



Deutsche Diabetes Gesellschaft

Leitlinienreport zur S2e-Leitlinie Diabetes und Straßenverkehr

1. Auflage 2017

AWMF-Register-Nr. 057-026

Impressum

Herausgeber der Leitlinie Diabetes und Straßenverkehr

Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG)

Korrespondenz

Vorsitzender des Ausschuss Soziales der DDG / Leitlinienkoordination

Rechtsanwalt Oliver Ebert
Nägelestr. 6 a
70597 Stuttgart
Tel.: 0711/7676591
E-Mail: ebert_ddg@rek.de

Leitlinienkoordination

Prof. Dr. Reinhard Holl
Universität Ulm
Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie, ZIBMT
Albert-Einstein-Allee 41
89081 Ulm
Tel.: 0731/5025314
E-Mail: reinhard.holl@uni-ulm.de

Zitiervorschlag

Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG): Diabetes und Straßenverkehr, 1. Auflage, 2017. Available from www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/leitlinien/evidenzbasierte-leitlinien.html; [cited: tt.mm.jjjj]

Autoren

Prof. Dr. med. Bernd Bertram
Dr. biol. hum. Barbara Bohn, MPH
Dr. rer. medic. Barbara Buchberger, MPH
RA Oliver Ebert
Dr. med. Hermann Finck († 14. Juli 2016)
Prof. Dr. med. Reinhard W Holl
Dr. med. Jürgen Hoß
Dr. med. Peter Hübner
M.A. Laura Krabbe
Prof. Dr. phil. Bernhard Kulzer
Dipl. Psych. Eva Küstner
Prof. Dr. med. Bernhard Lachenmayr
PD Dr. med. Klaus-Dieter Lemmen
Dr. med. Friedhelm Petry
Dr. med. Kurt Rinnert
Dr. med. Markus Salomon
Dipl. Soz.päd. Wolfgang Schütt

Beteiligte Fachgesellschaften

Die Erstellung der hier vorliegenden Leitlinie „Diabetes und Straßenverkehr“ erfolgte unter Beteiligung folgender Fachgesellschaften und Personen

AG Diabetes und Auge der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG)

Prof. Dr. med. Bernd Bertram

Prof. Dr. med. Bernhard Lachenmayr

PD Dr. med. Klaus-Dieter Lemmen

Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (DEGAM)

Dr. med. Til Übel

Prof. Dr. med. Stefan Wilm

Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM)

Prof. Dr. med. Monika Rieger

Dr. med. Kurt Rinnert

Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft (DOG)

Prof. Dr. med. Bernd Bertram

Prof. Dr. med. Bernhard Lachenmayr

PD Dr. med. Klaus-Dieter Lemmen

Deutsche Gesellschaft für Psychologie (DGPs)

Prof. Dr. phil. Rainer Banse

Prof. Dr. phil. Rüdiger Trimpop

Prof. Dr. phil. Mark Vollrath

Deutsche Gesellschaft für Verkehrsmedizin (DGVM)

Prof. Dr. med. Matthias Graw

Dr. med. Markus Salomon

Deutsche Gesellschaft für Verkehrspsychologie (DGVP)

Dr. phil. Don DeVol

Prof. Dr. phil. Wolfgang Fastenmeier

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

Dr. med. Nicole Haller

Dipl. Soz.päd. Wolfgang Schütt

Folgende Betroffenen-Verbände wurden ebenfalls eingebunden:

Deutscher Diabetiker Bund (DDB)

Deutsche Diabetes Föderation (DDF)

Deutsche Diabetes Hilfe - Menschen mit Diabetes (DDH-M)

Die Zustimmung zur Freigabe der Leitlinie „Diabetes und Straßenverkehr“ erfolgte durch die Vorstände der DEGAM, DGAUM, der DOG, der DGPs, der DGVM, der DGVP sowie durch den Vorstand des VDBD.

Methodische Begleitung

Dr. rer. medic. Barbara Buchberger (Universität Duisburg-Essen, Lehrstuhl für Medizinmanagement; Essener Forschungsinstitut für Medizinmanagement (EsFoMed GmbH))

M.A. Laura Krabbe (Universität Duisburg-Essen, Lehrstuhl für Medizinmanagement; Essener Forschungsinstitut für Medizinmanagement (EsFoMed GmbH))

Dr. med. Monika Nothacker, MPH (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e. V.; AWMF)

Koordination

Dr. biol. hum. Barbara Bohn, MPH

Prof. Dr. med. Reinhard W. Holl

RA Oliver Ebert

Inhaltsverzeichnis

Impressum	2
1 Hintergrund und Methoden	6
1.1 Adressaten der Leitlinie.....	6
1.2 Ziele.....	6
1.3 Grundlagen der Methodik.....	6
1.3.1 Hintergrund.....	6
1.3.2 Fragestellungen und Ziele.....	7
1.3.3 Empfehlungsgraduierung.....	24
2 Redaktionelle Unabhängigkeit/Interessenkonflikte	26
3 Externe Begutachtung	31
4 Verbreitung und Implementierung	32
5 Gültigkeit der Leitlinie, Zuständigkeit für die Aktualisierung	33
Tabellenverzeichnis	34
Abbildungsverzeichnis	35
Anhang	36
Anhang A Suchstrategie und Dokumentation der Literaturrecherche.....	37
Anhang B Evidenztabellen	63
Literatur	109

1 Hintergrund und Methoden

1.1 Adressaten der Leitlinie

Diese Leitlinie richtet sich an alle Menschen mit Diabetes sowie alle Berufsgruppen, die Menschen mit Diabetes betreuen, vor allem:

1. Ärzte (Diabetologen, Allgemeinärzte, Verkehrsmediziner, Amtsärzte, Arbeitsmediziner)
2. Diabetes-Beratungsberufe und Diabetes-Schulungsteams
3. Psychologen
4. Behörden und politische Gremien
5. Betroffene (Patientenversion geplant)
6. Sozialmedizinische Berater und Entscheider (einschl. Versicherungswirtschaft)

