co, Kehler Str. 24, 40468 Düsseldorf

Digitalisierung verändert tiefgreifend und in einer rasanten Geschwindigkeit unsere Lebenswelten bzw. alle sozialen, wirtschaftlichen, technischen und politischen Prozesse. **Die digitale Transformation verändert Kommunikations- und Interaktionsweisen auf allen Ebenen**, unser Selbstverständnis von- und zueinander, Lebensentwürfe und last but not least unser Menschenbild. Damit verändert die Digitalisierung die Medizin inhaltlich und strukturell in allen Bereichen wie Forschung, Diagnostik, Monitoring, Therapie, Versorgung sowie Beratung, Aufklärung, Screening und Prävention. Digitalisierung und ihre Folgen verändern aber auch das direkte Verhältnis zwischen Arzt und Patient. **Die Rolle einer themen- bzw. krankheitsspezifischen wissenschaftlichen Fachgesellschaft** wie der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG) ist, bei diesem Wandel primär nicht die moralischen und ethischen Grundsätze im Sinne eines Kodex zu formulieren, sondern sich mittels der Formulierung medizinischer Standards konkret und **aktiv in die Gestaltungsmöglichkeiten** mit einzubringen.

Ziel der DDG: bei der Digitalisierung den Handlungsrahmen für den Wandel darzulegen – und damit eine erkennbare Positionierung intern und extern.

Ziele

Ziel der DDG ist, bei der Digitalisierung den Handlungsrahmen für den Wandel und damit eine erkennbare Positionierung intern und extern darzulegen. Das heißt, es geht nicht um die Bewertung von Technik, Software-Systemen, Apps und Informationssystemen per se, sondern um die transparente Darlegung medizinischer Standards und prozessorientierter Erfordernisse aus Sicht der DDG. Die DDG will hierdurch einen medizinisch basierten und patientenorientierten Impetus für und bei digitalen Veränderungsprozessen geben und auch Vertrauen in den digitalen Wandel schaffen – bei den Betroffenen und Behandelern.

Im Folgenden gehen wir auf allgemeine Bereiche wie Datenschutz, Forschung und Klinik ein, um mit Hilfe von Beispielen Verständnis für das sich entwickelnde **Selbstverständnis der DDG** bei der Erwartung von Handlungsstandards nachvollziehbar zu vermitteln.

Datenschutz und Datensicherheit

Diabetes ist in allen seinen Formen und Ausprägungen eine Datenmanagement-Erkrankung, d.h. Diagnostik und Therapie haben immer etwas zu tun mit der Erhebung, Analyse und Interpretation von Patientendaten. Die Digitalisierung und die damit einhergehende **fulminante Entwicklung der Diabetestechnologie** verstärken dies. Die Aufrechterhaltung des funktionierenden Arzt-Patienten-Verhältnisses und das eingeschränkte Vertrauen der Bürger und Patienten in einen zeitgemäßen Datenschutz erfordern eine **eigene Positionierung der DDG**.

Die informationelle Selbstbestimmung des Patienten mit Diabetes ist eine eindeutige Forderung der DDG. Der Patient muss selbst entscheiden können, wem er seine Daten zur Verfügung stellt: Dies werden in aller Regel der Arzt bzw. seine verschiedenen Ärzte in Praxis oder Klinik sein; dies können aber auch Familie, Freunde oder soziale Netzwerke sein. Dies kann auch die Forschung sein, inklusive einer Möglichkeit z.B. zur „Datenspende“.

Die EU-Datenschutzverordnung regelt den Datenschutz ab Mai 2018 europaweit, allerdings mit vielen nationalen Öffnungsklauseln. Wichtig ist, dass der Datenschutz die sich verändernden Lebenswirklichkeiten der Menschen mit Diabetes berücksichtigt, die Teil unserer modernen Gesellschaft sind, und auch in Zukunft die Patienten teilhaben lässt an den medizinischen und medizintechnischen Entwicklungen, die global zu erwarten sind. Dabei darf **ein zu restriktiver Datenschutz** die Patienten von den Chancen dieser Entwicklung nicht abkoppeln. Gleichzeitig kann **das besondere Verhältnis gerade der Deutschen zum Datenschutz** positiv genutzt werden, indem in unserem Land besonders effektive Maßnahmen und technische Entwicklungen zur Datensicherheit speziell gefördert werden. Die DDG ist deshalb an einer **dynamischen Diskussion eines Datenschutzes** mit Zukunftsfenster interessiert und wird diesen Gesetzgebungsprozess aktiv begleiten. Die digitalisierte Medizin wird in Zukunft präventiv, personalisiert, prädiktiv und partizipativ sein. Diese Prinzipien müssen sich im Datenschutz widerspiegeln. Neben der Rechtslage wird eine Selbstverpflichtung der Industrie bzw. all derjenigen, die mit Patientendaten arbeiten, unabdingbar sein.

Diabetes ist in allen seinen Formen und Ausprägungen eine Datenmanagement-Erkrankung.

