

Screening auf Diabetes mellitus

Leitlinien-Empfehlungen

Endbericht



Ludwig Boltzmann Institut
Health Technology Assessment

LBI-HTA Projektbericht Nr.: 118

ISSN: 1992-0488

ISSN-online: 1992-0496

Screening auf Diabetes mellitus

Leitlinien-Empfehlungen

Endbericht



Ludwig Boltzmann Institut
Health Technology Assessment

Wien, August 2019

Projektteam

Projektleitung: PD Dr. phil. Claudia Wild

Projektbearbeitung: Univ. Ass. Mag. rer. nat. Thomas Semlitsch, Institut für Allgemeinmedizin und evidenzbasierte Versorgungsforschung; Medizinische Universität Graz
PD Dr. med. univ. Karl Horvath, Institut für Allgemeinmedizin und evidenzbasierte Versorgungsforschung; Medizinische Universität Graz

Projektbeteiligung

Systematische Literatursuche: Univ. Ass. Mag. rer. nat. Thomas Semlitsch

Externe Begutachtung: Eva Kernstock, MPH, Gesundheit Österreich GesmbH (GÖG)

Interne Begutachtung: PD Dr. phil. Claudia Wild

Korrespondenz: Thomas Semlitsch, thomas.semlitsch@medunigraz.at

Dieser Bericht soll folgendermaßen zitiert werden/This report should be referenced as follows:

Semlitsch, Th., Horvath, K. Screening auf Diabetes mellitus, Leitlinien Empfehlungen.

LBI-HTA Projektbericht Nr.: 118; 2019. Wien: Ludwig Boltzmann Institut für Health Technology Assessment.

Interessenskonflikt

Alle beteiligten AutorInnen erklären, dass keine Interessenskonflikte im Sinne der Uniform Requirements of Manuscripts Statement of Medical Journal Editors (www.icmje.org) bestehen.

IMPRESSUM

Medieninhaber und Herausgeber:

Ludwig Boltzmann Gesellschaft GmbH
Nußdorferstr. 64, 6 Stock, A-1090 Wien
<https://hta.lbg.ac.at/page/imprint>

Für den Inhalt verantwortlich:

Ludwig Boltzmann Institut für Health Technology Assessment (LBI-HTA)
Garnisongasse 7/20, A-1090 Wien
<https://hta.lbg.ac.at/>

Die HTA-Projektberichte erscheinen unregelmäßig und dienen der Veröffentlichung der Forschungsergebnisse des Ludwig Boltzmann Instituts für Health Technology Assessment.

Die HTA-Projektberichte erscheinen in geringer Auflage im Druck und werden über den Dokumentenserver „<http://eprints.hta.lbg.ac.at>“, der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt.

LBI-HTA Projektbericht Nr.: 118

ISSN: 1992-0488

ISSN-online: 1992-0496

© 2019 LBI-HTA – Alle Rechte vorbehalten

Inhalt

Zusammenfassung	5
Summary.....	7
1 Hintergrund	9
1.1 Diabetes mellitus.....	9
1.2 Screening	10
2 Zielsetzung	11
3 Methoden.....	12
3.1 Leitlinien-Recherche.....	12
3.2 Selektion relevanter Leitlinien.....	12
3.3 Extraktion und Gegenüberstellung relevanter Empfehlungen.....	13
4 Ergebnisse.....	14
4.1 Ergebnisse der Literaturrecherche.....	14
4.2 Liste der inkludierten Leitlinien	15
4.3 Charakteristika der inkludierten Leitlinien	17
5 Empfehlungen zu Screening auf Diabetes mellitus	19
5.1 Diabetes mellitus Typ 2 bei Erwachsenen.....	19
5.2 Diabetes mellitus Typ 1 bei Erwachsenen.....	22
5.3 Diabetes mellitus bei Kindern und Jugendlichen	22
6 Fazit.....	24
7 Referenzen.....	25
Anhang.....	30

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 4.1-1: Prozess der Studienselektion (Flow-Chart)	15
--	----

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.2-1: Einschlusskriterien Leitlinien	12
Tabelle 4.1-1: Ergebnisse Recherche Leitliniendatenbanken	14
Tabelle 4.3-1: Charakteristika der inkludierten Leitlinien	18
Tabelle 5.1-1: Leitlinien-Empfehlungen zum Screening auf Diabetes mellitus Typ 2 bei Erwachsenen	20
Tabelle 5.2-1: Leitlinien-Empfehlungen zum Screening auf Diabetes mellitus Typ 1 bei Erwachsenen	22
Tabelle 5.3-1: Leitlinien-Empfehlungen zum Screening auf Diabetes mellitus bei Kindern und Jugendlichen	23
Tabelle A 1: Gesammelte Empfehlungen aus den inkludierten Leitlinien im Original-Wortlaut	30

Abkürzungsverzeichnis

ADA	American Diabetes Association	LoE	Level of evidence
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften	MI	Myocardial infarction
BMI	Body-Mass-Index	MOPH	Ministry of Public Health Qatar
CTFPHC	Canadian Task Force on Preventive Health Care	NICE	National Institute for Health and Care Excellence
DC	Diabetes Canada	NSC	National Screening Committee
DDG	Deutsche Diabetes Gesellschaft	OGTT	Oraler Glukosetoleranztest
DM	Diabetes mellitus	PCOS	Polyzystisches Ovarialsyndrom
DMP	Disease management program	PFP	Polish Forum for Prevention
FPG	Fastig plasma glucose	RACCP	Royal Australian College of General Practitioners
GDM	Gestationsdiabetes mellitus	SIGN	Scottish Intercollegiate Guidelines Network
G-I-N	Guideline International Database	UK	United Kingdom
GoR	Grade of recommendation	USA	United States of America
HbA1c	Unterfraktion „c“ des glykolysierten Hämoglobins	USPTF	US Preventive Task Force
IDF	International Diabetes Federation	WHO	World Health Organisation
		2h-PG	2-Stunden Plasma Glukose

Zusammenfassung

Hintergrund

Als Diabetes mellitus werden grundsätzlich jene Stoffwechselerkrankungen bezeichnet, die durch einen chronisch erhöhten Blutzuckerspiegel gekennzeichnete sind. Anhängig von der Ursache für den Diabetes mellitus unterscheidet man vier Typen – Diabetes mellitus Typ 1, Diabetes mellitus Typ 2, Gestationsdiabetes (GDM) sowie andere spezifische Diabetestypen. Unbehandelt kann Diabetes mellitus zu schwerwiegenden Folgeerkrankungen führen, wie diabetische Retino- oder Neuropathien, chronische Nierenerkrankungen oder kardiovaskuläre Erkrankungen. Weltweit stellt Diabetes mellitus eine rasch zunehmende chronische Erkrankung dar. In Österreich wird die Anzahl an erwachsenen Personen mit Diabetes mellitus auf etwa 7 bis 11 % geschätzt, wobei angenommen wird, dass rund 30-35 % davon nicht diagnostiziert sind.

Unter einem „Screening“ versteht man Untersuchung zur systematischen Erfassung von Erkrankungen in noch beschwerdefreien Stadien, um diese frühzeitig durch geeignete Maßnahmen behandeln zu können. Für Diabetes mellitus konnte in Studien bisher nicht eindeutig gezeigt werden, dass ein Screening sowie frühzeitige Interventionen langfristige patientenrelevante Endpunkte verbessern. Daher soll im Rahmen dieses Projekts erhoben werden, inwieweit ein allgemeines Screening bzw. ein auf bestimmte Populationen eingeschränktes Screening auf Diabetes mellitus in aktuellen internationalen evidenzbasierten Leitlinien empfohlen wird.

Methode

Zur Identifikation thematisch relevanter Leitlinien erfolgte eine systematische Recherche in vier Leitliniendatenbanken sowie in PubMed. Ergänzen wurde eine fokussierte (Internet-)Handsuche durchgeführt. Eingeschlossen wurden aktuelle, evidenzbasierte Leitlinien zu Diabetes mellitus in deutscher und englischer Sprache. Aus den eingeschlossenen Leitlinien wurden alle formal erkennbaren Empfehlungen mit Bezug auf ein Screening auf Diabetes mellitus bzw. auf die entsprechenden Screeningverfahren extrahiert. Mittels einer strukturierten Informationssynthese erfolgte eine inhaltliche Gegenüberstellung der Empfehlungen aus einzelnen Leitlinien.

Ergebnisse

Insgesamt konnten durch die Recherchen in den unterschiedlichen Quellen 14 relevante Publikationen zu 11 unterschiedlichen Leitlinien identifiziert werden. Die Leitlinien wurden in den Jahren 2012 bis 2019 publiziert und von Fachgesellschaften aus den USA bzw. Kanada (n = 4), Europa (n = 3), Australien (n = 1), Qatar (n = 2) bzw. einer internationalen Organisation (n = 1) herausgegeben. In 9 der 11 Leitlinien finden sich Empfehlungen zum Screening auf Diabetes mellitus Typ 2 bei erwachsenen Personen. Empfehlungen zum Screening auf Diabetes mellitus Typ 1 bei erwachsenen Personen sind in 3 Leitlinien bzw. auf Diabetes mellitus generell bei Kindern und Jugendlichen in 4 Leitlinien enthalten.

Diabetes:
chronisch erhöhten
Blutzuckerspiegel

Diabetes in Österreich:
7-11 %

Screening:
systematische Erfassung
von Erkrankungen in
beschwerdefreien
Stadien

Recherche
nach Leitlinien in
Leitliniendatenbanken,
PubMed,
Handsuche

11 relevante Leitlinien
eingeschlossen

9 zu DM Typ 2 bei
Erwachsenen;
3 zu DM Typ 1 bei
Erwachsenen;
4 zu DM bei
Kindern/Jugendlichen

<p>Empfehlungen:</p> <p>generelles Screening auf DM Typ 1 oder DM Typ 2 <i>nicht</i> empfohlen</p> <p>Screening auf DM Typ 2 für Erwachsene mit hohem Diabetesrisiko empfohlen</p> <p>Screening auf DM Typ 2 für Kinder Jugendliche mit Übergewicht/ Adipositas und Risikofaktoren empfohlen</p>	<p>Die Synthese der einzelnen Empfehlungen zu einem Screening auf Diabetes mellitus bei Erwachsenen bzw. Kinder und Jugendlichen in den inkludierten Leitlinien führt zu folgendem Ergebnis: Ein Screening auf Diabetes mellitus Typ 1 wird generell weder für Erwachsene noch für Kinder/Jugendliche empfohlen. Ebenso wird ein generelles bevölkerungsweites Screening Programm für Diabetes mellitus Typ 2 nicht empfohlen. Für erwachsene Personen wird eine regelmäßige Erhebung des individuellen Diabetesrisikos mittels validierten Risiko-Assessment-Tool (z. B. CANRISK oder FINDRISC) empfohlen. Ein Screening auf Diabetes mellitus Typ 2 mittels Blutzuckerbestimmung wird in weiterer Folge für jene erwachsenen Personen empfohlen, bei denen ein hohes Diabetesrisiko vorliegt. Die Leitlinien empfehlen dabei einheitlich ein Screeningintervall von 3 Jahren.</p> <p>Bei Kinder und Jugendliche ab dem 8. bzw. 10. Lebensjahr wird ein Screening auf Diabetes mellitus Typ 2 im Wesentlichen dann empfohlen, wenn diese übergewichtig oder adipös sind und mindestens ein weiterer Risikofaktor für Diabetes mellitus Typ 2 vorliegt. Die Leitlinien empfehlen hier ein Screeningintervall von 2 Jahren. Als Screening Test werden wiederum ausschließlich Blutzucker-Bestimmungen empfohlen. Harnstreifen-Tests finden im Rahmen der Aussagen zum Screening in keiner der inkludierten Leitlinien Erwähnung.</p>
--	---

