



**Präventionsprogramme zur  
Diabetesbekämpfung und ihr finanzieller  
Einfluss auf das deutsche Gesundheitssystem:  
Eine Literaturübersicht**

*Bachelorstudium Gesundheitsmanagement*

Abgabe: [XX.XX.XXXX]

# Inhaltsübersicht

|                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Einleitung.....</b>                                         | <b>1</b>  |
| <b>2. Grundlagen des Diabetes und seiner Prävention.....</b>      | <b>2</b>  |
| 2.1 Definition und Arten des Diabetes.....                        | 3         |
| 2.2 Prävalenz und Entwicklung in Deutschland.....                 | 5         |
| 2.3 Risikofaktoren und Früherkennung.....                         | 7         |
| <b>3. Präventionsprogramme zur Diabetesbekämpfung.....</b>        | <b>9</b>  |
| 3.1 Primärprävention durch Lebensstilinterventionen.....          | 9         |
| 3.2 Strukturierte Präventionsprogramme.....                       | 12        |
| 3.3 Digitale Präventionsansätze.....                              | 15        |
| <b>4. Wirksamkeit von Präventionsmaßnahmen.....</b>               | <b>17</b> |
| 4.1 Evidenzbasierte Erfolgsmessung.....                           | 17        |
| 4.2 Herausforderungen und Limitationen.....                       | 20        |
| 4.3 Langzeiteffekte der Prävention.....                           | 22        |
| <b>5. Finanzielle Auswirkungen auf das Gesundheitssystem.....</b> | <b>24</b> |
| 5.1 Direkte Kosten der Diabetesversorgung.....                    | 24        |
| 5.2 Kostenanalyse von Präventionsprogrammen.....                  | 26        |
| 5.3 Volkswirtschaftliche Folgekosten.....                         | 28        |
| <b>6. Potenziale und Handlungsempfehlungen.....</b>               | <b>30</b> |
| 6.1 Optimierung bestehender Präventionsstrategien.....            | 30        |
| 6.2 Innovative Präventionsansätze.....                            | 33        |
| 6.3 Gesundheitsökonomische Perspektiven.....                      | 35        |
| <b>7. Fazit.....</b>                                              | <b>38</b> |
| <b>Literaturverzeichnis.....</b>                                  | <b>41</b> |
| <b>Plagiatserklärung.....</b>                                     | <b>47</b> |

# 1. Einleitung

Etwa neun Millionen Menschen in Deutschland leiden zurzeit an Diabetes mellitus. Laut Prognosen wird diese Zahl bis 2040 auf circa zwölf Millionen Menschen steigen. Damit verbunden ist eine zunehmende Notwendigkeit von Maßnahmen zur Prävention dieser Krankheit. Diabetes mellitus Typ 2 stellt, auch im deutschen Gesundheitssystem, eine große Herausforderung dar, nicht nur aufgrund seiner Prävalenz als nicht-übertragbare Krankheit, sondern auch aufgrund der damit einhergehenden direkten und indirekten Kosten von Milliarden für die Behandlung der chronischen Krankheit, deren Folgeerkrankungen sowie Arbeitsunfähigkeit bzw. Frühberentung.

Vor dem Hintergrund dieser Daten und Trends beschäftigt sich diese Seminararbeit mit der Frage, wie Präventionsprogramme helfen können, die Ausbreitung von Diabetes mellitus zu verringern und somit das Gesundheitssystem langfristig zu entlasten. Untersucht werden vorwiegend Lebensstilinterventionen und strukturierte Präventionsprogramme zur Vorbeugung von Diabetes mellitus und deren Finanzierungsmechanismen im deutschen Gesundheitswesen. Die zentrale Forschungsfrage lautet dabei: Wie können Präventionsprogramme in Deutschland die Prävalenz und Inzidenz von Diabetes senken und welche Einsparpotenziale ergeben sich damit für das deutsche Gesundheitssystem?

Im Fokus stehen hierbei Lebensstilinterventionen und digitale Präventionsprogramme, da gerade in einer immer älter werdenden Gesellschaft mit steigender Anzahl chronisch Kranker neue und innovative Präventionsprogramme benötigt werden.

Diese Seminararbeit dient als Literaturübersicht verschiedener wissenschaftlicher Studien und Veröffentlichungen aus Medizin, Gesundheitsmanagement und Gesundheitsökonomie. Die gewonnenen Erkenntnisse basieren zum einen auf ökonomischen Bewertungen von Gesundheitsprogrammen wie zum Beispiel der Kosten-Nutzen-Analyse, zum anderen auf der systematischen Auswertung von Studien zur Intervention im Präventionsbereich von Diabetes mellitus. Darüber hinaus werden digitale Präventionsmaßnahmen und Lebensstilinterventionen gesondert betrachtet, da die langfristigen Kosten und Effekte der Maßnahmen im Bereich Prävention bisher noch nicht umfangreich in der wissenschaftlichen Literatur untersucht und die digitalen Präventionsangebote sich gerade erst in Deutschland am Markt etablieren.

Untersucht wurden folgende Fragestellungen: Inwieweit kann der Anstieg des Diabetes

mellitus durch klassische, strukturierte und digitale Präventionsprogramme gemindert werden? Inwiefern sind diese Programme und Interventionen wirtschaftlich und welche Einsparpotenziale ergeben sich dadurch für das deutsche Gesundheitssystem? Welche Herausforderungen und Limitationen gibt es im Bereich der Prävention von Diabetes mellitus? Welche langfristigen Effekte und Wirkungen sind bei verschiedenen Präventionsansätzen zu erwarten? Und welche Handlungsempfehlungen gibt es für das deutsche Gesundheitssystem und welche neuartigen Präventionskonzepte können einen effektiven Beitrag zur Verbesserung der Prävention von Diabetes mellitus leisten?

Derzeit zeigt die Studienlage vor allem bei der Prävention mit Hilfe von Lebensstilinterventionen ein interessantes Potenzial, um die jährlichen Neuerkrankungsraten in Deutschland zu minimieren. So hat die Da-Qing-Diabetes-Studie beispielsweise gezeigt, dass sich das Risiko, an Typ-2-Diabetes zu erkranken, durch Interventionen im Lebensstil senken lässt. Langfristige finanzielle Effekte sind allerdings teilweise noch nicht vollständig geklärt. Hinsichtlich digitaler Prävention zeigt die aktuelle Datenlage, dass hier neue Möglichkeiten existieren, diese Maßnahmen kostengünstig durchzuführen, allerdings stehen die langfristigen Wirkungen noch zur wissenschaftlichen Überprüfung aus.

Die vorliegende Seminararbeit ist folgendermaßen aufgebaut: Im 2. Kapitel werden medizinische Grundlagen zum Diabetes mellitus und dessen Prävention beschrieben. Kapitel 3 erläutert verschiedene klassische, strukturierte und digitale Präventionsangebote. Kapitel 4 beschäftigt sich dann genauer mit der Wirksamkeit der Präventionsprogramme unter Berücksichtigung der Studienlage sowie mit Herausforderungen, Limitationen und Langzeitwirkungen dieser Programme. Die finanziellen Auswirkungen der verschiedenen Präventionsmaßnahmen im Bereich Diabetes mellitus werden in Kapitel 5 beschrieben. Mögliche Potenziale, Handlungsempfehlungen und neuartige Präventionsprogramme werden anschließend im 6. Kapitel genannt, um in Kapitel 7 die Erkenntnisse dieser Arbeit im Fazit zusammenzufassen.

## **2. Grundlagen des Diabetes und seiner Prävention**

Die verschiedenen Arten und Ursachen des Diabetes sowie die Bedeutung einer frühzeitigen Erkennung und Präventionsmaßnahmen werden erläutert, um im weiteren

Verlauf der Arbeit gezielte Präventionsstrategien zu erarbeiten.

## **2.1 Definition und Arten des Diabetes**

Diabetes mellitus ist eine Gruppe von chronischen Stoffwechselerkrankungen. Die charakteristische Hyperglykämie basiert entweder auf gestörter Insulinsekretion, gestörter Insulinwirkung oder beidem (vgl. Meier et al. 2002: A3182). Eine klare Unterscheidung verschiedener Formen ist wichtig für die spätere Behandlung und Prävention.

Bei dem Typ-1-Diabetes kommt es meistens autoimmun zu einer Zerstörung der Insulin produzierenden Betazellen (vgl. Meier et al. 2002: A3182). Das bedeutet, dass die Betroffenen auf die Verabreichung von Insulin für ihr gesamtes Leben angewiesen sind, weswegen dieser Typ für die gesundheitsökonomische Bewertung der Krankheitslast von Belang ist. Der Typ-2-Diabetes wird durch eine Insulinresistenz der Zielzellen und gestörte Insulinsekretion charakterisiert. Dies ist der am häufigsten verbreitete Diabetes in Europa und Deutschland (vgl. Schulze/Hauner 2007: 58). Auch entwickelt sich diese Form meist sehr langsam und bleibt lange Zeit unbehandelt. Dies erklärt, warum die Behandlung so spät angesetzt werden kann, aber unterstreicht auch noch einmal die Dringlichkeit von Früherkennungsprogrammen.

Der Gestationsdiabetes tritt erstmals während der Schwangerschaft auf und erhöht das spätere Erkrankungsrisiko der Mutter und des Kindes (vgl. Meier et al. 2002: A3182).

Für die Präventionsstrategie ist die Unterscheidung der verschiedenen Formen von Diabetes von zentralem Nutzen, denn diese Formen weisen unterschiedliche Merkmale auf, an welchen man für die Intervention anknüpfen kann. Bei der Prävention des Typ-2-Diabetes ist es besonders wichtig zu beachten, dass diese Form mit einigen Lebensstilfaktoren (siehe Adipositas) assoziiert ist. Hier können präventive Maßnahmen wahrscheinlich die besten gesundheitlichen und ökonomischen Ergebnisse liefern (vgl. Schulze/Hauner 2007: 58). Der Typ-2-Diabetes tritt meist in Zusammenhang mit mikro- und makrovaskulären Komplikationen auf und ist häufig die Ursache für ein terminales Nierenversagen (vgl. Meier et al. 2002: A3182; Scherbaum/Ritz 2005: A137).

Folgeerkrankungen des Typ-2-Diabetes ziehen volkswirtschaftlich und gesundheitspolitisch hohe Kosten nach sich. Allein in Deutschland kommt es pro Jahr zu 16.000 terminalen

Niereninsuffizienzen, davon sind 36 bis 49 Prozent der Betroffenen Diabetiker\*innen (vgl. Scherbaum/Ritz 2005: A137). Eine Dialysetherapie verursacht pro Jahr und Patient\*in Kosten von rund 30.000 Euro (vgl. Scherbaum/Ritz 2005: A143). Die Präventionsstrategien sollten sich hier nicht nur auf die Verhinderung des Erkrankens beziehen, sondern auch die Entstehung von Komplikationen in den Fokus der Intervention legen.

Übergewicht und Adipositas erhöhen das Risiko für das Auftreten eines Typ-2-Diabetes. Schon wenn sich der BMI von 25 bis 40 Jahren um eine Einheit erhöht, besteht ein um 25 Prozent erhöhtes Erkrankungsrisiko (vgl. Schulze/Hauner 2007: 58). Die Hälfte der Menschen, welche die Diagnose eines Typ-2-Diabetes erhalten, hat einen BMI über 30 kg/m<sup>2</sup>, 81 Prozent über 25 kg/m<sup>2</sup> (vgl. ebd.). Eine Reduktion von Gewicht durch Lebensstilinterventionen sollte im Vordergrund der Präventionsmaßnahmen stehen. Intensiv durchgeführte Lebensstilmodifikationen verringerten die Progression vom Prädiabetes zur manifesten Erkrankung im Zeitraum von drei Jahren um 58 Prozent (vgl. Schulze/Hauner 2007: 59). Diese Maßnahmen sollten für die Gruppe mit erhöhten Risikofaktoren eingesetzt werden.

Nach einem DiSko-Programm ist ersichtlich, dass sich innerhalb von 12 Monaten die Bewegung der Probanden signifikant von 5,9±6,2 Stunden auf 9,8±8,0 Stunden erhöhte. Ihr Gewicht sank um 1,5±4 kg (vgl. Siegrist et al. 2007: 257). Somit ist zu erkennen, dass Interventionen hinsichtlich körperlicher Aktivität ein wesentlicher Teil der Prävention und Intervention des Typ-2-Diabetes sein sollten.

Da nur wenige Patienten mit Typ-2-Diabetes mit Veränderungen des Lebensstils den gewünschten Effekt erreichen können, gibt es diverse Möglichkeiten, die Krankheit mit Medikamenten zu behandeln, wie z. B. das Metformin, was für eine Verbesserung von kardiovaskulären Problemen angewendet wird (vgl. Philippe et al. 2009: 50-55). Keine der getesteten Medikamente war den anderen Gruppen überlegen (vgl. ebd.). Langzeitige HbA1c-Senkung kann mit Lebensstilveränderungen nicht bei allen erreicht werden. So erreichen nur 10 bis 20 Prozent eine ausreichende HbA1c-Senkung durch Lebensstiländerungen (vgl. Philippe et al. 2009: 55). Somit sollten Lebensstiländerungen zusammen mit anderen Strategien wie die pharmakologische Intervention in der Prävention mit eingesetzt werden.

## 2.2 Prävalenz und Entwicklung in Deutschland

Die Prävalenz des Diabetes mellitus nimmt in Deutschland seit Jahrzehnten konstant zu. So hatten 1997/98 im Alter von 18 bis 79 Jahren 4,7 % der Männer und 5,6 % der Frauen bereits einen bekannten, diagnostizierten Diabetes mellitus (vgl. Schulze/Hauner 2007: 58). Auch diese bereits beachtlichen Zahlen der Krankheitshäufigkeit in der erwachsenen Bevölkerung sind nach retrospektiven Analysen von Krankenkassendaten weiterhin angestiegen und erreichen heute etwa 8 bis 9 % der gesamten Bevölkerung (vgl. ebd.). Begründet werden diese Entwicklungen u. a. in dem fortschreitenden Anstieg von Risikofaktoren wie mangelnde Bewegung und eine ungesunde Ernährung sowie die damit in Zusammenhang stehende Adipositas. Gerade seit den 1990er Jahren ist bei den Deutschen der vermehrte Konsum fettreicher und süßer Speisen bei gleichzeitiger körperlicher Inaktivität und einer Zunahme der Adipositas zu beobachten. Im europäischen Vergleich zählt Deutschland somit zu den Ländern mit der höchsten Diabetesrate (vgl. Henke/Schulz/Platen 2006: 15; Richter/Seddig 2024: 3). Bei diesem steigenden Prävalenztrend lässt sich die Frage ableiten, ob bisherige Präventionsangebote in der Lage sind, ihn dauerhaft zu verlangsamen und in welchem Ausmaß in der Präventionspolitik Defizite existieren.

Die Prognose der Entwicklung des Diabetes in Deutschland unterstreicht zudem die Brisanz der Erkrankung. So wird vorausgesagt, dass bei gegenwärtig 8,9 Millionen Diabetikern jährlich mehr als 500.000 Menschen über 18 Jahre neu diagnostiziert werden (vgl. Richter/Seddig 2024: 3). Wenn dieser Trend anhält, könnte in Deutschland 2040 die Anzahl der Diabetiker zwischen 11 und 12,3 Millionen liegen (vgl. ebd.). Dies wird dazu führen, dass Versorgungsstrukturen (z. B. die der niedergelassenen Ärzt\*innen sowie Diabetes-Schwerpunktpraxen und Krankenhausambulanzen) den Bedürfnissen der Diabetiker\*innen angepasst werden müssen (vgl. diabetesDE 2023: 1). Aber auch der hausärztliche Sektor, der aktuell bis zu 90 % der Typ-2-Diabetiker\*innen versorgt, wird mit dem Anstieg von Diabetes mellitus überfordert sein (vgl. ebd.). Diese Situation bedarf innovativer Präventionsstrategien mit frühestmöglichem Interventionseinsatz. Damit verbunden ist jedoch auch die Notwendigkeit, sowohl das sektorübergreifende Versorgungsnetzwerk weiterzuentwickeln und auszubauen als auch vermehrt qualifizierte und weiterqualifizierte Fachkräfte einzusetzen.

Neben der zukünftig zu erwartenden Zunahme des Versorgungsbedarfs zeichnet sich aktuell jedoch auch die Prognose eines weiteren Anstiegs der direkten und indirekten Kosten ab, die durch Diabetes mellitus entstehen. Pro Jahr wird durch die Behandlung und Versorgung

von Diabetiker\*innen mit etwa 30 Milliarden Euro direkt verursacht, und indirekt durch Frühberentungen und Arbeitsunfähigkeit zusätzliche 18 Milliarden Euro an Kosten generiert (vgl. diabetesDE 2023: 1). Diese Gesamtsumme macht etwa 11 % der direkten Ausgaben der Krankenversicherung aus (vgl. Richter/Seddig 2024: 9). Zusätzlich entstehen durch Produktivitätsverluste im Erwerbsleben jährlich ca. 20 Milliarden Euro an indirekten Kosten (vgl. ebd.). Die steigende Prävalenz des Diabetes mellitus könnte so in Zukunft die Beitragsstabilität der gesetzlichen Krankenversicherung belasten.