Neben der Rechtslage wird eine Selbstverpflichtung der Industrie bzw. all derjenigen, die mit Patientendaten arbeiten, unabdingbar sein.

Forschung

Digitalisierung der Forschung verändert ebenfalls alle Prozesse der Erhebung, Validierung, Aus- und Bewertung von Daten und ihre Interpretation. In dem Sinne entstehen ggf. zahlreiche neue Ausbildungsgänge und Berufsbilder wie der „Data Scientist“. Die rasanten Weiterentwicklungen bei der schnellen Analyse großer Datenmengen (**„Big Data“**) und Erkennung von Daten-„Mustern“ führen zu einer Stärkung der „hypothesenfreien“ Forschung, wobei ihre Ergebnisse zu neuen, potentiell pathogenetisch, diagnostisch und therapeutisch relevanten „Targets“ in Folge selbstverständlich „hypothesenbasiert“ in der Grundlagen-, klinischen und Versorgungs-Forschung weiter evaluiert werden müssen. Hierdurch wird sich der Erwartungsdruck auf die Politik erhöhen, medizinische Kernfragen mit gesellschaftlicher Relevanz prozedural zu definieren und deren Klärung gezielt im Sinne der Allgemeinheit mit öffentlichen Mitteln zu finanzieren.

Grundsätzlich sind Dokumentation, Transparenz (inklusive verwendeter Algorithmen), Qualitätskontrolle und Verwendungsnachweis von „Big Data“ zu fordern, zu überprüfen und staatlich kontrolliert sicherzustellen – z.B. gesetzgeberisch. Zudem sollte eine Grundlage für eine homogene und konnektierbare Datenstruktur geschaffen werden.

Eine elektronische Gesundheitskarte als gesellschaftliches Basisdokument sollte nicht allein der Selbstverwaltung überlassen werden – und nicht dem „freien Markt“.

Bei der Weiterentwicklung einer elektronischen Gesundheitskarte (eGK) sollte die Inhaltsstruktur wie beim Personalausweis einheitlich festgelegt und ihr Umgang wiederum staatlich kontrolliert werden. Eine eGK als gesellschaftliches Basisdokument sollte nicht allein der Selbstverwaltung überlassen werden – und nicht dem „freien Markt“. Vertrauen im persönlichen Bereich ist aus unserer Sicht nur zu schaffen und zu gewährleisten, wenn Konsequenzen bei Missbrauch klar geregelt sind. Der Gesetzgeber ist dann allerdings in der Pflicht, diese Prozesse in der notwendigen Dynamik zu gestalten. Wenn diese Voraussetzungen gewährleistet sind, macht es Sinn, Daten der klinischen Forschung (inklusive „Big Data“) in einem „dritten Fach für Forschung“ auf der eGK zu implementieren – zusätzlich zum „Patientenfach“ und der „Patientenakte“.

Klinische Versorgung und Prävention

In der klinischen Versorgung von Patienten verändert Digitalisierung alle Bereiche von Diagnostik, Monitoring, Therapie, Versorgung, Screening, Prävention sowie Beratung und Aufklärung. Dies stellt **eine einzigartige Möglichkeit** (Tool) dar, verschiedene Fachdisziplinen zu vernetzen und medizinische Kompetenz in der breiten Fläche und

zeitnah vorzuhalten. Aus Sicht der DDG sollten digitale Tools nicht primär zur Personaleinsparung verwendet werden, sondern Angebote dahin bringen, wo es sie leider bisher nicht gibt: also eher im Sinne einer Ausweitung des Marktes als Verdrängung. Zudem soll die durch eine Digitalisierung „frei gewordene Zeit“ für die eigentlich ärztliche und pflegerische Tätigkeit – die Hinwendung zum Patienten – genutzt (und vergütet) werden, so dass die „Sprechende Medizin“ wieder gestärkt wird.

Darlegung einzelner diabetesspezifischer Beispiele:

- ▶ Techniken der „System-Biologie“ erlauben im Diabetesbereich die **Analyse ungeheurer Datenmengen**, was ohne diese Technologien nicht vorstellbar gewesen wäre. Dadurch wird die Struktur einzelner Entwicklungsstadien der Erkrankung erkennbar, und neue therapeutische Optionen entstehen, die gezielt an genau definierten Stadien der Erkrankung ansetzen und wirken. Dies kann Auswirkungen im präventiven Bereich haben sowie bei der Bekämpfung von Diabetes-Folgeerkrankungen.
- ▶ Clinical Decision Support-Systeme (CDS, auch Medical Decision Support Systems genannt) entstehen auch im Bereich Diabetologie. Dabei werden die **Patientendaten von Kliniken und Praxen**, die sich dazu vertraglich verpflichtet haben, gesammelt und mit internationalen Leitlinien und internationaler Fachliteratur zusammengeführt, so dass individuelle Patientendaten abgeglichen werden können. So erhalten der behandelnde Arzt und der Patient selbst für den individuellen Fall in Sekundenschnelle Diagnose- und Therapieempfehlungen. Betreiber solcher Systeme können Pharma- und Diagnostikfirmen sein, Google, IBM Watson, Microsoft und Firmen, die sich auf die spezielle Aufbereitung von Gesundheitsdaten (z. B. für Krankenkassen) spezialisiert haben. Als Vorteile werden Effizienz- und Qualitätssteigerungen angeführt. Solche Systeme müssen aus Sicht der DDG, vor allem wenn sie den Behandlungspfad in medizinischer Hinsicht beeinflussen, entsprechend evaluiert und geprüft werden.
- ▶ Im Bereich der Diabetologie bzw. bei der Versorgung von Patienten mit Diabetes mellitus, für die die DDG steht, werden zunehmend neue Technologien wie CGM (Continuous Glucose Monitoring) und AP (Artificial Pancreas) eingesetzt. Die bisherige **Technologie der punktuellen Blutzuckermessung mit Teststreifen** wird perspektivisch zu einem erheblichen Teil dadurch ersetzt. Damit ist die Erwartung verbunden, nicht mehr ständig das körperliche Befinden überwachen und alle Aktivitäten im All-

