

Prävention des Typ-2-Diabetes: digitale Präventions-Strategien



Beispiele aus England und den USA zeigen, dass mithilfe eines strukturierten Präventions-Plans unter Einbezug von digitalen Strategien eine wirkungsvolle Prävention des Typ-2-Diabetes möglich ist. Die Erfahrungen und Ergebnisse können wichtige Impulse für eine deutsche Diabetes-Präventions-Strategie geben.

Prof. Dr. Bernhard Kulzer, Bad Mergentheim
Dr. Jens Kröger, Hamburg

Bei der Zahl der Menschen mit Diabetes gibt es nur eine Richtung – es werden immer mehr und ein Ende dieser Entwicklung ist nicht in Sicht. Seit Jahren steigt die Anzahl der Neuerkrankten an, mittlerweile sind ca. 8,5 Millionen Menschen in Deutschland an Typ-2-Diabetes erkrankt. Dazuzurechnen ist eine Dunkelziffer von weiteren 2 Millionen Menschen mit einem unerkannten Typ-2-Diabetes. Damit gehört Deutschland weltweit zu den zehn Ländern mit den höchsten absoluten Zuwachs-Zahlen des Typ-2-Diabetes.

Wissenschaftler des Robert Koch-Instituts (RKI) und des Deutschen Diabetes-Zentrums (DDZ) prognostizieren auf der Basis von Daten von rund 65 Millionen gesetzlich Versicherten und des Statistischen Bundesamts unter Berücksichtigung der Variablen Altersentwicklung, Mortalitätsrate und Neuerkrankungsrate die zu erwartende Entwicklung der Diabetes-Prävalenz. Als realistischste Annahme gehen sie von einer um jährlich 2% reduzierten Diabetesbedingten Übersterblichkeit und einer konstanten Inzidenzrate aus, sodass im Jahr 2040 mit



Diabetes- Inzidenz

einer Zahl von rund 11,5 Millionen Menschen mit Typ-2-Diabetes gerechnet werden kann. Unter Berücksichtigung von möglichen Verzerrungs-Faktoren haben sie berechnet, dass im Jahr 2040 mindestens 10,7 Millionen Bundesbürger an Typ-2-Diabetes erkranken – dies entspräche in einem Zeitraum von 25 Jahren einem Anstieg um 54% (+5,4 Millionen Fälle) – oder höchstens 12,3 Millionen, was einem Zuwachs von 77% entspricht. Hierbei wird die Zahl von älteren Menschen mit Typ-2-Diabetes besonders stark zunehmen [Tönnies 2019].

Konkret bedeutet dies aktuell:

- **Inzidenz:** Jährlich erkranken mehr als 600 000 Menschen in Deutschland an Typ-2-Diabetes – oder anders ausgedrückt: pro Jahr ca. 1 von 100 Erwachsenen [Tönnies 2021 (c)].
- **Prädiabetes:** Ca. 13,1 Millionen Menschen zwischen 18 und 79 Jahren weisen einen Prädiabetes auf, was mit einem erhöhten Risiko für Typ-2-Diabetes und/oder kardiovaskuläre Erkrankungen assoziiert ist [Tönnies 2021 (c)].

- **Erkrankungs-Alter:** Das mittlere Alter bei der Diagnose eines Typ-2-Diabetes liegt bei Männern bei $61,0 \pm 13,4$ Jahren (95%-Konfidenzintervall [KI] 60,9–61,0), bei Frauen bei $63,4 \pm 14,9$ Jahren (95% KI 63,4–63,5). Dies bedeutet, dass rund die Hälfte aller Menschen mit Typ-2-Diabetes noch während ihres Erwerbslebens an Diabetes erkrankt und aufgrund der noch relativ langen Lebens-Prognose ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung von Folgeerkrankungen aufweist [Jacobs 2020].
- **Produktivität:** Im Vergleich zu einer Person ohne Typ-2-Diabetes sind Menschen mit Typ-2-Diabetes durchschnittlich 2,6 Jahre weniger im Arbeitsleben aktiv, was einen bedeutsamen Produktivitäts-Verlust darstellt [Tönnies 2021 (b)].

Nationale Diabetes-Strategie, Präventions-Strategie

Angesichts dieser bedrohlichen Entwicklung – Typ-2-Diabetes ist noch immer mit einem deutlichen Verlust an Lebensjahren, einer geringeren

Anzahl gesunder Lebensjahre (Healthy Life Years [HLY]), einem erhöhten Risiko für Diabetes-assoziierte Folgeerkrankungen, psychische Erkrankungen, eine reduzierte Lebensqualität und mit erhöhten Kosten für das Gesundheitssystem verbunden [Kulzer 2022] – überrascht es, dass in Deutschland sehr wenige Maßnahmen zur Prävention des Typ-2-Diabetes umgesetzt werden.

Die Vernachlässigung der Prävention des Typ-2-Diabetes lässt sich wissenschaftlich nicht begründen.