Besonders besorgniserregend ist zudem der Einfluss von Übergewicht und ungesundem Lebensstil auf die Entstehung von Diabetes mellitus bei Kindern und Jugendlichen. Mittlerweile hat der Anteil von Übergewicht bei Kindern in Deutschland in den letzten 20 Jahren stetig zugenommen und liegt im Durchschnitt bei 31 %. So wiegen 10-jährige Kinder gegenwärtig durchschnittlich 3 kg mehr als noch im Jahr 1976 (vgl. Henke/Schulz/Platen 2006: 15). Der Alltag von Grundschulkindern ist dabei weniger mit Bewegung und Sport als mehr mit Spielen am Computer, Lesen und Fernsehen ausgefüllt. Somit ist es erschreckend, dass Grundschul Kinder sich durchschnittlich nur eine Stunde am Tag bewegen (vgl. ebd.: 16). Der Anteil intensiver körperlicher Aktivität ist hierbei noch erheblich geringer (15 bis 30 Minuten/Tag). Bewegungsmangel im frühen Alter und die Entwicklung von Übergewicht können somit zu einem erhöhten Diabetesrisiko führen. Dies wird vor dem Hintergrund eines steigenden Prävalenztrends umso bedeutsamer, weil gerade diese Risikofaktoren im späteren Erwachsenenalter in der Regel unverändert erhalten bleiben (vgl. Schulze/Hauner 2007: 58) und so zu einem weiteren Anstieg von Diabetesprävalenzen beitragen. Im Hinblick auf einen zukünftig zu erwartenden Anstieg des Diabetikeranteils wären daher auch in Kindertagesstätten und Schulen Maßnahmen, welche Bewegung und Ernährung fördern, von großem Nutzen.

Außerdem weisen Menschen mit Diabetes mellitus eine höhere Mortalität und erheblich mehr Komplikationen sowie Folgekrankheiten im Vergleich zu Nicht-Diabetiker\*innen auf, wobei sich regionalen, sozioökonomischen und demografischen Besonderheiten einflussreich auswirken. 70 % aller Amputationen in Deutschland werden bei Menschen mit Diabetes durchgeführt (vgl. Bauer et al. 2010: 19). Etwa 2 bis 6 % der Diabetiker\*innen in Deutschland entwickeln pro Jahr Fußulzera, die zu circa 85 % vor einer Amputation bestehen (vgl. ebd.: 50). Es ist davon auszugehen, dass die Prävention und Versorgung von Fußulcera und die Häufigkeit an Amputationen regional sehr verschieden sind. Auch die steigende Prävalenz diabetischer Nephropathie und Retinopathie sowie anderer schwerwiegender Folgeerkrankungen des Diabetes mellitus beeinflusst die Lebensqualität der Betroffenen negativ. Die steigenden Belastungen des Gesundheitssystems und der



Beitragszahler\*innen erfordern die Berücksichtigung regionaler Besonderheiten bei der Entwicklung präventiver und therapeutischer Interventionen.

Die erwähnten Faktoren spiegeln sich nun auch in der zunehmenden Diabetesprävalenz und in einer der größten Gesundheits- und volkswirtschaftlichen Herausforderungen für Deutschland wider. In Anbetracht einer weiter wachsenden und risikobehafteten Risikogruppe für die Entstehung von Diabetes mellitus ist die Notwendigkeit eines Ausbaus und einer Weiterentwicklung bestehender Präventionsangebote als oberstes Handlungsfeld einzuschätzen.

## **2.3 Risikofaktoren und Früherkennung**

Die Risikoermittlung und die Früherkennung sind wichtige Maßnahmen in der Diabetesprävention, da sie die Basis für individualisierte Interventionen in der Bevölkerung bilden. Ein bedeutsamer modifizierbarer Risikofaktor für Typ-2-Diabetes ist die Adipositas. Daten aus der EPIC-Potsdam-Kohorte zeigen, dass ein Anstieg des BMI um eine Einheit im Alter von 25-40 Jahren das Erkrankungsrisiko um 25 % erhöht (vgl. Schulze/Hauner 2007: 58). Vorbeugende Maßnahmen gegen Adipositas sind daher als eine Möglichkeit der Diabetesprävention notwendig. Das heißt, es müssen präventive Maßnahmen gegen Übergewicht bei bestimmten Zielgruppen erarbeitet werden, um somit eine Verhaltensänderung zu induzieren. Studienergebnisse belegen die hohe Assoziation von BMI > 25 kg/m<sup>2</sup> mit dem Neuauftreten von Typ-2-Diabetes. Es wird geschätzt, dass ein hoher Anteil an Typ-2-Diabetes durch die Prävention von Übergewicht verhindert werden könnte (vgl. Schulze/Hauner 2007: 58). Aber reichen die gesundheitspolitischen Maßnahmen zu einer gesunden Gewichtsentwicklung im Moment aus? Höhere Mortalität durch Übergewicht und Adipositas bei Diabetiker\*innen spricht gegen eine ausreichend wirksame Strategie (vgl. Toeller 2005: 1).

Ein weiterer bedeutsamer Risikofaktor stellt die Ernährung dar. Studien haben gezeigt, dass Frauen, die täglich zuckerhaltige Getränke trinken, ein um 83 % höheres Risiko haben, Diabetes zu entwickeln, als Frauen, die selten Sugary Drinks konsumieren (vgl. Schulze/Hauner 2007: 64). Die zuckerhaltige Ernährung birgt ein höheres Risiko zur Entwicklung von Typ-2-Diabetes als die Aufnahme von Fett oder Stärke (vgl. ebd.). Folglich müssen die Ernährungsprogramme den Zucker vermindern und nicht, wie bisher, die Aufnahme von Fett und gesättigten Fettsäuren limitieren. Eine niedrige Aufnahme von

Ballaststoffen muss ebenfalls eine Indikation zur Ernährungsprogrammteilnahme sein (vgl. Toeller 2005: 2-3). Ein wichtiger Aspekt in der Intervention sollte die Kombination von Gesundheitsförderung mit einer strukturierten Ernährungsintervention sein. Vorzugsweise ist die Zielgruppe dabei eine Risikogruppe und nicht die Gesamtbevölkerung, um die Behandlungskosten niedrig zu halten und mehr Zeit für Individuen mit hohem Risiko zur Verfügung zu haben. Das Ernährungsverhalten einer bestimmten Risikogruppe zu verändern ist kein einfaches Unterfangen. Soziale und kulturelle Merkmale beeinflussen das Verhalten stark und sollten in der Intervention Berücksichtigung finden.

Um in diesem Kontext das Risiko für Diabetes zu minimieren, bieten sich intensive Lebensstilinterventionen, wie die randomisierte Studie des National Institutes of Health (NIH) oder die randomisierte Diabetes Prevention Study DPS in Finnland, als effektive Strategien an. In diesen Studien konnte das Erkrankungsrisiko um über 50 % gesenkt werden (vgl. Schwarz et al. 2005: 2). Derartige Interventionen konnten nicht nur im Bereich der Primär- sondern auch im Bereich der Sekundärprävention positive Ergebnisse zeigen. Aufgrund der hohen Anzahl von „high-risk“-Gruppen besteht ein Handlungsbedarf. Studien in Deutschland, wie zum Beispiel in Brandenburg, belegen, dass sozial Benachteiligte eine sehr geringe Teilnahmebereitschaft sowie einen geringen Erfolg bei den Lebensstilinterventionen aufweisen (vgl. Schwarz et al. 2005: 2). Zu den wesentlichen Hindernissen für die Prävention dieser Gruppen gehören die mangelnde Gesundheitskompetenz der Patient\*innen sowie die geringe Anzahl an Präventionsangeboten vor Ort und fehlende Finanzmittel. Für eine effektive präventive Arbeit müssen daher Barrieren in der Gesundheitsversorgung analysiert und auf unterschiedliche Zielgruppen angepasst werden. Auch für Menschen mit niedrigem BMI könnte eine Individualisierung der Prävention notwendig sein, damit Maßnahmen auch für sie akzeptiert werden.

Die individuelle Risikostratifizierung ist für ein Diabetes-Screening mit anschließender Beratung enorm wichtig. In den bisherigen wissenschaftlichen Studien zur Vorhersage von Diabetes wurde das Risiko der Zielperson mit folgenden Daten ermittelt: Alter, Geschlecht, Familienanamnese, Body-Mass-Index und ethnische Zugehörigkeit (vgl. Schulze/Hauner 2007: 119). Diese einfachen Angaben lassen schon ein gewisses Risiko zur Erkrankung erkennen. Strukturierte Checks mit gezielten Anamnesen können effektiv helfen, Risikogruppen frühzeitig zu identifizieren. Studien konnten aufzeigen, dass die Konversionsrate einer IGT zum manifesten Diabetes zwischen drei und 14 % pro Jahr beträgt (vgl. Meier et al. 2002: A3189; Scholl/Kurz 2013: 1489-1493). Wird mit den Personen danach eine individualisierte Intervention gemacht, kann bis zu 83 % des

Diabetesneuauftrittens über die kommenden Jahre verhütet werden (vgl. Scholl/Kurz 2013: 1489). Was aber hält Menschen in Deutschland von solchen Screening-Maßnahmen ab?

Auch die Kosten durch Komplikationen, die die Lebensqualität der Patient\*innen einschränken, rechtfertigen eine starke Notwendigkeit zur Prävention. Herzinfarkt und Schlaganfall sind Komplikationen des kardiovaskulären Systems, die sehr oft durch den erhöhten Blutzucker ausgelöst werden und in den ersten zehn Jahren bei ca. 20 % der Patient\*innen auftreten (vgl. Raspe/Sawicki/Schmacke 2004: 23). Die Fünfjahresinzidenz der diabetischen Retinopathie beträgt zum Beispiel knapp vier Prozent, was für ein Gesundheitssystem beträchtliche Ausgaben bedeuten kann (vgl. ebd.). Durch eine gezielte, gut durchdachte Intervention im Bereich der Prävention kann ein erheblicher Kosteneffekt im Bereich der Begleiterkrankungen erzielt werden. Die hohe Anzahl von Begleiterkrankungen zeigt ein großes Potenzial zur individuellen Risikominimierung und der gleichzeitigen Beeinflussung der Kostenentwicklung. Auch zeigt sich hier, dass in den Studien der Fokus meist auf das medizinische und nicht so sehr auf das ökonomische Ergebnis gelegt wurde.

### **3. Präventionsprogramme zur Diabetesbekämpfung**

Effektive Präventionsprogramme sind der entscheidende Schritt, um die Risiken und Folgeerkrankungen der Diabetes deutlich zu reduzieren. Es werden verschiedene Optionen von Präventionsprogrammen (z. B. Lebensstilinterventionen, strukturierte Präventionsprogramme, digitale Gesundheitsanwendungen) präsentiert, um die Prävention von Diabetes stetig zu optimieren. Wie dies im Kontext einer ansteigenden Prävalenz von Diabetes in Deutschland am effektivsten, nachhaltigsten und wirtschaftlichsten möglich ist, wird auf Grundlage von wissenschaftlichen Studien und Expertenmeinungen thematisiert.

#### **3.1 Primärprävention durch Lebensstilinterventionen**

Intensive Lebensstilinterventionen sind die zentrale Maßnahme der Primärprävention, um die Chance einer Progression von IGT zum manifesten Typ-2-Diabetes zu verringern. Randomisierte Interventionsstudien konnten zeigen, dass die Diabetesinzidenz durch

intensive Maßnahmen zur Ernährungsumstellung und Förderung der körperlichen Aktivität in 3 Jahren um 58% verringert werden konnte (vgl. Meier et al. 2002: A3189; Schulze/Hauner 2007: 59).

Mittlerweile konnten aktuelle Studien zeigen, dass der Risikotransfer für einen manifesten Typ-2-Diabetes durch eine Kombination von Ernährungstherapie und gesteigerter körperlicher Aktivität bei Patient\*innen mit IGT reduziert werden kann (vgl. Meier et al. 2002: A3189; Schulze/Hauner 2007: 59). Wichtig dabei ist, dass Maßnahmen implementiert werden, die programmatische Elemente wie Struktur, Verpflichtung und die Unterstützung bei Verhaltensänderungen anbieten.

Die Kombination aus einer Ernährungsumstellung und dem Anstieg der körperlichen Aktivität bewirkt eine Verbesserung der Glukosetoleranz. Die Einschränkung gesättigter Fettsäuren, die Steigerung der Zufuhr von Ballaststoffen, der Verzicht auf gesüßte Getränke sind entscheidende Faktoren, die der Entstehung von Typ-2-Diabetes entgegenwirken (vgl. Schulze/Hauner 2007: 64; Toeller 2005: 2-3). Der Erfolg solcher Interventionen ist nur dann gesichert, wenn eine kontinuierliche Teilnahme erfolgen kann und ausreichend Motivation für die Verhaltensänderung sowie ausreichend Unterstützung besteht.

Zum langfristigen Erfolg tragen auch Umweltbedingungen wesentlich bei, z.B. wenn niedrigschwellige Angebote von Bewegung zur Verfügung stehen, gesundheitsförderliche Maßnahmen in Schule, Betrieb und Gemeinde gesetzt werden oder wenn strukturelle Änderungen, wie Preiserhöhungen auf ungesunde Lebensmittel, zur Förderung einer gesünderen Lebensweise in der Bevölkerung beitragen. Viele klassische Studien vernachlässigen diese wichtigen umweltabhängigen Parameter des Gesundheitsverhaltens.

Gruppeninterventionsprogramme durch pädagogische Maßnahmen waren in der Wirksamkeit und Adhärenz individuellen Ernährungsberatungen überlegen (vgl. Schulze/Hauner 2007: 59). Die gegenseitige Motivation innerhalb der Gruppe fördert Verhaltensänderungen und vermeidet Hemmschwellen im Alltag.

Es ist wichtig, dass die Ergebnisse von Interventionsstudien immer auf ihre Übertragbarkeit auf andere Bevölkerungsgruppen überprüft werden. Die kulturelle Akzeptanz der Maßnahmen unterscheidet sich je nach Population. Ältere Personen und Eingewanderte sind Beispiele für besondere Zielgruppen, bei denen die Durchführung der präventiven Empfehlungen schwierig ist.

Die Prävention durch körperliche Aktivität muss systemisch in bestehende Programme implementiert werden. Williams konnte in einer Studie mit Läufer\*innen nachweisen, dass diejenigen, die in ihrer aktiven Zeit höhere körperliche Aktivitäten durchführten, im späteren Verlauf eine über 50% niedrigere Prävalenz von Hypertonie und Diabetes hatten als diejenigen mit niedriger Aktivität (vgl. Knechtle 2010: 1). Die Bedeutung der körperlichen Aktivität ist evident, nur sollten hierbei auch jene berücksichtigt werden, die körperlich eingeschränkt sind. Wichtig ist, dass eine entsprechende Maßnahme in der gesamten Gesellschaft und breitflächig umgesetzt wird und einfach zugänglich ist.

Weiters wurde durch mehrere Studien der Einfluss von regelmäßigen Konsumenten von zuckergesüßten Getränken auf die Entstehung von Typ-2-Diabetes hervorgehoben. So beschreiben Schulze & Hauner diese Art der Getränke als modifizierbaren Einflussfaktor des Diabetesrisikos (vgl. Schulze/Hauner 2007: 64). Frauen, die zuckergesüßte Getränke täglich konsumieren, weisen ein um 83% höheres Risiko auf, an einem Typ-2-Diabetes zu erkranken (vgl. Schulze/Hauner 2007: 64). Es wird durch diese Studien klar ersichtlich, dass nicht nur eine Prävention in Hinblick auf Zucker erfolgen sollte, sondern auch ein breiteres Feld abgedeckt werden sollte, sodass die gesamten Ernährungsgewohnheiten in Betracht gezogen werden. Eine Möglichkeit zur Prävention kann neben einer Informationskampagne, wie z.B. weniger Zucker zu essen, die Veränderung der Angebotsstruktur in der Gemeinschaftsverpflegung oder die Erhöhung des Preises für Süßigkeiten bzw. die Verminderung der MWSt. auf Gemüse sein.

Eine interessante Alternative wäre auch Nudging. Dabei werden durch geschicktes Gestalten der Entscheidungsumgebung die Präferenzen oder Gewohnheiten beeinflusst. Die Entscheidungsfreiheit muss aber gewährleistet bleiben.

Die Akzeptanz und Adhärenz des Lebensstils wird auch wesentlich vom Risikobewusstsein, der Compliance sowie der Gesundheitskompetenz der Patient\*innen beeinflusst (vgl. Lenz/Mühlhauser 2008: 14). Durch evidenzbasierte Entscheidungshilfen (z.B. Statin Choice) können einerseits Unsicherheiten der Betreuer\*innen minimiert und andererseits die Compliance gesteigert werden (vgl. Lenz/Mühlhauser 2008: 23).

Langfristige Verlaufsstudien mit Präventionsprogrammen innerhalb des Disease-Management-Programms für Typ-2-Diabetes konnten eine signifikante Komplikationsvermeidung aufweisen. Durch langfristig angelegte und durchgeführte Schulungsinterventionen konnten Begleiterkrankungen (arterielle Hypertonie, Fettstoffwechselstörung) bei Patient\*innen mit Typ-2-Diabetes verringert werden. Dies zeigt,

dass eine Schulungsmaßnahme im Rahmen von DMP, bezogen auf einen definierten Zeitraum, die Lebensqualität sowie die Kosten im Gesundheitssystem durch eine Reduktion von Folgeerkrankungen senken kann (vgl. Abholz et al. 2013: 71).

Die Prävalenz von Diabetes mellitus steigt in Deutschland stetig an. Dies zeigt die Dringlichkeit von Primärpräventionsmaßnahmen. Sie muss langfristig und nachhaltig in die Bevölkerung gebracht werden und sollte in interdisziplinärem Maße erfolgen. Es gibt einige Indizien dafür, dass Volkskrankheiten wie Diabetes mellitus, Adipositas und Bluthochdruck oft gekoppelt auftreten. Die Epidemiologie des Anstiegs in der Prävalenz des Diabetes deutet auf einen Zeitpunkt hin, ab dem das Gesundheitssystem voraussichtlich mit der Versorgung der an Diabetes mellitus erkrankten Menschen in eine Krise geraten wird (vgl. Koch 2009: 44). Präventionsmaßnahmen müssen alters- und milieuspezifisch ausgerichtet sein.