1.2 Ziele

Mit der Erstellung und Aktualisierung dieser Leitlinien verfolgen die Autoren die folgenden Ziele:

1. Die Diskriminierung von Menschen mit Diabetes zu reduzieren, berufliche und gesellschaftliche Teilhabe zu fördern
2. Die Sicherheit im Straßenverkehr zu erhöhen
3. Die Kompetenz der Beratungs- und Schulungsteams zu fördern
4. Eine wissenschaftlich fundierte Grundlage für Begutachtungen zu schaffen
5. Die Beachtung sozialer Auswirkungen der Diabeteserkrankung bei allen Personen, die beruflich oder privat mit Diabetes konfrontiert sind, zu fördern

1.3 Grundlagen der Methodik

(Barbara Buchberger, Laura Krabbe)

1.3.1 Hintergrund

Im Rahmen der Entwicklung der S2e-Leitlinie „Diabetes und Straßenverkehr“ wurde die Erstellung des Kapitels „Grundlagen der Methodik“ sowie die Darstellung der verfügbaren Evidenz in Tabellenform an die Arbeitsgruppe übertragen. Ausgangspunkt der Bearbeitung war der zuvor entstandene Bericht vom 24.07.2014 zum Evidence Mapping hinsichtlich der Fragestellung „Wie ist die Evidenz zur Aufnahme von Empfehlungen für das Führen von Kraftfahrzeugen durch Patienten mit Diabetes mellitus in eine medizinische Leitlinie?“

1.3.1.1 Wissensstand der Auftragnehmer

Der Lehrstuhl für Medizinmanagement der Universität Duisburg-Essen bearbeitet seit Jahren regelmäßig Leitlinienprojekte (z. B. Aktualisierung S3-LL Kolorektales Karzinom, S3-LL Prävention von Hautkrebs, S3-LL Diagnostik, Therapie und Verlaufskontrolle des Diabetes mellitus im Kindes- und Jugendalter). Dies umfasst die Erstellung von Evidenzberichten, die methodische und organisatorische Begleitung von Leitlinienprojekten ebenso wie Leitliniensynopsen und Methodenprojekte. Weiterhin wurden und werden systematische Übersichtsarbeiten und Health Technology Assessments (HTA) zu verschiedenen diagnostischen, therapeutischen oder methodischen Fragestellungen bearbeitet.

Das Essener Forschungsinstitut für Medizinmanagement (EsFoMed GmbH) wurde 2014 als unabhängiges, wissenschaftliches Institut gegründet. Alle Gründungsmitglieder der EsFoMed GmbH entstammen dem Lehrstuhl für Medizinmanagement an der Universität Duisburg-Essen. Im interdisziplinären Forschungs- und Beratungsteam der EsFoMed GmbH rund um Gesundheitsökonom Prof. Dr. Jürgen Wasem bündelt sich langjährige Projekterfahrung, die in der Leistungsbreite nahezu allen Themen des Gesundheitswesens bearbeitet. An der Schnittstelle zwischen medizinischer Versorgung und

Ressourcenallokation im Gesundheitswesen befasst sich die EsFoMed GmbH mit wissenschaftlichen und praxisorientierten Fragestellungen, die sowohl die Steuerung und die Gestaltung der medizinischen Versorgung und dessen Einrichtungen betreffen als auch die kontinuierliche Weiterentwicklung des deutschen Gesundheitswesens und den internationalen Vergleich von Gesundheitssystemen im Fokus haben. Im Bewusstsein der gesellschaftlichen Verantwortung bildet eine wissenschaftliche, an den empirischen Befunden orientierte Perspektive bei der Erstellung von Analysen und Gutachten die Grundlage und zentrale Voraussetzung aller Forschungsarbeiten und Beratungsleistungen der EsFoMed GmbH.

1.3.2 Fragestellungen und Ziele

Ziele des Projekts waren die Erstellung des Kapitels „Grundlagen der Methodik“ sowie jeweils eine systematische Literaturrecherche, Evidenzklassifizierung, Evidenzsynthese und Darstellung in Evidenztabellen zu folgenden Forschungsfragen:

- I. a) Welchen Einfluss hat die Erkrankung Diabetes mellitus Typ 1 oder 2 auf das Führen von Kfz?
- II. b) Gibt es Evidenz für eine Einschränkung der Fahrtauglichkeit bei hohen Blutzuckerwerten/hohem HbA1c-Wert bei Patienten mit Diabetes mellitus Typ 1 oder 2?
- III. Welchen Einfluss haben die Komorbiditäten Depression, kognitive Beeinträchtigung, Schlafapnoe und kardiovaskuläre Erkrankung bei Patienten mit Diabetes mellitus Typ 1 oder 2 auf das Führen von Kfz?
- IV. Welchen Einfluss haben Diabetes-Schulungen für Patienten mit Diabetes mellitus Typ 1 oder 2 auf das Führen von Kfz?
- V. Gibt es Evidenz für einen HbA1c-Grenzwert für die Einschränkung der Fahrtauglichkeit bei Patienten mit Diabetes mellitus Typ 1 oder 2?
- VI. Gibt es Evidenz für eine Einschränkung der Fahrtauglichkeit bei stark schwankenden Blutzuckerwerten (Brittle diabetes) bei Patienten mit Diabetes mellitus Typ 1 oder 2?

1.3.2.1 Fragestellung Ia: Diabetes und das Führen von Kfz

Methodik

Für das Evidence Mapping zur Fragestellung „Wie ist die Evidenz zur Aufnahme von Empfehlungen für das Führen von Kraftfahrzeugen durch Patienten mit Diabetes mellitus in eine medizinische Leitlinie?“ wurde in den Datenbanken Medline und Embase über die Suchoberfläche Elsevier und in der Cochrane Library eine systematische Literaturrecherche durchgeführt. Dazu wurde eine Suchstrategie mit relevanten Schlagwörtern erstellt. Der Suchzeitraum war auf die Publikationsjahre 2002 bis 2014 beschränkt. Zudem wurde nur nach Publikationen in englischer und deutscher Sprache recherchiert. Eine Abbildung der Suchstrategie befindet sich im Anhang (Anhang A).