Zwar wurde erstmals 2018 im Koalitionsvertrag eine „Nationale Diabetes-Strategie“ vereinbart, allerdings wurde am 3.7.2020 im Deutschen Bundestag eine „Nationale Diabetes-Strategie“ verabschiedet, die von der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG) zu Recht als eine „Diabetes-Strategie light“ bezeichnet wurde. Angesichts des Beispiels anderer Länder kann man diese Strategie eher als eine vage Absichtserklärung bezeichnen und nicht als eine durchdachte, planvolle Strategie. Im Koalitionsvertrag 2021 ist von dieser Strategie hinsichtlich der Prävention nicht mehr die Rede, sondern es wird von „konkreten Maßnahmenpaketen“ z. B. für Diabetes gesprochen. Auch hier ist der Schlussfolgerung der DDG zuzustimmen, die urteilte: „Zu wenig gewagt: Ampel-Koalitionäre bleiben bei der Bekämpfung der Volkskrankheit Diabetes unkonkret und mutlos“ [Deutsche Diabetes Gesellschaft 2021]. Mit einer Verhaltens-Prävention ist der Ausbruch des Diabetes zu verhindern bzw. bedeutsam zu verzögern. Dies verwundert umso mehr, da sich diese Vernachlässigung der Prävention des Typ-2-Diabetes wissenschaftlich nicht begründen lässt. Es gibt mittlerweile eine Vielzahl von Studien, die

zeigen konnten, dass sowohl analoge als auch digitale Strategien der Verhaltens- und Verhältnis-Prävention effektiv und effizient sind.

Langzeitergebnisse von Präventionsmaßnahmen

Sowohl für die Verhaltens- als auch die Verhältnis-Prävention liegen mittlerweile sehr gute Daten vor, die ein Umsetzen von strukturierten Maßnahmen rechtfertigen. Die klassischen Studien – Diabetes Control and Complications Trial (DCCT), Diabetes Prevention Program (DPP), Da Qing Diabetes Prevention Outcome Study (Da Qing) –, die zeigen konnten, dass mit einer Verhaltens-Prävention der Ausbruch des Diabetes zu verhindern bzw. bedeutsam zu verzögern ist, wurden zwischen 1997 und 2002 publiziert.

Mit einer Verhaltens-Prävention ist der Ausbruch des Diabetes zu verhindern bzw. bedeutsam zu verzögern.

Mittlerweile gibt es Langzeit-Ergebnisse, wie die der Da-Qing-Studie, mit einer 30-jährigen Nachbeobachtungs-Zeit des Vergleichs der kombinierten Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe [Gong 2019]:

- mittlere Verzögerung des Auftretens von Diabetes um 3,96 Jahre (95% KI 1,25–6,67; $p=0,0042$),
- weniger kardiovaskuläre Ereignisse (Hazard Ratio [HR] 0,74, 95% KI 0,59–0,92; $p=0,0060$),
- geringere Inzidenz mikrovaskulärer Komplikationen (HR 0,65, 95% KI 0,45–0,95; $p=0,025$),
- geringere Mortalität durch Herz-Kreislauf-Erkrankungen (HR 0,67, 95% KI 0,48–0,94; $p=0,022$),

- geringere Gesamt-Mortalität (HR 0,74, 95% KI 0,61–0,89; $p=0,0015$),
- durchschnittliche Erhöhung der Lebenserwartung um 1,44 Jahre (95% KI 0,20–2,68; $p=0,023$).

Ergebnisse in der klinischen Praxis unter Versorgungs-Bedingungen

Auch das Umsetzen der Ergebnisse dieser Landmark-Studien in die klinische Praxis unter Versorgungs-Bedingungen konnte in einer Vielzahl von Studien nachgewiesen werden [Palmer 2021]. Als ein Beispiel für ein aktuelles Ergebnis zur Verhältnis-Prävention kann die aktuelle Studie von Tönnies et al. [Tönnies 2021 (a)] herangezogen werden. Anhand einer Modellierung konnten sie zeigen, dass eine Preiserhöhung um 50% für mit Zucker gesüßte Getränke, Tabakwaren und Produkte aus rotem Fleisch im Jahr 2020 dann bis 2040 zu einem Rückgang der Typ-2-Diabetes-Prävalenz um 0,95% führen würde und

640 000 Fälle von Typ-2-Diabetes verhindert werden könnten.

Digitale Anwendungen

Der Evidenz-Nachweis kann auch für eine Vielzahl von digitalen Präventions-Strategien erbracht werden (siehe D.U.T-Report 2019, 2020, 2021). So konnte beispielsweise eine Übersichtsarbeit zeigen, dass digitale Coaching-Maßnahmen erfolgreich zur Änderung eines ungesunden Lebensstils und zur Prävention des Typ-2-Diabetes eingesetzt werden können [Gershkowitz 2021]. In den USA gibt es mittlerweile seit 2010 eine landesweite Präventions-Strategie, organisiert über die Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Programme, die angeboten werden, müssen über die CDC akkreditiert werden und mindestens über ein Jahr mit festen Inhalten über einen Zeitraum von 24 Stunden angeboten werden. Eines der am weitesten verbreiteten digitalen Programme ist das digitale Programm „Lark DPP“ von



dem privaten Anbieter Lark Health. Lark DPP ist ein 12-monatiges, durch künstliche Intelligenz (KI) gestütztes, digitales Programm mit On-Demand-Coaching, welches die höchste Stufe der CDC-Zertifizierung erreichte. Die Teilnehmer können auf 26 integrierte Lektionen zugreifen, ein Coach ist 24 Stunden am Tag, 7 Tage die Woche verfügbar. In dem Programm gibt es Inhalte zu den Themen Ernährung, körperliche Aktivität, Gewichts-Reduktion, Schlaf und Stress – teilweise durch integrierte In-App-Tools, die je nach der Problemlage und dem Bedürfnis der Teilnehmer zur Verfügung gestellt werden. Alle Teilnehmer bekommen eine digitale Waage, die Interventionen zur Ernährung erfolgen teilweise über Sprach-Eingabe und automatisches Erkennen der Nahrungsmittel. Das Verfolgen der körperlichen Aktivität nutzt sowohl Bewegungs-Sensoren des Mobiltelefons und verbundene Fitness-Tracker als auch die Möglichkeit der manuellen Eingabe.