### **3.2 Strukturierte Präventionsprogramme**

Strukturierte Präventionsprogramme spielen eine wichtige Rolle in der zielorientierten, systematischen Diabetesprävention. Allen voran die Disease-Management-Programme (DMPs) zum Typ-2-Diabetes in Deutschland, die eine strukturierte Betreuung unter anderem anhand einer frühzeitigen Diagnose, regelmäßiger Kontrollen und individualisierter Lebensstilinterventionen sicherstellen (vgl. Abholz et al. 2013: 71). Standardisierte Abläufe zur Frühdiagnose und kontinuierliche Verlaufskontrollen bei Risikopersonen können das Fortschreiten von Prädiabetes zu manifestem Diabetes nachweislich verzögern oder vermeiden (vgl. Meier et al. 2002: A3189). Das verzögerte Auftreten der Erkrankung spart darüber hinaus Kosten und wirkt sich positiv auf die Prognose und Komorbidität aus. Durch die regelmäßige Teilnahme am DMP-Nordrhein wird die Prävalenz von Hypertonie und Fettstoffwechselstörung gesenkt, die Folgekosten von Folgeerkrankungen im Gesundheitssystem nehmen entsprechend ab (vgl. Abholz et al. 2013: 71). Die verpflichtende Qualitätssicherung und regelmäßige Evaluationsergebnisse der DMPs tragen dazu bei, die Programme durch neue wissenschaftliche Erkenntnisse anpassen zu können (vgl. Bauer et al. 2010: 20).

Im beruflichen Umfeld und im Sozialleben werden die Potentiale von strukturierten Präventionsprogrammen hingegen nur in unzureichendem Maße ausgeschöpft. Bei Personen mit hohem Stresslevel, Personen mit Schichtarbeit oder in prekären

Arbeitsverhältnissen ist der Diabetes-Inzidenz- und Folgeerkrankungs-reduzierende Effekt der strukturierten Präventionsprogramme deutlich verringert (vgl. Kulzer/Kröger 2022: 2). Volkswirtschaftliche Auswirkungen liegen insbesondere in der um 2,6 Jahre verkürzten Lebensdauer in Erwerbstätigkeit von Menschen mit manifestem Typ-2-Diabetes (vgl. ebd.). Im Bereich betrieblicher Präventionsmaßnahmen und Gesundheitskurse sind Bewegungsprogramme noch kaum in bestehende Disease-Management-Konzepte mit Arbeitsunfähigkeits- und Arbeitsausfallsmanagement integriert, die die Arbeitsfähigkeit des Individuums erhöhen würden (vgl. Stegmaier et al. 2013: 2). Für Arbeitgeber\*innen und Arbeitnehmende müssen daher Anreize zur aktiven Teilnahme an den strukturgebenden Präventionsangeboten geschaffen werden, um ihr volles Potential ausnutzen zu können. Denkbar wären zum Beispiel steuerliche Vorteile bei nachgewiesener Teilnahme am Präventionsangebot oder Prämien der Krankenkassen und Gesundheitsversicherer (eigene Ableitung, Integration nach Icks 2024: 17–18). Zusätzlich wären Kooperationen von Unternehmen und Arbeitgeber\*innen mit Krankenkassen und weiteren Sozialversicherungsträgern sinnvoll, um besonders betroffene Gruppen mit geringerem Bildungsstand und einem niedrigen sozioökonomischen Status in Präventionsmaßnahmen einzubinden (vgl. Kulzer/Kröger 2022: 2; eigene Ergänzung).

Die Strukturierung von Präventionsmaßnahmen kann bei Personen mit gestörter Glukosetoleranz die Progression zum Typ-2-Diabetes um bis zu 58 % reduzieren (vgl. Meier et al. 2002: A3189; Schulze/Hauner 2007: 59). Dem gegenüber steht die Tatsache, dass das Gesundheitssystem durch die Behandlung und Langzeitpflege von Patient\*innen mit Diabetes und Komorbiditäten mit hohen Ausgaben belastet wird. Folgeerkrankungen des Diabetes stellen einen Großteil aller Gesundheitsausgaben dar. Im Vergleich zu versicherten Nicht-Diabetikern verursachen an Diabetes Erkrankte durchschnittlich 2,5 bis 3,5 Mal höhere Ausgaben (vgl. Meier et al. 2002: A3182). Die Reduktion der Gesundheitsausgaben wird durch die Behandlung von Folgeerkrankungen, die Arbeitsunfähigkeit und Arbeitsausfälle bei Diabetes und Komorbiditäten, die Frühberentung und das individuelle Leid beeinflusst (vgl. Stegmaier et al. 2013: 1–2). Patient\*innen mit mikro- und makrovaskulären Folgeerkrankungen verursachen dabei bis zu vier Mal höhere Versorgungskosten als durchschnittlich Versicherte. Die Strukturierung der Prävention und engmaschige Verlaufskontrollen stellen in dieser Gruppe eine besonders kostenwirksame Maßnahme dar (vgl. Meier et al. 2002: A3182). Die Einsparungen entstehen durch die geringeren Ausgaben aufgrund von Folgeerkrankungen (vgl. Stegmaier et al. 2013: 1). Die Modellrechnung im Hinblick auf Kosten-Nutzen-Effekte zeigt eine Reduktion der direkten und indirekten Kosten durch die Vermeidung des Eintritts des manifesten Typ-2-Diabetes (eigene Ableitung nach Stegmaier et al. 2013: 1). Diese Effekte sollten unbedingt empirisch überprüft werden, um

Präventionsstrategien langfristig auszurichten (vgl. Abholz et al. 2013: 71).

Die Vermeidung kostenintensiver Folgeerkrankungen ist ein weiteres Ziel strukturgebender Präventionsmaßnahmen. Studien zeigen eine reduzierte Auftretenswahrscheinlichkeit schwerwiegender Komplikationen wie diabetische Fußulzera und Amputationen, Retinopathie und Nephropathie durch strukturierende präventive Lebensstilinterventionen (vgl. Bauer et al. 2010: 20; Abholz et al. 2013: 71). In Deutschland stehen über 70 % aller Beinamputationen im Zusammenhang mit Diabetes (vgl. Bauer et al. 2010: 20). Diese Beispiele belegen, wie hoch die medizinische und ökonomische Relevanz von Präventionsmaßnahmen in diesem Kontext ist. Je später Diabetes diagnostiziert wird und je länger die Komorbiditäten bestehen, umso höhere Kosten verursachen akute Interventionen und Langzeitversorgung (vgl. Meier et al. 2002: A3182). Die systematische Versorgung, der kontinuierliche Verlauf des Behandlungsprozesses und das Risikomanagement, das der Strukturierung von Präventionsprogrammen zugrunde liegt, sollen diese Situation verbessern (vgl. Meier et al. 2002: A3182). Insgesamt führt die Strukturierung von Präventionsmaßnahmen und Lebensstilmodifikationen zu einer Verbesserung der Lebensqualität und vermindert die gesundheitsbedingten Arbeitsausfälle (vgl. Abholz et al. 2013: 71). Um langfristig die Behandlung komplexer Folgeerkrankungen zu reduzieren, ist eine Strukturierung, flächendeckende Ausweitung und regelmäßige Evaluation des bestehenden Präventionsangebotes nötig (eigene Ableitung aus Bauer et al. 2010: 20).

Die Evidenz zum Nutzen von strukturierten Lebensstilinterventionen ist höher als die allgemeine Aufklärung. Studien zum evidenzbasierten Lebensstil-Änderungs-Programm der Da-Qing-Studie mit Beratung zu Ernährung, Bewegung, Selbstkontrolle und aktiver Lebensstilinterventions-Gruppe zeigen, dass die Diabetes-Inzidenz um 35 bis 58 % gesenkt werden kann (vgl. Schulze/Hauner 2007: 59; Kulzer/Kröger 2022: 3). Die Strukturierung von Beratung, Bewegung und Ernährungsangeboten führt zu einer nachhaltigen Verbesserung der Blutparameter und der Adhärenz zu Lebensstiländerungen (vgl. Kulzer/Kröger 2022: 3). Die Wirksamkeit allgemeiner Aufklärungsangebote, Kampagnen oder Broschüren ist deutlich geringer, vor allem in der erreichten Zielgruppe (vgl. Schwarz et al. 2005: 2). In vielen Settings werden Personen der Risikogruppen nur sehr selten erreicht, die Motivation zur Verhaltensveränderung ist gering, und es kann keine Nachhaltigkeit erzeugt werden (vgl. Schwarz et al. 2005: 2). Eine Schwierigkeit bei der Implementierung strukturierter Programme kann sein, die Motivation und Bereitschaft zur Teilnahme sowie die Verantwortung für die tägliche Verhaltensänderung zu fördern. Oft haben auch sozial benachteiligte Gruppen nur eingeschränkten Zugang zu den Programmen, weshalb das strukturierte Präventionsangebot bedürfnisgerecht angepasst werden sollte (vgl. Schwarz et



al. 2005: 2–5; Kulzer/Kröger 2022: 2). Durch die Kombination individueller Zielformulierung und die Begleitung im kontinuierlichen Versorgungsprozess wird eine deutliche Reduktion der Inzidenzrate und der Kosten von Typ-2-Diabetes erzielt (vgl. Schulze/Hauner 2007: 59).

Zusammenfassend stellen strukturierende Präventionsmaßnahmen in der Diabetesprävention ein sehr erfolgreiches Instrument dar, das eine verbesserte Lebensqualität und ein weniger rasches Auftreten von Folgeerkrankungen bei gleichzeitig geringeren Kosten zur Folge hat.

### **3.3 Digitale Präventionsansätze**

Digitale Präventionsprogramme konnten in der Diabetesprävention besonders die Risikogruppen ansprechen, welche vor allem ein erhöhtes Risiko haben, an Typ-2-Diabetes zu erkranken. Zu diesen Risikogruppen zählen beispielsweise Menschen mit einem Body-Mass-Index (BMI)  $>27 \text{ kg/m}^2$  und Menschen, die eine eingeschränkte körperliche Aktivität aufweisen oder eine familiäre Vorbelastung mit Typ-2-Diabetes haben sowie Frauen, die während ihrer Schwangerschaft mit Insulin behandelt werden mussten (vgl. Polok/Landgraf 2018: 1). Es ist dennoch fraglich, ob diese digitalbasierten Präventionsmaßnahmen alle relevanten Risikofaktoren abdecken.

Das Potenzial digitaler Präventionsprogramme liegt vor allem in ihrer Individualisierung. Durch individualisierte Empfehlungen, regelmäßige Rückmeldung und Selbstmonitoring-Funktionen können Motivation und Adhärenz der Teilnehmer langfristig erhöht werden. Im Vergleich zu kollektiven Maßnahmen können hier gesundheitliche Interventionen individualisiert und so besser in den Alltag der Zielgruppen integriert werden, wodurch ihre Wirksamkeit und Adhärenz gesteigert werden kann (vgl. Kulzer/Kröger 2022: 258).

Ein weiterer Vorteil digitaler Präventionsprogramme in der Diabetesprävention ist die Möglichkeit, Zugangsbarrieren abzubauen. Diese Art der Gesundheitsinterventionen kann auch Menschen mit eingeschränkter Mobilität, Menschen aus ländlichen Regionen sowie arbeitstätige Personen erreichen. Ob sich dadurch eine Verbesserung in der Gesundheitsversorgung einstellt und ob diese Programme gleichermaßen die gleiche Wirksamkeit bei allen Altersgruppen sowie sozialen Schichten erzielen können, ist fraglich (vgl. Kulzer/Kröger 2022: 257-258).

Neben den ökonomischen Vorteilen hat sich die Effektivität digitaler Präventionsprogramme auch durch Verbesserungen in wichtigen Risikofaktoren, wie beispielsweise Gewichtsreduktion und verbesserten Blutzuckerspiegel bei Prädiabetes-Betroffenen, gezeigt. Laut einer retrospektiven Untersuchung mit 2.774 Studienteilnehmenden haben digitale Interventionen diese beiden Gesundheitsparameter positiv beeinflusst (vgl. Polok/Landgraf 2018: 1). Durch die Behandlung von Patienten mit Prädiabetes durch diese Interventionen und die Vorbeugung von Typ-2-Diabetes können sich so Behandlungskosten für die Betroffenen sparen, da laut der KORA-Studie die Medikamentenkosten bei Diabetikern im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen im Durchschnitt um 1,7- bis 1,8-fach höher liegen (vgl. Tepel 2014: 30).

Digitale Präventionsprogramme geben den Teilnehmern die Möglichkeit der fortlaufenden Selbstkontrolle. Das heißt, dass sich die Probanden während des Programms immer wieder selbst kontrollieren und so in der Lage sind, ihren Fortschritt oder eventuell ihre Rückfälle in Bezug auf zum Beispiel Körpergewicht, Blutzuckerspiegel oder sportliche Aktivität festzustellen. So können sie besser einschätzen, wie effektiv das Programm für sie ist und wie sich das Prädiabetes weiter entwickelt (vgl. Kulzer/Kröger 2022: 260).

Ein wichtiger Aspekt für die ökonomische Belastung des Gesundheitssystems sind die Komplikationen, welche durch einen bestehenden Diabetes oder Prädiabetes entstehen können. In vielen Fällen haben Personen mit unerkanntem Diabetes bzw. Prädiabetes höhere Gesundheitskosten verursacht als solche mit normaler Glukosetoleranz. Eine Erklärung dafür ist, dass ältere Menschen in Bezug auf ihre Medikamentenkosten tendenziell mehr Ausgaben haben. Laut der KORA-Studie fallen diese Kosten besonders für kardiovaskuläre Medikamente an (vgl. Tepel 2014: 15, 33).

Ein weiteres Schlüsselement digitaler Präventionsprogramme sind vulnerable Zielgruppen, vor allem Menschen mit niedrigem sozioökonomischem Status, geringen Bildungsressourcen und eingeschränktem Zugang zu medizinischer Versorgung (vgl. Schwarz et al. 2005: 2–3). Diesen können digitalisierte Präventionsangebote helfen, sich in Bezug auf die gesundheitsbezogenen Inhalte besser zu informieren und somit effektivere Gesundheitsvorsorge leisten zu können. Hierbei muss man jedoch berücksichtigen, dass die Maßnahmen niedrigschwellig, kulturell-sensibel und für die Zielgruppe leicht verständlich sein müssen.

Eine weitere Herausforderung digitaler Präventionsmaßnahmen in der Diabetesprävention

ist, dass die meisten Nutzer nicht lange motiviert sind, das digitale Programm zu nutzen (vgl. Schwarz et al. 2005: 2–5; Kulzer/Kröger 2022: 263). Diese Programme werden dann meistens nicht mehr eingesetzt oder, noch schlimmer, vergessen. Es ist möglich, dass Elemente wie soziale Unterstützung, Gamification oder individualisiertes Motivationsmodell die motivationale Nachhaltigkeit dieser Präventionsansätze positiv beeinflussen können.

Ein weiterer Beitrag zur finanziellen Entlastung des Gesundheitssystems, der sich durch den Einsatz von digitalisierten Präventionsmaßnahmen leisten kann, ist zum Beispiel die Vermeidung des diabetischen Fußes. In Deutschland werden etwa 250.000 neue diabetische Fußulzera jährlich erfasst sowie etwa 13.000 Majoramputationen der unteren Extremitäten durchgeführt. Das Präventionspotenzial kann also in Deutschland noch deutlich gesteigert werden (vgl. Rümenapf et al. 2020: 1-2). Hinzu kommt, dass ältere Personen in der KORA-Studie mit Diabetes oder Prädiabetes Medikamente für kardiovaskuläre Erkrankungen deutlich häufiger eingenommen haben. Der Kostenaufwand lag bei dieser Medikamentengruppe etwa zwei- bis dreifach höher als bei Personen mit normaler Glukosetoleranz (vgl. Tepel 2014: 15).

## **4. Wirksamkeit von Präventionsmaßnahmen**

Die Wirksamkeit von Präventionsmaßnahmen ist von entscheidender Bedeutung für die Verringerung der Gesundheitslast von Diabetes. Hierzu betrachten wir sowohl Erfolgsmessungen mit wissenschaftlicher Evidenz als auch Schwierigkeiten und Grenzen der Prävention. In Bezug auf die vorherigen Punkte zeigt sich, wie zentrale präventive Interventionen die langfristige Versorgungssicherheit und Nachhaltigkeit gewährleisten können.

### **4.1 Evidenzbasierte Erfolgsmessung**

Die evidenzbasierte Erfolgsmessung von Präventionsmaßnahmen zur Bekämpfung von Diabetes ist bedeutsam, um ihre Wirksamkeit und den gesundheitspolitischen Nutzen zu beurteilen. In verschiedenen klinischen Studien wie der Finnish Diabetes Prevention Study und dem Diabetes Prevention Program aus den USA konnte gezeigt werden, dass intensive Lebensstilinterventionen zu einer Verminderung der Progressionsrate zu Typ-2-Diabetes bei

Risikopersonen mit gestörter Glukosetoleranz führen. Durch diese Interventionen, welche einen Schwerpunkt auf Ernährungs- und Verhaltensänderungen legen, kann die Diabetesinzidenz in einem Beobachtungszeitraum von drei Jahren um 58 Prozent reduziert werden (vgl. Schulze/Hauner 2007: 59; Meier et al. 2002: A3189). Das absolute Erkrankungsrisiko konnte von 23 Prozent in der Kontrollgruppe auf 11 Prozent in der Interventionsgruppe gesenkt werden. Es ist jedoch die Frage offen, inwiefern die Ergebnisse auch im Versorgungsalltag umgesetzt werden können.