Die systematische Literaturrecherche wurde im September 2015 aktualisiert und in den Datenbanken Medline und Embase über die Suchoberfläche Elsevier und in der Cochrane Library für den Suchzeitraum April 2014 bis September 2015 durchgeführt (siehe Anhang A).

Für die Aktualisierung im Jahr 2017 werden systematische Recherchen in den Datenbanken Medline und Embase über die Suchoberfläche Ovid und in der Cochrane Library für den Suchzeitraum 2015 bis 2017 durchgeführt (siehe Anhang A)).

Selektion der Literatur

Für die Selektion der Ergebnisse der Literaturrecherche werden a priori Ausschlusskriterien definiert, die u.a. die Kriterien Studienpopulation, Indikation, Fragestellung und Fehlen eines Abstracts umfassen (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Ausschlusskriterien für die Literaturselektion

Kürzel	Ausschlussgrund
A1	Unpassende Studienpopulation
A2	Unpassende Indikation
A3	Unpassendes Studiendesign
A4	Dublette
A5	Unpassende Fragestellung
A6	Kein Abstract vorhanden
A7	Reine Abstractpublikation
A8	Sprache nicht Englisch oder Deutsch

Die Selektion der in der Literaturrecherche identifizierten Literaturstellen erfolgte anhand von Titel- und Abstractscreening nach den definierten Kriterien durch zwei unabhängige Bewerter. Diskrepanzen in der Beurteilung wurden durch Diskussion aufgelöst. Im Rahmen des Evidence Mappings wurden die identifizierten Literaturstellen auf Abstractebene klassifiziert. Anschließend erfolgte eine Evidenzaufbereitung auf Volltextebene.

Die Selektion der in der aktualisierten Literaturrecherche im Jahr 2015 identifizierten Literaturstellen erfolgte anhand von Titel- und Abstractscreening und anschließendem Volltextscreening nach den definierten Kriterien in Tabelle 1 und durch zwei unabhängige Bewerter. Diskrepanzen in der Beurteilung wurden durch Diskussion aufgelöst.

Dasselbe Vorgehen wurde für die Aktualisierung im Jahr 2017 verfolgt.

Evidenzklassifizierung

Die als relevant identifizierten Literaturstellen werden anhand ihrer Abstracts mit dem Bewertungsschema des Oxford Centre for Evidence-Based Medicine beurteilt [1] (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Stufen der Evidenz nach Oxford Centre for Evidence-Based Medicine [1, 2]

Frage	Stufe 1 (Level 1)	Stufe 2 (Level 2)	Stufe 3 (Level 3)	Stufe 4 (Level 4)	Stufe 5 (Level 5)
Wie verbreitet ist das Problem?	örtlich begrenzte und aktuelle, zufällig bestimmte Surveys (oder Zensus)	systematischer Review von Surveys mit möglichem Matching für örtliche Gegebenheiten	örtlich begrenzte, nicht zufällig bestimmte Stichprobe	Fallserien	k.A.
Ist der Test zur Diagnosestellung oder Verlaufsbeurteilung akkurat? (Diagnose)	systematischer Review von Querschnittstudien mit einheitlich angewendetem Referenzstandard und Verblindung	einzelne Querschnittstudien mit einheitlich angewendetem Referenzstandard und Verblindung	nicht konsekutive Studien oder Studien mit nicht einheitlich angewendetem Referenzstandard	Fall-Kontroll-Studien oder schlechter oder nicht unabhängiger Referenzstandard	Begründungen basierend auf Mechanismus der Intervention
Was wird geschehen, wenn wir keine zusätzliche Therapie durchführen? (Prognose)	systematischer Review von Anfangs-Kohortenstudien	Anfangs-Kohortenstudien	Kohortenstudie oder Kontrollarm von randomisierter Studie	Fall-Serien, Fall-Kontroll-Studien oder prognostische Kohortenstudie von geringer Qualität	k.A.
Ist die Intervention hilfreich? (Nutzen der Therapie)	systematischer Review von randomisierten Studien oder Einzelfallstudien	randomisierte Studie oder Beobachtungsstudie mit gravierenden Effekten	nicht randomisierte kontrollierte Kohortenstudie/ Follow-up-Studie	Fall-Serien, Fall-Kontroll-Studien oder historisch kontrollierte Studien	Begründungen basierend auf Mechanismus der Intervention

Frage	Stufe 1 (Level 1)	Stufe 2 (Level 2)	Stufe 3 (Level 3)	Stufe 4 (Level 4)	Stufe 5 (Level 5)
Was sind die üblichen unerwünschten Nebenwirkungen? (Behandlungsschäden)	systematischer Review von randomisierten Studien, systematischer Review von eingebetteten Fall-Kontroll-Studien, Einzelfallstudie über einen Patienten, auf den die Fragestellung zutrifft, oder Beobachtungsstudie mit gravierenden Effekten	einzelne randomisierte Studie oder (in Ausnahmefällen) Beobachtungsstudie mit gravierenden Effekten	nicht randomisierte kontrollierte Kohortenstudie/ Follow-up-Studie (Beobachtungen nach Markteinführung) mit angemessener Stichprobengröße zum Ausschluss üblicher Schäden (für Langzeit-Schäden muss die Dauer des Follow-up ausreichend sein)	Fall-Serien, Fall-Kontroll-Studien oder historisch kontrollierte Studien	Begründungen basierend auf Mechanismus der Intervention
Welches sind selten auftretende unerwünschte Nebenwirkungen? (seltene Behandlungsschäden)	systematischer Review von randomisierten Studien oder Einzelfallstudie	randomisierte Studie oder (in Ausnahmefällen) Beobachtungsstudie mit gravierenden Effekten			
Lohnt sich der Früherkennungstest? (Screening)	systematischer Review von randomisierten Studien	randomisierte Studie	nicht randomisierte kontrollierte Kohortenstudie/ Follow-up-Studie	Fall-Serien, Fall-Kontroll-Studien oder historisch kontrollierte Studien	Begründungen basierend auf Mechanismus der Intervention

Ergebnisse

Die systematische Literaturrecherche für das Evidence Mapping erfolgte am 23.04.2014 in den Datenbanken Embase und Medline über die Suchoberfläche Elsevier und erbrachte 815 Treffer; die Recherche in der Cochrane Library wurde am 24.04.2014 durchgeführt und ergab 80 Treffer. Nach Ausschluss von 11 Duplikaten verblieben 884 Literaturstellen zur Sichtung.