Wichtig erscheint vor allem, Personen zu identifizieren, die ein erhöhtes Risiko für Komplikationen haben.

Die Auswertung einer Stichprobe von 16327 Teilnehmern zeigt, dass 98,6% der Teilnehmer entweder übergewichtig oder fettleibig, mit einem durchschnittlichen Ausgangsgewicht von 104,1kg (Standard-Fehler [SE]=0,2kg), waren. Der durchschnittliche Gewichts-Verlust betrug 4,1kg (SE=0,05kg), immerhin 81,8% der Teilnehmer nahmen während der Teilnahme am Lark DPP ab. Eine Analyse des Wohnorts der Teilnehmer kam zu dem überraschenden Ergebnis, dass >90% der Lark-Stichprobe keinen Zugang zu einem Präventions-Kurs hatten, sodass sie ohne sehr

weite Fahrstrecken (>100 Meilen) nicht an einem Präsenz-Kurs hätten teilnehmen können. Die Autoren schlussfolgern, dass digitale Angebote wie das Lark DPP Personen erreichen, die möglicherweise erhebliche Probleme beim Zugang zu Anbietern von Präventions-Kursen und/oder Einrichtungen haben und daher eine wichtige zusätzliche Komponente bei der Verhaltens-Prävention des Typ-2-Diabetes spielen [Auster-Gussman 2022].

Präzisionsmedizin: Prävention des Typ-2-Diabetes

Um den Verlauf eines Prädiabetes besser vorhersagen zu können, hat eine Forschungsgruppe aus Tübingen [Wagner 2021] anhand der Variablen Leberfett-Gehalt, MRT-gemessene Körperfett-Verteilung, Ergebnis des oralen Glukosetoleranz-Tests und einer Abschätzung des genetischen Risikos sechs verschiedene phänotypische Gruppen ableiten können, die ein unterschiedliches Diabetes-Risiko aufwiesen: Drei der identifizierten Subphänotypen hatten erhöhte Blutzuckerwerte (Cluster 3, 5 und 6), allerdings hatten nur Personen in den Clustern 3 und 5 ein unmittelbares Diabetes-Risiko. Im Gegensatz dazu hatten Personen in Cluster 6 ein moderates Risiko für Typ-2-Diabetes, aber ein erhöhtes Risiko für Nieren-Erkrankungen sowie ein erhöhtes Mortalitäts-Risiko.

Wichtig erscheint vor allem, Personen zu identifizieren, die ein erhöhtes Risiko für Komplikationen haben. Um dieses Ziel auch in der klinischen Praxis zu ermöglichen, arbeiten die Forscher gerade an einer App („Praediabetes Cluster“), die anhand der Variablen Glykämie während der Glukose-Belastung, Insulin-Sensitivität, Insulin-Sekretion, Nüchtern-Insulin, Nüchtern-Triglyzeride, Taillen-Umfang, Hüft-Umfang, Body-Mass-Index (BMI) und HDL-Cholesterin das individuelle Risiko für den Typ-2-Diabetes und mögliche Komplika-



Best Practice

Insgesamt haben wir in Deutschland kein Erkenntnis-, sondern ein Umsetzungsproblem.

tionen ermitteln soll. Für diese innovative digitale Lösung wurde die Arbeitsgruppe im Jahr 2022 mit dem Sonderpreis des bytes4diabetes-Awards ausgezeichnet. Die App soll Ärzten und interessierten Menschen in Zukunft die Möglichkeit geben, ihr individuelles Diabetes-Risiko besser abschätzen zu können und zusätzlich die Aufmerksamkeit auf die Vorbeugung eventueller Folgeerkrankungen in einem frühen Stadium zu legen.

Leitlinien

Seit Längerem gibt es internationale wie nationale Leitlinien zur Prävention des Typ-2-Diabetes. Beispielhaft seien die Leitlinien der Internationalen Diabetes-Föderation (IDF) [Alberti 2007] und die europäischen Leitlinien zur Prävention des Typ-2-Diabetes [The IMAGE Study Group 2010] erwähnt.

Insgesamt haben wir somit in Deutschland kein Erkenntnis-, sondern ein Umsetzungsproblem. Ein Blick auf andere Länder zeigt, dass wir in Deutschland nicht nur bei der Digitalisierung des Gesundheitswesens Nachhol-Bedarf haben, sondern auch bei einer gezielten Diabetes-Präventions-Strategie. Diese sollte in aufeinanderfolgenden Phasen konzipiert werden und eine strukturierte Ist-/Soll-Analyse, eine strukturierte Ziel-Planung, eine wissenschaftlich begleitete Umsetzungs-Phase sowie eine Phase der Anpassung und Berücksichtigung der Evaluations-Ergebnisse und Erfahrungen und Erkenntnisse aus der praktischen Umsetzung des Programms umfassen.

Best Practice: strukturierte Prävention des Typ-2-Diabetes in England

Das Beispiel der Diabetes-Präventions-Strategie aus England, welches ab 2018 als erstes Land weltweit ein flächendeckendes Präventions-Angebot für alle Personen mit einem erhöhten Risiko für die Entwicklung eines Typ-2-Diabetes umsetzte, kann als Vorbild dienen, wie eine er-

folgreiche Präventions-Strategie, die auch digitale Komponenten enthält, aussehen kann. Nach unserer Einschätzung können viele Komponenten der Präventions-Strategie als Vorbild für eine nationale Diabetes-Präventions-Strategie in Deutschland gelten.