Neben Lebensstilinterventionen wurde auch eine pharmakologische Intervention mittels Metformin untersucht. Das Präparat senkte das Erkrankungsrisiko um 31 Prozent (vgl. Meier et al. 2002: A3189). Die geringere Wirksamkeit im Vergleich zu Lebensstiländerungen zeigt auf, dass nicht-medikamentöse Interventionen die breiteste Wirkung erzielen. Ernährung und Sport reduzieren nicht nur das Erkrankungsrisiko, sondern auch andere kardiometabolische Risikofaktoren. Die gemeinsame Intervention aus veränderter Ernährung und Bewegung sorgt für Synergieeffekte (vgl. Schulze/Hauner 2007: 59).

Die Umsetzung in den Lebensalltag gestaltet sich allerdings nicht einfach. Auch wenn durch kontrollierte Studien Erfolge erzielt werden konnten, stellt die Adhärenz ein schwieriges Thema dar. So muss die Intervention dem Lebensalltag, den sozialen Rahmenbedingungen, der Arbeitswelt und der Qualität der Anleitung Rechnung tragen. Eine strukturierte Nachsorge ist essenziell (vgl. Schwarz et al. 2005: 5).

Die Erfolgsmessung von Präventionsprogrammen muss über die Reduktion von neu diagnostizierter Diabetiker\*innen hinausgehen und auch die Prävalenz von Folge- und Begleitkrankheiten mit einbeziehen. Hypertonie, Fettstoffwechselstörung, diabetische Retinopathie, Neuropathie und Nephropathie stellen die häufigsten Begleit- und Folgeerkrankungen dar, die mit hohen Behandlungs- und Folgekosten einhergehen und einen großen Leidensdruck verursachen (vgl. Abholz et al. 2013: 71). Es wurde im DMP Nordrhein gezeigt, dass durch die strukturierte Betreuungsprogramme die Prävalenz für Begleitkrankheiten gesenkt werden kann. So litten nur 83,8 Prozent der strukturiert Betreuten an arterieller Hypertonie (vgl. ebd.).

Eine besonders große Relevanz haben die schweren Folgekomplikationen diabetische Retinopathie und Nephropathie, die häufig mit einer langen Krankheitsdauer einhergehen. Bei den Teilnehmenden mit einer Diabetesdauer über 11 Jahre betrug der Anteil an Retinopathie 26 Prozent (vgl. ebd.). Auch das Risiko für Amputationen stieg mit langer Krankheitsdauer. In der DKBK betraf dies bereits 1,5 Prozent der Teilnehmenden (vgl. ebd.).

Diese Folgekrankheiten sind ein klarer Anlass für die Implementierung strukturierter Betreuungsprogramme. Dies hilft dabei, die Lebensqualität der Erkrankten zu erhalten und das Auftreten von Folgekomplikationen zu verringern, was zu kürzeren Behandlungszeiten, weniger Krankenhausaufenthalten und Frühberentung führt (vgl. Meier et al. 2002: A3182; Raschpichler 2011: 8).

Auch ökonomische Aspekte sollten im Bereich der Präventionsprogrammierung berücksichtigt werden. Denn die Behandlung von Diabetes und Folgekomplikationen ist für Erkrankte um das Vierfache teurer als die eines\*r durchschnittlichen Versicherten (vgl. Meier et al. 2002: A3182). Die Kosten für die Behandlung von Diabetes und Folgeerkrankungen in Deutschland belaufen sich auf etwa 16 Milliarden Euro im Jahr und betragen ca. 8 Prozent aller Gesundheitsausgaben (vgl. Raschpichler 2011: 8). Sie werden durch die Therapie von Herzinfarkt, zerebrovaskuläre Ereignisse oder Nephropathie verursacht sowie durch Krankheitsaufenthalte und Arbeitsausfälle. Das Auftreten schwerwiegender Folgekomplikationen kann durch ein frühzeitiges und adäquates Betreuungskonzept mit dem Ziel der Reduktion schwerwiegender Folgeerkrankungen verhindert und somit hohe Folgekosten vermieden werden (vgl. Abholz et al. 2013: 71).

Der Einsatz von Präventionsmaßnahmen ist aus volkswirtschaftlicher Sicht sinnvoll, denn das Kosten-Nutzen-Verhältnis ist bei Präventionsprogrammen positiv (vgl. Meier et al. 2002: A3182; Raschpichler 2011: 8). Die Folge- und Behandlungskosten eines\*r Patienten\*in können die für das Betreuungsprogramm anfallenden Kosten, für die durchzuführenden ärztlichen Leistungen, die Arbeitsunfähigkeit, die Rentenauszahlungen und die benötigten Sozialleistungen um ein Vielfaches übersteigen.

Neben den gesundheitsbezogenen und ökonomischen Vorteilen ist die Reduktion des Risikos für psychische Krankheiten anzustreben. Psychosoziale Faktoren im Kindesalter spielen bei der Entwicklung von Typ-2-Diabetes im Erwachsenenalter eine entscheidende Rolle. Laut einer Studie des Robert Koch-Instituts war fast die Hälfte aller Befragten, die von Depressionen, Suizidgedanken und Angstzuständen betroffen waren, von Belastungen im Kindheitsalter betroffen. Durch solche Belastungen steigt das Risiko für Typ-2-Diabetes im Erwachsenenalter auf das Zwei- bis Dreifache (vgl. Egle et al. 2016: 2). Präventionsangebote sind somit nicht nur für die Risikogruppe, sondern auch für Personen mit vorliegenden psychischen Vorerkrankungen oder Belastungen im Kindesalter von Vorteil, da so das Risiko für Diabetes und assoziierte Begleiterkrankungen vermindert werden kann (vgl. ebd.: 2-3).

Die Erfolgsmessung von Präventionsprogrammen sollte auch die psychosozialen Effekte wie Gesundheitskompetenz und Lebensbewältigung mit einbeziehen und somit ein indirektes Ergebnis messen. Solche Mehrfachinterventionen sind besonders für sozial schwache Personen, mit hohem Gesundheitsrisiko und gesundheitlichen und psychosozialen Einschränkungen geeignet. Ebenfalls können digitale Präventionsprogramme zu mehr Mehrfacheffekten führen, da diese Angebote durch ihren niedrigschwelligen Zugang die Risikogruppen in größerem Maße erreichen können (vgl. Schwarz et al. 2005: 2). Diese digitalen Angebote lassen sich sinnvoll mit bestehenden Betreuungsprogrammen kombinieren. So könnten die Benefits einer guten persönlichen Betreuung mit dem niedrigen Schwellenwert von Internetangeboten durch Einbeziehung von Gamification oder durch Motivationsfeedback kombiniert werden (vgl. Kulzer/Kröger 2022: 263). Präventionsmaßnahmen erreichen mehr Nutzen, wenn sie so gestaltet sind, dass sie möglichst viele Personen erreichen und mit möglichst geringen Kosten verbunden sind.

## **4.2 Herausforderungen und Limitationen**

Die Nachhaltigkeit von Lebensstilinterventionen wird durch mehrere sozial-ökonomische, kulturelle und individuelle Barrieren beeinträchtigt. So zeigte sich, dass die Risikogruppen nach der Teilnahme an Studien für Lebensstilinterventionen (Ernährungs- und Bewegungsprogramme) deutliche Reduktionen der Progressionsrate zu Typ-2-Diabetes verzeichneten, jedoch kehrten diese im Zeitraum danach zu ihren ursprünglichen Gewohnheiten zurück (vgl. Schulze/Hauner 2007: 59). Sozial benachteiligte Gruppen mit geringer Gesundheit und Ressourcen zeigen weniger Wirksamkeit bei Präventionsprogrammen (vgl. Schwarz et al. 2005: 2). Neben fehlender Unterstützung durch soziale Netze im Alltag spielen die äußeren Bedingungen im alltäglichen Lebensumfeld eine wesentliche Rolle. So gibt es wenige Möglichkeiten für gesundheitsfördernde Angebote (vgl. ebd.: 2).

Durch die limitierten Reichweiten von strukturierten und digitalen Präventionsprogrammen werden Hochrisikopopulationen, die sozial benachteiligt sind, nur unzureichend erreicht. Krankheitsbezogene Unterstützungsangebote sowie digitale Interventionen zur Gesundheitsförderung verfügen zwar über Potential zur Betreuung vieler Personen, jedoch zeigen die Ergebnisse, dass die klassischen Programme und die digitalen Interventionen der Unterstützung nicht auf die verschiedenen kulturellen oder sozialen Hintergründe der Bevölkerung angepasst sind (vgl. Schwarz et al. 2005: 2-5). So ist nicht gesichert, dass

benachteiligte Personengruppen die Programme auch nutzen. Zudem gibt es bei digitalen Interventionen Barrieren auf technischer Ebene. Fehlende Ressourcen und Kenntnisse in Bezug auf Informationstechnologie stellen Hürden der Zugangsmöglichkeiten dar (vgl. Jordan/Frenzel Baudisch 2020: 13). Durch individualisierte Kommunikationswege, die Ansprache durch lokale Multiplikator\*innen sowie niedrigschwellige Angebote und kulturell angepasste Angebote können die Teilnahmequoten der Programme verbessert werden.

Kritische Anmerkung an der Art der Präventionsprogramme ist auch, dass sie psychosoziale Risikofaktoren und Lebensumstände nicht ausreichend berücksichtigen. Empirische Studien belegen, dass psychosoziale Risikofaktoren im Kindesalter wie chronischer Stress, Diskriminierungserlebnisse etc. das Risiko, einen Typ-2-Diabetes zu entwickeln, erhöhen (vgl. Schwarz et al. 2005: 2). Trotz dessen werden derartige psychosoziale Belastungen bei Präventionsprogrammen oft unzureichend oder überhaupt nicht berücksichtigt. Das reine Vermitteln von gesundheitlichem Wissen alleine reicht nicht aus. Durch bestehende Barrieren wie Arbeitslosigkeit, familiäre Belastungen, psychische Erkrankungen können diese erlernten Informationen nicht adäquat im Lebensalltag angewendet werden. Daher ist eine psychosoziale Unterstützung, Empowerment und sozialraumorientierte Maßnahmen für Präventionsprogramme unerlässlich (vgl. Jordan/Frenzel Baudisch 2020: 13).

Des Weiteren zeigt sich bei einigen Evaluationen, dass der Zeitaufwand der Teilnehmenden während der Präventionsprogramme im Bereich der Beratungen, des Trainings und des Selbstmanagements in den gesundheitsökonomischen Kalkulationen nicht miteinbezogen wird (vgl. Icks 2024: 17-18). Durch die Exklusion des Zeitfaktors in den Kosten-Nutzen-Rechnungen wird die tatsächliche Belastung der Personengruppen, die zum Beispiel auch durch Mehrfachbelastung betroffen sind, unterschätzt. Die Kalkulation sollte künftig indirekte Kosten und Belastungen in die ökonomische Rechnung inkludieren, damit verschiedene Personengruppen vergleichbarer werden.

Die empirischen Daten in Bezug auf die Verhaltensänderung in Bezug auf Ernährungsziele wie beispielsweise der Konsum von gesättigten Fetten und die Aufnahme von Ballaststoffen zeigen unterschiedliche Befunde (vgl. Toeller 2005: 2-3). Obwohl in wissenschaftlichen Studien klare Empfehlungen zur Ernährung bei Typ-2-Diabetes formuliert werden, werden diese im nationalen Kontext nur in beschränktem Umfang durchgesetzt. Einige Personen gaben an, dass die Empfehlungen in ihrem Alltag durch finanzielle Barrieren oder fehlendes adäquates Wissen schwer umsetzbar waren. Die limitierte Zugänglichkeit zu erschwinglichen und qualitativ hochwertigen gesunden Lebensmitteln ist ein begrenzender Faktor für die Einhaltung dieser Maßnahmen im Lebensalltag. So muss die Vermittlung von

Ernährungsberatung in den Präventionsprogrammen mit der Vermittlung sozialer Kompetenzen und dem Aufbau unterstützender Strukturen einhergehen.

Durch fehlende Übertragbarkeit und niedrige externe Validität einiger Interventionsstudien müssen einige Ergebnisse kritisch betrachtet werden. Oft werden in diesen Studien spezielle Zielgruppen (z. B. homogenere, höher gebildete und jüngere) betrachtet und die Studien weisen teilweise nur auf eine begrenzte Übertragbarkeit für Gesamtpopulationen auf. Beispielsweise haben Adipositas-Schulprogramme ein gutes Resultat bezüglich der Vermeidung von Krankheitstagen und der Verhinderung von Adipositasfällen bei Kindern im untersuchten Setting, diese Befunde sind aber nur eingeschränkt auf Gesamtpopulationen übertragbar (vgl. Lauer 2020: 9-15). Dies führt zu Schwierigkeiten, Präventionsprogramme zu entwickeln, die von möglichst allen profitieren. Studien mit heterogenen Stichproben und deren soziale Kontexte sollten in der Zukunft mehr eingesetzt werden, um so zu mehr Wissen für breitere Personengruppen zu generieren und die flächendeckende Implementation zu optimieren.

### **4.3 Langzeiteffekte der Prävention**

Die langfristigen Effekte von Präventionsmaßnahmen zur Verhinderung von Diabetes mellitus sind wesentlich für deren Stellenwert in Bezug auf die öffentliche Gesundheit und Wirtschaft. Eine sechsjährige Lebensstilintervention bei Probanden mit gestörter Glukosetoleranz führte in der Da Qing Diabetes Prevention Study zur Verzögerung des Diabetes um knapp vier Jahre und zur Erhöhung der Lebenserwartung um 1,44 Jahre im Vergleich zur Kontrollgruppe (vgl. Gong et al. 2019: 1). Weiters wiesen Teilnehmer\*innen beider Interventionsgruppen auch 30 Jahre später eine geringere Diabetesinzidenz sowie Mortalität auf (vgl. Gong et al. 2019: 1).

Ebenso führt die verzögerte Entstehung der Krankheit zu einer höheren Lebensqualität und zur Vorbeugung nephrologischer sowie ophthalmologischer Folgeerkrankungen (vgl. Meier et al. 2002: A3182, A3189). Somit würde sich die systematische Anwendung dieser Programme auszahlen. Zusätzlich konnte durch intensive Lebensstilinterventionen die Progressionsrate von gestörter Glukosetoleranz zu Diabetes mellitus Typ 2 von 23 % in der Kontrollgruppe auf 11 % in der Interventionsgruppe reduziert werden (vgl. Meier et al. 2002: A3189). Die absolute Risikoreduktion für die Entwicklung des manifesten Diabetes mellitus betrug 58 % (vgl. Toplak 2003: 3-4). Zusätzlich können Präventionsmaßnahmen zur



Verringerung von arterieller Hypertonie sowie Dyslipidämie, welche die häufigsten mikro- und makrovaskulären Komplikationen sind, beitragen (vgl. Knechtle 2010: 1).

Der Stellenwert von Präventionsprogrammen zur Verhinderung des Auftretens des manifesten Diabetes mellitus Typ 2 ergibt sich vor allem dadurch, dass die Konversionsrate von Risikopersonen zur Erkrankung halbiert werden kann. Somit würden in Deutschland nur 5 % der Menschen in der Risikogruppe in den nächsten zehn Jahren erkranken. Betrachtet man die durchschnittlichen Krankenkosten für Menschen mit Diabetes und Komplikationen, so ergeben sich vierfach höhere Kosten als für Menschen ohne die Erkrankung (vgl. Meier et al. 2002: A3182). Wenn man betrachtet, dass für Menschen mit Diabetes im Jahr ungefähr 16 Milliarden Euro für die Gesundheitsversorgung aufgewendet werden, so zeigt sich, wie groß die Einsparungen durch effektive und wirksame Präventionsmaßnahmen wären (vgl. Meier et al. 2002: A3182; vgl. Knechtle 2010: 1). Durch diese können vor allem medizinische und indirekte Kosten (durch Fehlzeiten oder Frühberentungen als Folge von Spätkomplikationen) gesenkt werden. Modellrechnungen zeigen zudem, dass die Prävalenz kostenintensiver Folgekomplikationen wie Amputationen oder der Notwendigkeit einer Dialyse wegen einer terminalen Niereninsuffizienz leicht gesenkt werden kann. Somit besteht ein deutliches Einsparpotenzial in unserem Gesundheitswesen. Viele dieser guten Studien sind jedoch nicht in der breiten Bevölkerung anwendbar, da sie nur auf ein Klientel mit gleichen Charakteristika wie hohem Bildungsstand oder ähnlichen Einkommen anzuwenden sind. Dies zeigt, wie notwendig populationsbezogene Studien mit einer besseren Generalisierbarkeit der Befunde sind (vgl. Antes et al. 2016: 9, 15). Oft kommen laut Antes et al. bis zu 50 % aller Studienergebnisse nicht an die Öffentlichkeit, was ein wichtiges Handlungsfeld der Steuerung der Prävention darstellen sollte (vgl. Antes et al. 2016: 9).

Vor allem interdisziplinäre Interventionen in den Bereichen Medizin, Ernährung, Bewegung und Psychologie zeigen einen guten Erfolg. So konnte man im „X-Aktiv®“-Programm einen Gewichtsverlust von im Durchschnitt 9,6 % über einen Zeitraum von vier bis fünf Monaten verzeichnen (vgl. Toplak 2003: 3). Der integrierte Ansatz, die Beseitigung psychosozialer Hindernisse, die Verbesserung der Krankheitsbewältigung sowie die Kombination von Ernährungs-, Bewegungs- sowie verhaltenstherapeutischen Angeboten führen zu verbesserten Ergebnissen hinsichtlich langfristiger Gesundheitskompetenz und Compliance der Klienten (vgl. Toplak 2003: 3-4). Diese Maßnahmen sind aber aufgrund methodischer Mängel sowie mangelnder Evaluation nur eingeschränkt zur Förderung einer Bevölkerungsintervention geeignet (vgl. Antes et al. 2016: 9, 15). Die vorliegenden Studien zeigen daher deutlich, dass noch zahlreiche methodische Verbesserungen im Bereich der

primären Prävention notwendig sind.