Die Selektion gemäß den in Tabelle 1 definierten Ausschlusskriterien ergab 63 relevante Literaturstellen. Diese wurden anhand der Abstracts für eine Bewertung der Evidenz herangezogen.

Für die Extraktionen waren nur Studien mit den Evidenzleveln 1-3 von Interesse, da diese die zuverlässigsten Ergebnisse beinhalten.

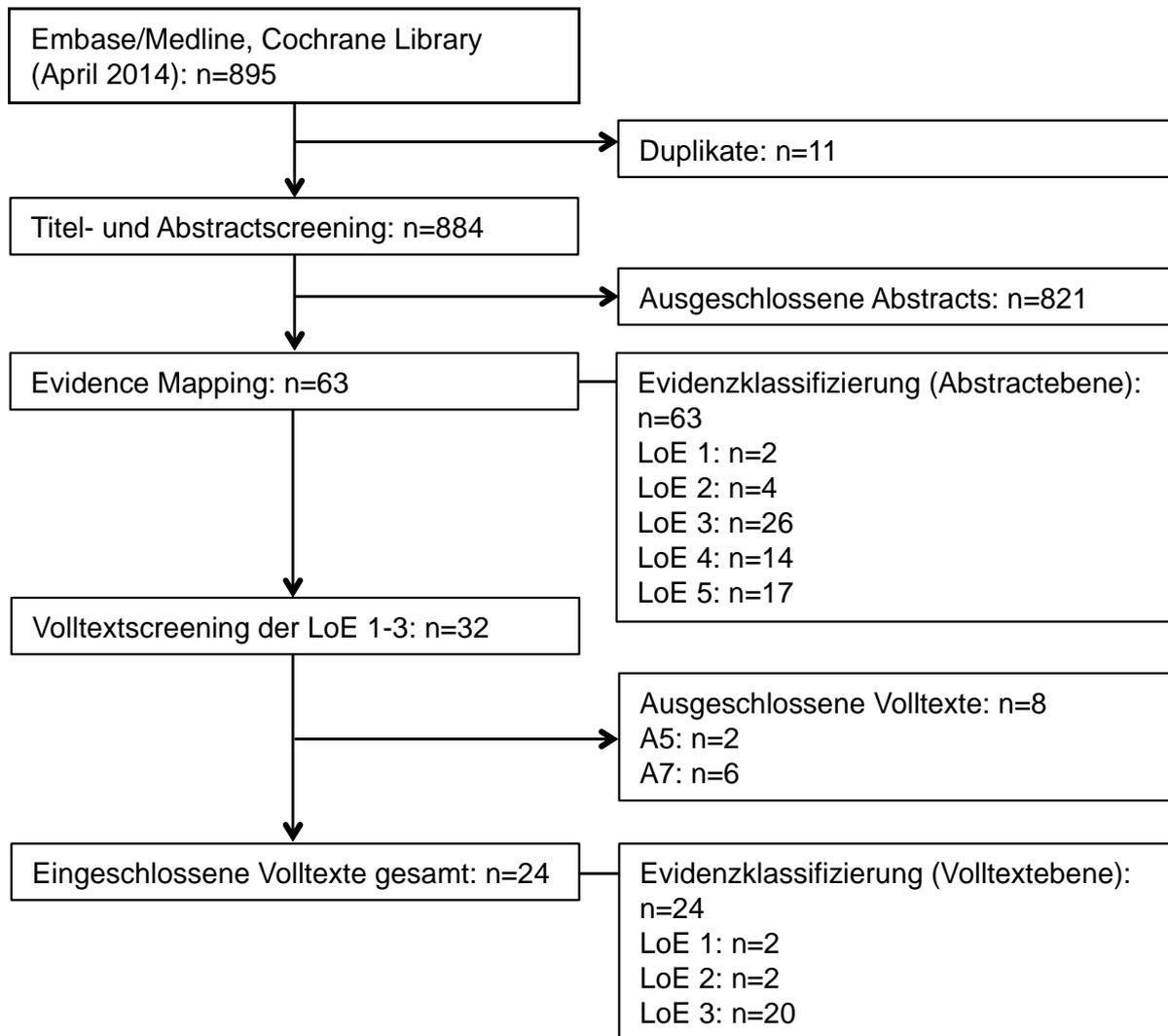
Es ergaben sich zwei Literaturstellen mit Evidenzlevel 1, vier mit Evidenzlevel 2 und 26 mit Evidenzlevel 3. Diese wurden einem Volltextscreening und einer Nachbewertung der Evidenz auf Volltextebene durch zwei unabhängige Bewerter unterzogen, sodass zwei Literaturstellen mit Evidenzlevel 1, zwei Literaturstellen mit Evidenzlevel 2 und 20 mit Evidenzlevel 3 zur Extraktion verblieben (siehe Abbildung 1, Tabelle 3). Siehe Anhang A für eine Tabelle mit den ausgeschlossenen Volltexten, die auf Abstractebene mit Evidenzlevel 1-3 eingestuft wurden.