Mit Fragebögen zur Selbsteinschätzung sollen Bürger sich über ihr persönliches Diabetes-Risiko informieren können.

Ab 2014 erfolgte in England die Planung von Strategien zur Prävention des Typ-2-Diabetes. Aufgrund einer Modellrechnung über die Entwicklung der Inzidenz und Prävalenz des Typ-2-Diabetes in England wurde beschlossen, eine nationale Diabetes-Strategie zu entwickeln. Als primäres Ziel wurde auf der Ebene der Verhaltens-Prävention ein nationales Programm zur Identifizierung und Therapie von Personen mit einem erhöhten Risiko für die Entwicklung des Typ-2-Diabetes beschlossen. Auf der Ebene der Verhältnis-Prävention wurde die Besteuerung von zuckerhaltigen Softgetränken (18 Pence Steuer pro 5 Gramm Zucker in 100 Milliliter Getränk, bei mehr als 8 Gramm 24 Pence) beschlossen. Zu diesen Zielen wurden Aufträge zur wissenschaftlichen Evidenz der entsprechenden Maßnahmen vergeben. Eine sozioökonomische Bewertung verschiedener Interventionen zur Prävention des Typ-2-Diabetes kam zu dem Erkenntnis, dass die Kosten einer gezielten Verhaltens-Prävention sich bereits innerhalb von 12 Jahren amortisieren und die Netto-Einsparungen über 20 Jahre für jedes investierte englische Pfund 1,28 Pfund betragen. Am kosten-effektivsten sind intensive Lebensstil-Interventionen bei Hochrisiko-Personen für die Entwicklung eines Diabetes im Alter

zwischen 40 und 74 Jahren und mit Übergewicht [Breeze 2015].

Zudem wurden verschiedene Strategien zur Identifikation von Risiko-Personen analysiert und entsprechende Empfehlungen für Risiko-Tests und eine Identifizierung von Personen mit einem bislang unbekanntem Typ-2-Diabetes herausgegeben und als Praxis-Leitlinie vom National Institute for Health and Care Excellence (NICE) veröffentlicht. Zur Implementierung wurde empfohlen, auf einer breiten Ebene (z.B. Ärzte, Apotheker, Gesundheits-Dienstleister, Arbeitgeber, staatliche Organisationen wie Arbeitsämter) validierte Fragebögen zur Selbsteinschätzung des persönlichen Diabetes-Risikos in analoger oder digitaler Form (z.B. Apps, Webseiten) zur Verfügung zu stellen. Dies soll jedem Bürger die Möglichkeit geben, sich über sein persönliches Diabetes-Risiko zu informieren sowie Personen mit einem hohen Risiko für Typ-2-Diabetes sowie unentdeckte Personen mit Typ-2-Diabetes zu identifizieren. Personen mit einem mittleren bis erhöhten Risiko (entsprechend dem Risiko-Test) werden ermutigt, ihren Hausarzt aufzusuchen, um dort zu besprechen, wie das Risiko gesenkt werden kann. Mithilfe eines oralen Glukosetoleranz-Tests und/oder Nüchtern-glukose-Tests/HbA_{1c}-Werts soll herausgefunden werden, ob eine Person ein hohes Risiko für Typ-2-Diabetes aufweist bzw. bereits an Typ-2-Diabetes erkrankt ist. Voraussetzung für die Teilnahme am NHS (National Health Service) Diabetes Prevention Programme (NHS DPP) ist ein HbA_{1c} zwischen 42 und 47 mmol/mol (6,00 und 6,49%) oder ein Nüchtern-Plasmaglukosewert von 5,5 bis 6,9 mmol/l (100 bis 125 mg/dl) innerhalb des letzten Jahres.

Dasselbe Vorgehen erfolgte für Maßnahmen zur Lebensstil-Intervention. Als erfolgversprechend wurden Programme auf der Basis der DPP- und DPS-Studien mit einer Laufzeit von mindestens einem Jahr identifiziert. Für die Umsetzung der

Lebensstil-Programme wurde eine Ausschreibung des Programms („Healthier You“) durchgeführt, auf die sich unterschiedliche Institutionen (akademischer Hintergrund, privatwirtschaftliche Dienstleister) bewerben konnten. Vier Organisationen (Reed Momenta, London; ICS Health & Wellbeing, Leeds; Ingeus UK, London; Living Well Taking Control, Birmingham) wurden ausgewählt, welche die Interventionen landesweit anbieten. Die Anbieter werden für ihre Leistung erst dann bezahlt, wenn ein Teilnehmer mehr als 60% der Sitzungen anwesend ist und auch die Gesamt-Teilnahmerate aller Gruppenteilnehmer über 60% liegt. Bei einer höheren Teilnehmerate erfolgt eine höhere Bezahlung (pay for performance). Zudem wurden Aufschläge bezahlt, wenn Teilnehmer von Minderheiten oder Risikogruppen hinsichtlich der Gesundheits-Vorsorge teilnahmen. Das Angebot jedes Anbieters musste ein initiales Assessment sowie mindestens 13 persönliche Gruppen-Sitzungen – unterteilt in eine Veränderungs- und eine Stabilisierungs-Phase – über einen Zeitraum von mindestens 9 Monaten umfassen, was mindestens 16 Stunden Kontaktzeit entspricht. Insgesamt besteht „Healthier You“ aus 6 vierzehntäglichen und 7 monatlichen Gruppensitzungen. Methodisch müssen die Elemente Information, Motivation, Zielklärung, -planung, -monitoring, Verhaltens-Planung, Verstärkung, soziale Unterstützung und Strategien zur Aufrechterhaltung und Rückfall-Prävention in den Programmen enthalten sein. In einem Strategie-Papier wurden die Grundzüge des NHS DPP beschrieben, ein Zeitplan für die Implementierung und ein Evaluations-Konzept verabschiedet sowie Regionen zur Durchführung der Intervention in Modell-Vorhaben definiert [NHS 2015].