Schlussfolgerung

<p>keine Widersprüche in Leitlinien Empfehlungen</p> <p>Unterschiede in Definition von Diabetesrisiko</p>	<p>Die Ergebnisse des vorliegenden Berichts zeigen, dass in internationalen evidenzbasierten Leitlinien ein Screening auf Diabetes mellitus Typ 2 für jene Personengruppen (Erwachsene sowie Kinder/Jugendliche) empfohlen wird, bei denen ein hohes Risiko für Diabetes mellitus besteht. Eine Empfehlung für ein generelles bevölkerungsweites Screening auf Diabetes mellitus wird nicht abgegeben. Insgesamt zeigt sich, dass in den Leitlinien keine wesentlichen Widersprüche hinsichtlich der Empfehlungen zum Screening auf Diabetes mellitus bestehen. Unterschiede zwischen den einzelnen Leitlinien bestehen jedoch in der Definition eines hohen Diabetesrisikos.</p>
---	---

Summary

Background

Diabetes mellitus is a metabolic disease characterized by chronically elevated blood sugar levels. Depending on the cause of diabetes mellitus, there are four different types – diabetes mellitus type 1, diabetes mellitus type 2, gestational diabetes and other specific types. If left untreated, diabetes mellitus can lead to serious secondary diseases such as diabetic retinopathies or neuropathies, chronic kidney disease or cardiovascular disease. Diabetes mellitus is a rapidly increasing worldwide. In Austria, the number of adults with diabetes mellitus is estimated at 7 to 11%, with about 30 to 35% being undiagnosed.

„Screening“ means the systematic testing for a disease in symptom-free stages in order to be able to treat them at an early stage. For diabetes mellitus, to date studies have not clearly shown that screening and early interventions improve long-term patient-relevant outcomes. Therefore, the aim of this project is to determine whether a general screening for diabetes mellitus or a screening for diabetes mellitus restricted to certain populations is recommended in current international evidence-based guidelines.

Method

In order to identify relevant guidelines, systematic searches were conducted in four guideline databases and PubMed. In addition, a focused (Internet) hand-search was carried out. We included current, evidence-based guidelines on diabetes mellitus in German and English language. All recognizable recommendations referring to a screening for diabetes mellitus or the corresponding screening procedures were extracted from the included guidelines. To compare the contents of the recommendations from individual guidelines, a structured synthesis of information was used.

Results

In total, 14 relevant publications on 11 different guidelines could be identified through the searches in the various sources. The included guidelines were published between 2012 and 2019 by societies in the USA and Canada (n = 4), Europe (n = 3), Australia (n = 1), Qatar (n = 2) and an international organisation (n = 1). Nine of the 11 guidelines contain recommendations regarding screening for type 2 diabetes mellitus in adults. Recommendations on screening for type 1 diabetes mellitus in adults are found in three guidelines and on screening for diabetes mellitus in children and adolescents in four guidelines.

The synthesis of the recommendations on screening for diabetes mellitus in adults or children and adolescents in the included guidelines leads to the following result: Screening for diabetes mellitus type 1 for adults or for children/adolescents is generally not recommended. Similarly, a population-wide screening program for diabetes mellitus type 2 is not recommended. For adults, a regular assessment of individual diabetes risk using validated risk assessment tools such as CANRISK or FINDRISC is recommended. Screening for type 2 diabetes mellitus using blood glucose monitoring is subsequently recommended for adults at high risk of diabetes. The guidelines consistently recommend a screening interval of three years.

diabetes: chronically elevated blood sugar levels

diabetes in Austria: 7-11%

screening: systematic testing for a disease in symptom-free stages

search for guidelines: guideline databases, PubMed, hand search

11 relevant guidelines included

**9 for DM type 2 in adults;
3 for DM type 1 in adults;
4 for DM in children/adolescents**

general screening for DM type 1 or type 2 *not* recommended

screening for DM type 2 recommended for adults at high risk for diabetes

screening for DM type 2 recommended for children/adolescents with overweight/obesity and additional risk factors for diabetes

Screening for type 2 diabetes mellitus is recommended for children and adolescents aged 8 to 10 years or older who are overweight or obese and have at least one additional risk factor for type 2 diabetes mellitus. In this case, the guidelines recommend a screening interval of two years. Again, only blood sugar measurements are recommended as a screening test. Urine glucose tests are not mentioned in the context of screening in any of the included guidelines.

no inconsistencies between the guidelines regarding screening-recommendations

differences in the definition of high risk for diabetes mellitus

Conclusion

The results of this report show that international evidence-based guidelines recommend screening for type 2 diabetes mellitus for those groups of people (adults and children/adolescents), who are at high risk for diabetes mellitus. A recommendation for a population-wide screening for diabetes mellitus is not given. Overall, there are no significant inconsistencies between the guidelines regarding the recommendations on screening for diabetes mellitus. However, differences between the individual guidelines exist in the definition of a high risk for diabetes mellitus.

1 Hintergrund

1.1 Diabetes mellitus

Diabetes mellitus stellt eine weltweit rasch zunehmende chronische Erkrankung dar. Im Jahr 2013 wurde die weltweite Prävalenz für Diabetes mellitus insgesamt auf rund 382 Millionen Personen geschätzt, wobei Diabetes mellitus Typ 2 den am weitesten verbreitete Diabetes-Form darstellt. Für das Jahr 2035 wird von einer Steigerung auf rund 600 Millionen DiabetikerInnen ausgegangen [1]. Gemäß der Statistik Austria ergab die Gesundheitsbefragung 2014 für Österreich eine 12-Monats-Prävalenz von rund 5 % für Personen ab einem Alter von 15 Jahren. Dabei lag die Prävalenz in der Altersgruppe der 15- bis 45-Jährigen bei unter 1 %. Die Prävalenz stieg danach mit zunehmendem Alter an, wobei sie bei Personen ab 75 Jahren bei 14,6 % lag [2]. Im Österreichischen Diabetesbericht 2017 wird die Anzahl an erwachsenen Personen mit Diabetes mellitus in Österreich auf etwa 7 bis 11 % geschätzt, wobei angenommen wird, dass rund 30-35 % davon nicht diagnostiziert sind [3]. Daten für Kinder und Jugendliche bis zum 14. Lebensjahr liegen aus dem Jahr 2016 vor. Dabei wird angegeben, dass die Einjahresinzidenz für Diabetes mellitus Typ 1 im Jahr 2015 bei rund 19 pro 100.000 lag. Seit 1999 zeigt sich dabei eine jährliche Zuwachsrate von etwa 3,6 %. Die Inzidenz für Diabetes mellitus Typ 2 in dieser Altersgruppe ist mit 0,3 pro 100.000 für das Jahr 2015 vergleichsweise niedrig, wobei auch kein Anstieg seit dem Jahr 1999 festzustellen war [3].

Als Diabetes mellitus werden grundsätzlich jene Stoffwechselerkrankungen bezeichnet, die durch eine chronische Hyperglykämie, d. h. einen chronisch erhöhten Blutzuckerspiegel gekennzeichnete sind [4]. Dabei unterscheidet man, anhängig von der Ursache, vier Typen – Diabetes mellitus Typ 1, Diabetes mellitus Typ 2, Gestationsdiabetes (GDM) sowie andere spezifische Diabetesstypen. Pathophysiologisch beruht der Diabetes mellitus auf einer verminderten Insulinausschüttung und/oder einer gestörten Insulinwirkung (Insulinresistenz) [5].

Beim Diabetes mellitus Typ 1 liegt einen absoluten Insulinmangel vor, der durch eine Zerstörung der Insulin-produzierenden β -Zellen der Bauchspeicheldrüse im Rahmen einer Autoimmunreaktion verursacht wird. Im Unterschied dazu ist der Diabetes mellitus Typ 2 in der Regel durch einen relativen Insulinmangel, verursacht durch einen progressiven Verlust der β -Zellfunktion (in unterschiedlichem Ausmaß und Geschwindigkeit) vor dem Hintergrund einer Insulinresistenz, gekennzeichnet [5]. Übergewicht und Adipositas, Hypertonie und Hypercholesterinämie, z. B. ausgelöst durch eine hochkalorische, kohlenhydrat- oder fettreiche Ernährung sowie den Mangel an körperlicher Aktivität, charakterisieren eine Population mit erhöhtem Risiko für die Entwicklung eines Diabetes mellitus Typ 2 [5].

Symptome des Diabetes mellitus sind in der Regel Abgeschlagenheit und Gewichtsverlust, eine erhöhte Urinausscheidung (Polyurie) sowie ein dringhaft vermehrter Durst (Polydipsie) [6]. Ein chronisch erhöhter Blutzuckerspiegel kann zudem das Risiko für schwerwiegende Folgeerkrankungen, z. B. diabetische Retino- oder Nephropathien, diabetische Neuropathien, Läsionen an den Füßen, kardiovaskuläre Erkrankungen, sowie für eine vorzeitige Sterblichkeit – überwiegend aus kardiovaskulärer Ursache – erhöhen [7, 8].

Diabetes Prävalenz weltweit:
382 Millionen Personen

Diabetes in Österreich:
7-11 %

4 Diabetes-Typen:
DM Typ 1, DM Typ 2, GDM sowie andere spezifische Formen

Ursachen für DM Typ 1 und DM Typ 2

Symptome und Folgeerkrankungen von Diabetes mellitus

**Behandlungsziele:
Symptombfreiheit,
Vermeidung akuter
Komplikationen sowie
schwerwiegender
Folgeerkrankungen**

Die Behandlung des Diabetes mellitus zielt daher individuell angepasst auf die Erreichung von Symptombfreiheit und die Vermeidung akuter Komplikationen sowie schwerwiegender Folgeerkrankungen ab [9]. Dabei sind Schulungsprogramme und eine adäquate kontinuierliche und strukturierte Betreuung der PatientInnen mit Diabetes mellitus für einen langfristigen Therapieerfolg hilfreich [9]. Hierzu wird in Österreich für PatientInnen mit Diabetes mellitus Typ 2 das Disease-Management-Programm (DMP) „Therapie Aktiv“ angeboten [3]. Grundsätzliche Therapieoptionen, abhängig vom Diabetes mellitus Typ, sind Lebensstilmaßnahmen, medikamentöse Therapien und Schulungen. Bei bestimmten Formen des Diabetes mellitus, wie bei Diabetes mellitus Typ 1, ist immer eine medikamentöse Therapie mit Insulin indiziert [10, 11].

1.2 Screening

**Screening:
systematische Erfassung
von Erkrankungen in
beschwerdefreien
Stadien**

Unter der Bezeichnung „Screening“ versteht man Untersuchung zur systematischen Erfassung von Erkrankungen in noch beschwerdefreien Krankheitsvor- oder Frühstadien. Sie werden dabei eingesetzt, um Erkrankungen noch vor dem Auftreten von Symptomen zu diagnostizieren und frühzeitig durch geeignete Maßnahmen behandeln zu können [12].