## **5. Finanzielle Auswirkungen auf das Gesundheitssystem**

Die wirtschaftlichen Folgen der Diabetesversorgung sind sehr wichtig für das deutsche Gesundheitssystem. Es werden die direkten Kosten der Diabetesversorgung, die Wirtschaftlichkeit von Präventionsprogrammen sowie volkswirtschaftliche Folgekosten beleuchtet und das Potential von Investitionen in Prävention verdeutlicht.

### **5.1 Direkte Kosten der Diabetesversorgung**

Die direkten Kosten der Behandlung von Diabetes mellitus und den damit verbundenen Folgeerkrankungen zählen zu den größten Ausgaben des deutschen Gesundheitswesens und belaufen sich pro Jahr auf ca. 30 Milliarden Euro. Ein Großteil davon wird durch die stationäre Behandlung verursacht, die fast ein Viertel der Ausgaben für Gesundheit ausmacht (Fritsche et al. 2025: 7, 11, 14). Die Behandlungskosten konzentrieren sich auf komplizierte Fälle sowie schwerwiegende Folgeerkrankungen, wie z. B. die diabetische Nephropathie, Retinopathie und das diabetische Fußsyndrom. Aufgrund der wachsenden Nachfrage für aufwendige Therapien dieser Erkrankungen muss von einer zukünftigen Belastung des Gesundheitssystems ausgegangen werden, die das Versorgungssystem mit bestehenden Strukturen vor große Herausforderungen stellen wird. Weiter ist kritisch anzumerken, dass sich die Versorgungsqualität mit dem Anstieg der Kosten in den letzten Jahren nicht gleichermaßen verbessert hat.

Es gibt zusätzlich zu den direkten Kosten des Gesundheitssystems noch volkswirtschaftliche Zusatzkosten, die im Rahmen von diabetesbedingten Komplikationen entstehen. Diese indirekten Kosten sind unter anderem Ausgaben für Arbeitsunfähigkeit, Frühberentung und führen zu volkswirtschaftlichen Belastungen in Höhe von ca. 18 Milliarden Euro jährlich (diabetesDE 2023: 1–2). Patienten mit Diabetes sind häufiger und länger arbeitsunfähig, als es bei nicht-betroffenen Personen der Fall ist. Durch vermehrte Krankheitsfälle sinkt das Arbeitskräfteangebot und folglich das Bruttoinlandsprodukt. Die Lohnersatzleistungen

steigen an und müssen bezahlt werden, was besonders für alternde Gesellschaften ein finanzielles Risiko darstellt, wenn das Arbeitskräftepotenzial schrumpft. Offen bleibt jedoch, ob es durch eine präventive Strategie zur Senkung der direkten Behandlungskosten auch gleichzeitig zu Einsparungen von Kosten für Arbeitsunfähigkeit kommt.

Aus den dargelegten Gründen können im Vergleich mit nicht-betroffenen Menschen viermal höhere Kosten für die Behandlung eines Menschen mit Diabetes und seinen Komplikationen in Rechnung gestellt werden (Knechtle 2010: 1). Das Gesundheitsbudget wird also stark beansprucht und ein relativ geringer Anteil der Bevölkerung verbraucht einen Großteil der gesundheitsbezogenen Ressourcen, weil die Betroffenen vermehrt Krankenhäuser und spezielle Behandlungen in Anspruch nehmen müssen. Dadurch wird ein Teil der Budgets anderer Erkrankungen des Gesundheitssystems verbraucht. Somit wird aus einer epidemiologischen Entwicklung eine Ungleichverteilung gesundheitlicher Ressourcen, sofern die Versorgungsstrukturen nicht angepasst werden. Auch wenn aus gesundheitsökonomischer Perspektive diese Kosten nur schwer einzudämmen sind, zeigt die vorangegangene Analyse einen Handlungsbedarf, die Ressourcen zu verringern und eine flächendeckende Versorgung zu gewährleisten.

Einen Einfluss auf die Ergebnisse gesundheitsökonomischer Studien hat weiterhin die fehlende Erfassung von Patient\*innenzeiten, die zum Beispiel mit Beratung, Training oder Selbstmanagement verbracht werden. So sind konservative Kosten-Nutzen-Kalkulationen im Gesundheitswesen zu beobachten, die zu einer Unterbewertung des Zeit- und Ressourceneinsatzes von Präventionsmaßnahmen führen (Icks 2024: 17–18). Ausgehend von 35–50 % des mittleren Lohnes oder des Mindestlohnes, werden die Kosten der Patientenzeit häufig zu niedrig eingestuft. Bei einem erhöhten Einbezug dieses Faktors in eine gesundheitsökonomische Berechnung sind andere Schlussfolgerungen möglich. Solche Studien dienen als Entscheidungsgrundlage für Politiker\*innen und können somit ausschlaggebend sein für die Weiterführung von bereits effektiven Präventionsmaßnahmen.

Die immer weiter ansteigende Prävalenz von Diabetes mellitus veranlasst neben den direkten Behandlungskosten weitere gesundheitsökonomische Belastungen durch strukturelle Investitionen für Programme der Früherkennung und die Schulung von Patient\*innen sowie für die Anpassung der Versorgung für die wachsende Anzahl von Betroffenen (Salomon 2012: 2). Eine gesundheitsökonomische Bewertung des Einsatzes dieser Ressourcen steht und fällt mit der Frage der Zielgruppenabgrenzung. Durch groß angelegte Informationskampagnen entstehen sehr hohe Kosten, wobei eine Wirkung oft geringer ausfällt als bei Maßnahmen für besonders risikobelastete Personen, die eine

begrenzte Zielgruppe darstellen. Die beste Balance von Streuung des Präventionsangebotes und zielgruppenspezifischem Einsatz ist jedoch zu finden, um der Ausbreitung der Krankheit entgegenzuwirken und gleichzeitig nicht zu viel Geld zu verlieren.

Da Bewegungsmangel eine der wichtigsten Ursachen für die Entwicklung von Diabetes mellitus ist, liegt die Erklärung für die steigende Prävalenz nahe. Mit durchschnittlich 2.700 Schritten am Tag geht der Bewegungsumfang der deutschen Bevölkerung weit am Sollwert von 10.000 Schritten pro Tag vorbei (Schwarz 2021: 1). Durch die Steigerung um 1.000 Schritte täglich könnte ein Diabetiker seinen Blutzuckerwert zweimal so stark senken wie durch eine Metformin-Tablette, die eine Standarddosis in der Diabetestherapie darstellt (Schwarz 2021: 2). Die Lebensstilinterventionen senken somit nicht nur die direkte Behandlung von Krankheiten, sondern auch gleichzeitig das Risiko für diese. Es stellt sich die Frage, warum präventive Programme, trotz der aufgezeigten Erfolge, immer noch nicht genutzt werden, was in gesundheitsökonomischer Perspektive aus den vorliegenden Erkenntnissen abzuleiten wäre.

Um abschließend zu erläutern, wie durch eine optimierte Gesundheitspolitik indirekt Behandlungskosten gesenkt werden können, kann gesagt werden, dass die Direktheit der Kosten zwar eine Herausforderung darstellt, aber dadurch auch gleichzeitig Interventionsstellen für gesundheitsökonomische Erwägungen abgeleitet werden können.

## **5.2 Kostenanalyse von Präventionsprogrammen**

Die Kostenanalyse von Präventionsprogrammen gegen Diabetes zeigt, dass der finanzielle Gewinn für die Senkung der Belastung durch diese Erkrankung umfassend erfasst werden muss. Die TU München untersuchte die mögliche Wirkung einer Softdrinksteuer nach britischem Vorbild und kommt zum Ergebnis, dass Deutschland diese in 20 Jahren geschätzte 16 Milliarden Euro einsparen würde. 26,4 % (entspricht etwa vier Milliarden Euro) entfielen hierbei auf das Gesundheitswesen (vgl. diabetesDE 2023: 1). Fiskalpolitische Maßnahmen auf Produkte mit einem hohen Risiko für Diabetes wirken präventiv und richten sich auch systemweit an Kostentreibern (vgl. ebd.). Dieses System, durch das verhaltensbedingte Risiken reduziert und die Grundlagen für langfristige Kosteneinsparungen geschaffen werden (vgl. ebd.), kann durch reduzierte Arbeitsunfähigkeiten und Frühberentungen auch indirekte Kosten durch weniger Neuerkrankungen vermeiden (vgl. ebd.). In einer multizentrischen Stichprobe konnte gezeigt

werden, dass das Sparpotenzial insulinresistenter Personen 53,7 % der Untersuchten beträgt und dass Personen mit Insulinresistenz signifikant höhere stationäre Kosten als Personen ohne Insulinresistenz verursachen (vgl. Bierwirth et al. 2003: 1). Insulinresistente Personen mussten durchschnittlich 28,56 Tage stationär behandelt werden, was im Vergleich zu Personen ohne Insulinresistenz 4,28 Tage länger ist (vgl. ebd.: 6). Dieses Einsparpotenzial soll ausgebaut und die Wirksamkeit der Präventionsprogramme für Kosteneinsparungen im stationären Sektor belegt werden. Einsparungen, die sich langfristig mit positiven Effekten auf andere Systeme der Gesundheitsversorgung auswirken können, um so die Auswirkung auf die volkswirtschaftliche Kostenkalkulation nachhaltig zu minimieren.

Ein häufig vernachlässigter Faktor in der Kosten-Nutzen-Analyse ist die Zeit der Teilnehmenden, da dieser Parameter nur mit 35 % bis 50 % des mittleren Lohns oder des Mindestlohns beziffert wird (vgl. Icks 2024: 17–18). Eine deutlich exaktere Darstellung ist möglich und notwendig für eine bessere Vergleichbarkeit der Programme. Dies gelingt durch die systematische Einbeziehung des Zeitaufwandes und eine transparente Berichtserstellung in Bezug auf gesundheitsökonomische Aspekte.

Insulinresistente Personen verursachen 689,21 Euro Mehrausgaben pro Jahr und sind im Krankheitsfall, der 28,56 Tage dauert, mit 4.479,08 Euro Kosten verbunden (vgl. Bierwirth et al. 2003: 1, 6). Die stationären Kosten übersteigen durchschnittlich 1.044 Euro (vgl. ebd.: 6).

Adipositas gilt als wichtiger Risikofaktor für die Entstehung von Diabetes. Die direkten Kosten durch Adipositas werden von 2,4 Milliarden bis hin zu 41,16 Milliarden Euro geschätzt. Für das Jahr 2001 wurden die Exzesskosten für Diabetes auf 14,6 Milliarden Euro kalkuliert (vgl. Trapp 2013: 67, 69). Wenn man jedoch Programme zur Senkung von Übergewicht erfolgreich implementiert, kann man Kosten sparen, die auf andere Kostenträger wie z. B. die Pflegeversicherung oder die Rentenversicherung zurückzuführen sind (vgl. ebd.: 67). Übergewichtige verursachen stationäre Kosten in Höhe von 1.630 Euro pro Jahr (vgl. ebd.: 64). Um effektiver Präventionsprogrammen beurteilen zu können, ist eine einheitliche Berechnung der Kosten erforderlich, sodass auch in der Politik und von der Gesellschaft deren Wert erkannt wird (vgl. ebd.: 67). Die eingesparten Kosten können direkt in weitere Präventions- oder Vorsorgemaßnahmen, aber auch für die Deckung steigender Versorgungsausgaben eingesetzt werden. Um das zu erreichen, ist es jedoch wichtig, auch kritisch zu prüfen, ob und inwieweit Präventionsprogramme ihre Wirksamkeit in Modellrechnungen nachweisen, in der Realität durchgängig und nachhaltig funktionieren können (vgl. Bierwirth et al. 2003: 1). Trotz der Wirksamkeit von Präventionsmaßnahmen

wurden durch eine Reihe von kritischen Untersuchungen große Unterschiede zwischen ihrer Implementierbarkeit und dem Sparpotenzial in der Versorgung festgestellt (vgl. Icks 2024: 17–18).

Zusammengefasst bedeutet es, dass sozioökonomisch Benachteiligte seltener an klassischen Angeboten partizipieren. Die Wirksamkeit indirekter Kosten wie Zeitaufwand oder Arbeitsunfähigkeit und Erwerbsminderung müssen systematisch mit einbezogen werden, um den gesamten Mehrwert der Prävention in einer Gesellschaft transparent darzustellen (vgl. Icks 2024: 17–18; vgl. diabetesDE 2023: 1). Die tatsächliche Wirksamkeit im jeweiligen Kontext kann nur dann belegt werden, wenn finanzielle Anreize und Anknüpfungspunkte für einen niedrighschwelligen Zugang und personalisierte Präventionsstrategien zusammenkommen.

### **5.3 Volkswirtschaftliche Folgekosten**

Die durch den Diabetes und seine Folgeerkrankungen verursachten volkswirtschaftlichen Belastungen sind enorm. Es entstehen jährliche direkte und indirekte Kosten in Höhe von knapp 30 Milliarden Euro sowie etwa 18 Milliarden Euro durch Frühberentung und Arbeitsunfähigkeit (vgl. diabetesDE 2023: 1–2). Aufgrund der hohen Anzahl an Diabetespatienten führt der enorm hohe Behandlungsaufwand außerdem zu immensen volkswirtschaftlichen Folgen. Es entstehen starke Verluste aufgrund von Produktivität und es kommt zu hohen Belastungen der Sozialversicherungssysteme. Betroffen ist dabei vor allem die ambulante und stationäre Versorgung (vgl. Richter/Seddig 2024: 9; Knechtle 2010: 1). Daher sind präventive Maßnahmen, die die Komplikationswahrscheinlichkeit reduzieren, unverzichtbar. Dies vor allem, da sich durch die weiter steigende Prävalenz die Notwendigkeit einer präventiven Diabetesversorgung widerspiegelt.

Durch die stetig ansteigende Anzahl an Neuerkrankungen nimmt auch die volkswirtschaftliche Belastung immer weiter zu. Es wird prognostiziert, dass die Diabeteserkrankung bis 2040 in Deutschland 12,3 Millionen Menschen betreffen wird (vgl. Richter/Seddig 2024: 3). Mehr als eine halbe Million Menschen erkranken jedes Jahr neu (vgl. diabetesDE 2023: 1). Aufgrund der steigenden Zahl an Betroffenen nehmen damit auch die durch die Erkrankung verursachten Fehlzeiten sowie der damit verbundene Produktivitätsverlust zu, wodurch große volkswirtschaftliche Verluste entstehen und viele Ressourcen in die medizinische Versorgung gebunden werden. Aus dieser Entwicklung wird

ersichtlich, dass Präventionsmaßnahmen mit Blick auf die wirtschaftliche und die gesamtgesellschaftliche Belastung von essenzieller Bedeutung sind.

Nahezu 40 % aller frühzeitigen Todesfälle entstehen auf Grund von beeinflussbaren Risikofaktoren wie ungesunder Ernährung, Bewegungsmangel und Adipositas (vgl. Steurer/Groth 2009: 2–3). Die gleichen beeinflussbaren Risikofaktoren sind auch für eine große Anzahl an Diabetesneuerkrankungen verantwortlich. Daher muss das Diabetesrisiko, welches durch eine Änderung der beeinflussbaren Risikofaktoren auf die Hälfte reduziert werden kann, bei der volkswirtschaftlichen Betrachtung in den Fokus gerückt werden.

Oftmals werden bei volkswirtschaftlichen Analysen, die indirekten Kosten von präventiven Maßnahmen, vor allem der Zeitaufwand der Teilnehmer bei Lebensstilinterventionen, nicht oder nur sehr ungenau einberechnet. Bisher wird meist ein Prozentteil des Lohns angenommen oder der Mindestlohn einberechnet, häufig liegen diese Werte bei 35 % bis 50 % (vgl. Icks 2024: 17–18). Eine ungenaue Berechnung der indirekten Kosten birgt aber auch das Risiko, falsche oder verzerrte volkswirtschaftliche Betrachtungen anzustellen und Interventionen über oder unterschätzt zu beurteilen. Daher bedarf es in Zukunft einer präziseren Einbeziehung der indirekten Kosten bei der Analyse der volkswirtschaftlichen Relevanz präventiver Maßnahmen, um das gesamtökonomische Ausmaß solcher Maßnahmen umfassender und realistischer darstellen zu können. Dies ist vor allem notwendig, da im Zusammenhang mit präventiven Lebensstilinterventionen volkswirtschaftliche Ressourcen durch den indirekten Faktor „Zeit“ gebunden werden, welcher in gesundheitsökonomischen Bewertungen oftmals nicht adäquat berücksichtigt wird.

Die volkswirtschaftliche Relevanz der Thematik Übergewicht wird vor allem deutlich, wenn bei der Kostenanalyse nicht nur die medizinische Behandlungskostenseite, sondern auch Folgekosten von Adipositas-assoziierten Krankheiten mitberücksichtigt werden (vgl. Knechtle 2010: 1). Adipositas-assoziierte Folgekrankheiten wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Arthrose etc. werden bei Übergewichtigen/Adipösen oftmals im Rahmen der Behandlung diagnostiziert und erfordern darauf aufbauende medizinische Therapien. Durch die hohen Kosten dieser Krankheiten in Kombination mit durch Übergewicht und Adipositas selbst ausgelösten direkten Kosten, steigt der gesamte direkte und indirekte ökonomische Aufwand stark an. Dabei führen durch Adipositas entstandene Komorbiditäten aber auch zu indirekten volkswirtschaftlichen Einbußen wie Ausfälle durch Krankheit, verringerte Beschäftigung sowie Frühverrentungen. Präventive Maßnahmen im Rahmen einer Lebensstilintervention können diesen volkswirtschaftlichen Aufwand

reduzieren, indem direkte und indirekte Kosten eingedämmt werden. Ein Beispiel für eine fiskalpolitische Intervention zur Prävention von Übergewicht ist die Besteuerung von Softdrinks. Durch eine solche fiskalische Maßnahme ist es möglich, direkte Kosten für medizinische Interventionen aufgrund von Übergewicht und den damit verbundenen Risiken und Krankheiten zu sparen. Es ist daher von einem langfristigen volkswirtschaftlichen Einsparpotenzial in Höhe von vielen Milliarden Euro auszugehen (vgl. diabetesDE 2023: 1).