Die Digitalisierung soll wieder mehr Zeit verschaffen für ärztliche und pflegerische Tätigkeit, die Hinwendung zum Patienten – und „Sprechende Medizin“ wieder stärken.

In der Diabetologie werden zunehmend neue Technologien verwendet, die die bisherige punktuellen Blutzuckermessung zu einem erheblichen Teil ersetzen.

Ein unbeschwertes Leben ohne die ständige Angst vor Unter- und Überzuckerungen ist der Wunsch vieler Betroffener und das Ziel aktueller Forschungen.

Viele Menschen nutzen Gesundheits- und medizinische Apps – deren Qualität oft nicht belegt ist.

tag verantwortlich mit den Insulingaben selber abstimmen zu müssen. Ein unbeschwertes Leben ohne die ständige Angst vor Hypo- und Hyperglykämien ist der Wunsch vieler Betroffener und das Ziel aktueller Forschungen zu einem AP-System. Die derzeit in Deutschland zugelassenen CGM-Systeme ermöglichen es Menschen mit Diabetes, ihren aktuellen Glukosewert und dessen Verlauf kontinuierlich in Echtzeit zu beobachten und darauf zeitnah therapeutisch zu reagieren. Auch sind heute bereits integrierte Systeme verfügbar, bei denen **Insulinpumpen mit CGM-Systemen kommunizieren**. In den aktuellen Varianten der sensorunterstützten Pumpentherapie wird die Insulinzufuhr über eine Insulinpumpe automatisch unterbrochen, wenn die CGM-Messung ein gefährliches Absinken der Glukosewerte registriert oder vorhersieht. Diese therapeutischen Algorithmen müssen aus Sicht der DDG transparent nachprüfbar sein, und **der externe Zugriff muss geschützt sein**. Dabei geht es um Sicherheitsaspekte und nicht um die Details der Programmierung der Algorithmen etc. Im Bereich Insulin-Applikation **werden zurzeit Smart Pens entwickelt**, die mittels Bluetooth die applizierten Insulindosen automatisiert in die Cloud übermitteln und auswertbar machen.

- ▶ **Diabetes-Management-Programme** erlauben durch die Visualisierung und Analyse von Glukoseverlaufsdaten im gemeinsamen Gespräch zwischen Arzt und Patient besser als bisher, Konsequenzen aus den Daten zu ziehen und Therapieveränderungen zu beschließen. Diese personalisierte Medizin hebt die Versorgung von Menschen mit Diabetes auf ein neues Behandlungsniveau, denn sie geht mit Hilfe von softwaregestützter Diagnostik weg vom „one fits for all“. Die DDG fordert, dass für den Schutz von „Minderheiten“ ohne digitale Anbindung gesorgt wird.
- ▶ Viele Menschen mit oder ohne Diabetes nutzen **Gesundheits-Apps, Wearables und medizinische Apps**. Gesundheits-Apps, die zu mehr Bewegung und besserer Ernährung motivieren, können dazu beitragen, die Prognose der einzelnen Patienten zu verbessern. Die Qualität vieler Gesundheits-Apps ist aber nicht belegt. **Ferner beachten viele App-Anbieter nicht die erforderlichen Datenschutz-Standards**. Auch bei Verwendung von Apps und Wearables entstehen riesige Datenberge, die nicht unkontrolliert und sei es über Umwege an Krankenkassen oder Arbeitgeber weitergeleitet werden dürfen. Es fehlt seitens der Ärzte an Vertrauen in die Qualität solcher Gesundheits-Apps, die im Unterschied zu Medical Apps keine Medizinprodukte sind und deshalb nicht reguliert werden. Gleichzeitig gilt es, die geänderte Lebenswirklichkeit

der Patienten zu berücksichtigen, deren Alltag außerhalb ihrer Erkrankung bereits vom selbstverständlichen Umgang mit Apps, Social Media und sonstiger innovativer Technik geprägt ist.