Die Voraussetzungen für eine sinnvolle Durchführung eines Screenings auf eine Erkrankung werden dabei durch folgende fünf Mindestvoraussetzungen definiert [13]:

- ✱ Die Erkrankung stellt ein wichtiges allgemeines Gesundheitsproblem dar.
- ✱ Es liegt ein frühes asymptomatisches Stadium für die Erkrankung vor.
- ✱ Es gibt einen geeigneten Screening-Test.
- ✱ Eine anerkannte Behandlung ist verfügbar.
- ✱ Eine frühzeitige Behandlung in der asymptomatischen Phase verbessert das Langzeitergebnis.

**Wirksamkeit von
Screening auf Diabetes
nicht eindeutig
nachgewiesen**

Diabetes mellitus scheint zwar grundsätzlich die meisten dieser Anforderungen für ein allgemeines Screening zu erfüllen, jedoch konnte in Studien bisher nicht eindeutig gezeigt werden, dass ein Screening sowie frühzeitige Interventionen langfristige patientenrelevante Endpunkte verbessern [14]. Daher soll im Rahmen dieses Projekts erhoben werden, inwieweit ein allgemeines Screening bzw. ein auf bestimmte Populationen eingeschränktes Screening auf Diabetes mellitus in aktuellen internationalen evidenzbasierten Leitlinien empfohlen wird.

2 Zielsetzung

Ziel des Projektes war es Empfehlungen zu einem Screening auf Diabetes mellitus in aktuellen internationalen evidenzbasierten Leitlinien zu identifizieren, zu extrahieren und zu analysieren.

Dabei sollen folgende Fragestellungen beantwortet werden:

1. Wird in internationalen evidenzbasierten Leitlinien ein generelles Screening der Allgemeinbevölkerung auf Diabetes mellitus empfohlen?
2. Wird in internationalen evidenzbasierten Leitlinien ein Screening auf Diabetes mellitus für bestimmte Bevölkerungsgruppen empfohlen? Wenn ja, für welche?
3. Wenn in internationalen evidenzbasierten Leitlinien ein Screening auf Diabetes mellitus empfohlen wird, mit welchen Screening-Tests soll dies erfolgen?
4. Welchen Stellenwert hat ein Harnstreifen-Tests im Rahmen eines Diabetes-Screenings gemäß den internationalen evidenzbasierten Leitlinien?

Ziel:

**Identifikation von
Empfehlungen aus
evidenzbasierten
Leitlinien zu Diabetes
Screening**

3 Methoden

3.1 Leitlinien-Recherche

Recherche in Datenbanken	<p>Eine fokussierte Recherche nach aktuellen und thematisch relevanten Leitlinien erfolgte in folgenden Quellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✿ <i>Leitliniendatenbanken</i>: Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) und Guidelines International Network (G-I-N) ✿ <i>Fachübergreifende Leitlinienanbieter</i>: National Institute for Health and Care Excellence (NICE), Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) ✿ <i>Bibliographische Datenbank</i>: PubMed ✿ <i>Internetrecherche via Google</i>
Such-Termini und Filter	<p>Die Recherche wurde dabei auf englisch- bzw. deutschsprachige Leitlinien zum Thema Diabetes mellitus eingeschränkt. Die Suchstrategie umfasste MeSH-Terms und Textwörter für „Diabetes mellitus Typ 1“ und „Diabetes mellitus Typ 2“. In PubMed wurde die Recherche mittels Filter auf „guidelines“ eingeschränkt.</p>

3.2 Selektion relevanter Leitlinien

Einschlusskriterien	<p>Die im Rahmen der Recherche identifizierten Leitlinien wurden von 2 ReviewerInnen unabhängig voneinander hinsichtlich ihrer Relevanz geprüft. Dabei mussten alle nachfolgend in Tabelle 3.2-1 genannten Einschlusskriterien erfüllt sein. Diskrepanzen in der Einschätzung zwischen den ReviewerInnen wurden ggf. im Konsens oder durch eine/n dritte/n ReviewerIn gelöst.</p>
----------------------------	---

Tabelle 3.2-1: Einschlusskriterien Leitlinien

Population	Personen jeglichen Alters und Geschlechts mit Diabetes mellitus
Inhalte	<p>Die Leitlinie bezieht sich spezifisch auf ein Screening nach Diabetes mellitus oder auf die Prävention und/oder Therapie des Diabetes mellitus allgemein.</p> <p>Leitlinien zu einzelnen spezifischen Aspekten der Diabetesversorgung (z. B. Therapie von Fußkomplikationen oder medikamentöse blutzuckersenkende Therapie) werden nicht berücksichtigt.</p>
Übertragbarkeit	Es werden nur Leitlinien berücksichtigt, deren Empfehlungen auf das österreichische Gesundheitswesen übertragbar sind. Eingeschlossen werden daher ausschließlich Leitlinien aus Industrienationen gemäß der Staateneinteilung des Weltgesundheitsberichts 2003 der WHO (Stratum A) [15]
Evidenzbasierung und Empfehlungs-kennzeichnung	<p>Es werden nur evidenzbasierte Leitlinien eingeschlossen und somit Leitlinien, die ihre</p> <ul style="list-style-type: none"> ✿ Empfehlungen auf Basis von systematischen Übersichtsarbeiten abgeben und ✿ Level of Evidenz (LoE) und/oder Grade of Recommendation (GoR) für Empfehlungen angeben. <p>Empfehlungen müssen formal eindeutig als solche erkennbar sein.</p>
Publikationssprache	Englisch oder Deutsch
Publikationszeitpunkt/Gültigkeit	Publikationszeitpunkt ab 2014, die Leitlinie ist aktuell und das Überarbeitungsdatum wurde nicht überschritten.

3.3 Extraktion und Gegenüberstellung relevanter Empfehlungen

Aus den eingeschlossenen Leitlinien wurden alle formal erkennbaren Empfehlungen mit Bezug auf ein Screening auf Diabetes mellitus bzw. auf die entsprechenden Screeningverfahren extrahiert. Neben dem Inhalt der Empfehlung wurden, soweit eindeutig zuordenbar, der dazugehörige Empfehlungsgrad (Grade of Recommendation bzw. GoR) bzw. die jeweilige Evidenzstufe (Level of Evidence bzw. LoE) dokumentiert. Die Referenzen der zugrundeliegenden Evidenz wurden, soweit angegeben und eindeutig zuordenbar, zusätzlich zu den Empfehlungen erfasst.

Anschließend erfolgte in einer strukturierten Informationssynthese eine inhaltliche Gegenüberstellung der Empfehlungen aus einzelnen inkludierten Leitlinien.

Datenextraktion

4 Ergebnisse

4.1 Ergebnisse der Literaturrecherche

**Leitlinien-Datenbanken:
194 Referenzen**

Die Suchen nach Leitlinien zu Diabetes mellitus in den 4 ausgewählten Leitliniendatenbanken erfolgten am 17.06.2019 und lieferten insgesamt 194 potenziell relevante Publikationen (Tabelle 4.1-1).

Tabelle 4.1-1: Ergebnisse Recherche Leitliniendatenbanken

Datenbank	Treffer
GIN	55
AWMF	128
NICE	9
SIGN	2

Diese wurden anhand ihres Titels hinsichtlich Ein- oder Ausschluss von 2 Reviewern unabhängig voneinander gesichtet. Dabei konnten 171 Referenzen als nicht relevant ausgeschlossen werden, sodass zunächst 23 Titel verblieben. Nach Ausschluss von 9 Duplikaten standen 14 Publikationen für eine Überprüfung auf Volltextebene zur Verfügung. Von den 14 potenziell relevanten Leitlinien wurden 11 nach Sichtung des Volltextes ausgeschlossen, da die Leitlinien entweder nicht mehr verfügbar waren oder sie keine Empfehlungen zum Screening auf Diabetes mellitus enthielten. Somit wurden 3 Leitlinien mit relevanten Empfehlungen eingeschlossen [16-18].

**PubMed:
199 Referenzen**

Die ergänzende fokussierte Literaturrecherche nach Leitlinien zu Diabetes mellitus in der bibliografischen Datenbank PubMed erfolgte am 17.06.2019 und ergab insgesamt 199 Treffer, welche anhand ihres Titels bzw. Abstracts hinsichtlich Ein- oder Ausschluss von 2 Reviewern unabhängig voneinander gesichtet wurden. Davon konnten 177 Referenzen als nicht relevant ausgeschlossen werden, sodass wiederum 22 Publikationen verblieben. Nach Sichtung der Volltexte hinsichtlich Ein- oder Ausschluss verblieben 6 relevante Publikationen [19-23].

**Internet + Handsuche:
5 zusätzliche
Publikationen**

Über die ergänzende Internetrecherche via Google sowie eine Handsuche (Referenzlisten der inkludierten Studien, Homepages relevanter Fachgesellschaften) konnten 5 zusätzlichen Publikationen zu Leitlinien mit relevanten Empfehlungen zu Screening auf Diabetes mellitus identifiziert werden [24-28].

**Insgesamt 11 Leitlinien
mit relevanten
Empfehlungen
eingeschlossen**

Insgesamt konnten somit 14 Publikationen [16-29] eingeschlossen und letztlich 11 unterschiedlichen Leitlinien zugeordnet werden (siehe Abbildung 4.1-1). Eine Übersicht über die eingeschlossenen Leitlinien findet sich im nachfolgenden Abschnitt.

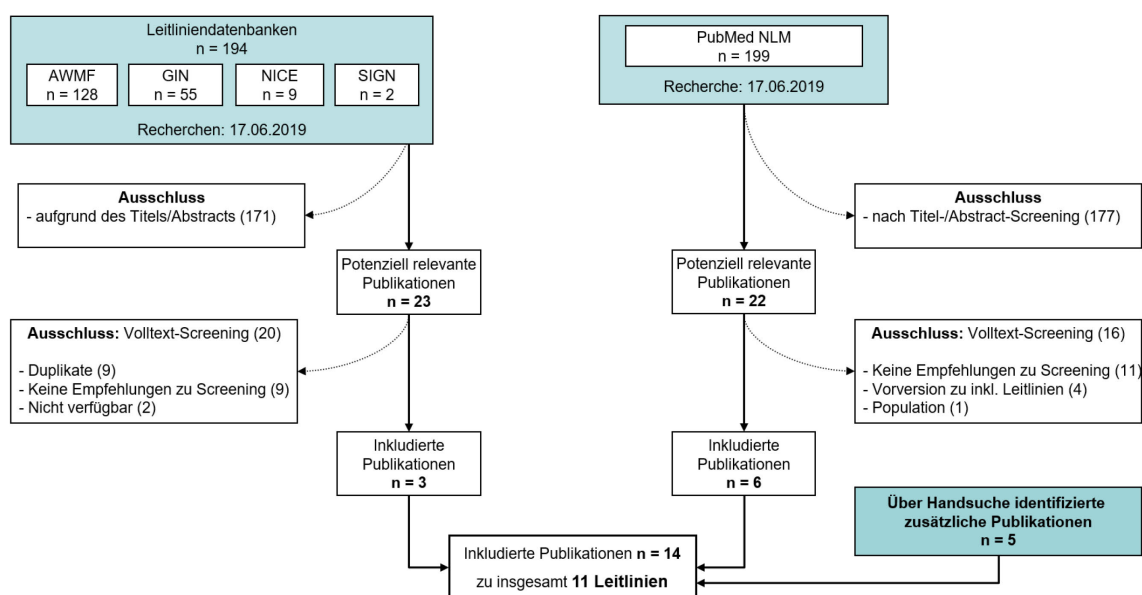


Abbildung 4.1-1: Prozess der Studienselktion (Flow-Chart)

4.2 Liste der inkludierten Leitlinien

ADA 2019

- ❖ American Diabetes Association. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. Diabetes Care. 2019;42(Suppl 1):S13-S28.