## **6. Potenziale und Handlungsempfehlungen**

Zukünftige Chancen zur Verbesserung der Diabetesprävention liegen vor allem in der Optimierung bestehender sowie in der Entwicklung innovativer Methoden und in der verstärkten Nutzung von Technologie. Sie soll zeigen, wie effiziente und ganzheitliche sowie interdisziplinäre Präventionsansätze entwickelt werden können.

### **6.1 Optimierung bestehender Präventionsstrategien**

Die gezielte Stärkung von niedrigschwelligen Lebensstilinterventionen stellt eine erste Handlungsoption zur Optimierung bestehender Präventionsstrategien dar. Studien zeigen, dass sozioökonomisch benachteiligte Personen sowie Personen mit niedriger Bildung und niedriger Gesundheitskompetenz nur zu geringem Ausmaß von den bestehenden Präventionsprogrammen profitieren (Schwarz et al. 2005: 2; Scheidt-Nave/Icks 2019: 2). Die Ungleichverteilung kann mit ungenügendem Zugang zu gesundheitsfördernden Angeboten sowie fehlender Unterstützung im Alltag erklärt werden. Um diesem Umstand entgegenzuwirken, scheint es zielführend, kostenfreie Präventionsprogramme mit Nähe zum Wohnort anzubieten. Der Ausbau von Angeboten an Schulen, Betrieben und kommunalen Zentren könnte die Erreichbarkeit niedrigschwelliger Interventionen verbessern und auch bislang unterrepräsentierte Personengruppen eher ansprechen. Weiterhin könnte auch die Adaption kultureller und sprachlicher Aspekte in Programmen die Teilnahmebereitschaft von Migrant\*innen und vulnerablen Gruppen erhöhen. Die Einbeziehung von Peer-Berater\*innen scheint sich hier ebenfalls als hilfreich herauszustellen. Praktische Beispiele, wie das Anbieten von Stadtteilspaziergängen zur Förderung körperlicher Aktivität oder die Durchführung kostengünstiger Kochkurse im sozialen Brennpunkt, sind zielführende Optionen zur Erweiterung niedrigschwelliger Lebensstilinterventionen. Eine weitere



Möglichkeit liegt in der Nutzung von Informationsangeboten über digitale Gesundheitsplattformen. Neben Plattformen für Neulinge mit begrenzten Kenntnissen über das Thema könnten auch fortgeschrittene Patient\*innen von der Möglichkeit profitieren, ihre eigenen Aktivitäten zu monitoren. Um die Wirksamkeit dieser Angebote zu garantieren, muss eine kontinuierliche Evaluation in Form eines regelmäßigen Feedbacks und der Erfolgsmessung erfolgen.

Der bundesweite Ausbau von evidenzbasierten und standardisierten Präventionsprogrammen ist aus gesundheitsökonomischer Sicht notwendig. Häufig existieren effektive Interventionen, die jedoch noch nicht flächendeckend durchgeführt werden (Schulze/Hauner 2007: 59; Meier et al. 2002: A3189). Eine erste Handlungsoption zur Verbesserung der derzeitigen Präventionsmaßnahmen wäre die Erarbeitung verpflichtender Standards für Krankenkassen, Schulen sowie Unternehmen, die gesundheitsfördernde Maßnahmen einzuführen haben. Weiterhin ist es notwendig, sich in allen Maßnahmen an evidenzbasierten Leitlinien zu orientieren. Die Zusammenarbeit von Krankenkassen, Arztpraxen und Gesundheitsämtern könnte die Arbeitseffizienz steigern und Maßnahmen vereinheitlichen. Durch die Nutzung vorhandener Ressourcen würden unnötige Duplizierungen vermieden. Das bundesweite Ausrollen von standardisierten Lebensstilinterventionen, wie zum Beispiel das Angebot in Disease-Management-Programmen (DMP), wäre notwendig, um die Konversion von Prädiabetes zu verhindern und ein breiteres Publikum zu erreichen. Die Qualität derartiger Programme sollte kontinuierlich kontrolliert und an demografische und sozioökonomische Veränderungen angepasst werden. Die Übernahme der Präventionsmaßnahmen durch die Krankenkassen kann zusätzlich gefördert werden, wenn diese finanzielle Anreize für die Leistungserbringer setzen. Eine erste Maßnahme, die es zu implementieren gilt, wäre ein Monitoring der Präventionsprogramme. Somit könnten die gesundheitsfördernden Aktivitäten nicht nur erfasst, sondern auch in ihrer Wirksamkeit systematisch kontrolliert werden.

Die frühzeitige individuelle Risikoerkennung sowie eine verbesserte Früherkennung ist eine weitere wichtige Strategie zur Verbesserung der Diabetesprävention. Aus gesundheitsökonomischer und epidemiologischer Perspektive scheint diese Handlungsoption besonders dringlich zu sein, da jede Zunahme des Body-Mass-Index (BMI) um eine Einheit das Diabetesrisiko um 25 % erhöht und bis zu 14 % der Individuen mit gestörter Glukosetoleranz jedes Jahr an einem manifesten Diabetes erkranken (Schulze/Hauner 2007: 58; Meier et al. 2002: A3183). Risikoscreenings sollten somit bereits in früher Kindheit durchgeführt werden. Maßnahmen, die eine verpflichtende Untersuchung auf Adipositas, familiäre Prädispositionen sowie auf Glukosetoleranzstörung in Schulen und

bei Hausärzt\*innen vorsehen, könnten einen ersten Schritt zur Verbesserung der Früherkennung bilden. Die Einführung von digitalen Risiko-Self-Assessments könnte eine niedrigschwellige Möglichkeit zur Überprüfung des eigenen Risikoprofils darstellen. Die Eigenverantwortung jedes Individuums würde dadurch gesteigert werden. Das Erstellen und die Führung von elektronischen Gesundheitsakten könnte ebenfalls zur Risikoselektion genutzt werden. Der Zusammenschluss derartiger Daten würde es ermöglichen, die Präventionsmaßnahmen individuell zu steuern und damit deren Effektivität zu erhöhen. Durch persönliche Beratungsangebote von Gesundheitscoaches bzw. Fallmanager\*innen könnte in Ergänzung der risikogestratifizierten Prävention die Inanspruchnahme der Angebote maßgeblich verbessert werden. Die Entwicklung und kontinuierliche Überprüfung der verwendeten Screeninginstrumente auf die bedarfsgerechte Eignung für unterschiedliche Personengruppen wäre notwendig, um eine Chancengleichheit zur Teilnahme an den Präventionsmaßnahmen zu gewährleisten.

Die Integration von digitalen Technologien mit konventionellen Präventionsmaßnahmen kann eine Strategie darstellen, die Interventionen kostengünstiger und breiter verfügbar zu machen. Digitale Ansätze könnten vor allem technikaffine Individuen mit geringer Gesundheitskompetenz vermehrt zum Mitmachen anspornen (Schwarz et al. 2005: 2; Abholz et al. 2013: 71). Hybride Angebote könnten beispielsweise die Integration eines Schrittzählers in eine App und die automatische Dokumentation von Aktivitäten in ein Ernährungstagebuch sein. Die Teilnahme an individuellen und interaktiven Gruppenaktivitäten kann über die App ermöglicht werden. Verschiedene Modellprojekte belegen die Effektivität der Kombination von digitalen Programmen mit konventionellen Präventionsangeboten. Dadurch können der Therapieerfolg verbessert und eine erhöhte Motivation zur Verhaltensmodifikation erzielt werden. Die Möglichkeit, auf diese digitalen Werkzeuge mittels Portalen der Krankenkassen bzw. mittels Tools in Hausarztpraxen zuzugreifen, wäre ein kostengünstiger Ansatz, mit dem Hindernisse für eine Teilnahme reduziert werden könnten. Das individuelle Feedback auf digitaler Datengrundlage oder die Prävention auf der Basis von datengestützten Risikobewertungen sind Strategien, welche die Prävention effektiver und individueller gestalten könnten. Die Verwendung sogenannter „digital natives“ als Peer-Coaches könnte möglicherweise die Aufmerksamkeit verschiedener Zielgruppen für diese Anwendungen erhöhen. Digitale Präventionsstrategien können sich als hilfreich für die Verbesserung des Therapieerfolgs zeigen. Ihre Implementierung und langfristige Evaluation ist jedoch unbedingt notwendig.

Die Adressierung der psychosozialen Aspekte innerhalb der Präventionsangebote sowie die Berücksichtigung individueller Lebensumstände scheinen Schlüsselaspekte zu sein, die bei

der Planung von Präventionsmaßnahmen nicht zu vernachlässigen sind. Viele Interventionen weisen eine schlechte Langzeitwirkung auf, weil sie nicht in bestehende Routinen integriert werden (Abholz et al. 2013: 71). Unterstützung und Motivation sind grundlegende Einflussfaktoren für das Erreichen von Verhaltensmodifikation (Scheidt-Nave/Icks 2019: 2). Psychologische Interventionen, welche auf das Selbstmanagement abzielen und auf die soziale Interaktion fokussieren, sollten in bestehende Präventionsangebote integriert werden. Personen mit komplexen psychosozialen Belastungen sollten frühzeitig identifiziert und durch entsprechende Coachings begleitet werden. Selbsthilfegruppen oder Tandems können zur Stärkung der sozialen Unterstützung im Kampf gegen den bestehenden Lebensstil beitragen und somit die Nachhaltigkeit des Gesundheitsverhaltens beeinflussen. Eine hohe Flexibilität in den Programmen, die auf spezielle Lebensphasen zugeschnitten sind, zum Beispiel für Alleinerziehende, Berufstätige im Schichtdienst oder Ältere, würde die Effektivität zusätzlich steigern. Die Berücksichtigung psychosozialer und lebensphasenbezogener Komponenten scheint in den bisherigen Präventionsangeboten nicht genügend umgesetzt zu werden.

In Summe zeigen die kritischen Betrachtungen des Ist-Zustands Handlungsoptionen zur Verbesserung der Qualität der Diabetesprävention in Deutschland auf. Sowohl Maßnahmen auf struktureller als auch individueller Ebene sind in der Planung und Durchführung notwendig.

## **6.2 Innovative Präventionsansätze**

Innovative Präventionsansätze tragen der Optimierung der Diabetesprävention durch moderne Technologie sowie durch die Zusammenführung verschiedener präventiver Strategien Rechnung. Digitale Präventionsprogramme, z. B. die sogenannte DIP-App, sprechen Risikogruppen (Personen mit Body-Mass-Index [BMI]  $\geq 27$  kg/m<sup>2</sup>, geringer körperlicher Aktivität, Familienangehörige mit Typ-2-Diabetes, Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes in der Vorgeschichte und Personen mit einer frühen Diagnose erhöhter Glukosewerte, vgl. Polok/Landgraf 2018: 1) an und steuern die Prävention durch eine personalisierte Struktur. Sie ermöglichen es, zielgerichtet auf spezifische Bedürfnisse einzugehen, die Motivation und Adhärenz bei den Teilnehmenden zu steigern und durch eine personalisierte Betreuung eine individuelle Anpassung der Lebensumstände der Risikogruppe vorzunehmen (vgl. Kulzer/Kröger 2022: 256–257). Der Bedarf, die nachhaltigen Wirkungen digitaler Programme langfristig zu evaluieren, liegt nahe, denn erste

Evaluationen zeigen hohe Anfangseffekte, gefolgt von einem abnehmenden Gebrauch der Programme. Motivationssysteme, z. B. durch Gamification oder durch soziale Unterstützung im Programm, können helfen, die Nutzung auf lange Sicht sicherzustellen (vgl. Kulzer/Kröger 2022: 263).

Moderne Technologien haben sich in der Diabetesprävention bewährt. Sie erleichtern vor allem durch Self-Tracking-Mechanismen, Feedback-Systeme und Gamification-Elemente Verhaltensänderungen zu initiieren (vgl. Polok/Landgraf 2018: 1; Kulzer/Kröger 2022: 259). Sie können sofortiges Feedback auf gemessene Gewichtsparameter, Blutzuckerwerte etc. geben oder auch das Selbstmanagement mit Elementen der sozialen Unterstützung, z. B. durch Gruppenchallenges, fördern (vgl. Kulzer/Kröger 2022: 264). Digitale Präventionsprogramme werden jedoch nicht für alle Personengruppen, insbesondere ältere und/oder technologisch nicht affine Menschen, zugänglich sein können. Auch Menschen mit eingeschränkten Möglichkeiten zum Umgang mit modernen technologischen Geräten sind zu bedenken. In diesem Fall kann die Kopplung mit persönlichen Beratungsprogrammen digitale Interventionen zu einem guten Angebot mit niedrigen Eintrittsbarrieren machen (vgl. Timpel 2020: 18).

Einen anderen Ansatz stellen Präventionsmaßnahmen mit Mikronährstoffen und Beeinflussung des Mikrobioms dar. Wissenschaftliche Befunde legen nahe, dass sich die Einnahme bestimmter Mikronährstoffe, wie beispielsweise Niacin, positiv auf die Darmmikrobiom-Zusammensetzung auswirkt und somit auch auf den Glukosestoffwechsel (vgl. Sieber et al. 2018: 6). Niacinreiche Ernährung bewirkte bei fettleibigen und insulinresistenten Probanden eine erhöhte Vielfalt des Bacteroidetes-Stamms. Man spekuliert deshalb über eine Präventivwirkung einer niacinreichen Ernährung gegen die Entstehung von Typ-2-Diabetes (vgl. ebd.). Auch das ausgeprägte Übergewicht wurde mit einer reduzierten Mikrobiom-Diversität in Verbindung gebracht und stützt die Hypothese einer Verbindung zwischen der Diabetespathogenese und dem Mikrobiom (vgl. ebd.). Allerdings stehen Daten, wie diese Befunde in großflächigen Präventionsprogrammen realisiert und akzeptiert werden und mit welchem Nutzen und Kostenaufwand, noch aus. Bisher sind dies eher Vermutungen und Hypothesen als Erkenntnisse aus großen, langfristigen Studien, aber die Integration dieser Erkenntnisse in Präventionskonzepte könnte präventive Bemühungen erheblich effektiver gestalten.

Kombinierte digitale und strukturierte Präventionsansätze mit der Möglichkeit zur Integration in Disease-Management-Programme können ein enormes Potenzial für die Prävention haben. Dies vor allem auch in den Fällen, in denen Prävention in großen Teilen des Landes

keinen direkten Ansprechpartner vor Ort hat und viele präventive Aktivitäten auf digitaler Intervention basieren (vgl. Timpel 2020: 17–18). Vorhandene DMPs werden durch digitale Technologien erweitert und Versorgungslücken können in den schwer erreichbaren Gruppen der Bevölkerung geschlossen werden (vgl. ebd.). Die Maßnahmen zur Gesundheitsförderung werden effektiver, da sie individuell maßgeschneidert werden können (z. B. kombinierte persönliche und digitale Beratung), Zugangshürden sind kleiner und Programme werden nachhaltiger (vgl. Kulzer/Kröger 2022: 263–264). Der Adressat kann sich selbst durch Feedback und Übernahme von Verantwortung kontrollieren (vgl. Timpel 2020: 17–18). Auch müssen diese Maßnahmen jedoch in ihrer Akzeptanz und Effizienz gegen Hindernisse durch Datenschutzbestimmungen sowie mit möglichen technischen und organisatorischen Schwierigkeiten in bestehende Programme gegengewichtet werden.

Zusammenfassend kann eine weitere Entwicklung und Optimierung von Präventionsprogrammen erreicht werden, wenn verschiedene personalisierte und multifaktoriell wirksame Interventionen kombiniert werden, der Fokus auf unterschiedliche Zielgruppen gerichtet und regelmäßige Risikountersuchungen durchgeführt werden (vgl. Kulzer/Kröger 2022: 259; Polok/Landgraf 2018: 1). Verschiedene Strategien in Abhängigkeit von Bildungsstand, sozioökonomischen Status und kulturellen Aspekten zu definieren und einzusetzen, könnte Hindernisse der Präventionsprogramme beseitigen. Verhaltenspsychologische Methoden könnten langfristige Verhaltensänderungen fördern, und das Einbeziehen innovativer Technologien, z. B. der Einsatz künstlicher Intelligenz zur Risikoidentifikation und Steuerung der Interventionen, kann weitere Verbesserungen mit sich bringen. Beteiligungsstrategien, d. h. Maßnahmen für eine aktive Beteiligung von Personen mit Diabetes an präventiven Maßnahmen, mit dem Ziel, die Akzeptanz in der Praxis zu erhöhen, könnten sich anbieten und nachhaltig im Gesundheitssystem etabliert werden.

Innovationen in der Diabetesprävention werden benötigt, um die Situation bezüglich der gesundheitlichen und wirtschaftlichen Risiken zu verbessern. Dies beinhaltet eine permanente Anpassung der Präventionsmaßnahmen an innovative Technologien.

### **6.3 Gesundheitsökonomische Perspektiven**

Die Berücksichtigung langfristiger Kostenvorteile durch Präventionsprogramme im deutschen Gesundheitssystem, aufgrund des Fortschreitens des Diabetes mellitus, ist unerlässlich. Denn pro Jahr entstehen Gesamtkosten von rund 30 Milliarden Euro durch

Behandlung von Diabetes und 18 Milliarden Euro aufgrund von Arbeitsunfähigkeit und Frühverrentung (vgl. diabetesDE 2023: 1–2). Da Präventionsprogramme das Progressionsrisiko bei der Entstehung von Diabetes um etwa 58 % senken (vgl. Schulze/Hauner 2007: 59), sind strukturierte Lebensstilinterventionen besonders kosteneffizient und somit wirtschaftlicher als eine ausschließliche kurative Intervention. Um die hohen volkswirtschaftlichen Folgekosten durch Diabetes zu reduzieren, ist die flächendeckende Implementierung dieser notwendig, welche momentan aufgrund mangelnder Mittel noch nicht möglich ist. Erste Modellrechnungen zeigen, dass ein Fokus der Mittelverwendung auf Prävention im Vergleich zur kurativen Intervention eine höhere Kosten-Nutzen-Relation hervorbringt (vgl. Richter/Seddig 2024: 9; diabetesDE 2023: 1).