Implementierung und Roll-out

Insgesamt wurden die ersten Erfahrungen aus 7 Modell-Regionen ausgewertet und

für 2016/2017 war geplant, ca. 10 000 bis 30 000 Interventionen durchzuführen. Zwischen Juni 2016 und Ende März 2017 wurde mit 43 603 Überweisungen diese Planung deutlich übererfüllt. Von den überwiesenen Personen nahmen 49% an der Erstbeurteilung teil, was höher ist als die 40% modellierte Inanspruchnahme. Die Daten der Modell-Regionen deuteten auch darauf hin, dass das Programm diejenigen erreicht, die ein höheres Risiko haben, an Typ-2-Diabetes zu erkranken, und die in der Regel einen schlechteren Zugang zur Gesundheits-Versorgung haben (z.B. Schwarze, Minderheiten ethnischer Gruppen, Menschen in benachteiligten Gebieten) [Taylor 2019].

Die Daten der Modell-Regionen deuteten darauf hin, dass das Programm diejenigen mit einem höheren Risiko für Typ-2-Diabetes erreicht.

2017/2018 wurden dann – ganz nach Plan – ca. 75% aller Regionen in England erreicht, bis Ende März 2018 wurden 182 000 Interventionen durchgeführt. 2018/2019 war die letzte Phase der Einführung des NHS DPP und im Sommer 2018 war England das erste Land der Welt, welches eine flächendeckende Versorgung mit einem Präventions-Programm für Typ-2-Diabetes erreicht hatte. Bis September 2018 wurden bereits über 280 000 Personen in das Programm aufgenommen. Ab 2020 sollten jährlich 100 000 Interventionen durchgeführt werden, dieses Ziel wurde bereits 2019 erreicht. Angesichts der Erfolge des Programms wurden die Ressourcen und Kapazitäten erhöht, um als neues Ziel jährlich 200 000 Interventionen pro Jahr zu erreichen.



Evaluations-Ergebnisse

2020 wurden die ersten Evaluations-Ergebnisse von 32 665 Personen nach 12 bis 18 Monaten, die an mindestens einer Sitzung teilgenommen hatten, berichtet [Valabhji 2020]. Im Durchschnitt waren die Teilnehmer 63 Jahre alt, zu 53% weiblich, wiesen einen BMI von 30,3 kg/m² auf und wogen 83,9 kg. Die Maßnahmen zur Förderung von Risikogruppen in Hinblick auf die Gesundheit hatten anscheinend Erfolg, da die verschiedenen Gruppen bezüglich des Sozialstatus (gemessen mit dem Index of Multiple Deprivation, IMD) gleichermaßen in der Studie vertreten waren. Die Teilnehmer, die an mindestens einer Sitzung teilgenommen hatten, besuchten im Median 14 Sitzungen über einen Zeitraum von 172 Tagen und erreichten einen mittleren Gewichts-Verlust von 3,3 kg (95% KI 3,2–3,4) – was einer Reduktion um 4% ihres Körpergewichts entsprach – sowie eine HbA_{1c}-Reduktion von 2,04 mmol/mol (1,9–2,12). In der Intention-to-treat-Analyse, in die alle eingeschlossen wurden, die sich in das Programm eingeschrieben hatten, betrug der mittlere Gewichts-Verlust 2,3 kg (2,2–2,3) und die HbA_{1c}-Reduktion 1,26 mmol/mol (1,20–1,31). 35,5% der Teilnehmer erzielten den angestreb-

ten Gewichts-Verlust von $\geq 5\%$. Die vier Anbieter der Programme wiesen ähnliche Ergebnisse auf (1,9–2,6 kg). Je häufiger die Teilnahme an den Sitzungen erfolgte, desto besser wurden die Erfolge – für jede zusätzliche Sitzung wurde ein Gewichts-Verlust von 0,32 kg gemessen. Jüngeres Alter, weibliches Geschlecht, asiatische und schwarze ethnische Zugehörigkeit, niedrigerer sozioökonomischer Status und ein normaler Ausgangs-BMI waren mit einem geringeren Gewichts-Verlust verbunden. Die Ergebnisse waren vergleichbar mit den publizierten Ergebnissen von Meta-Analysen pragmatischer Studien zur Prävention des Typ-2-Diabetes, in denen ein durchschnittlicher Gewichtsverlust von 2,5 kg (95% KI 1,90–3,00) erzielt wurde [Joiner 2017]. Das Ergebnis der amerikanischen DPP-Umsetzung in der Routine-Versorgung mit 14 747 Personen, die im Zeitraum von Februar 2012 bis Januar 2016 an dem einjährigen Präventions-Programm für Typ-2-Diabetes teilgenommen hatten, fiel mit einer mittleren prozentualen Gewichts-Reduktion von 4,2% besser aus. In die Analyse wurden die Ergebnisse von 220 Anbietern in 40 US-Staaten einbezogen, die von den CDC hierfür zertifiziert wurden. Al-

lerdings wurden in die Auswertung nur Teilnehmer eingeschlossen, die mindestens vier Interventions-Sitzungen besucht hatten, was einen Unterschied zur Studien-Auswertung der englischen Daten (>1 Sitzung) darstellt. Auch in dem amerikanischen Programm fand sich eine eindeutige Dosis-Wirkungs-Beziehung: Eine längere Dauer und Intensität der Teilnahme an dem Programm führte zu einer signifikant höheren Gewichts-Reduktion. Insgesamt gaben die Teilnehmer an, sich durchschnittlich 152 Minuten pro Woche körperlich zu betätigen, und 41,8% der Teilnehmer erreichten das Ziel von 150 Minuten körperlicher Aktivität pro Woche [Ely 2017].