DC 2018

- ❖ Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert C, Ekoe JM, Goldenberg R, Katz P. Screening for Diabetes in Adults. Can J Diabetes. 2018;42 Suppl 1:S16-S9.
- ❖ Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert C, Panagiotopoulos C, Hadjiyannakis S, Henderson M. Type 2 Diabetes in Children and Adolescents. Can J Diabetes. 2018;42 Suppl 1:S247-S54.

IDF 2017

- ❖ International Diabetes Federation. IDF Clinical Practice Recommendations for managing Type 2 Diabetes in Primary Care 2017 [updated 2017]. Available from: <https://www.idf.org/component/attachments/attachments.html?id=1586&task=download>.

PFP 2017

- ❖ Malecki M, Kozek E, Zozulinska-Ziolkiewicz D, Kopec G, Knap K, Sarnecka A, et al. Polish Forum for Prevention Guidelines on Diabetes: update 2017. Kardiologia polska. 2017;75(6):628-31.

MOPH 2016a

- ✧ Ministry of Public Health Qatar. The diagnosis and management of type 2 diabetes in adults and the elderly 2016 [updated 12.2016]. Available from: <https://www.moph.gov.qa/health-strategies/Documents/Guidelines/Diabetes%20mellitus%20in%20type%20%20in%20adults%20and%20elderly.pdf>.

MOPH 2016b

- ✧ Ministry of Public Health Qatar. The diagnosis and management of diabetes mellitus in children and adolescents 2016 [updated 12.2016]. Available from: <https://www.moph.gov.qa/health-strategies/Documents/Guidelines/Diabetes%20Mellitus%20in%20Children%20and%20Adolescents.pdf>.

RACCP 2016

- ✧ Royal Australian College of General Practitioners, Diabetes Australia. General practice management of type 2 diabetes 2016-18 2016 [updated 09.2016]. Available from: https://www.racgp.org.au/FSDEDEV/media/documents/Clinical%20Resources/Guidelines/Diabetes/General-practice-management-of-type-2-diabetes_1.pdf.

DDG 2015

- ✧ Deutsche Diabetes Gesellschaft, Arbeitsgemeinschaft für Pädiatrische Diabetologie. Diagnostik, Therapie und Verlaufskontrolle des Diabetes mellitus im Kindes- und Jugendalter 2015 [updated 10.2015]. Available from: https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/057-016l_S3_Diabetes_mellitus_Kinder_Jugendliche__2017-02.pdf.

USPTF 2015

- ✧ U.S. Preventive Services Task Force. Screening for Abnormal Blood Glucose and Type 2 Diabetes Mellitus: Recommendation Statement. American family physician. 2016;93(2)
- ✧ Campos-Outcalt D. USPSTF update: Screening for abnormal blood glucose, diabetes. The Journal of family practice. 2016;65(7):481-3.
- ✧ Siu AL. Screening for Abnormal Blood Glucose and Type 2 Diabetes Mellitus: U.S. Preventive Services Task Force Recommendation Statement. Annals of internal medicine. 2015;163(11):861-8.

UK NSC 2015

- ✧ UK National Screening Committee. Screening in the UK: Making effective recommendations 2014 to 2015 2015 [updated 12.2015]. Available from: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/480961/UK_NSC_evidence_report_201415_online_version.pdf.

CTFPHC 2012

- ✧ Pottie K, Jaramillo A, Lewin G, Dickinson J, Bell N, Brauer P, et al. Recommendations on screening for type 2 diabetes in adults. CMAJ. 2012;184(15):1687-96.

4.3 Charakteristika der inkludierten Leitlinien

Von den 11 inkludierten Leitlinien wurden eine im Jahr 2019 [13, 14], eine im Jahr 2018 [3-5,9-11], 2 im Jahr 2017, 3 im Jahr 2016, 3 im Jahr 2015 und eine im Jahr 2012 publiziert. Veröffentlicht wurden die eingeschlossenen Leitlinien von Fachgesellschaften aus den USA bzw. Kanada (n = 4) [19, 20, 22-26], Europa (n = 3) [16, 28, 29]), Australien (n = 1) [27] und Qatar (n = 2) [17, 18]. Bei einer Publikation handelt es sich um eine globale Leitlinie [21]. In 9 der 11 Leitlinien finden sich Empfehlungen zum Screening auf Diabetes mellitus Typ 2 bei erwachsenen Personen. Empfehlungen zum Screening auf Diabetes mellitus Typ 1 bei erwachsenen Personen sind in 3 Leitlinien bzw. auf Diabetes mellitus generell bei Kindern und Jugendlichen in 4 Leitlinien enthalten. Eine Gegenüberstellung der Charakteristika der eingeschlossenen Leitlinien findet sich in Tabelle 4.3-1.

Aussagen zu Screening:

Erwachsene:

DM Typ 1: 3 Leitlinien

DM Typ 2: 9 Leitlinien

Kinder/Jugendliche:

4 Leitlinien

Tabelle 4.3-1: Charakteristika der inkludierten Leitlinien

Kurzbezeichnung	Leitlinie	Jahr	Herausgeber	Screening-Empfehlung				Land
				Erwachsene		Kinder/Jugendliche		
				DM 2	DM 1	DM 2	DM 1	
ADA 2019 [19]	Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes	2019	American Diabetes Association	x	x	x		USA
DC 2018 [24, 25]	Diabetes Canada 2018 Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Diabetes in Canada	2018	Diabetes Canada	x	x	x		Kanada
IDF 2017 [21]	Clinical Practice Recommendations for managing Type 2 Diabetes in Primary Care	2017	International Diabetes Federation	x				Global
PFP 2017 [29]	Polish Forum for Prevention Guidelines on Diabetes	2017	Polish Forum for Prevention	x				Polen
MOPH 2016a [17]	The diagnosis and management of type 2 diabetes in adults and the elderly	2016	Ministry of Public Health Qatar	x				Qatar
MOPH 2016b [18]	The diagnosis and management of diabetes mellitus in children and adolescents	2016	Ministry of Public Health Qatar			x		Qatar
RACCP 2016 [27]	General practice management of type 2 diabetes 2016-18	2016	Royal Australian College of General Practitioners; Diabetes Australia	x				Australien
DDG 2015 [16]	Diagnostik, Therapie und Verlaufskontrolle des Diabetes mellitus im Kindes- und Jugendalter	2015	Deutsche Diabetes Gesellschaft; Arbeitsgemeinschaft für Pädiatrische Diabetologie			x	x	Deutschland
USPTF 2015 [20, 22, 23]	Screening for Abnormal Blood Glucose and Type 2 Diabetes Mellitus	2015	U.S. Preventive Services Task Force	x				USA
UK NSC 2015 [28]	Screening in the UK 2014-2015	2015	UK National Screening Committee	x	x			UK
CTFPHC 2012 [26]	Recommendations on screening for type 2 diabetes in adults	2012	Canadian Task Force on Preventive Health Care	x				Kanada

DM 1: Diabetes mellitus Typ 1; DM 2: Diabetes mellitus Typ 2

5 Empfehlungen zu Screening auf Diabetes mellitus

5.1 Diabetes mellitus Typ 2 bei Erwachsenen

Empfehlungen zum Screening auf Diabetes mellitus Typ 2 bei erwachsenen Personen finden sich in 9 Leitlinien. Ein generelles bevölkerungsweites Screening Programm für Diabetes mellitus Typ 2 wird dabei in keiner Leitlinie empfohlen. Eine Leitlinie spricht sich sogar explizit gegen ein solches Screening aus [28].

In 3 Leitlinien wird für erwachsene Personen ohne Alterseinschränkung eine regelmäßige (mehrmalig alle 3 Jahre) Erhebung des individuellen Diabetesrisikos mittels validierten Risiko-Assessment-Tool (z. B. CANRISK oder FINDRISC) empfohlen [19, 24, 26]. Zwei weitere Leitlinie empfehlen die Durchführung des Risiko-Assessments ab dem 40. Lebensjahr [27] bzw. bei Personen mit Verdacht auf ein erhöhtes Diabetesrisiko [21].

Ein Screening auf Diabetes mellitus Typ 2 wird in allen inkludierten Leitlinien für erwachsene Personen mit erhöhtem Diabetesrisiko empfohlen. Dies inkludiert Personen ab einem hohen Risiko gemäß Risiko-Assessment-Tool [21, 24, 26, 27] sowie Personen mit Übergewicht oder Adipositas ohne Altersbeschränkung mit [17, 19] und ohne [29] zusätzliche Risikofaktoren bzw. mit Übergewicht oder Adipositas im Alter von 40 bis 70 Jahren [20, 22, 23]. In rezenten nordamerikanischen Leitlinien wird ein Screening auch für Personen ab dem 40. bis 45. Lebensjahr ohne zusätzliche Risikofaktoren für Diabetes empfohlen [19, 24]. Die Leitlinien empfehlen einheitlich ein Screeningintervall von 3 Jahren bzw. ein kürzeres Intervall bei Personen mit sehr hohem Diabetesrisiko.

Als Screening Test werden in den Leitlinien ausschließlich Blutzucker-Bestimmungen empfohlen. Primär wird dabei die Bestimmung des HbA1c-Wertes oder des Nüchtern-Blutzuckers (FPG) empfohlen. Alternativ kann auch der 2-Stunden Blutzuckerwert im Rahmen eines oralen Glukosetoleranztests (OGTT) herangezogen werden. Harnstreifen-Tests finden im Rahmen der Aussagen zum Screening in keiner der inkludierten Leitlinien Erwähnung.

Einen Überblick über die Screening-Empfehlungen in den einzelnen Leitlinien gibt Tabelle 5.1-1. Die Empfehlungen der Leitlinien im Original-Wortlaut finden sich im Anhang des Berichts.