Für eine korrekte Bewertung der Kosteneffizienz von Präventionsprogrammen müssen individuelle, patient\*innenspezifische Kosten und Nutzen berücksichtigt werden. Ein maßgeblicher Parameter ist hierbei die individuelle Zeitzu- und -abnutzung, welche in bisherigen gesundheitsökonomischen Analysen zu kurz kam. Denn der Wert der aufgewendeten Zeit wird derzeit meistens mit dem 35–50 % des mittleren Lohnes oder dem Mindestlohn bemessen (vgl. Icks 2024: 17–18) und somit unterschätzt. Weiterhin muss der sozioökonomische Status, der Bildungsgrad sowie die Arbeitsfähigkeit der Beteiligten bedacht werden. Daher ist das Hauptziel zukünftig in der Forschung, patient\*innenspezifische Merkmale zu berücksichtigen, die Kosten effizienter zu gestalten, sowie eine hohe Lebensqualität zu erreichen.

Durch die Förderung von Maßnahmen zur institutionenübergreifenden Prävention können Kosten durch Doppelung und Rivalität zwischen Institutionen wie Krankenkassen, öffentlichen Einrichtungen etc. reduziert werden. Dies gelingt z. B. durch gemeinsam entwickelte Präventionsprojekte in Form von zeitlich befristeten Interventionen in Schulen, Betrieben und Kommunen (vgl. GKV-Spitzenverband 2024: 25–26). Des Weiteren besteht die Möglichkeit, mehrere einzelne Leistungen, die von verschiedenen Anbieter\*innen durchgeführt werden, zu kooperierenden Leistungen zu vernetzen. So können Ressourcen und Mittel gebündelt werden und auf spezifische Zielgruppen eingegangen werden. Diese Form der Zusammenarbeit ist besonders für sozial benachteiligte Patient\*innen von großem Nutzen, da durch die Beseitigung struktureller Hindernisse die Versorgung von Unterversorgten verbessert und gleichzeitig unnötige Ausgaben vermieden werden können (vgl. GKV-Spitzenverband 2024: 27). Im Kontext dieser Überlegungen muss jedoch kritisch geprüft werden, ob die Integration dieser Maßnahmen in bereits bestehende Institutionen, wie Schulen oder Universitäten, möglich ist, ohne dass die Gefahr einer Fehlallokation oder zusätzliche Kosten durch bürokratische Prozesse entstehen. Ebenso muss berücksichtigt

werden, inwiefern eine systematische Integration dieser Aktivitäten in Schulen oder Universitäten, mit oder ohne Finanzierung, zu einer Verhinderung unnötiger Belastungen führt.

Weitere strukturelle Aspekte der Prävention betreffen die Zugänglichkeit von Maßnahmen der Lebensstilmodifikation. In diesem Kontext ist es wichtig, die Verknüpfung von individuellen Präventionsmaßnahmen mit der Entwicklung bewegungsfreundlicher und gesundheitsförderlicher Lebenswelten zu berücksichtigen (vgl. GKV-Spitzenverband 2024: 28). Dies beinhaltet die Einrichtung gesunder Mahlzeiten in öffentlichen Einrichtungen oder die Ausgestaltung des öffentlichen Raums, sodass gesundheitsförderliche Verhaltensweisen leicht umgesetzt werden können.

Laut einer Prognose können durch die Reduktion der Inzidenz von Adipositas durch eine Softdrinksteuer in Deutschland mit den britischen Rahmenbedingungen binnen 20 Jahren 16 Milliarden Euro gespart werden, wovon vier Milliarden dem Gesundheitssystem zugutekommen (vgl. diabetesDE 2023: 1). Wie diese und weitere wissenschaftliche Arbeiten gezeigt haben, wirkt sich die Prävention von Diabetes langfristig volkswirtschaftlich positiv aus.

Präventionsmaßnahmen sind auch kostenwirksamer als Therapie und Nachsorge. Durch das frühzeitige Intervenieren an den Modifikationspunkten kann die Progression zum Typ-2-Diabetes und der Folgekrankheiten unterbunden werden (vgl. Rathmann/Eckhard 2021: 2). Im Durchschnitt sind Behandlungskosten von Diabetes-Betroffenen und deren Komplikationen fast viermal so hoch wie die Kosten von durchschnittlich kranken Versicherten (vgl. Knechtle 2010: 1).

Zudem erhöht Prävention auch die Lebenserwartung sowie die Lebensqualität der Bevölkerung. Damit verbunden ist die Reduktion von Pflege- und Betreuungskosten durch präventive Maßnahmen (vgl. Richter/Seddig 2024: 9). Die bestehenden Evidenzen in der gesundheitsökonomischen Literatur zeigen einen deutlichen Hinweis auf Kosteneinsparungen bei einem Umverteilen der Mittel von kurativen zu präventiven Leistungen. Die genaue Verteilung der vorhandenen Ressourcen ist jedoch weiterhin unbekannt, ebenso die möglichen Zielkonflikte verschiedener Anbieter von Prävention (vgl. Rathmann/Eckhard 2021: 2).

## 7. Fazit

Die in der Arbeit gesteckte Zielsetzung, die Wirksamkeit von Präventionsprogrammen bei Diabetes mellitus und deren Auswirkung auf die Kosten für das deutsche Gesundheitssystem zu beleuchten, wurde erreicht. Von der immer bedeutender werdenden Prävalenz ausgehend, wurde die Frage nach der Wirksamkeit und gesundheitsökonomischen Bedeutung der Präventionsprogramme bei Diabetes mellitus beantwortet. Nach der Einführung der Risikofaktoren, der verschiedenen Formen und einer aktuellen Epidemiologie bildet der erste Teil der Arbeit die Grundlage zur Analyse der klassischen, lebensstilorientierten Präventionsprogramme bei Diabetes mellitus, von strukturierten Programmen sowie von digitalen Programmen. Durch das breite Spektrum an Analysen kann so ein umfassender Bezug zwischen der gesundheitlichen Wirksamkeit und gesundheitsökonomischen Kosten geschaffen werden. Darüber hinaus wird die Forschungslücke von den klinisch getesteten Interventionen und der implementierten Wirkung in den Versorgungsalltag analysiert.

Der Hauptteil der Arbeit wird in folgendem Absatz kurz zusammengefasst. Grundsätzlich sind lebensstilbasierte Präventionsprogramme sehr effektiv in der Prävention von Typ-2-Diabetes. Randomisierte Studien zeigen, dass durch Interventionen, die auf einer Ernährungsumstellung und Bewegungsförderung beruhen, die Inzidenz von Diabetes um 30 bis 70 Prozent gesenkt werden kann. Interventionen, die vorwiegend von Ärzten oder Pflegekräften durchgeführt werden, waren effektiver als durch Gesundheitserzieher oder Peer Groups. Der größte Effekt zeigte sich durch strukturierte Lebensstilinterventionen. In den vergangenen Jahren haben vermehrt auch webbasierte Programme an Bedeutung gewonnen, diese weisen ebenfalls eine hohe Wirksamkeit in der Reduktion von Neuerkrankungen auf. Durch die Präventionsprogramme konnte ebenfalls die Ausprägung von diversen Folgeerkrankungen, die ebenfalls kostenintensiv sind wie Nephropathie, Retinopathie, das diabetische Fußsyndrom sowie chronische Wunden, reduziert werden. Im Hinblick auf gesundheitsökonomische Analysen zeigte sich, dass die Interventionen vor allem in der langfristigen Betrachtung kosteneffektiv und zum Teil kostensparend sind. Die Kostentreiber des Diabetes mellitus und die Komplikationen, die jährlich mehrere Milliarden Euro betragen, können durch gezielte Präventionsmaßnahmen nachhaltig reduziert werden. Vor allem Maßnahmen in Risikogruppen scheinen kosteneffektiv zu sein. Ebenfalls führen Präventionsprogramme zu einer effektiven Risikoreduktion, wenn sie sich auf strukturelle Maßnahmen konzentrieren. Auf psychosozialer Ebene zeigt sich die Notwendigkeit der Berücksichtigung des sozialen Kontexts in den Interventionen sowie die Notwendigkeit von niedrigschwelligen Zugangsbedingungen, um die Nachhaltigkeit der Programme zu



gewährleisten. Durch digital angeleitete Präventionsprogramme könnte auch die Versorgung in strukturschwachen Regionen mit einem Mangel an Betreuung und Beratung nachhaltig verbessert werden.

Im Vergleich dazu, wie sich der Forschungsstand zu Lebensstilinterventionen für die Primärprävention von Diabetes mellitus Typ 2 auf internationaler Ebene zeigt, wird die Möglichkeit der Übertragbarkeit auf breitere Bevölkerungsgruppen mit dem Hinweis auf die begrenzten Erfolge nach der Implementation im Alltag diskutiert. Im Vergleich zu den USA, England und anderen EU-Ländern ist die Anzahl an Personen mit Diabetes mellitus und die Kosten für das Gesundheitssystem in Deutschland deutlich höher. Diese Tendenz zeigt, dass eine nachhaltige Prävention in Deutschland nötig ist, um langfristige Folgen zu vermeiden. Die vorliegende Arbeit zeigt sowohl wissenschaftliche Erkenntnisse über verschiedene Präventionsformen und deren unterschiedliche Potenziale sowie eine differenzierte Betrachtung der Implementierung im Gesundheitssystem. Es zeigt sich aber auch, dass die medizinische Behandlung auf individueller Basis weiterverfolgt werden muss und in Zukunft durch eine psychosoziale und strukturelle Behandlung begleitet werden sollte.

Bei der kritischen Reflexion der Ergebnisse muss auf einige Limitationen hingewiesen werden. Vor allem wird die externe Validität der Resultate beeinflusst, indem keine Lebensbedingungen von einzelnen Personen im Alltag berücksichtigt werden. Der selektive Sample sowie die hohen Studiendrops haben ebenfalls einen wesentlichen Einfluss auf die Nachhaltigkeit von Präventionsmaßnahmen in der Prävention. Auch zeigte sich, dass nur eine kleine Anzahl von Evaluationen gesundheitsökonomischer Analysen einen gesamtwirtschaftlichen Vergleich aufweisen konnte und die indirekten Kosten, wie beispielsweise der von der teilnehmenden Person aufgewendete Zeitaufwand, keine Berücksichtigung fanden, sodass der Nutzen einer Maßnahme überschätzt wird. Bei der Evaluation von Präventionsprogrammen müssen auch die verschiedenen Kulturen berücksichtigt werden und die Angebote so gestaltet werden, dass die Zugänglichkeit so tiefschwellig wie möglich ist. Auch muss berücksichtigt werden, dass gewisse Personengruppen schlechter erreicht werden und nicht für alle Interventionen eine Motivation aufbringen können.

Im nachfolgenden Abschnitt werden die aus der Arbeit resultierenden Empfehlungen und die Potenziale für zukünftige Entwicklungen ausgeführt. Für eine nachhaltige Implementierung von Präventionsprogrammen werden unter anderem folgende Punkte empfohlen: flächendeckende Präventionsangebote, die vor allem über digital angeleitete, individuelle

Programme sowie über Interventionen in Risikogruppen hinausgehen müssen. Prävention sollte auch stärker im Gesundheitssystem verankert werden. Ebenfalls ist eine einheitliche und verbindliche Ausgestaltung von Qualitätsstandards von Programmen essenziell. Des Weiteren muss die flächendeckende Versorgung von vulnerablen Gruppen durch kultursensitive und sozialraumorientierte Interventionen sowie die niederschwellige Zugänglichkeit zu Angeboten gewährleistet sein. In der Forschung besteht Bedarf in den Bereichen von Studien, die psychosoziale und strukturelle Faktoren in Präventionsprogrammen mitberücksichtigen, die eine Evaluation der gesundheitlichen und ökonomischen Auswirkungen von Programmen auf gesellschaftlicher Ebene miteinbezieht und welche die Evaluation der ökonomischen Effekte von Präventionsprogrammen durchführen und nicht nur die Kosteneffektivität untersuchen. Weiter sollte im zukünftigen Forschungsstand mehr auf ein interdisziplinäres Forschungsgebiet, welches die multisektoralen Einflüsse aufzeigt, eingegangen werden.

Die Arbeit zeigt, dass der Diabetes mellitus und seine verschiedenen Erscheinungsformen, die Risikofaktoren, die Prävalenz und Inzidenz in der Schweiz sowie die Kostenfaktoren für das Gesundheitswesen ein komplexes und umfassendes Thema darstellen. Die Recherche von bestehender Literatur zum Thema Prävention von Diabetes mellitus ist umfangreich, jedoch besteht immer noch eine Lücke in der implementierten Wirksamkeit im realen Versorgungsalltag. Ich persönlich werde mich auch nach dieser Arbeit weiter mit dem Thema befassen. Auch werde ich mich in meiner Arbeit mit der Thematik auseinandersetzen, wie man das theoretische Wissen über eine erfolgreiche Implementierung in den praktischen Versorgungsalltag übertragen kann.

# Literaturverzeichnis

Abholz, Heinz-Harald/Günther Egidi/F. Arnold Gries/Nicola Haller/Rüdiger Landgraf/Hannelore Loskill/Stephan Matthaei/Ulrich Alfons Müller/Joachim Spranger/Almut Suchowerskyj/Monika Toeller (2013): Therapie des Typ-2-Diabetes, in: Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) (Hrsg.), Nationale VersorgungsLeitlinie, Version 4, S. 1–206, DOI: 10.6101/AZQ/000213, [https://extranet.who.int/ncdccs/Data/DEU\\_D1\\_Type%20%20Diabetes.pdf](https://extranet.who.int/ncdccs/Data/DEU_D1_Type%20%20Diabetes.pdf)

Antes, Gerd/Katharina Kunzweiler/Ingrid Töws (2016): Das medizinische Dilemma der Prävention – Evidenz, Nutzen, Chancen und Risiken, in: Präventionsmanagement in Gesundheitssystemen. Heidelberg: medhochzwei Verlag, S. 1–44. [https://www.cochrane.de/sites/cochrane.de/files/uploads/artikel/antes\\_buchkapitel\\_medizinische\\_dilemma\\_praevention.pdf](https://www.cochrane.de/sites/cochrane.de/files/uploads/artikel/antes_buchkapitel_medizinische_dilemma_praevention.pdf)

Bauer, Hartwig/Günter Germann/F. Arnold Gries/Herbert Imig/Stephan Morbach/Gunnar Riepe/Ulrike Rothe/Gerhard Rümenapf/Hubert Stiegler/Gunnar Tepe/Til Uebel/Matthias Weck/Maria Witte/Heinz Harald Abholz/Nicola Haller/Rüdiger Landgraf/Gisela Schott/Ina Kopp/Monika Lelgemann/Henning Thole/Günter Ollenschläger (2010): Programm für Nationale VersorgungsLeitlinien Typ-2-Diabetes. Berlin: Bundesärztekammer, 2.8. Aufl. [https://www.akademie-zwm.ch/uploads/media/allgemeines/Typ-2-Diabetes\\_Fusskomplikatoren\\_AWMF.pdf](https://www.akademie-zwm.ch/uploads/media/allgemeines/Typ-2-Diabetes_Fusskomplikatoren_AWMF.pdf)

Bauer, Hartwig/Günter Germann/F. Arnold Gries/Herbert Imig/Stephan Morbach/Gunnar Riepe/Ulrike Rothe/Gerhard Rümenapf/Hubert Stiegler/Gunnar Tepe/Til Uebel/Matthias Weck/Maria Witte/Heinz Harald Abholz/Nicola Haller/Rüdiger Landgraf/Gisela Schott/Ina Kopp/Monika Lelgemann/Henning Thole/Günter Ollenschläger (2010): Typ-2-Diabetes, Nationale VersorgungsLeitlinie, 2.8, Berlin: AWMF. [https://ag-fuss-ddg.de/fileadmin/user\\_upload/01\\_Die\\_DDG/05\\_Arbeitsgemeinschaften/AG\\_Diabetischer\\_Fuss/NVL-DM2-Fuss-lang-ddg-2.8-100215.pdf](https://ag-fuss-ddg.de/fileadmin/user_upload/01_Die_DDG/05_Arbeitsgemeinschaften/AG_Diabetischer_Fuss/NVL-DM2-Fuss-lang-ddg-2.8-100215.pdf)

Bierwirth, R. A./Klaus Funke/Matthias Grüneberg/Birgit Leinhos/Matthias Huptas/Peter Kron/Brigitte Lippmann-Grob/Christine Münscher/Friedrich Potthoff (2003): Insulinresistenz und Typ-2-Diabetes: Eine ökonomische Perspektive, in: Diabetes und Stoffwechsel, 12/2003, S. 135–143. [https://www.m-nc.de/Downloads/DS\\_12\\_2003\\_135ff.pdf](https://www.m-nc.de/Downloads/DS_12_2003_135ff.pdf)

diabetesDE (2023): Fakten, Deutscher Gesundheitsbericht Diabetes, Deutsche Diabetes

Gesellschaft (DDG), Germany, S. 1–2, <https://www.diabetesde.org/diabetes-factsheet-2025>