Die Befragung der Programm-Verantwortlichen ergab ein grundsätzlich positives Feedback und Anhaltspunkte zur Verbesserung des Programms hinsichtlich einer besseren Risiko-Kommunikation, einer Entlastung von Hausärzten, kultureller Anpassungen und die Integration aufsuchender Strategien [Rodrigues 2020]. Zudem wurde in einer Studie der Grad der Umsetzung der vorgegebenen Inhalte und Methoden mit der tatsächlichen Umsetzung verglichen und es wurde eine recht hohe Therapie-Treue festgestellt. Ca. drei Viertel der vom NHS-DPP vorgegebenen Verhaltensänderungs-Techniken wurden in der Praxis auch tatsächlich durchgeführt [Hawkes 2020].

Digitale Präventions-Angebote

2017 wurde beschlossen, im NHS DPP auch digitale Interventionen zuzulassen, die allerdings nicht in der Gruppe, sondern als Einzel-Sitzungen mit einem Coach durchgeführt werden. Hierzu wurde der Einsatz von Wearables zum Überwachen der körperlichen Aktivität, Apps oder Online-Communitys zur gegenseitigen Unterstützung empfohlen. Die Anbieter müssen alle Kriterien des NHS für digitale Produk-

te erfüllen [NHS 2021]. Zudem wurde ein Pilotprojekt mit dem Namen „Healthier You: NHS DPP digital stream“ geplant, welches aktuell durchgeführt wird. Hierzu wurden fünf Anbieter und acht Pilot-Gebiete ausgewählt, in denen in einem Zeitraum von 6 Monaten bis zu 5000 Patienten rekrutiert werden sollen, die dann bis zu 12 Monate lang Zugang zu den digitalen Maßnahmen haben. Überprüft werden sollen zum einen die Wirksamkeit solcher digitalen Angebote, die Inanspruchnahme in Bezug auf die Ziel-Population, die Adhärenz und die Drop-out-Rate [Murray 2019]. Zusätzlich wurden die verwandten Risiko-Tests und deren Auswertung den Anbietern und Hausärzten (general practitioners, GP) in digitaler Form zur Verfügung gestellt. Für Hausärzte wurden zudem Algorithmen entwickelt, die das Patienten-Kollektiv automatisch nach bestimmten Risiko-Merkmalen durchsuchen, eine Liste von Personen mit einem möglicherweise erhöhten Risiko erstellen und die Rate der Zuweisungen im Vergleich zu den ermittelten Personen monitoren. Während der COVID-19-Pandemie wurden zudem die digitalen Programme aktiv vom NHS beworben und der Zugang zu ihnen erleichtert. Befristet bis Mai 2022 können Teilnehmer sich direkt – auch ohne einen Termin beim Hausarzt – in das Programm einschreiben.

Eine längere Dauer und Intensität der Teilnahme am Programm führte zu einer signifikant höheren Gewichts-Reduktion.

Auch das amerikanische Präventions-Programm integriert mittlerweile digitale Präventions-Konzepte (siehe Ergebnisse von Lark DPP) und die amerikanische Diabetes-Gesellschaft (American Diabetes Association, ADA) empfiehlt die-

se in ihren Praxisleitlinien: „Je nach Patienten-Präferenz können zertifizierte, Technologie-gestützte Diabetes-Präventions-Programme wirksam zur Vorbeugung von Typ-2-Diabetes beitragen und sollten in Betracht gezogen werden.“ [American Diabetes Association 2022]

Schlussfolgerungen, Impulse für Deutschland

Aus den bisherigen Erfahrungen aus England und den USA können wichtige Schlussfolgerungen für Deutschland gezogen werden:

- Für die Planung eines bevölkerungsweiten Präventions-Angebots – welches einer guten Verzahnung zwischen Maßnahmen der Verhaltens- und Verhältnis-Prävention bedarf – ist ein strukturiertes, geplantes Vorgehen sowie ein Evaluations-Konzept notwendig. Der guten Vorplanung ist es zu verdanken, dass die Erwartungen und Modell-Rechnungen hinsichtlich der Teilnahme-Raten in England übertroffen wurden. Dies ist ein beachtenswerter Punkt, da es anscheinend zeigt, dass Maßnahmen zur Prävention von den Betroffenen angenommen und als hilfreiche Unterstützung wahrgenommen werden.
- In Deutschland ist solch ein gezieltes Vorgehen zur Diabetes-Prävention im Moment nicht zu erkennen, was angesichts der hohen Inzidenz- und Prävalenz-Raten und den damit verbundenen Kosten mehr als verwundert. Eine aktuelle Analyse der Präventions-Angebote der gesetzlichen Krankenkassen zeigt, dass es im Moment keine systematischen Angebote zur Verhaltens-Prävention des Typ-2-Diabetes gibt und auch die Teilnahme an zertifizierten Präventions-Kursen zu den Themen Ernährung, Bewegung, Stressreduktion etc. nicht ausreichend erfolgt. Wie Schul-