- ▶ Die DDG hat durch ihre Arbeitsgemeinschaft Diabetes & Technologie (AGDT) ein **Qualitätssiegel „DiaDigital“** ins Leben gerufen, das Ärzten und Patienten eine Orientierung gibt, um gute von schlechten Diabetes-Apps zu unterscheiden. Der G-BA und ggf. das BfArM müssen bei Apps eine allgemeine Orientierungshilfe bieten, um Schaden von Patienten fernzuhalten. Dabei sollte der Sachverstand der medizinischen Fachgesellschaften, z.B. der DDG, prozedural eingebunden sein.
- ▶ **Künstliche Intelligenz (KI) und Robotik halten Einzug in die Medizin.** Viele versprechen sich davon angesichts des Ärztemangels und anderer struktureller Herausforderungen einen bedeutenden Innovationsschub. Die DDG fordert, dass gerade in Bereichen, die bisher unterversorgt sind, diese Technologien Einsatz finden – z. B. bei Beratung, Aufklärung und vor allem bei Maßnahmen zur Prävention. Letzteres könnte dann flächendeckend erreicht werden und zudem Menschen betreffen, die sich nicht selbst motivieren können und daher bisher „unerreicht“ sind.

Perspektiven

In Bezug auf die aufgeführten Bereiche hat die DDG eigene Handlungsfelder für den digitalen Wandel definiert wie Datenschutz, Interoperabilität, Forschung, digitale Behandlungsstandards (Struktur-, Prozess-, Ergebnisqualität, Anforderungsprofil für die eGK), Schulung, Aus- und Weiterbildung, sprechende Medizin und Prävention; hierbei wird sie natürlich mit dem BVND, dem VDBD, dem DZD, diabetes. DE und den Betroffenen zusammenwirken. Bei der Aus-, Weiter- und Fortbildung sowie bei Strategien zur Beratung und Aufklärung sollten inhaltlich qualitätsgeprüfte Zertifizierungen oder Bewertungen (wie bei den Apps, s. o.) modular aufgebauter Angebote verwendet werden. Die DDG erwartet eine **aktive Mitgestaltung der Anbieter bei Kompetenzaufbau und Kompetenz-Weiterentwicklung** (basal und vertiefend) der Mitglieder der Behandlungsteams im Digital-Health-Bereich. Dazu gehören Investitionen in die notwendigen IT-Systeme (Software, digitale Tools und Technik etc.). Dies gilt auch für große, weltweit agierende, meist internetbasierte IT-Entwicklungsfirmen. Hier erwartet die DDG eine Selbstverpflichtung zur verantwortlichen gesellschaftlichen Fürsorge bei dem notwendigen IT-Kompetenzaufbau der Bevölkerung und bestimmter Berufsgruppen.

Weltweit agierende IT-Entwicklungsfirmen sollen sich selbst verpflichten zur verantwortlichen gesellschaftlichen Fürsorge beim notwendigen IT-Kompetenzaufbau der Bevölkerung.

Handlungsrahmen erkennbar machen: Code of Conduct Digital Health

Eine menschliche patientenzentrierte digitale Transformation ist immanent gekoppelt an einen verantwortungsbewussten Umgang mit Technologie.

Die DDG wird gegenüber Patienten, Leistungserbringern, Kostenträgern, der Industrie und Politik darlegen, zu welchen medizinisch basierten Ansprüchen sie sich bei der digitalen Transformation bekennt und welche Erwartungshaltungen sowie Forderungen sich hieraus intern und an Dritte ergeben. Solch ein „Code of Conduct Digital Health“ wurde erstellt und macht die Positionierung der DDG erkennbar. Der Code of Conduct ist ein **„lebendes System“** und wird regelmäßig von der Fachgesellschaft aktualisiert. Damit wird er ständig an neue Entwicklungen und Einschätzungen von Gefährdungen und Möglichkeiten angepasst. Der „Bewertungs-Anker“ ist neben dem medizinischen Standard insbesondere der von Diabetes betroffene Mensch. Hierbei ist sich die DDG ihrer Verantwortung bei der Gewährleistung des Handlungsrahmens bewusst. Die DDG wird sich aus ihrer Perspektive zu sanktionsähnlichen Maßnahmen verpflichtet fühlen, wenn der Handlungsrahmen missbraucht wird. Eine „menschliche“ patientenzentrierte digitale Transformation ist immanent gekoppelt an einen verantwortungsbewussten Umgang mit Technologie.

(„Code of Conduct Digital Health“: https://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/Redakteur/Ueber_uns/Code_of_Conduct_der_DDG_Digital_Health_19092017.pdf)

Für die Autoren:

Prof. Dr. med. Dirk Müller-Wieland

Präsident der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG)

Universitätsklinikum der RWTH Aachen

Medizinische Klinik I, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen

E-Mail: dirmueller@ukaachen.de

Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Ziel der DDG: bei der Digitalisierung den Handlungsrahmen für den Wandel darzulegen – und damit eine erkennbare Positionierung intern und extern.
- ▶ Die DDG fordert die informationelle Selbstbestimmung des Patienten mit Diabetes. Der Patient muss selbst entscheiden können, wem er seine Daten zur Verfügung stellt.
- ▶ Viele Menschen nutzen Gesundheits- und medizinische Apps... deren Qualität oft nicht belegt ist.
- ▶ Die Digitalisierung soll wieder mehr Zeit verschaffen für ärztliche und pflegerische Tätigkeit, für die Hinwendung zum Patienten – und „Sprechende Medizin“ wieder stärken.