Die Aktualisierung der systematischen Literaturrecherche im September 2015 für den Suchzeitraum April 2014 bis September 2015 erfolgte am 21.09.2015 in den Datenbanken Embase und Medline über die Suchoberfläche Elsevier und erbrachte 165 Treffer; die Recherche in der Cochrane Library wurde ebenfalls am 21.09.2015 durchgeführt und ergab 29 Treffer. Nach Ausschluss von zehn Duplikaten verblieben 184 Literaturstellen zur Sichtung. Nach dem Abstractscreening bzw. Volltextscreening durch zwei unabhängige Bewerter gemäß den in Tabelle 1 definierten Ausschlusskriterien verblieben elf relevante Literaturstellen für das Volltextscreening bzw. fünf relevante Literaturstellen (1 Evidenzlevel 1 und 4 Evidenzlevel 3) zur Extraktion (siehe Abbildung 2, Tabelle 3). Siehe Anhang A für eine Tabelle mit den im Volltextscreening ausgeschlossenen Literaturstellen.

Zudem wurden die identifizierten Literaturstellen zur Extraktion aus dem Evidence Mapping und der Aktualisierung auf Wunsch des Auftraggebers um vier Literaturstellen (alle Evidenzlevel 3) ergänzt.

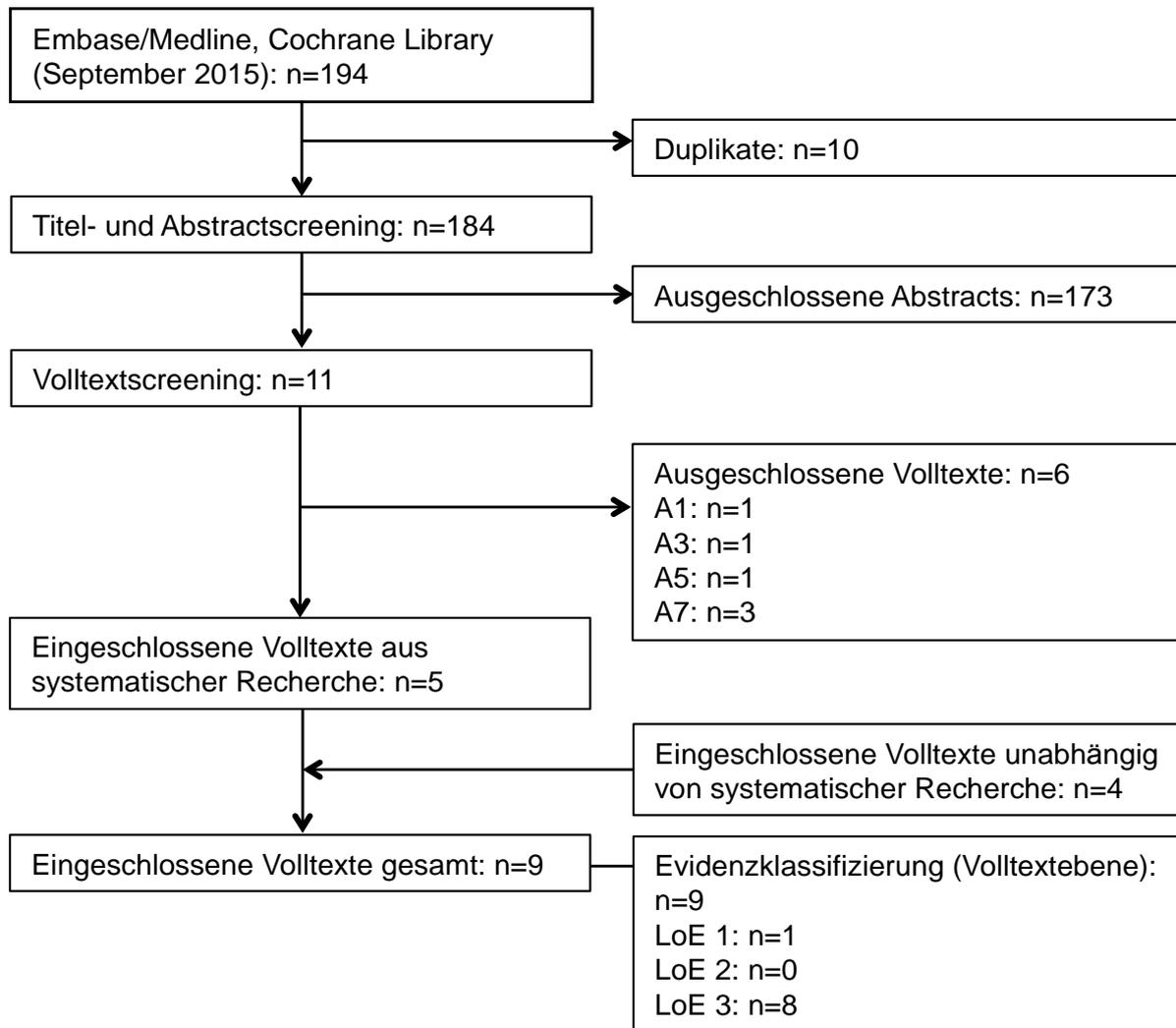
Die Aktualisierung der systematischen Literaturrecherche im Jahr 2017 für den Suchzeitraum 2015 bis 2017 erfolgte am 12.05.2017 in den Datenbanken Embase und Medline über die Suchoberfläche Ovid und erbrachte 386 Treffer; die Recherche in der Cochrane Library wurde ebenfalls am 12.05.2017 durchgeführt und ergab 49 Treffer. Nach Ausschluss von 172 Duplikaten verblieben 263 Literaturstellen zur Sichtung. Nach dem Abstractscreening bzw. Volltextscreening durch zwei unabhängige Bewerter gemäß den in Tabelle 1 definierten Ausschlusskriterien verblieben 17 relevante Literaturstellen für das Volltextscreening bzw. acht relevante Literaturstellen (1 Evidenzlevel 1 und 7 Evidenzlevel 3) zur Extraktion (siehe Abbildung 3, Tabelle 3). Siehe Anhang A für eine Tabelle mit den im Volltextscreening ausgeschlossenen Literaturstellen.