Egle, Ulrich T./Matthias Franz/Peter Joraschky/Astrid Lampe/Inge Seiffge-Krenke/Manfred Cierpka (2016): Gesundheitliche Langzeitfolgen psychosozialer Belastungen in der Kindheit – ein Update, in: Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz, Bd. 59, S. 1247–1254. [https://www.fruehehilfen.de/fileadmin/user\\_upload/fruehehilfen.de/pdf/Bundesgesundheitsblatt\\_10\\_2016\\_Egle\\_ua\\_Gesundheitliche\\_Langzeitfolgen.pdf](https://www.fruehehilfen.de/fileadmin/user_upload/fruehehilfen.de/pdf/Bundesgesundheitsblatt_10_2016_Egle_ua_Gesundheitliche_Langzeitfolgen.pdf)

Fritsche, Andreas/Julia Szendrödi/Barbara Bitzer/Anne-Katrin Döbler/Michaela Richter/Christina Seddig/Friederike Gehlenborg (2025): Jahrespressekonferenz der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG). Berlin: Deutsche Diabetes Gesellschaft. [https://www.ddg.info/fileadmin/user\\_upload/09\\_Presse/Pressekonferenzen/2025/Pressemappe\\_DD\\_G\\_JPK\\_20\\_Februar\\_2025.pdf](https://www.ddg.info/fileadmin/user_upload/09_Presse/Pressekonferenzen/2025/Pressemappe_DD_G_JPK_20_Februar_2025.pdf)

GKV-Spitzenverband (2024): Handlungsfelder und Kriterien nach § 20 Abs. 2 SGB V. Berlin: GKV-Spitzenverband. [https://www.gkv-spitzenverband.de/media/dokumente/krankenversicherung\\_1/praevention\\_selbsthilfe\\_beratung/praevention/praevention\\_leitfaden/2024-12-19\\_GKV-Leitfaden\\_Praevention\\_barrierefrei.pdf](https://www.gkv-spitzenverband.de/media/dokumente/krankenversicherung_1/praevention_selbsthilfe_beratung/praevention/praevention_leitfaden/2024-12-19_GKV-Leitfaden_Praevention_barrierefrei.pdf)

Gong, Qing/Ping Zhang/Jian Wang (2019): Morbidity and mortality after lifestyle intervention for people with impaired glucose tolerance: 30-year results of the Da Qing Diabetes Prevention Study Group, in: Diabetes Endocrinology, <https://www.deutschesgesundheitsportal.de/wp-content/uploads/pdfs/praevention-von-diabetes-hilft-langfristig.pdf>

Henke, Thomas/David Schulz/Petra Platen (2006): Sicherheit im Sport, Bochum: Sportverlag Strauß. [https://www.sicherheit.sport/app/uploads/2015/01/Kongress\\_Bochum\\_2006\\_150dpi1.pdf#page=65](https://www.sicherheit.sport/app/uploads/2015/01/Kongress_Bochum_2006_150dpi1.pdf#page=65)

Icks, Andrea (2024): Berücksichtigung von Patientenzeit in der gesundheitsökonomischen Evaluation von Lebensstilinterventionen in Prävention und Management des Diabetes mellitus, IBES Diskussionsbeitrag, Nr. 239, Essen: ECONSTOR. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/294829/1/1887864660.pdf>

Jordan, A. Rainer/Nicolas Frenzel Baudisch (2020): Der Präventionsbegriff in der

Parodontologie, in: Parodontologie, Bn. 31, Nr. 1, S. 7–17.  
[https://www.idz.institute/fileadmin/Content/Publikationen-PDF/Jordan-2020-Der\\_Praevention\\_sbegriff\\_in\\_der\\_Parodontologie.pdf](https://www.idz.institute/fileadmin/Content/Publikationen-PDF/Jordan-2020-Der_Praevention_sbegriff_in_der_Parodontologie.pdf)

Knechtle, Beat (2010): Prävention oder Reparaturmedizin?, in: Schweiz Med Forum, Bd. 10, Nr. 30-31, S. 499.  
<https://pdfs.semanticscholar.org/f3be/58989ef7d4864898ff1e5874bcfda52d580d.pdf>

Koch, Daniel (2009): Eine Untersuchung zur unerkannten Häufigkeit des Diabetes mellitus bei Patienten in ambulanten Herzgruppen, Dissertation, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel,  
[https://macau.uni-kiel.de/servlets/MCRFileNodeServlet/dissertation\\_derivate\\_00002697/diss\\_koch.pdf](https://macau.uni-kiel.de/servlets/MCRFileNodeServlet/dissertation_derivate_00002697/diss_koch.pdf)

Kulzer, Bernhard/Jens Kröger (2022): Prävention des Typ-2-Diabetes: digitale Präventions-Strategien, in: Digitalisierungs- und Technologiereport Diabetes, 2022, S. 256–267,  
[https://www.dut-report.de/wp-content/uploads/2022/04/DUT22\\_3\\_10\\_Kroger\\_Kulzer\\_Praevention-Typ-2-Diabetes-1.pdf](https://www.dut-report.de/wp-content/uploads/2022/04/DUT22_3_10_Kroger_Kulzer_Praevention-Typ-2-Diabetes-1.pdf)

Lauer, Romy (2020): Ökonomische Aspekte der Gesundheitsförderung im Kindesalter, Dissertation, Universitätsklinikum Ulm, Wittenberg.  
[https://oparu.uni-ulm.de/xmlui/bitstream/123456789/38561/1/Dissertation\\_Lauer.pdf](https://oparu.uni-ulm.de/xmlui/bitstream/123456789/38561/1/Dissertation_Lauer.pdf)

Lenz, Matthias/Ingrid Mühlhauser (2008): Entwicklung einer evidenzbasierten Entscheidungshilfe zur Primärprävention von Herzinfarkt bei Typ 2 Diabetes, Dissertation, Universität Hamburg, Hamburg.  
[https://ediss.sub.uni-hamburg.de/bitstream/ediss/2501/1/20090317\\_Dissertation\\_Lenz.pdf](https://ediss.sub.uni-hamburg.de/bitstream/ediss/2501/1/20090317_Dissertation_Lenz.pdf)

Meier, Juris J./Michael A. Nauck/Wolfgang E. Schmidt/Baptist Gallwitz (2002): Diagnose einer eingeschränkten Glukosetoleranz und Diabetesprävention, in: Deutsches Ärzteblatt, Bn. 99, Heft 47, S. A3182-A3189, <https://www.aerzteblatt.de/pdf/99/47/a3182.pdf>

Philippe, J./Markus Brändle/Jürg Carrel/Peter Diem/Urs Keller/F. Kuntschen/Javier Ruiz/M. Stahl/Bruno Weissenberger/G. A. Spinas (2009): Massnahmen zur Blutzuckerkontrolle bei Patienten mit Typ-2 Diabetes-mellitus, in: Swiss Medical Weekly, Bd. 9, Nr. 3, S. 50–55.  
<https://doi.org/10.5167/uzh-30810>

Polok, Andreas/Rudolf Landgraf (2018): Diabetes-Prävention digital – mit der DIP-App, in: Der Diabetologe, Bd. 7, S. 525–526. <https://doi.org/10.1007/s11428-018-0412-1>

Raschpichler, Matthias (2011): Auswirkungen eines 12monatigen kontrollierten Trainingsprogramms auf die Chemerin-Serumkonzentration sowie Parameter des Glukosestoffwechsels bei Patienten mit Typ 2 Diabetes, Dissertation, Universität Leipzig, Leipzig. <https://core.ac.uk/download/pdf/226099171.pdf>

Raspe, Heiner/Peter Sawicki/Norbert Schmacke (2004): Sind vorliegende Disease-Management-Programme für Diabetes wirklich unnötig?, in: GGW, 2/2004, S. 23-31.

[https://www.wido.de/fileadmin/Dateien/Dokumente/Publikationen\\_Produkte/GGW/wido\\_ggw\\_0204\\_raspe\\_sawicki\\_schmacke.pdf](https://www.wido.de/fileadmin/Dateien/Dokumente/Publikationen_Produkte/GGW/wido_ggw_0204_raspe_sawicki_schmacke.pdf)

Rathmann, Wolfgang/Michael Eckhard (2021): Therapie- und Folgekosten durch Typ-2-Diabetes. Berlin: Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG). [https://www.ddg.info/fileadmin/user\\_upload/09\\_Presse/Pressemitteilungen/2021/20210923\\_PM\\_DDG\\_Kosten\\_der\\_Gesundheitsversorgung\\_F.pdf](https://www.ddg.info/fileadmin/user_upload/09_Presse/Pressemitteilungen/2021/20210923_PM_DDG_Kosten_der_Gesundheitsversorgung_F.pdf)

Richter, Michaela/Christina Seddig (2024): Fakten zu Diabetes. Stuttgart: Deutsche Diabetes Gesellschaft.

[https://www.ddg.info/fileadmin/user\\_upload/Factsheet\\_DDG\\_Stand\\_Februar\\_2024.pdf](https://www.ddg.info/fileadmin/user_upload/Factsheet_DDG_Stand_Februar_2024.pdf)

Rümenapf, G./Sven Morbach/Uwe Rother/Christoph Uhl/Heinz Görtz/Dietrich Böckler/Christian-Alexander Behrendt/Daniel Hochlenert/Günther Engels/Michael Sigl (2020): Diabetisches Fußsyndrom – Teil 1, in: Der Chirurg, Bd. 92, S. 81–94. <https://doi.org/10.1007/s00104-020-01301-9>

Salomon, Tina (2012): Die ökonomische Evaluation von Gesundheitsförderung und Prävention, Dokumentation 17. Kongress Armut und Gesundheit, Universität Bremen, Zentrum für Sozialpolitik (ZeS)/ Sonderforschungsbereich 597, Berlin: Gesundheit Berlin-Brandenburg,

[https://www.armut-und-gesundheit.de/uploads/tx\\_gbbkongressarchiv/Salomon\\_Tina\\_Qualitaetsentwicklung.pdf](https://www.armut-und-gesundheit.de/uploads/tx_gbbkongressarchiv/Salomon_Tina_Qualitaetsentwicklung.pdf)

Scheidt-Nave, Christa/Andrea Icks (2019): Editorial: Diabetes-Surveillance in Deutschland – Zwischenstand und Perspektiven, in: Journal of Health Monitoring, Bd. 4, Nr. 2, S. 3–11. [https://edoc.rki.de/bitstream/handle/176904/6014/JoHM\\_02\\_2019\\_Editorial.pdf](https://edoc.rki.de/bitstream/handle/176904/6014/JoHM_02_2019_Editorial.pdf) doi:

10.25646/5979.

Scherbaum, Werner/Eberhard Ritz (2005): Prävention und Therapie der diabetischen Nephropathie, in: Deutsches Ärzteblatt, Bn. 102, Heft 3, S. A 137–A 143.  
<https://www.aerzteblatt.de/pdf/102/3/a137.pdf>

Scholl, Johannes G./Peter U. Kurz (2013): Wirksame Diabetes-Prävention mit dem richtigen Check-up-Konzept, in: Diabetologia, Bd. 56, S. 1489–1493.  
[https://www.preventionfirst.de/wp-content/uploads/2020/12/84\\_datei\\_de.pdf](https://www.preventionfirst.de/wp-content/uploads/2020/12/84_datei_de.pdf)

Schulze, Matthias/Helmut Hauner (2007): Kohlenhydratzufuhr und Prävention des Diabetes mellitus Typ 2,  
<https://www.dge.de/fileadmin/dok/wissenschaft/leitlinien/kohlenhydrate/04-Diabetes-DGE-Leitlinie-KH.pdf>

Schwarz, Peter (2021): Diabetes und Prävention - Dem Diabetes davonlaufen. Dresden: CME-Verlag, [https://www.cme-kurs.de/cdn2/pdf/Handout\\_Diabetes-davonlaufen.pdf](https://www.cme-kurs.de/cdn2/pdf/Handout_Diabetes-davonlaufen.pdf)

Schwarz, Peter E.H./Patrick Timpel/Katharina Lang/Bernd Kulzer/Manfred Krüger/Stephan Jacob/Astrid Tombek/Rüdiger Landgraf (2005): Eckpunkte der Diabetesprävention, in: Dtsch Med Wochenschr, Bd. 130, S. 1053-1054.  
[https://www.ddg.info/fileadmin/user\\_upload/01\\_Die\\_DDG/05\\_Arbeitsgemeinschaften/AG\\_Praevention/2019\\_Positionspapier\\_-\\_Eckpunkte\\_der\\_Diabetespraevention.pdf](https://www.ddg.info/fileadmin/user_upload/01_Die_DDG/05_Arbeitsgemeinschaften/AG_Praevention/2019_Positionspapier_-_Eckpunkte_der_Diabetespraevention.pdf)

Sieber, Cornel C./Stephan C. Bischoff/Hannelore Daniel/Ulrich R. Fölsch/Kenan Hasan (2018): Mittags-Pressekonferenz der Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin e. V. (DGIM).  
[https://www.dgim.de/fileadmin/user\\_upload/PDF/Pressemeldungen/Kongress\\_2018/Pressemappe\\_DGIM\\_Montag\\_PK\\_16.4.2018\\_digital.pdf](https://www.dgim.de/fileadmin/user_upload/PDF/Pressemeldungen/Kongress_2018/Pressemappe_DGIM_Montag_PK_16.4.2018_digital.pdf)

Siegrist, M./Philipp Zimmer/Wolf-Rüdiger Klare/Paul Borchert/Martin Halle (2007): Einmalige Übungsstunde verändert das Aktivitätsverhalten bei Typ-2-Diabetikern, in: Diabetes, Stoffwechsel und Herz, 4/2007, S. 257–261.  
[https://www.ddg.info/fileadmin/user\\_upload/Evaluation\\_DiSko-Projekt\\_Siegrist\\_et\\_al.\\_Diabetes\\_Stoffwechsel\\_und\\_Herz\\_2007.pdf](https://www.ddg.info/fileadmin/user_upload/Evaluation_DiSko-Projekt_Siegrist_et_al._Diabetes_Stoffwechsel_und_Herz_2007.pdf)

Stegmaier, Peter/Fred Harms/Dorothee Gänshirt (2013): Von der Versorgung zur Befähigung zum Selbstmanagement, in: Monitor Versorgungsforschung, Bn. 6, S. 22–28.

[https://www.monitor-versorgungsforschung.de/wp-content/uploads/2023/02/0313-\\_Stegmaier\\_Selbstmanagement.pdf](https://www.monitor-versorgungsforschung.de/wp-content/uploads/2023/02/0313-_Stegmaier_Selbstmanagement.pdf)

Steurer, Johann/Hans Groth (2009): Bewahrung der Gesundheit- Prävention von Krankheiten: Primär eine individuelle Aufgabe, in: Hittisauer Gespräche, Hittisau, S. 1–6.  
<https://doi.org/10.5167/uzh-32271>

Tepel, Michael (2014): Medikamentenkosten in Abhängigkeit vom Glukosestoffwechselstatus: Ergebnisse aus der populationsbasierten KORA-Studie in Deutschland. Dissertation, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf.  
[https://docserv.uni-duesseldorf.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-31851/Dissertation\\_Michael%20Tepel\\_22.05.2014.pdf](https://docserv.uni-duesseldorf.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-31851/Dissertation_Michael%20Tepel_22.05.2014.pdf)

Timpel, Patrick (2020): Systematische Übersicht und Bewertung digitaler Interventionen zur Diabetesprävention und -versorgung, Dissertation, Medizinischen Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden, Dresden.  
<https://core.ac.uk/download/pdf/386415670.pdf>

Toeller, Monika (2005): Evidenzbasierte Empfehlungen zur Ernährungstherapie und Prävention des Diabetes mellitus, in: Ernährungs-Umschau, Bn. 52, Nr. 6, S. 216–219.  
[https://www.ernaehrungs-umschau.de/fileadmin/Ernaehrungs-Umschau/pdfs/pdf\\_2005/06\\_2005/EU\\_06\\_05\\_216\\_219.pdf](https://www.ernaehrungs-umschau.de/fileadmin/Ernaehrungs-Umschau/pdfs/pdf_2005/06_2005/EU_06_05_216_219.pdf)

Toplak, H. (2003): Pharmakotherapie der Adipositas, in: Journal für Kardiologie - Austrian Journal of Cardiology, Bn. 10, Nr. 10, S. 424–426.  
<https://scholar.archive.org/work/zztujwfvbybdqpgn74h5tehmele/access/wayback/http://www.kup.at/kup/pdf/3645.pdf>

Trapp, Daniel (2013): Einsatzspektren der Hypoxie sowie die Potenziale der Anwendung von Hypoxie in der therapeutischen Behandlung von Adipositas und Diabetes, Dissertation, Universitätsklinikum Ulm, Freiburg im Breisgau.  
[https://oparu.uni-ulm.de/xmlui/bitstream/123456789/3395/1/vts\\_9006\\_13532.pdf](https://oparu.uni-ulm.de/xmlui/bitstream/123456789/3395/1/vts_9006_13532.pdf)



# Plagiatserklärung

Ich versichere, dass ich diese Arbeit selbständig angefertigt und keine anderen als die angegebenen Quellen benutzt habe.

Alle Stellen, die dem Wortlaut oder dem Sinn nach anderen Werken entnommen sind, habe ich in jedem einzelnen Fall unter genauer Angabe der Quelle (einschließlich des World Wide Web sowie anderer elektronischer Datensammlungen) deutlich als Entlehnung kenntlich gemacht. Dies gilt auch für angefügte Zeichnungen, bildliche Darstellungen, Skizzen und dergleichen.

Die vorliegende Arbeit wurde hinsichtlich Titel, Fragestellung, Aufbau und Inhalt, oder in umfangreichen Teilen und Auszügen daraus, noch nicht in einem Studiengang an dieser, oder einer anderen Hochschule, zur Anrechnung von Leistungspunkten vorgelegt.

Ich nehme zur Kenntnis, dass die nachgewiesene Unterlassung der Herkunftsangabe als versuchte Täuschung bzw. als Plagiat gewertet wird.

XXXX, den XX.XX.XXX