Fettleber und disproportionale Körperfettverteilung: klinische Bedeutung für den Diabetes

Norbert Stefan^{1, 2}

- ¹ Heisenberg-Professur und Lehrstuhl für klinisch-experimentelle Diabetologie, Abteilung für Innere Medizin IV, Bereiche Endokrinologie, Diabetologie, Angiologie, Nephrologie und Klinische Chemie, Universitätsklinikum Tübingen
- ² Leiter der Abteilung Pathophysiologie des Prädiabetes des Instituts für Diabetesforschung und Metabolische Erkrankungen (IDM) des Helmholtz Zentrums München an der Universität Tübingen

Diabetes geht nicht nur mit einer hohen Morbiditätsrate einher, sondern im Mittel mit einem Verlust von 7 Jahren an Lebenszeit. In den USA und in China sind mittlerweile mehr als 10 Prozent der erwachsenen Bevölkerung an Diabetes erkrankt, und mehr als ein Drittel hat einen Prädiabetes [1, 2]. Zahlen aus den USA zeigen, dass von 155 untersuchten Erkrankungen die Ausgaben im Gesundheitssektor für Diabetes im Jahre 2013 mit 101 Mrd. US-Dollar mit Abstand am höchsten waren, gefolgt von ischämischen Herzerkrankungen (88 Mrd. US-Dollar) und muskuloskelettalen Erkrankungen (87 Mrd. US-Dollar), [3]. Angesichts dieser bedrohlichen Zahlen müssen Prävention und Therapie des Diabetes auch in Deutschland verbessert werden, was nur im Rahmen einer engen Kooperation exzellenter Diabetesforschungs- und -therapiezentren mit den niedergelassenen Ärzten und der Politik zu erreichen ist.

Diabetes geht einher mit einer hohen Morbiditätsrate und im Mittel mit einem Verlust von 7 Jahren an Lebenszeit.

Neue Schwerpunkte bei der Prävention und Therapie des Diabetes

Diesbezüglich rückten in den vergangenen zwei Jahren weltweit drei Aspekte in den Mittelpunkt: Erstens ist es bei der Therapie des Diabetes wichtig, frühzeitig die **Komplikationen des Diabetes** mit zu berücksichtigen. Daten der Jahre 2015 und 2016 zum Einsatz von SGLT-2-Inhibitoren und GLP-1-Analoga zeigen die Über-

legenheit dieser Therapien im Vergleich zur Standardtherapie. Zweitens ist bedeutsam, dass neben einer Verhältnisprävention, die hauptsächlich von politischer Seite aus versucht, die Erkrankung Diabetes einzudämmen, **die individualisierte Verhaltensprävention des Diabetes** im klinischen Alltag etabliert wird. Drittens ist es wichtig, schon im Stadium des Prädiabetes das kardiometabolische Risiko anhand von **Prädiabetes-Phänotypen** genau zu bestimmen, damit präventive und therapeutische Maßnahmen personalisiert eingesetzt werden können.

Fettleber

Auf dem Gebiet der Stoffwechselforschung betrachtet man **die subklinische Inflammation** (*sprich Entzündung, die den gesamten Organismus betrifft*) als einen wichtigen pathogenetischen Faktor bei der **Entstehung von Typ-2-Diabetes und kardiovaskulären Erkrankungen**. Neben der subklinischen Inflammation des viszeralen Fettgewebes, die mit zunehmender Masse des Fettgewebes meist ansteigt, spielt auch die subklinische Inflammation der verfetteten Leber dabei eine wichtige Rolle. Vor allem **die nichtalkoholische Steatohepatitis (NASH, sprich Fettleber-Hepatitis)** wird im Vergleich zur meist metabolisch benignen **nichtalkoholischen Fettlebererkrankung (NAFLD)** als ein Stadium mit einer starken Ausprägung der subklinischen Inflammation angesehen. Entsprechend könnte man vermuten, dass metabolische Erkrankungen, ähnlich wie fortgeschrittene Lebererkrankungen, das Stadium der NASH als Grundlage haben. Dem ist aber nicht so.

Die bislang wichtigste bekannte genetische Grundlage für die NASH, eine Mutation im PNPLA3-Gen, ist zwar stark assoziiert mit der Entstehung der NASH und von Lebererkrankungen wie Leberzirrhose und hepatozellulärem Karzinom, hat aber keine Bedeutung bei der Entstehung von Insulinresistenz, Typ-2-Diabetes und kardiovaskulären Erkrankungen [4].