ze [Schulze 2021] aufzeigt, nahmen 2019 nur ca. 25 000 Teilnehmer an (zeitlich limitierten!) Ernährungs-Kursen zum Vermeiden und Reduzieren von Übergewicht teil, sodass diese Kurse nur ca. 3% aller Kurse zur individuellen Verhaltens-bezogenen Prävention ausmachen. Seiner Schlussfolgerung ist absolut zuzustimmen: „Die geringen Teilnehmezahlen insgesamt besagen natürlich auch zwangsläufig, dass nur ein verschwindend geringer Anteil der T2DM relevanten Zielgruppe (Personen mit erhöhtem Diabetesrisiko bzw. Personen mit Adipositas) an Präventionskursen der Krankenkassen teilnimmt. (...) Eine Reduktion des Krankheitsaufkommens in der Bevölkerung durch individuelle Verhaltensprävention ist nur zu erwarten, wenn diese bei einem signifikanten Anteil der Personen mit erhöhtem Risiko erfolgt. Man muss zwangsläufig festhalten, dass dies gegenwärtig nicht zu erwarten ist.“ (Seite 22)

- Es gibt mittlerweile genügend wissenschaftliche Erkenntnisse zu den Inhalten, der Zeitdauer von analogen wie digitalen Interventionen, zur Umsetzung auf einer Bevölkerungsbasierten Ebene und den zu erwartenden Effekten in Hinblick auf somatische, psychische und gesundheitsökonomische Variablen. Diese können als Grundlage für eine nationale Präventions-Strategie dienen.
- Digitale Ansätze zur Prävention können die Umsetzung der Prävention auf den verschiedensten Ebenen unterstützen und optimieren. Daher sollte eine moderne Präventions-Strategie unbedingt die folgenden digitalen Angebote integrieren:
 - digitale Modelle zum Erkennen von Risiko-Gruppen mithilfe von Algorithmen auf der Basis von künstlicher Intelligenz,

- Risiko-Fragebögen auf digitaler Basis, um zum einen das Risiko-Bewusstsein zu erhöhen (z. B. Integration in die elektronische Patientenakte) und zum anderen Rückmeldungen über die Ergebnisse zu geben, Empfehlungen bei einem erhöhten Risiko auszusprechen und digitale wie analoge Angebote zur Prävention in Heimat-Nähe zu empfehlen.
- Digitale Präventions-Angebote zur Lebensstil-Modifikation können als skaliierbare, wohnortferne Angebote eine wertvolle Unterstützung bei der Umsetzung für bestimmte Gruppen von Personen darstellen, die digitale Angebote schätzen oder aufgrund von Zeitmangel, Problemen der Erreichbarkeit bzw. mangelnden analogen Angeboten in der Umgebung diese präferieren.

Der ehemalige Generalsekretär der UNO, Kofi Annan, sagte bei der Vorstellung der UN-Resolution United Nations Resolution on Diabetes am 20.12.2006: „To do nothing is no longer an option.“ Er forderte alle Staaten auf, nationale Diabetes-Strategien zu etablieren. Dem ist auch heute nichts hinzuzufügen.

Literatur:

1. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J: *International Diabetes Federation: a consensus on type 2 diabetes prevention. Diabet Med* 2007; 24: 451–463
2. American Diabetes Association: *Standards of Medical Care in Diabetes—2022 Abridged for Primary Care Providers, Clin Diabetes* 2022; 40: 10–38
3. Auster-Gussman LA, Lockwood KG, Graham SA, Stein N, Branch OH: *Reach of a fully digital diabetes prevention program in health professional shortage areas. Popul Health Manag* 2022 Feb 24 [Epub ahead of print]
4. Breeze PR: *Lifestyle interventions for prevention of T2DM cost saving. PharmacoEcon Outcomes News* 2015; 739: 19
5. Deutsche Diabetes Gesellschaft: *Zu wenig gewagt: Ampel-Koalitionäre bleiben bei der Bekämpfung der Volkskrankheit Diabetes unkonkret und mutlos. Pressemitteilung, 26.11.2021. <https://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/presse/zu-wenig-gewagt-ampel-koalitionäre-bleiben-bei-der-bekämpfung-der-volkskrankheit-diabetes-unkonkret-und-mutlos> (Zugriff: 28.02.2022)*
6. Ely EK, Gruss SM, Luman ET, Gregg EW, Ali MK, Nhim K, Rolka DB, Albright AL: *A National Effort to Prevent Type 2 Diabetes: Participant-Level Evaluation of CDC's National Diabetes Prevention Program. Diabetes Care* 2017; 40: 1331–1341
7. Galaviz KI, Weber MB, Straus A, Haw JS, Narayan KMV, Ali MK: *Global diabetes prevention interventions: a systematic review and network meta-analysis of the real-world impact on incidence, weight, and glucose. Diabetes Care* 2018; 41: 1526–1534
8. Gershkowitz BD, Hillert CJ, Crotty BH: *Digital coaching strategies to facilitate behavioral change in type 2 diabetes: a systematic review. J Clin Endocrinol Metab* 2021; 106: e1513–e1520
9. Gong Q, Zhang P, Wang J, Ma J, An Y, Chen Y, Zhang B, Feng X, Li H, Chen X, Cheng YJ, Gregg EW, Hu Y, Bennett PH, Li G; Da Qing Diabetes Prevention Study Group: *Morbidity and mortality after lifestyle intervention for people with impaired glucose tolerance: 30-year results of the Da Qing Diabetes Prevention Outcome Study. Lancet Diabetes Endocrinol* 2019; 7: 452–461
10. Hawkes RE, Cameron E, Bower P, French DP: *Does the design of the NHS Diabetes Prevention Programme intervention have fidelity to the programme specification? A document analysis. Diabet Med* 2020; 37: 1357–1366
11. Jacobs E, Rathmann W, Tönnies T, Arendt D, Marchowicz M, Veith L, Kuss O, Brinks R, Hoyer A: *Age at diagnosis of type 2 diabetes in Germany: a nationwide analysis based on claims data from 69 million people. Diabet Med* 2020; 37: 1723–1727
12. Joiner KL, Nam S, Whittemore R: *Lifestyle interventions based on the diabetes prevention program delivered via eHealth: a systematic review and meta-analysis. Prev Med* 2017; 100: 194–207