**DM Typ 2:
bevölkerungsweites
Screening Programm
nicht empfohlen**

**Erhebung des
Diabetesrisikos mit
Risiko-Assessment-Tool**

**Screening für
erwachsene Personen
mit erhöhtem
Diabetesrisiko
empfohlen**

**Screening Test:
Blutzucker-
Bestimmungen**

Tabelle 5.1-1: Leitlinien-Empfehlungen zum Screening auf Diabetes mellitus Typ 2 bei Erwachsenen

Leitlinie	Empfehlungen			
	Diabetes-Risiko Assessment	Diabetes Screening	Screening Intervall	Screening Test
ADA 2019 [19]	<i>Empfohlen für:</i> ☼ alle asymptomatischen Erwachsenen	<i>Empfohlen für:</i> ☼ Erwachsene jeden Alters mit Übergewicht/Adipositas (BMI ≥ 25 bzw. 23 bei Asiaten) mit einem oder mehreren zusätzlichen Risikofaktoren für Diabetes ☼ Erwachsene ab 45 Jahren	☼ mindestens alle 3 Jahre	☼ HbA _{1c} ☼ FPG ☼ 2-h PG während OGTT
CD 2018 [24]	<i>Empfohlen für:</i> ☼ alle Erwachsenen jährlich	<i>Empfohlen für:</i> ☼ Erwachsene jeden Alters mit hohem Diabetesrisiko gemäß Risiko-Assessment ☼ Erwachsene ab 40 Jahren	☼ alle 3 Jahre ☼ alle 6-12 Monate bei sehr hohem Diabetesrisiko oder zusätzlichen Risikofaktoren für Diabetes	☼ HbA _{1c} ☼ FPG
IDF 2017 [21]	<i>Empfohlen für:</i> ☼ Erwachsene mit Risikofaktoren für Diabetes (d. h. Alter über 40/45 Jahre, Adipositas, erhöhtem Bauchumfang, Hypertonie, Diabetes in der Familie) alle 3 Jahre	<i>Empfohlen für:</i> ☼ Erwachsene mit hohem Diabetesrisiko gemäß Risiko-Assessment		☼ HbA _{1c}
PFP 2017 [29]		<i>Empfohlen für:</i> ☼ Erwachsene jeden Alters mit Risikofaktoren für Diabetes (d. h. Übergewicht/Adipositas, erhöhtem Bauchumfang, vorwiegend sitzender Lebensstil, Hypertonie, Diabetes in der Familie, Dyslipidämie, Glukoseintoleranz oder bekannte anormale FPG Werte, kardiovaskuläre Erkrankungen, zystische Fibrose, GDM, PCOS, Geburtsgewicht des Kindes über 4 kg) ☼ Erwachsene älter als 45 Jahre		☼ FPG
MOPH 2016a [17]		<i>Empfohlen für:</i> ☼ Erwachsene jeden Alters mit Übergewicht/Adipositas (BMI ≥ 25 bzw. 23 bei Asiaten) mit einem oder mehreren zusätzlichen Risikofaktoren für Diabetes	☼ alle 3 Jahre	☼ HbA _{1c} ☼ FPG ☼ 2-h PG während OGTT
RACCP 2016 [27]	<i>Empfohlen für:</i> ☼ alle Erwachsenen ab 40 Jahren alle 3 Jahre	<i>Empfohlen für:</i> ☼ Erwachsene mit hohem Diabetesrisiko gemäß Risiko-Assessment (d. h. AUSDRISK Score ≥ 12) ☼ Erwachsene mit stattgehabtem MI oder Insult, GDM, PCOS, Einnahme von antipsychotischen Medikamenten	☼ alle 3 Jahre ☼ jährlich bei Glukoseintoleranz oder bekannte anormale FPG Werte	☼ HbA _{1c} ☼ FPG

Leitlinie	Empfehlungen			
	Diabetes-Risiko Assessment	Diabetes Screening	Screening Intervall	Screening Test
USPTF 2015 [20, 22, 23]		<i>Empfohlen für:</i> ✦ Erwachsene von 40 bis 70 Jahren mit Übergewicht/Adipositas	✦ alle 3 Jahre	✦ HbA1c ✦ FPG ✦ 2-h PG während OGTT
UK NSC 2015 [28]		<i>NICHT empfohlen für:</i> ✦ Ein systematisches bevölkerungsweites Screeningprogramm wird nicht empfohlen		
CTFPHC 2012 [26]	<i>Empfohlen für:</i> ✦ alle Erwachsenen alle 3-5 Jahre	<i>Empfohlen für:</i> ✦ Erwachsene mit hohem Diabetesrisiko gemäß Risiko-Assessment <i>NICHT empfohlen für:</i> ✦ Erwachsene mit niedrigem bis moderatem Diabetesrisiko gemäß Risiko-Assessment	✦ alle 3-5 Jahre ✦ jährlich bei sehr hohem Diabetesrisiko	✦ HbA1c (bevorzugt) ✦ FPG ✦ 2-h PG während OGTT

2-h PG: 2-Stunden Plasma Glukose; BMI: Body-Mass-Index; FPG: Nüchtern-Blutzucker; GDM: Gestationsdiabetes; HbA1c: Unterfraktion „c“ des glykolysierten Hämoglobins A1; MI: Myokardinfarkt; OGTT: Orale Glukosetoleranztest; PCOS: Polyzystisches Ovarialsyndrom

5.2 Diabetes mellitus Typ 1 bei Erwachsenen

**DM Typ 1:
Screening
nicht empfohlen**

Empfehlungen zum Screening auf Diabetes mellitus Typ 1 bei Erwachsenen finden sich in 3 Leitlinien [19, 24, 28]. Dabei wird in allen 3 Leitlinien ein generelles Screening auf Diabetes mellitus Typ 1 nicht empfohlen. Die aktuelle Leitlinie der American Diabetes Association (ADA) empfiehlt ein Screening auf ein Diabetes mellitus Typ 1 Risiko mittels Bestimmung von Auto-Antikörpern lediglich im Rahmen von klinischen Studien oder bei Verwandten ersten Grades von Studienteilnehmern mit Diabetes mellitus Typ 1 [19].

Einen Überblick über die Screening-Empfehlungen in den einzelnen Leitlinien gibt Tabelle 5.2-1. Die Empfehlungen der Leitlinien im Original-Wortlaut finden sich im Anhang des Berichts.

Tabelle 5.2-1: Leitlinien-Empfehlungen zum Screening auf Diabetes mellitus Typ 1 bei Erwachsenen

Leitlinie	Empfehlungen Diabetes Screening
ADA 2019 [19]	<ul style="list-style-type: none"> ✳ Ein routinemäßiges Screening wird NICHT empfohlen ✳ Screening auf Diabetes mellitus Typ 1 Risiko mittels Auto-Antikörper Bestimmung nur empfohlen <ul style="list-style-type: none"> ✳ im Rahmen von klinischen Studien ✳ für Angehörige ersten Grades von Studienteilnehmern mit Diabetes mellitus Typ 1
CD 2018 [24]	✳ Ein routinemäßiges Screening wird NICHT empfohlen
UK NSC 2015 [28]	✳ Ein systematisches bevölkerungsweites Screeningprogramm wird NICHT empfohlen

5.3 Diabetes mellitus bei Kindern und Jugendlichen

**Kinder/Jugendliche:
Screening auf DM Typ 2
bei Übergewicht oder
Adipositas + zusätzlichen
Diabetesrisikofaktoren
empfohlen**

**Screening auf DM Typ 1
nicht empfohlen**

Empfehlungen zum Screening auf Diabetes mellitus Typ 2 bei Kindern und Jugendlichen finden sich in 4 Leitlinien [16, 18, 19, 25]. Ein Screening wird dabei für Kinder und Jugendliche ab dem 8. [25] bzw. 10. Lebensjahr [16, 18, 19] (bzw. dem Eintreten der Pubertät) mit Übergewicht oder Adipositas und dem Vorliegen von mindestens einem weiteren Risikofaktor [19] bzw. mindestens zwei weiteren Risikofaktoren [16, 18, 25] für Diabetes mellitus Typ 2 bzw. bei Kinder und Jugendlichen mit Prä-Diabetes, mit Einnahme atypischer Antipsychotika bzw. bei Jugendlichen mit PCOS [25] empfohlen. Die Leitlinien empfehlen einheitlich ein Screeningintervall von 2 Jahren. Als Screening-Test wird ein oraler Glukosetoleranztest (OGTT) [16, 18, 19], die Bestimmung des Nüchtern-Blutzuckers (FPG) [18, 19, 25] und/oder des HbA1c-Wertes [19, 25] angeführt. Harnstreifen-Tests finden im Rahmen der Aussagen zum Screening in keiner der inkludierten Leitlinien Erwähnung. Ein Screening auf Diabetes mellitus Typ 1 bei Kindern und Jugendlichen wird in einer Leitlinie explizit nicht empfohlen [16].

Einen Überblick über die Screening-Empfehlungen in den einzelnen Leitlinien gibt Tabelle 5.3-1. Die Empfehlungen der Leitlinien im Original-Wortlaut finden sich im Anhang des Berichts.

Tabelle 5.3-1: Leitlinien-Empfehlungen zum Screening auf Diabetes mellitus bei Kindern und Jugendlichen

Leitlinie	Empfehlungen			
	Diabetes-Risiko Assessment	Diabetes Screening	Screening Intervall	Screening Test
ADA 2019 [19]	<p><i>Empfohlen für:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ☼ Kinder und Jugendliche ab 10 Jahren (oder ab dem Beginn der Pubertät) mit Übergewicht/Adipositas und zusätzlichen Risikofaktoren für Diabetes 	<p><i>Empfohlen für:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ☼ Kinder und Jugendliche ab 10 Jahren (oder ab dem Beginn der Pubertät) mit Übergewicht/Adipositas und einem oder mehreren der folgenden Risikofaktoren für Diabetes: ☼ Diabetes oder GDM der Mutter während der Schwangerschaft ☼ Verwandte ersten oder zweiten Grades mit DM Typ 2 ☼ ethnische Faktoren ☼ Anzeichen einer Insulinresistenz oder Erkrankungen mit Assoziation zu Insulinresistenz 		<ul style="list-style-type: none"> ☼ HbA1c ☼ FPG ☼ 2-h PG während OGTT
CD 2018 [25]		<p><i>Empfohlen für:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ☼ Kinder ab 8 Jahren mit drei oder mehreren Risikofaktoren für Diabetes ☼ Kinder/Jugendliche ab der Pubertät mit zwei oder mehreren Risikofaktoren für Diabetes ☼ Als Risikofaktoren gelten: ☼ Adipositas ☼ ethnische Faktoren ☼ Verwandte ersten Grades mit DM Typ 2 ☼ Diabetes oder GDM der Mutter während der Schwangerschaft ☼ Anzeichen einer Insulinresistenz oder Erkrankungen mit Assoziation zu Insulinresistenz ☼ Kinder/Jugendliche mit Prä-Diabetes oder mit Einnahme atypischer Antipsychotika ☼ Jugendliche mit PCOS 	☼ alle 2 Jahre	☼ HbA1c und FPG
MOPH 2016b [18]		<p><i>Empfohlen für:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ☼ Kinder und Jugendliche ab 10 Jahren (oder ab dem Beginn der Pubertät) mit Übergewicht/Adipositas und zusätzlichen Risikofaktoren für Diabetes 	<ul style="list-style-type: none"> ☼ alle 2 Jahre ☼ jährlich beim Vorliegen von Prä-Diabetes 	<ul style="list-style-type: none"> ☼ FPG ☼ OGTT
DDG 2015 [16]	<p><i>Empfohlen für:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ☼ alle Erwachsenen ab 40 Jahren alle 3 Jahre 	<p><i>Empfohlen für:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ☼ Kinder und Jugendliche ab 10 Jahren mit Übergewicht/Adipositas und mindestens zwei der folgenden Risikofaktoren für Diabetes: ☼ Verwandte ersten oder zweiten Grades mit DM Typ 2 ☼ ethnische Faktoren ☼ Anzeichen einer Insulinresistenz oder Erkrankungen mit Assoziation zu Insulinresistenz ☼ Ein generelles Screening auf Diabetes mellitus Typ 1 wird NICHT empfohlen 		☼ OGTT