Abbildung 1: Flussdiagramm zur Literaturrecherche Diabetes und Führen von Kfz (2014)



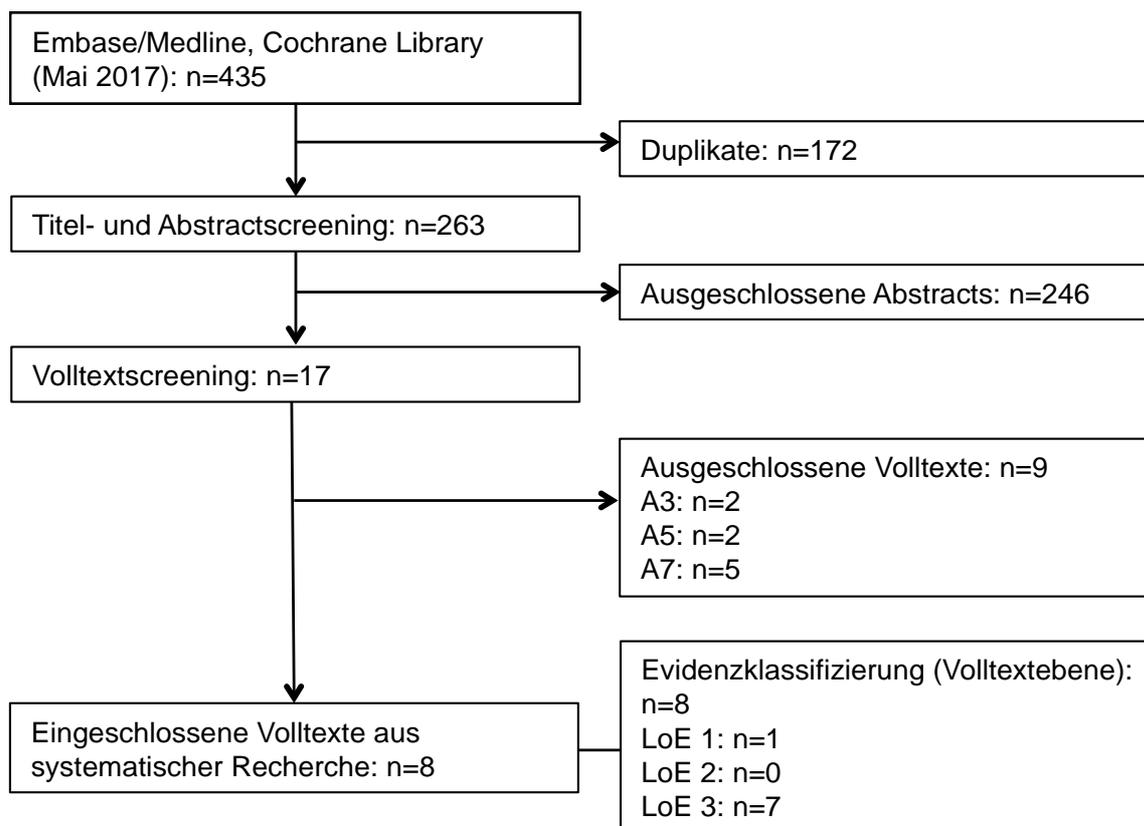
A: Ausschlussgrund
LoE: Level of Evidence (Evidenzlevel)

Abbildung 2: Flussdiagramm zur Literaturrecherche Diabetes und Führen von Kfz (2015)



A: Ausschlussgrund
LoE: Level of Evidence (Evidenzlevel)

Abbildung 3: Flussdiagramm zur Literaturrecherche Diabetes und Führen von Kfz (2017)



A: Ausschlussgrund
LoE: Level of Evidence (Evidenzlevel)

Tabelle 3: Eingeschlossene Volltexte aus systematischer Recherche inkl. Aktualisierungen

LoE 1	
1	Abu Dabrh AM, Firwana B, Cowl CT et al. Health assessment of commercial drivers: A meta-narrative systematic review. <i>BMJ Open</i> . 2014;4:e003434.
2	Hostiuc S, Negoii I, Hostiuc M. Diabetes and collision risk. A meta-analysis and meta-regression. <i>Int J Clin Pract</i> . 2016;70(7):554-68.
3	Kagan A, Hashemi G, Korner-Bitensky N. Diabetes and fitness to drive: A systematic review of the evidence with a focus on older drivers. <i>Can J Diabetes</i> . 2010;34(3):233-42.
4	Robb G, Sultana S, Ameratunga S, Jackson R. A systematic review of epidemiological studies investigating risk factors for work-related road traffic crashes and injuries. <i>Injury Prev</i> . 2008;14(1):51-8.
LoE 2	
1	Aldasouqi S, Sheikh A, Klosterman P, Kniestedt S, Schubert L, Danker R, et al. Hypoglycemia in patients with diabetes who are fasting for laboratory blood tests: The cape Girardeau hypoglycemia en route prevention program. <i>Postgrad Med</i> . 2013;125(1):136-43.
2	Truninger R, Uthoff H, Capraro J, Frauchiger B, Spinass GA, Wiesli P. Glucose control during a driving training in patients with type 1 and type 2 diabetes mellitus - A randomised, controlled trial. <i>Exp Clin Endocrinol Diabetes</i> . 2013;121(7):420-4.