13. Kulzer B: Körperliche und psychische Folgeerkrankungen bei Diabetes mellitus. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*. 2022 Mar 16 (Epub ahead of print)
14. Murray E, Daff K, Lavidia A, Henley W, Irwin J, Valabhji J: Evaluation of the digital diabetes prevention programme pilot: uncontrolled mixed-methods study protocol. *BMJ Open* 2019; 9: e025903
15. NHS: Consultation guide: national procurement for the provision of behavioural interventions for people with non-diabetic hyperglycaemia. 2015. https://www.engage.england.nhs.uk/consultation/non-diabetic-hyperglycaemia/supporting_documents/ndppconsultationguide.pdf?msclid=d899ca7da88911eca9f4bf694ca07fde (Zugriff: 28.02.2022)
16. NHS: Digital technology assessment criteria for health and social care (DTAC) – Version 1.0, 22 February 2021. <https://www.nhsx.nhs.uk/key-tools-and-info/digital-technology-assessment-criteria-dtac> (Zugriff: 28.02.2022)
17. Palmer J: The efficacy of lifestyle modifications in pre-diabetes to prevent type 2 diabetes. *Lynchburg Journal of Medical Science* 2021; 3(3)
18. Rodrigues AM, Haste A, Penn L, Bell R, Sumnerbell C, White M, Adamson AJ, Sniehotta FF: Stakeholders' perceptions and experiences of the National Health Service diabetes prevention programme in England: qualitative study with service users, intervention providers and deliverers, commissioners and referrers. *BMC Health Serv Res* 2020; 20: 307
19. Schulze M: Risikoscreening, Risikokommunikation und Präventionsverhaltensmaßnahmen. In: *Deutsche Diabetes Gesellschaft, diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe: Deutscher Gesundheitsbericht Diabetes 2022*. Kirchheim, Mainz, 2021: 16–24
20. Taylor R, Valabhji J, Aveyard P, Paul D: Prevention and reversal of type 2 diabetes: highlights from a symposium at the 2019 Diabetes UK annual professional conference. *Diabet Med* 2019; 36: 359–365
21. The IMAGE Study Group, Paulweber B, Valensi P, Lindström J, Lalic NM, Greaves CJ, McKee M, Kissimova-Skarbek K, Liatis S, Cosson E, Szendroedi J, Sheppard KE, Charlesworth K, Felton AM, Hall M, Rissanen A, Tuomilehto J, Schwarz PE, Roden M, Paulweber M, Stadlmayr A, Kedenko L, Katsilambros N, Makrilakis K, Kamenov Z, Evans P, Gilis-Januszewska A, Lalic K, Jotic A, Djordjevic P, Dimitrijevic-Sreckovic V, Hühmer U, Kulzer B, Puhl S, Lee-Barkey YH, Alkerwi A, Abraham C, Hardeman W, Acosta T, Adler M, Alkerwi A, Barengo N, Barengo R, Boavida JM, Charlesworth K, Christov V, Claussen B, Cos X, Cosson E, Greaves CJ, McIntosh C: A European evidence-based guideline for the prevention of type 2 diabetes. *Horm Metab Res* 2010; 42 (Suppl 1): S3–36
22. Tönnies T, Heidemann C, Paprott R, Seidel-Jacobs E, Scheidt-Nave C, Brinks R, Hoyer A: Estimating the impact of tax policy interventions on the projected number and prevalence of adults with type 2 diabetes in Germany between 2020 and 2040. *BMJ Open Diabetes Research and Care* 2021 (a); 9: e001813
23. Tönnies T, Hoyer A, Brinks R: Productivity-adjusted life years lost due to type 2 diabetes in Germany in 2020 and 2040. *Diabetologia* 2021 (b); 64: 1288–1297
24. Tönnies T, Rathmann W: Epidemiologie des Diabetes in Deutschland. In: *Deutsche Diabetes Gesellschaft, diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe: Deutscher Gesundheitsbericht Diabetes 2022*. Kirchheim, Mainz, 2021 (c): 9–15
25. Tönnies T, Röckl S, Hoyer A, Heidemann C, Baumert J, Du Y, Scheidt-Nave C, Brinks R: Projected number of people with diagnosed type 2 diabetes in Germany in 2040. *Diabet Med* 2019; 36: 1217–1225
26. Valabhji J, Barron E, Bradley D, Bakhai C, Fagg J, O'Neill S, Young B, Wareham N, Khunti K, Jebb S, Smith J: Early outcomes from the English National Health Service Diabetes Prevention Programme. *Diabetes Care* 2020; 43: 152–160
27. Wagner R, Heni M, Tabák AG, Machann J, Schick F, Randrianarisoa E, Hrabě de Angelis M, Birkenfeld AL, Stefan N, Peter A, Häring HU, Fritsche A: Pathophysiology-based subphenotyping of individuals at elevated risk for type 2 diabetes. *Nat Med* 2021; 27: 49–57