2-h PG: 2-Stunden Plasma Glukose; DM: Diabetes mellitus; FPG: Nüchtern-Blutzucker; GDM: Gestationsdiabetes; HbA1c: Unterfraktion „c“ des glykierten Hämoglobins A1; OGTT: Orale Glukosetoleranztest; PCOS: Polyzystisches Ovarialsyndrom

6 Fazit

keine Widersprüche in Leitlinien Empfehlungen

Generell zeigen sich in den Leitlinienempfehlungen zum Screening auf Diabetes mellitus keine wesentlichen Widersprüche. Unterschiede in den Leitlinien bestehen in der Definition eines hohen Diabetesrisikos. Während ältere Leitlinien das Vorliegen von Übergewicht oder Adipositas in Kombination mit zumindest einem weiteren Risikofaktor als hohes Diabetesrisiko ansehen, wird in den aktuellsten Leitlinien aus Nordamerika bereits allein ein Alter über 40 bzw. 45 Jahren als Kriterium für ein hohes Diabetesrisiko gesehen. Dementsprechend ergeben sich zusammenfassend aus den Leitlinienempfehlungen folgende Kernaussagen:

DM Typ 1 und Typ2: generelles Screening *nicht* empfohlen

- ✦ Ein generelles Screening auf Diabetes mellitus Typ 1 bei Erwachsenen oder auch Kindern/Jugendlichen wird nicht empfohlen.
- ✦ Ein bevölkerungsweites Screeningprogramm für Diabetes mellitus Typ 2 bei Erwachsenen oder auch Kindern/Jugendlichen wird nicht empfohlen.
- ✦ Eine Ermittlung des individuellen Diabetesrisikos mittels validiertem Risiko-Assessment-Tool (z. B. CANRISK, FINDRISC) wird für alle Erwachsenen empfohlen. Die Ermittlung des Risikos soll etwa alle 3 Jahre wiederholt werden.

DM Typ 2: Screening bei Risikogruppen empfohlen

- ✦ Ein Screening auf Diabetes mellitus Typ 2 wird für Personen mit einem hohen Diabetesrisiko empfohlen. Dies sind:
 - ✦ Erwachsene mit einem hohen/sehr hohen Diabetesrisiko gemäß Risiko-Assessment mit einem validierten Risiko-Tool
 - ✦ Erwachsene mit Übergewicht/Adipositas und mindestens einem weiteren Risikofaktor für Diabetes
 - ✦ Erwachsene ab dem 40./45. Lebensjahr
 - ✦ Kinder/Jugendliche ab dem 10. Lebensjahr (oder ab dem Beginn der Pubertät) mit Übergewicht/Adipositas und mindestens zwei weiteren Risikofaktoren für Diabetes

Screening-Intervall: 3 Jahre

- ✦ Als Screening-Intervall wird bei Erwachsenen ein Zeitraum von 3 Jahren bei Kindern/Jugendlichen ein Zeitraum von 2 Jahren empfohlen.

Screening Test: Blutzucker- Bestimmungen

- ✦ Als Screening-Test wird die Bestimmung des Blutzuckerwertes (HbA1c, FPG oder 2h-PG während OGTT) empfohlen
- ✦ Ein Harnstreifen-Test zur Zuckerbestimmung als diagnostischer Test im Rahmen des Diabetes-Screenings findet in keiner der inkludierten Leitlinien Erwähnung.

7 Referenzen

- [1] Guariguata L, Whiting DR, Hambleton I, et al. Global estimates of diabetes prevalence for 2013 and projections for 2035. *Diabetes Res Clin Pract.* 2014; 103 (2): 137-49.
- [2] Klimont J, Baldaszi E. Österreichische Gesundheitsbefragung 2014 – Hauptergebnisse des Austrian Health Interview Survey (ATHIS) und methodische Dokumentation. Available from: http://www.statistik.at/wcm/idc/idcplg?IdcService=GET_NATIVE_FILE&RevisionSelectionMethod=LatestReleased&dDocName=105602 [cited 13.05.2019].
- [3] Schmutterer I, Delcour J, Griebler R. Österreichischer Diabetesbericht 2017. Available from: <https://jasmin.goeg.at/327> [cited 13.05.2019].
- [4] Bundesärztekammer KB, Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften. Nationale VersorgungsLeitlinie: Therapie des Typ-2-Diabetes; Langfassung; Version 4. Available from: <https://www.leitlinien.de/mdb/downloads/nvl/diabetes-mellitus/dm-therapie-1auf1-vers4-lang.pdf> [cited 13.05.2019].
- [5] American Diabetes A. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *Diabetes Care.* 2019; 42 (Suppl 1): S13-S28.
- [6] Kasper D, Fauci A, Hauser S, et al. *Harrison's principles of internal medicine.* New York: McGraw-Hill; 2015.
- [7] American Diabetes A. 10. Cardiovascular Disease and Risk Management: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *Diabetes Care.* 2019; 42 (Suppl 1): S103-S23.
- [8] American Diabetes A. 11. Microvascular Complications and Foot Care: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *Diabetes Care.* 2019; 42 (Suppl 1): S124-S38.
- [9] American Diabetes A. 1. Improving Care and Promoting Health in Populations: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *Diabetes Care.* 2019; 42 (Suppl 1): S7-S12.
- [10] American Diabetes A. 5. Lifestyle Management: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *Diabetes Care.* 2019; 42 (Suppl 1): S46-S60.
- [11] American Diabetes A. 9. Pharmacologic Approaches to Glycemic Treatment: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *Diabetes Care.* 2019; 42 (Suppl 1): S90-S102.
- [12] Bundesministerium für Arbeit S, Gesundheit und Konsumentenschutz, Öffentliches Gesundheitsportal Österreichs – Screening. Available from: <https://www.gesundheit.gv.at/lexikon/s/lexikon-screening> [cited 14.05.2019].
- [13] Wilson J, Junger G. *Principles and practice of screening for disease.* Geneva: World Health Organization; 1968.
- [14] McCulloch D, Hayward R. UpToDate: Screening for type 2 diabetes mellitus. Available from: https://www.uptodate.com/contents/screening-for-type-2-diabetes-mellitus?search=screening-for-type-2-diabetes-mell...1&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1 [cited 13.05.2019].
- [15] World Health Organization (WHO). *The World Health Report 2003: Shaping The Future*2003: Available from: http://www.who.int/whr/2003/en/whro3_en.pdf [cited Access Date].
- [16] Deutsche Diabetes Gesellschaft, Arbeitsgemeinschaft für Pädiatrische Diabetologie. Diagnostik, Therapie und Verlaufskontrolle des Diabetes mellitus im Kindes- und Jugendalter 10.2015; Available from: https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/057-016l_S3_Diabetes_mellitus_Kinder_Jugendliche__2017-02.pdf [cited 26.06.2019].
- [17] Ministry of Public Health Qatar. The diagnosis and management of type 2 diabetes in adults and the elderly. 12.2016; Available from: <https://www.moph.gov.qa/health-strategies/Documents/Guidelines/Diabetes%20mellitus%20in%20type%20%20in%20adults%20and%20elderly.pdf> [cited 26.06.2019].

- [18] Ministry of Public Health Qatar. The diagnosis and management of diabetes mellitus in children and adolescents. 12.2016; Available from: <https://www.moph.gov.qa/health-strategies/Documents/Guidelines/Diabetes%20Mellitus%20in%20Children%20and%20Adolescents.pdf> [cited 26.06.2019].
- [19] American Diabetes Association. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *Diabetes Care*. 2019; 42 (Suppl 1): S13-S28.
- [20] Campos-Outcalt D. USPSTF update: Screening for abnormal blood glucose, diabetes. *J Fam Pract*. 2016; 65 (7): 481-3.
- [21] International Diabetes Federation. IDF Clinical Practice Recommendations for managing Type 2 Diabetes in Primary Care. 2017; Available from: <https://www.idf.org/component/attachments/attachments.html?id=1586&task=download> [cited 26.06.2019].
- [22] Siu AL. Screening for Abnormal Blood Glucose and Type 2 Diabetes Mellitus: U.S. Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *Ann Intern Med*. 2015; 163 (11): 861-8.
- [23] U.S. Preventive Services Task Force. Screening for Abnormal Blood Glucose and Type 2 Diabetes Mellitus: Recommendation Statement. *Am Fam Physician*. 2016; 93 (2): Online.
- [24] Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert C, Ekoe JM, Goldenberg R, et al. Screening for Diabetes in Adults. *Can J Diabetes*. 2018; 42 Suppl 1: S16-S9.
- [25] Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert C, Panagiotopoulos C, Hadjiyannakis S, et al. Type 2 Diabetes in Children and Adolescents. *Can J Diabetes*. 2018; 42 Suppl 1: S247-S54.
- [26] Pottie K, Jaramillo A, Lewin G, et al. Recommendations on screening for type 2 diabetes in adults. *CMAJ*. 2012; 184 (15): 1687-96.
- [27] Royal Australian College of General Practitioners, Diabetes Australia. General practice management of type 2 diabetes 2016-18. 09.2016; Available from: https://www.racgp.org.au/FSDEDEV/media/documents/Clinical%20Resources/Guidelines/Diabetes/General-practice-management-of-type-2-diabetes_1.pdf [cited 26.06.2019].
- [28] UK National Screening Committee. Screening in the UK: Making effective recommendations 2014 to 2015. 12.2015; Available from: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/480961/UK_NSC_evidence_report_201415_online_version.pdf [cited 26.06.2019].
- [29] Malecki M, Kozek E, Zozulinska-Ziolkiewicz D, et al. Polish Forum for Prevention Guidelines on Diabetes: update 2017. *Kardiol Pol*. 2017; 75 (6): 628-31.
- [30] American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 2011; 34 (Suppl. 1): S62-S9.
- [31] Genuth S, Alberti KG, Bennett P, et al. Follow-up report on the diagnosis of diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 2003; 26 (11): 3160-7.
- [32] Griffin SJ, Borch-Johnsen K, Davies MJ, et al. Effect of early intensive multifactorial therapy on 5-year cardiovascular outcomes in individuals with type 2 diabetes detected by screening (ADDITION-Europe): a cluster-randomised trial. *Lancet*. 2011; 378 (9786): 156-67.
- [33] Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Report of the Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*. 1997; 20 (7): 1183-97.
- [34] Herman WH, Ye W, Griffin SJ, et al. Early Detection and Treatment of Type 2 Diabetes Reduce Cardiovascular Morbidity and Mortality: A Simulation of the Results of the Anglo-Danish-Dutch Study of Intensive Treatment in People With Screen-Detected Diabetes in Primary Care (ADDITION-Europe). *Diabetes Care*. 2015; 38 (8): 1449-55.
- [35] Kahn R, Alperin P, Eddy D, et al. Age at initiation and frequency of screening to detect type 2 diabetes: a cost-effectiveness analysis. *Lancet*. 2010; 375 (9723): 1365-74.
- [36] Johnson SL, Tabaei BP, Herman WH. The efficacy and cost of alternative strategies for systematic screening for type 2 diabetes in the U.S. population 45-74 years of age. *Diabetes Care*. 2005; 28 (2): 307-11.
- [37] Selvin E, Steffes MW, Zhu H, et al. Glycated hemoglobin, diabetes, and cardiovascular risk in nondiabetic adults. *N Engl J Med*. 2010; 362 (9): 800-11.