In Tübingen arbeiten wir seit vielen Jahren intensiv daran, zu verstehen, **über welche Mechanismen eine Verfettung der Leber** die Entstehung dieser Stoffwechselerkrankungen beim Menschen fördert. Diesbezüglich haben wir eine metabolisch benigne und maligne NAFLD beschrieben. **Wir konnten belegen**, dass die metabolisch maligne und insulinresistente NAFLD charakterisiert ist vor allem durch eine erhöhte subklinische Inflammation, eine vermehrte Produktion des Hepatokins Fetuin-A und eine verminderte Produktion von Lysophosphatidylcholin (Abb. 1) [5,6].

NASH: nicht-alkoholische Fettleber-Hepatitis (Steatohepatitis).

NAFLD: nicht-alkoholische Fettlebererkrankung.

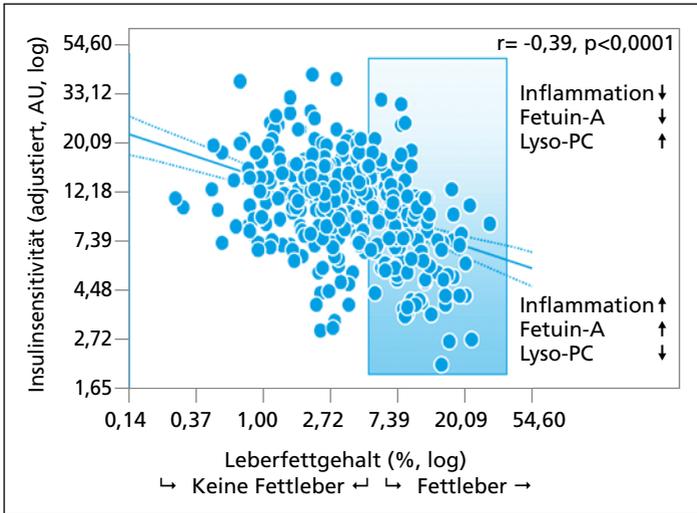


Abb. 1:
Marker und Mechanismen einer metabolisch gesunden und kranken Fettleber.

In weiteren klinischen Studien versuchen wir, gemeinsam mit unseren Partnern im Deutschen Zentrum für Diabetesforschung (DZD) Therapieansätze diesbezüglich zu entwickeln [7].

Ein Meilenstein bei dieser Forschung war für uns auch die Erkenntnis, dass die metabolisch maligne Fettleber für die Prädiktion des Erfolges einer Lebensstilintervention zur Prävention des Typ-2-Diabetes wichtig ist. Neben vielen möglichen Determinanten einer Verbesserung der Blutzuckerstoffwechsellage unter einer Lebensstilintervention wie Alter, BMI, viszerale Fettmasse, Blutzuckerwerte stellte sich in unserer **Tübinger Lebensstil Interventionsstudie (TULIP)** heraus, dass eine Insulinsekretionsstörung und eine metabolisch maligne und von Insulinresistenz begleitete NAFLD am bedeutsamsten sind (Abb. 2). Entsprechend konnten wir **einen Risikophänotyp**, bestehend aus diesen beiden Parametern, definieren, der im Vergleich zum Kontrollphänotyp trotz identischer Gewichtsreduktion im Verlauf der Intervention mit einer verminderten Verbesserung der Blutzuckerstoffwechsellage im Prädiabetes einhergeht [8].

Inwiefern Menschen mit diesem Risikophänotyp von einer intensiveren Lebensstilintervention profitieren, wird aktuell in der **Prädiabetes Lebensstil Interventionsstudie (PLIS)** untersucht – einer deutschlandweiten **Studie des Deutschen Zentrums für Diabetesforschung (DZD)**, die in Tübingen koordiniert wird.

Weiterhin ist die Fettleber an sich schon ein Prädiktor für einen verminderten Langzeiterfolg einer Lebensstilintervention [9].

TULIP:
Tübinger Lebensstil Interventionsstudie.

Die Fettleber an sich ist schon ein Prädiktor für einen verminderten Langzeiterfolg einer Lebensstilintervention.