LoE 3

- | | |
|----|--|
| 1 | Campbell LK, Gonder-Frederick LA, Broshek DK, Kovatchev BP, Anderson S, Clarke WL, et al. Neurocognitive differences between drivers with type 1 diabetes with and without a recent history of recurrent driving mishaps. <i>Int J Diabetes Mellitus</i> . 2010;2(2):73-7. |
| 2# | Clarke W, Cox D, Gonder-Frederick L, Kovatchev B. Hypoglycemia and the Decision to Drive a Motor Vehicle by Persons With Diabetes FREE. <i>JAMA</i> 1999;282(8):750-4. |
| 3 | Cox DJ, Kovatchev BP, Anderson SM, Clarke WL, Gonder-Frederick LA. Type 1 diabetic drivers with and without a history of recurrent hypoglycemia-related driving mishaps: Physiological and performance differences during euglycemia and the induction of hypoglycemia. <i>Diabetes Care</i> . 2010;33(11):2430-5. |
| 4 | Cox DJ, Kovatchev BP, Gonder-Frederick LA, Clarke WL. Physiological and performance differences between drivers with type 1 diabetes with and without a recent history of driving mishaps: An exploratory study. <i>Can J Diabetes</i> . 2003a;27(1):23-8. |
| 5 | Cox DJ, Penberthy JK, Zrebiec J, Weinger K, Aikens JE, Frier B, et al. Diabetes and driving mishaps: Frequency and correlations from a multinational survey. <i>Diabetes Care</i> . 2003b;26(8):2329-34. |
| 6# | Cox D, Gonder-Frederick L, Kovatchev B, Clarke W. Self-treatment of hypoglycemia while driving. <i>Diabetes Research and Clinical Practice</i> 2001a;54:17-26. |
| 7# | Cox D, Gonder-Frederick L, Clarke W. Driving decrements in type I diabetes during moderate hypoglycemia. <i>Diabetes</i> 1993 Feb;42(2):239-43. |
| 8 | Dømggaard M, Bagger M, Rhee NA, Burton CM, Thorsteinsson B. Individual and societal consequences of hypoglycemia: A cross-sectional survey. <i>Postgrad Med</i> . 2015;127(5):438-45. |
| 9 | Feher MD, Langerman H, Evans M. Hypoglycemia, diabetes therapies and driving categories in type 2 diabetes. <i>Curr Med Res Opin</i> . 2016;32(6):1005-12. |
| 10 | Graveling AJ, Warren RE, Frier BM. Hypoglycaemia and driving in people with insulin-treated diabetes: Adherence to recommendations for avoidance. <i>Diabetic Med</i> . 2004;21(9):1014-9. |
| 11 | Harsch IA, Stocker S, Radespiel-Troger M, Hahn EG, Konturek PC, Ficker JH, et al. Traffic hypoglycaemias and accidents in patients with diabetes mellitus treated with different antidiabetic regimens. <i>J Intern Med (GBR)</i> . 2002;252(4):352-60. |
| 12 | Hayashino Y, Yamazaki S, Nakayama T, Sokejima S, Fukuhara S. Relationship between diabetes mellitus and excessive sleepiness during driving. <i>Exp Clin Endocrinol Diabetes</i> . 2008;116(1):1-4. |
| 13 | Hemmelgarn B, Levesque LE, Suissa S. Anti-diabetic drug use and the risk of motor vehicle crash in the elderly. <i>Can J Clin Pharmacol</i> . 2006;13(1):e112-e20. |
| 14 | Hong K, Lee KM, Jang SN. Incidence and related factors of traffic accidents among the older population in a rapidly aging society. <i>Archives of Gerontology and Geriatrics</i> . 2015;60(3):471-7. |
| 15 | Inkster B, Pooley D, De Saxe H, Ashraf M, Frier BM. Blood glucose testing by drivers with diabetes: A survey of glucose meter users. <i>Br J Diabetes Vasc Dis</i> . 2015;15:20-3. |
| 16 | Kennedy RL, Henry J, Chapman AJ, Nayar R, Grant P, Morris AD. Accidents in patients with insulin-treated diabetes: Increased risk of low-impact falls but not motor vehicle crashes - A prospective register-based study. <i>J Trauma Inj Infect Crit Care</i> . 2002;52(4):660-6. |
| 17 | Kilpatrick ES, Rigby AS, Warren RE, Atkin SL. Implications of new European Union driving regulations on patients with Type 1 diabetes who participated in the Diabetes Control and Complications Trial. <i>Diabetic Med</i> . 2013;30(5):616-9. |
| 18 | Lonnen KF, Powell RJ, Taylor D, Shore AC, MacLeod KM. Road traffic accidents and diabetes: Insulin use does not determine risk. <i>Diabetic Med</i> . 2008;25(5):578-84. |
| 19 | Meyr AJ, Spiess KE. Diabetic Driving Studies-Part 1: Brake Response Time in Diabetic Drivers With Lower Extremity Neuropathy. <i>J Foot Ankle Surg</i> . 2017;56(3):568-72. |