- [38] Zhang X, Gregg EW, Williamson DF, et al. A1C level and future risk of diabetes: a systematic review. *Diabetes Care*. 2010; 33 (7): 1665-73.
- [39] The cost-effectiveness of screening for type 2 diabetes. CDC Diabetes Cost-Effectiveness Study Group, Centers for Disease Control and Prevention. *JAMA*. 1998; 280 (20): 1757-63.
- [40] Gillies CL, Lambert PC, Abrams KR, et al. Different strategies for screening and prevention of type 2 diabetes in adults: cost effectiveness analysis. *BMJ*. 2008; 336 (7654): 1180-5.
- [41] Hoerger TJ, Hicks KA, Sorensen SW, et al. Cost-effectiveness of screening for pre-diabetes among overweight and obese U.S. adults. *Diabetes Care*. 2007; 30 (11): 2874-9.
- [42] Leiter LA, Barr A, Belanger A, et al. Diabetes Screening in Canada (DIASCAN) Study: prevalence of undiagnosed diabetes and glucose intolerance in family physician offices. *Diabetes Care*. 2001; 24 (6): 1038-43.
- [43] O'Brien MJ, Lee JY, Carnethon MR, et al. Detecting Dysglycemia Using the 2015 United States Preventive Services Task Force Screening Criteria: A Cohort Analysis of Community Health Center Patients. *PLoS Med*. 2016; 13 (7): e1002074.
- [44] Raikou M, McGuire A. The economics of screening and treatment in type 2 diabetes mellitus. *Pharmacoeconomics*. 2003; 21 (8): 543-64.
- [45] Simmons RK, Rahman M, Jakes RW, et al. Effect of population screening for type 2 diabetes on mortality: long-term follow-up of the Ely cohort. *Diabetologia*. 2011; 54 (2): 312-9.
- [46] Sherifali D, Fitzpatrick-Lewis D, Peirson L. Screening for type 2 diabetes in adults: An updated systematic review. *Open Diabetes Journal*. 2013; 6: 1-13.
- [47] Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na cukrzycę. Stanowisko Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego. *Diabetologia Kliniczna*. 2016; 5 (Suppl. A).
- [48] Ryden L, Grant PJ, Anker SD, et al. ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD: the Task Force on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and developed in collaboration with the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Eur Heart J*. 2013; 34 (39): 3035-87.
- [49] Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, et al. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). *Eur Heart J*. 2016; 37 (29): 2315-81.
- [50] Kozek E, Podolec P, Kopec G, et al. Polish Forum for Prevention Guidelines on Diabetes. *Kardiol Pol*. 2008; 66 (9): 1020-3.
- [51] American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 2012; 35 (Suppl. 1): S64-S71.
- [52] Cefalu W, Bakris G, Blonde L. American Diabetes Association: Standards of medical care in diabetes – 2016. *Diabetes Care*. 2016; 39 (Suppl. 1): S1-S112.
- [53] Colagiuri S, Davies D, Girgis S, et al. National evidence based guideline for case detection and diagnosis of type 2 diabetes. 2009. Available from: <http://static.diabetesaustralia.com.au/s/fileassets/diabetes-australia/af2389ea-8f61-4c54-82d6-77abo7f03597.pdf> [cited 26.06.2019].
- [54] Li G, Zhang P, Wang J, et al. Cardiovascular mortality, all-cause mortality, and diabetes incidence after lifestyle intervention for people with impaired glucose tolerance in the Da Qing Diabetes Prevention Study: a 23-year follow-up study. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2014; 2 (6): 474-80.
- [55] Simmons RK, Echouffo-Tcheugui JB, Sharp SJ, et al. Screening for type 2 diabetes and population mortality over 10 years (ADDITION-Cambridge): a cluster-randomised controlled trial. *Lancet*. 2012; 380 (9855): 1741-8.
- [56] Colagiuri S, Vita P, Cardona-Morrell M, et al. The Sydney Diabetes Prevention Program: a community-based translational study. *BMC Public Health*. 2010; 10: 328.

- [57] Kaczorowski J, Robinson CA, Nerenberg K. Development of the CANRISK questionnaire to screen for prediabetes and undiagnosed type 2 diabetes. *Can J Diabetes*. 2009; 33: 381-5.
- [58] Lindstrom J, Absetz P, Hemio K, et al. Reducing the risk of type 2 diabetes with nutrition and physical activity – efficacy and implementation of lifestyle interventions in Finland. *Public Health Nutr*. 2010; 13 (6A): 993-9.
- [59] Lindstrom J, Tuomilehto J. The diabetes risk score: a practical tool to predict type 2 diabetes risk. *Diabetes Care*. 2003; 26 (3): 725-31.
- [60] Noble D, Mathur R, Dent T, et al. Risk models and scores for type 2 diabetes: systematic review. *BMJ*. 2011; 343: d7163.
- [61] Robinson CA, Agarwal G, Nerenberg K. Validating the CANRISK prognostic model for assessing diabetes risk in Canada’s multi-ethnic population. *Chronic Dis Inj Can*. 2011; 32 (1): 19-31.
- [62] Tankova T, Chakarova N, Atanassova I, et al. Evaluation of the Finnish Diabetes Risk Score as a screening tool for impaired fasting glucose, impaired glucose tolerance and undetected diabetes. *Diabetes Res Clin Pract*. 2011; 92 (1): 46-52.
- [63] Waugh N, Scotland G, McNamee P. Screening for type 2 diabetes: literature review and economic modelling. *Health Technol Assess*. 2007; 17 (iii-iv, ix-xi): 1-125.
- [64] (WHO) WHO. HbA1c in the diagnosis of type 2 diabetes: a systematic review. Available from: www.who.int/entity/diabetes/publications/sys_rev_hba1c_web.pdf [cited 26.06.2019].
- [65] Insel RA, Dunne JL, Atkinson MA, et al. Staging presymptomatic type 1 diabetes: a scientific statement of JDRF, the Endocrine Society, and the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2015; 38 (10): 1964-74.
- [66] Ziegler AG, Rewers M, Simell O, et al. Seroconversion to multiple islet autoantibodies and risk of progression to diabetes in children. *JAMA*. 2013; 309 (23): 2473-9.
- [67] Arslanian S, Bacha F, Grey M, et al. Evaluation and Management of Youth-Onset Type 2 Diabetes: A Position Statement by the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2018; 41 (12): 2648-68.
- [68] Wu EL, Kazzi NG, Lee JM. Cost-effectiveness of screening strategies for identifying pediatric diabetes mellitus and dysglycemia. *JAMA Pediatr*. 2013; 167 (1): 32-9.
- [69] Kapadia C, Zeitler P, Drugs, et al. Hemoglobin A1c measurement for the diagnosis of Type 2 diabetes in children. *Int J Pediatr Endocrinol*. 2012; 2012 (1): 31.
- [70] Buse JB, Kaufman FR, Linder B, et al. Diabetes screening with hemoglobin A(1c) versus fasting plasma glucose in a multiethnic middle-school cohort. *Diabetes Care*. 2013; 36 (2): 429-35.
- [71] Kester LM, Hey H, Hannon TS. Using hemoglobin A1c for prediabetes and diabetes diagnosis in adolescents: can adult recommendations be upheld for pediatric use? *J Adolesc Health*. 2012; 50 (4): 321-3.
- [72] Amed S, Dean HJ, Panagiotopoulos C, et al. Type 2 diabetes, medication-induced diabetes, and monogenic diabetes in Canadian children: a prospective national surveillance study. *Diabetes Care*. 2010; 33 (4): 786-91.
- [73] Galling B, Roldan A, Nielsen R. Type2 diabetes mellitus in youth exposed to antipsychotics: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Psychiatry*. 2016; 73: 247-59.
- [74] Ronsley R, Nguyen D, Davidson J, et al. Increased Risk of Obesity and Metabolic Dysregulation Following 12 Months of Second-Generation Antipsychotic Treatment in Children: A Prospective Cohort Study. *Can J Psychiatry*. 2015; 60 (10): 441-50.
- [75] Weiss R, Taksali SE, Tamborlane WV, et al. Predictors of changes in glucose tolerance status in obese youth. *Diabetes Care*. 2005; 28 (4): 902-9.
- [76] Australasian Paediatric Endocrine Group, Department of Health and Ageing, National, et al. Clinical practice guidelines: Type 1 diabetes in children and adolescents. Available from: <https://www.clinicalguidelines.gov.au/register/clinical-practice-guidelines-type-1-diabetes-children-adolescents-and-adults> [cited 26.06.2019].

- [77] International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes (ISPAD). Clinical Practice Consensus Guidelines 2014.. *Pediatr Diabetes*. 2014; 15: 1-290.
- [78] Ludvigsson J, Krisky D, Casas R, et al. GAD65 antigen therapy in recently diagnosed type 1 diabetes mellitus. *N Engl J Med*. 2012; 366 (5): 433-42.
- [79] Rosenbloom AL, Schatz DA, Krischer JP, et al. Therapeutic controversy: prevention and treatment of diabetes in children. *J Clin Endocrinol Metab*. 2000; 85 (2): 494-522.
- [80] Alberti G, Zimmet P, Shaw J, et al. Type 2 diabetes in the young: the evolving epidemic: the international diabetes federation consensus workshop. *Diabetes Care*. 2004; 27 (7): 1798-811.
- [81] l'Allemand D, Wiegand S, Reinehr T, et al. Cardiovascular risk in 26,008 European overweight children as established by a multicenter database. *Obesity (Silver Spring)*. 2008; 16 (7): 1672-9.
- [82] Kempf K, Rathmann W, Herder C. Impaired glucose regulation and type 2 diabetes in children and adolescents. *Diabetes Metab Res Rev*. 2008; 24 (6): 427-37.
- [83] Neu A, Feldhahn L, Eehalt S, et al. Prevalence of type 2 diabetes and MODY in children and adolescents. A state-wide study in Baden-Wuerttemberg (Germany). *Pediatr Diabetes*. 2005; 6: 27-8.
- [84] Schober E, Holl RW, Grabert M, et al. Diabetes mellitus type 2 in childhood and adolescence in Germany and parts of Austria. *Eur J Pediatr*. 2005; 164 (11): 705-7.
- [85] Wabitsch M, Hertrampf M, Mayer H, et al. Glucosetoleranz und Insulinresistenz bei Kindern und Jugendlichen mit Adipositas. *Diabet Stoffw* 2002; Suppl 10: 34.