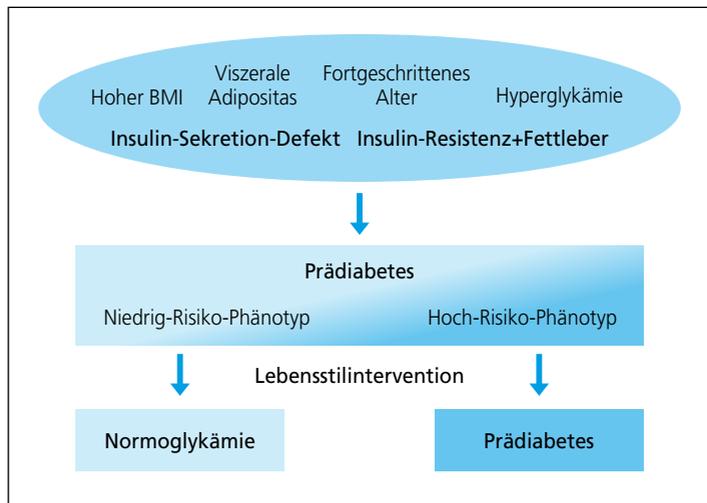
Disproportionale Körperfettverteilung

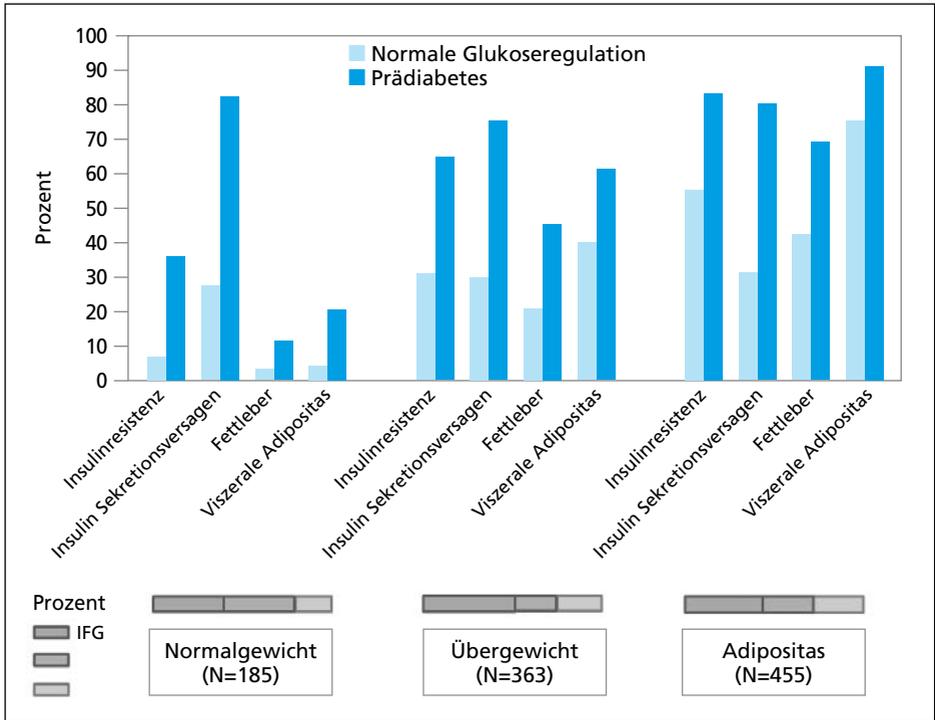
Was charakterisiert schlanke stoffwechselkranke Menschen? Und was unterscheidet diese Untergruppe von den schlanken, stoffwechselgesunden und von adipösen Menschen?

Meine Kollegen Andreas Fritsche, Fritz Schick, Hans-Ulrich Häring und ich haben an der Medizinischen Klinik IV der Universität Tübingen und des Instituts für Diabetesforschung und Metabolische Erkrankungen (IDM) des Helmholtz Zentrums München die Häufigkeit von **Risiko-Phänotypen** unter den unterschiedlichen BMI-Kategorien (Normalgewicht, Übergewicht, Fettleibigkeit) **bei Menschen mit normalen Blutzuckerwerten und bei Menschen mit Prädiabetes** untersucht – basierend auf dem zunehmenden Wissen über das Vorliegen sehr interessanter extremer Phänotypen des Stoffwechsels, die den stoffwechselgesunden fettleibigen Menschen und den stoffwechselkranken normalgewichtigen Menschen charakterisieren.

Wir konnten zeigen, dass zwischen den BMI-Kategorien eine unterschiedliche Verteilung dieser Phänotypen vorliegt (Abb. 3): Während z.B. ein Insulinproduktionsdefekt der mit Abstand häufigste Risiko-Phänotyp bei normalgewichtigen Menschen mit Prädiabetes ist, nehmen die **Häufigkeiten der Fettleber** und des **vermehrten Bauchfettgehalts bei übergewichtigen und adipösen Menschen** deutlich zu [10]. Neueste Erkenntnisse unserer Forschung adressieren die Frage: Was charakterisiert schlanke stoffwechselkranke Menschen und was unterscheidet diese Untergruppe von den schlanken, stoffwechselgesunden und von adipösen Menschen? Metaanalysen von Studien ergaben, dass schlanke stoffwechselkranke Menschen (knapp 20 Prozent) ein dreifach höheres kardiovaskuläres und Mortalitätsrisiko im

*Abb. 2:
Determinanten einer Verbesserung der Blutzuckerstoffwechsellage unter einer Lebensstilintervention. Modifiziert nach Stefan N et al., Diabetologia 2015 (8).*





Vergleich zu schlanken und metabolisch gesunden Menschen haben. Die Untersuchung des Körperfettgehalts, der Fettverteilung und des Fettanteils in der Leber mit Hilfe der Magnetresonanztomographie und -spektroskopie zeigte, dass die Betroffenen nur wenig Fett an den Beinen und im Bereich der Hüfte speichern. Im Gegensatz dazu sind bei der Adipositas eine nichtalkoholische Fettleber und ein erhöhter Bauchfettanteil die größten Risikofaktoren für eine Entgleisung des Stoffwechsels (11).

Abb. 3:
Prädiabetes-Phänotypen.
Modifiziert nach Stefan N et al., *Lancet Diabetes & Endocrinology* 2016 [10].

Fazit

Untersuchungen der vergangenen Jahre zur Rolle der Fettleber und disproportionalen Körperfettverteilung bei der Entstehung von Typ-2-Diabetes haben wichtige Erkenntnisse zu Pathomechanismen der kardiometabolischen Erkrankungen gebracht. Wichtig ist es nun, für die unterschiedlichen Untergruppen von schlanken und übergewichtigen Menschen mit Stoffwechselstörungen maßgeschneiderte Lebensstilinterventionen und/oder spezifische medikamentöse Behandlungen für eine personalisierte Prävention und Therapie zu entwickeln.

Literatur

1. Menke A, Casagrande S, Geiss L, Cowie CC. Prevalence of and Trends in Diabetes Among Adults in the United States, 1988-2012. *JAMA*. 2015 Sep 8;314(10):1021-9.
2. Wang L, Gao P, Zhang M, Huang Z, Zhang D, Deng Q, Li Y, Zhao Z, Qin X, Jin D, Zhou M, Tang X, Hu Y, Wang L. Prevalence and Ethnic Pattern of Diabetes and Prediabetes in China in 2013. *JAMA*. 2017 Jun 27;317(24):2515-2523.
3. Dieleman JL, Baral R, Birger M et al. US Spending on Personal Health Care and Public Health, 1996-2013. *JAMA*. 2016 Dec 27;316(24):2627-2646.
4. Kantartzis K, Peter A, Machicao F et al. Dissociation between fatty liver and insulin resistance in humans carrying a variant of the patatin-like phospholipase 3 gene. *Diabetes* 2009;58:2616-23.
5. Stefan N, Häring HU. The role of hepatokines in metabolism. *Nat Rev Endocrinol*. 2013;9:144-52.
6. Stefan N, Häring HU. Circulating fetuin-A and free fatty acids interact to predict insulin resistance in humans. *Nat Med*. 2013;19:394-5.
7. Stefan N, Ramsauer M, Jordan P et al. Inhibition of 11 β -HSD1 with RO5093151 for non-alcoholic fatty liver disease: a multicentre, randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2014;2:406-16.
8. Stefan N, Staiger H, Wagner R et al. A high-risk phenotype associates with reduced improvement in glycaemia during a lifestyle intervention in prediabetes. *Diabetologia* 2015;58:2877-84.
9. Schmid V, Wagner R, Sailer C, Fritsche L, Kantartzis K, Peter A, Heni M, Häring HU, Stefan N, Fritsche A. Non-alcoholic fatty liver disease and impaired proinsulin conversion as newly identified predictors of the long-term non-response to a lifestyle intervention for diabetes prevention: results from the TULIP study. *Diabetologia*. 2017 Aug 24. doi: 10.1007/s00125-017-4407-z. [Epub ahead of print]
10. Stefan N, Fritsche A, Schick F, Häring HU. Phenotypes of prediabetes and stratification of cardiometabolic risk. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2016 Sep;4(9):789-98.
11. Stefan N, Schick F, Häring HU. Causes, Characteristics, and Consequences of Metabolically Unhealthy Normal Weight in Humans. *Cell Metab*. 2017 Aug 1;26(2):292-300.

*Prof. Dr. med. Norbert Stefan
 Universitätsklinik Tübingen, Innere Medizin IV
 Otfried-Müller-Str. 10, 72076 Tübingen
 E-Mail: norbert.stefan@med.uni-tuebingen.de*

Wichtige Aussagen und Fakten

- ▶ Die Erforschung der Ursachen und Folgen der Fettleber und der disproportionalen Körperfettverteilung kann für die Prävention und Therapie des Diabetes und seiner Komplikationen von großer Bedeutung sein.
- ▶ Neben dem Verständnis neuer Targets in der pharmakologischen Therapie kann deren Bestimmung bereits heutzutage eingebunden werden in die Risikostratifizierung von Prädiktion, Prävention und Therapie des Diabetes.
- ▶ Diesbezüglich ist eine enge Interaktion von Universitäten bzw. Kliniken und außeruniversitären Forschungseinrichtungen notwendig, wie sie im Rahmen der Förderung durch das Deutsche Zentrum für Diabetesforschung (DZD) erfolgreich durchgeführt wird.

diabetesDE
DEUTSCHE
DIABETES
HILFE



#^o
dedoc
Diabetes Online Community

UNERKANNT UNTERWEGS?

2 Millionen Menschen in Deutschland haben Diabetes,
ohne es zu wissen.

Udo Walz:

Mach den Test auf www.2mio.de

Motivieren Sie auch Ihre Freunde, den Diabetes-Risiko-Test zu machen!