Anhang

Tabelle A 1: Gesammelte Empfehlungen aus den inkludierten Leitlinien im Original-Wortlaut

Leitlinie	Empfehlungen	GoR bzw. LoE	Evidenz
Diabetes mellitus Typ 2 bei Erwachsenen			
ADA 2019 [19]	Screening for prediabetes and type 2 diabetes with an informal assessment of risk factors or validated tools should be considered in asymptomatic adults	B	[30-32]
ADA 2019 [19]	Testing for prediabetes and/or type 2 diabetes in asymptomatic people should be considered in adults of any age who are overweight or obese (BMI ≥ 25 kg/m ² or ≥ 23 kg/m ² in Asian Americans) and who have one or more additional risk factors for diabetes	B	[30-34]
ADA 2019 [19]	For all people, testing should begin at age 45 years.	B	[34, 35]
ADA 2019 [19]	If tests are normal, repeat testing carried out at a minimum of 3-year intervals is reasonable	C	[36]
ADA 2019 [19]	To test for prediabetes and type 2 diabetes, fasting plasma glucose, 2-h plasma glucose during 75-g oral glucose tolerance test, and A1C are equally appropriate	B	[37, 38]
CD 2018 [24]	All individuals should be evaluated annually for type 2 diabetes risk on the basis of demographic and clinical criteria	D	k.A.
CD 2018 [24]	Screening for diabetes using FPG and/or A1C should be performed every 3 years in individuals ≥ 40 years of age or at high risk using a risk calculator	D	[22, 35, 39-46]
CD 2018 [24]	Earlier testing and/or more frequent follow up (every 6 to 12 months) with either FPG and/or A1C should be considered in those at very high risk using a risk calculator or in people with additional risk factors for diabetes	D	[22, 35, 39-41, 43-46]
IDF 2017 [21]	Screen people with risk factors for diabetes attending your local health-care facility. High risk factors for diabetes include age above 40 to 45 years, obesity, increased waist circumference, hypertension and family history of diabetes	k.A.	k.A.
IDF 2017 [21]	Use a locally validated screening test such as the FINDRISC score. If unavailable, use fasting blood glucose	k.A.	k.A.
IDF 2017 [21]	People with a positive screening test should proceed to a diagnostic test as described in section 1.3. When negative, the screening test should be repeated at least every three years	k.A.	k.A.
IDF 2017 [21]	Consider HbA1c as a diagnostic test, particularly in those who are very likely to have the disease, since it will also be necessary to decide treatment and monitor its effectiveness	k.A.	k.A.
PFP 2017 [29]	Screening for diabetes should be performed in women and men > 45 years of age, and irrespectively of age in patients with the following risk factors: overweight or obesity (body mass index ≥ 25 kg/m ² and/or waist circumference; ≥ 80 cm in women, ≥ 94 cm in men), familial diabetes (parents or siblings), sedentary lifestyle, previous abnormal fasting glycaemia or glucose intolerance, dyslipidaemia (high-density lipoprotein cholesterol < 1 mmol/L [40 mg/dL] for both sexes and/or triglycerides ≥ 1.7 mmol/L [150 mg/dL]), arterial hypertension, CVD, cystic fibrosis (in patients ≥ 10 years old), and in women a history of pregnancy-induced diabetes, polycystic ovarian syndrome, and delivery of baby weighting > 4 kg	k.A.	[47-50]
PFP 2017 [29]	The first-line investigation should be the determination of fasting blood glucose levels. In patients with abnormal fasting glycaemia 5.6–6.9 mmol/L and in patients with normal blood glucose levels but with CVD, metabolic syndrome, glycosuria, in pregnant women and in the elderly an OGTT is recommended as an additional investigation	k.A.	[48, 50, 51]
MOPH 2016a [17]	Consider screening for T2DM and pre-diabetes in all adults with a body mass index (BMI) ≥ 25 kg/m ² and one additional risk factor for T2DM. Use lower BMI thresholds in South-Asian people	Expert consensus	k.A.
MOPH 2016a [17]	If tests are negative, repeat screening every 3 years, with consideration given to more frequent testing depending on initial results	A2	[52]

Leitlinie	Empfehlungen	GoR bzw. LoE	Evidenz
MOPH 2016a [17]	Any of the following tests are appropriate for screening asymptomatic people for T2DM and prediabetes: <ul style="list-style-type: none"> ✿ Fasting plasma glucose. ✿ 2-hour post-glucose level on a 75g OGTT. ✿ HbA1c 	k.A.	[52]
RACCP 2016 [27]	Individuals should be screened for risk of diabetes every three years from 40 years of age using AUSDRISK	C	[53]
RACCP 2016 [27]	Individuals at high risk with any one of following risk factors: <ul style="list-style-type: none"> ✿ AUSDRISK score of 12 or more ✿ all people with a history of a previous cardiovascular event (acute myocardial infarction or stroke) ✿ women with a history of gestational diabetes mellitus ✿ women with polycystic ovary syndrome ✿ patients on antipsychotic drugs should be screened every three years with fasting blood glucose (or glycated haemoglobin [HbA1c])	B	[53]
RACCP 2016 [27]	Individuals at high risk with impaired glucose tolerance test or fasting glucose (not limited by age) should be screened every 12 months with fasting blood glucose (or glycated haemoglobin [HbA1c])	C	[53]
USPTF 2015 [20, 22, 23]	The USPSTF recommends screening for abnormal blood glucose as part of cardiovascular risk assessment in adults aged 40 to 70 years who are overweight or obese. Evidence on the optimal rescreening interval for adults with an initial normal glucose test is limited. Studies suggest that rescreening every 3 y may be a reasonable approach	B	[45, 54, 55]
USPTF 2015 [20, 22, 23]	Glucose abnormalities can be detected by measuring hemoglobin A1c or fasting plasma glucose or with an oral glucose tolerance test. Diagnosis of IFG, IGT, or type 2 diabetes should be confirmed with repeated testing (the same test on a different day is the preferred method of confirmation)	k.A.	k.A.
UK NSC 2015 [28]	A systematic population screening programme is not recommended	k.A.	k.A.
CTFPHC 2012 [26]	Use of a validated risk calculator, such as FINDRISK or CANRISK, is recommended to identify people at high or very high risk of diabetes	k.A.	[56-62]
CTFPHC 2012 [26]	For adults at low to moderate risk of diabetes (determined with a validated risk calculator), we recommend not routinely screening for type 2 diabetes	Weak	[55]
CTFPHC 2012 [26]	For adults at high risk of diabetes (determined with a validated risk calculator), we recommend routinely screening every 3-5 years with A1c	Weak	[35, 45, 63]
CTFPHC 2012 [26]	For adults at very high risk of diabetes (determined with a validated risk calculator), we recommend routine screening annually with A1c.	Weak	[35, 63]
CTFPHC 2012 [26]	A1c has been selected as the preferred blood test, but fasting glucose measurement and the oral glucose tolerance test are acceptable alternatives. A1c should be measured using a standardized, validated assay	k.A.	[64]
Diabetes mellitus Typ 1 bei Erwachsenen			
ADA 2019 [19]	Screening for type 1 diabetes risk with a panel of autoantibodies is currently recommended only in the setting of a research trial or in first-degree family members of a proband with type 1 diabetes	B	[65, 66]
CD 2018 [24]	In the absence of evidence for interventions to prevent or delay type 1 diabetes, routine screening for type 1 diabetes is not recommended	k.A.	k.A.
UK NSC 2015 [28]	A systematic population screening programme is not recommended		k.A.
Diabetes mellitus bei Kindern und Jugendlichen			
ADA 2019 [19]	Risk-based screening for prediabetes and/or type 2 diabetes should be considered after the onset of puberty or after 10 years of age, whichever occurs earlier, in children and adolescents who are overweight (BMI \geq 85 th percentile) or obese (BMI \geq 95 th percentile) and who have additional risk factors for diabetes	k.A.	[67]

Leitlinie	Empfehlungen	GoR bzw. LoE	Evidenz
ADA 2019 [19]	Testing should be considered in youth who are overweight ($\geq 85\%$ percentile) or obese (≥ 95 percentile) and who have one or more additional risk factors based on the strength of their association with diabetes: <ul style="list-style-type: none"> ✳ Maternal history of diabetes or GDM during the child's gestation ✳ Family history of type 2 diabetes in first- or second-degree relative ✳ Race/ethnicity (Native American, African American, Latino, Asian American, Pacific Islander) ✳ Signs of insulin resistance or conditions associated with insulin resistance (acanthosis nigricans, hypertension, dyslipidemia, polycystic ovary syndrome, or small-for-gestational-age birth weight) 	A/B	[67]
ADA 2019 [19]	To test for prediabetes and type 2 diabetes, fasting plasma glucose, 2-h plasma glucose during 75-g oral glucose tolerance test, and A ₁ C are equally appropriate	B	[68-71]
CD 2018 [24]	Screening for type 2 diabetes should be considered every 2 years using a combination of an A ₁ C and a FPG or random plasma glucose in children and adolescents with any of the following conditions: <ul style="list-style-type: none"> ✳ ≥ 3 risk factors in nonpubertal children beginning at 8 years of age or ≥ 2 risk factors in pubertal children. Risk factors include: <ul style="list-style-type: none"> ✳ Obesity (BMI $\geq 95^{\text{th}}$ percentile for age and gender) ✳ Member of a high-risk ethnic group (e.g. African, Arab, Asian, Hispanic, Indigenous or South Asian descent) ✳ First-degree relative with type 2 diabetes and/or exposure to hyperglycemia in utero ✳ Signs or symptoms of insulin resistance (including acanthosis nigricans, hypertension, dyslipidemia, NAFLD [ALT $> 3 \times$ upper limit of normal or fatty liver on ultrasound]) <ul style="list-style-type: none"> ✳ PCOS ✳ IFG and/or IGT ✳ Use of atypical antipsychotic medications 	D	[72-75]
MOPH 2016b [18]	Screening for diabetes typ 2 and prediabetes should be undertaken in those individuals who are overweight or obese, and who have additional risk factors for diabetes	k.A.	[52]
MOPH 2016b [18]	Timing of screening test should Start at 10 years of age or at the onset of puberty, if puberty starts at a younger age	k.A.	[52]
MOPH 2016b [18]	If testing was normal, repeat screening tests every 2 years	Expert consensus	[52]
MOPH 2016b [18]	Those with prediabetes should be tested annually	k.A.	k.A.
MOPH 2016b [18]	Use either FBS or OGTT as screening tests, as appropriate	Expert consensus	[52]
DDG 2015 [16]	Ein generelles Screening auf einen Typ-1-Diabetes sollte weder bei der Allgemeinbevölkerung noch bei Hochrisikogruppen unter Kindern und Jugendlichen durchgeführt werden	B	[76-79]
DDG 2015 [16]	Ein oraler Glukosetoleranztest zur Früherkennung von Typ-2-Diabetes soll ab dem 10. Lebensjahr bei Übergewicht (BMI $> 90.$ Perzentile) und Vorliegen von mindestens zwei der folgenden Risikofaktoren erfolgen: <ul style="list-style-type: none"> ✳ Typ-2-Diabetes bei Verwandten 1.-2. Grades ✳ Zugehörigkeit zu einer Gruppe mit erhöhtem Risiko (z. B. Ostasiaten, Afroamerikaner, Hispanier) ✳ extreme Adipositas (BMI $> 99,5.$ Perzentile) ✳ Zeichen der Insulinresistenz oder mit ihr assoziierte Veränderungen (arterieller Hypertonus, Dyslipidämie, erhöhte Transaminasen, Polyzystisches Ovarialsyndrom, Acanthosis nigricans) 	A	[80-85]

BMI: Body-Mass-Index; CVD: cardiovascular disease; FBS: fasting blood sugar; FPG: fastig plasma glucose; GDM: Gestations Diabetes mellitus; GoR: Empfehlungsgrad; IFG: impaired fasting glucose; IGT: impaired glucose tolerance; k.A.: keine Angaben; LoE: Evidenzstärke; OGTT: oraler Glukosetoleranztest; PCOS: Polyzystisches Ovarialsyndrom; T2DM: Diabetes mellitus Typ 2



Ludwig Boltzmann Institut
Health Technology Assessment