20	Moniz C, Ferreira R, Serra F et al. Driving with diabetes: What is the Portuguese doctors' and patients' knowledge? <i>Revista Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo</i> . 2015;10(1):14-7.
21	Orriols L, Avalos-Fernandez M, Moore N et al. Long-term chronic diseases and crash responsibility: a record linkage study. <i>Accident Analysis and Prevention</i> . 2014;71:137-43.
22	Pedersen-Bjergaard U, Færch L, Allingbjerg ML et al. The influence of new european union driver's license legislation on reporting of severe hypoglycemia by patients with type 1 diabetes. <i>Diabetes Care</i> . 2015;38(1):29-33.
23	Redelmeier DA, Kenshole AB, Ray JG. Motor vehicle crashes in diabetic patients with tight glycemic control: A population-based case control analysis. <i>PLoS Med</i> . 2009;6(12).
24	Rees SDR, Browne A, Major HG, Frier BM. Renewal of driving licences and long duration insulin-treated diabetes: A comparison of medical assessment and self-reporting by drivers. <i>Pract Diabetes</i> . 2012;29(3):117-9.
25	Sagberg F. Driver health and crash involvement: a case-control study. <i>Accid Anal Prev</i> . 2006;38(1):28-34.
26	Sansosti LE, Spiess KE, Meyr AJ. Diabetic Driving Studies-Part 3: A Comparison of Mean Brake Response Time Between Neuropathic Diabetic Drivers With and Without Foot Pathology. <i>J Foot Ankle Surg</i> . 2017;56(3):577-80.
27	Signorovitch JE, Macaulay D, Diener M, Yan Y, Wu EQ, Gruenberger JB, et al. Hypoglycaemia and accident risk in people with type 2 diabetes mellitus treated with non-insulin antidiabetes drugs. <i>Diabetes Obes Metab</i> . 2013;15(4):335-41.
28	Skurtveit S, Strom H, Skriverhaug T, Morland J, Bramness JG, Engeland A. Road traffic accident risk in patients with diabetes mellitus receiving blood glucose-lowering drugs. Prospective follow-up study. <i>Diabetic Med</i> . 2009;26(4):404-8.
29	Spiess KE, Sansosti LE, Meyr AJ. Diabetic Driving Studies-Part 2: A Comparison of Brake Response Time Between Drivers With Diabetes With and Without Lower Extremity Sensorimotor Neuropathy. <i>J Foot Ankle Surg</i> . 2017;56(3):573-6.
30	Stork ADM, Van Haeften TW, Veneman TF. The decision not to drive during hypoglycemia in patients with type 1 and type 2 diabetes according to hypoglycemia awareness. <i>Diabetes Care</i> . 2007;30(11):2822-6.
31	Trawley S, Holmes-Truscott E, Speight J. Inconsistent blood glucose checking before driving among drivers with type 1 diabetes: Results from the Australian YourSAY: Glucose Monitoring study. <i>Diabetes Res Clin Pract</i> . 2016;121:173-7.
32	Vernon SA, Bhagey J, Boraik M, El-Defrawy H. Long-term review of driving potential following bilateral panretinal photocoagulation for proliferative diabetic retinopathy. <i>Diabetic Med</i> . 2009;26(1):97-9.
33	Vingilis E, Wilk P. Medical Conditions, Medication Use, and Their Relationship With Subsequent Motor Vehicle Injuries: Examination of the Canadian National Population Health Survey. <i>Traffic Inj Prev</i> . 2012;13(3):327-36.
34	Watson WA, Currie T, Lemon JS, Gold AE. Driving and insulin-treated diabetes: Who knows the rules and recommendations? <i>Pract Diabetes Int</i> . 2007;24(4):201-6.
35#	Weinger K, Kinsley BT, Levy CJ, Bajaj M, Simonson DC, Cox DJ, Ryan CM, Jacobson AM. The Perception of Safe Driving Ability during Hypoglycemia in Patients with Type 1 Diabetes Mellitus. <i>Am J Med</i> . 1999;107:246-53.
# Auf Wunsch des Auftraggebers zusätzlich zu den Ergebnissen der systematischen Literaturrecherche extrahierte Studien	
LoE: Level of Evidence nach Oxford Centre for Evidence-based Medicine	

1.3.2.2 Fragestellung Ib: Diabetes, Fahrtauglichkeit und hoher Blutzuckerwert

Methodik

Die Fragestellung Ib „Gibt es Evidenz für eine Einschränkung der Fahrtauglichkeit bei hohen Blutzuckerwerten/hohem HbA1c-Wert bei Patienten mit Diabetes mellitus Typ 1 oder 2?“ kann mit den Recherchen zu Fragestellung Ia „Welchen Einfluss hat die Erkrankung Diabetes mellitus Typ 1 oder 2 auf das Führen von Kfz?“ beantwortet werden, sofern Evidenz vorliegt. Denn mit Fragestellung Ia wurde der Einfluss von Diabetes (und dabei insbesondere von Hypo- und Hyperglykämien) auf die Fahrtauglichkeit untersucht. Siehe Kapitel 1.3.2.1 für weitere Informationen und Ergebnisse der Recherchen.

1.3.2.3 Fragestellung II: Diabetes, das Führen von Kfz und Komorbiditäten

Methodik

Eine systematische Literaturrecherche wurde im September 2015 in den Datenbanken Medline, Embase und der Cochrane Library durchgeführt. Dazu wurde eine Suchstrategie mit relevanten Schlagwörtern erstellt. Der Suchzeitraum war auf die Publikationsjahre 2002 bis 2015 beschränkt. Zudem wurde nur nach Publikationen in englischer und deutscher Sprache recherchiert. Die Suchstrategie und die Dokumentation der Recherche in den einzelnen Datenbanken befinden sich im Anhang (Anhang A).

Die Aktualisierung der Recherchen im Jahr 2017 wird in den Datenbanken Medline und Embase über die Suchoberfläche Ovid und in der Cochrane Library für den Suchzeitraum 2015 bis 2017 durchgeführt (siehe Anhang A).

Selektion der Literatur

Für die Selektion der Ergebnisse der Literaturrecherche werden a priori Ausschlusskriterien definiert, die u.a. die Kriterien unpassende Studienpopulation, unpassende Indikation oder unpassende Fragestellung umfassen (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Ausschlusskriterien für die Literaturselektion

Kürzel	Ausschlussgrund
A1	Unpassende Studienpopulation
A2	Unpassende Indikation
A3	Unpassendes Studiendesign
A4	Dublette
A5	Unpassende Fragestellung
A6	Kein Abstract vorhanden
A7	Reine Abstractpublikation
A8	Sprache nicht Englisch oder Deutsch

Die Selektion der in den Literaturrecherchen identifizierten Literaturstellen erfolgt anhand von Titel- und Abstractscreening und anschließendem Volltextscreening nach den definierten Kriterien und durch zwei unabhängige Bewerter. Diskrepanzen in der Beurteilung werden durch Diskussion aufgelöst. Die Evidenzklassifizierung erfolgt auf Volltextebene.

Evidenzklassifizierung

Die als relevant identifizierten Literaturstellen werden anhand ihrer Volltexte mit dem Bewertungsschema des Oxford Centre for Evidence-Based Medicine beurteilt [1] (siehe Tabelle 2).

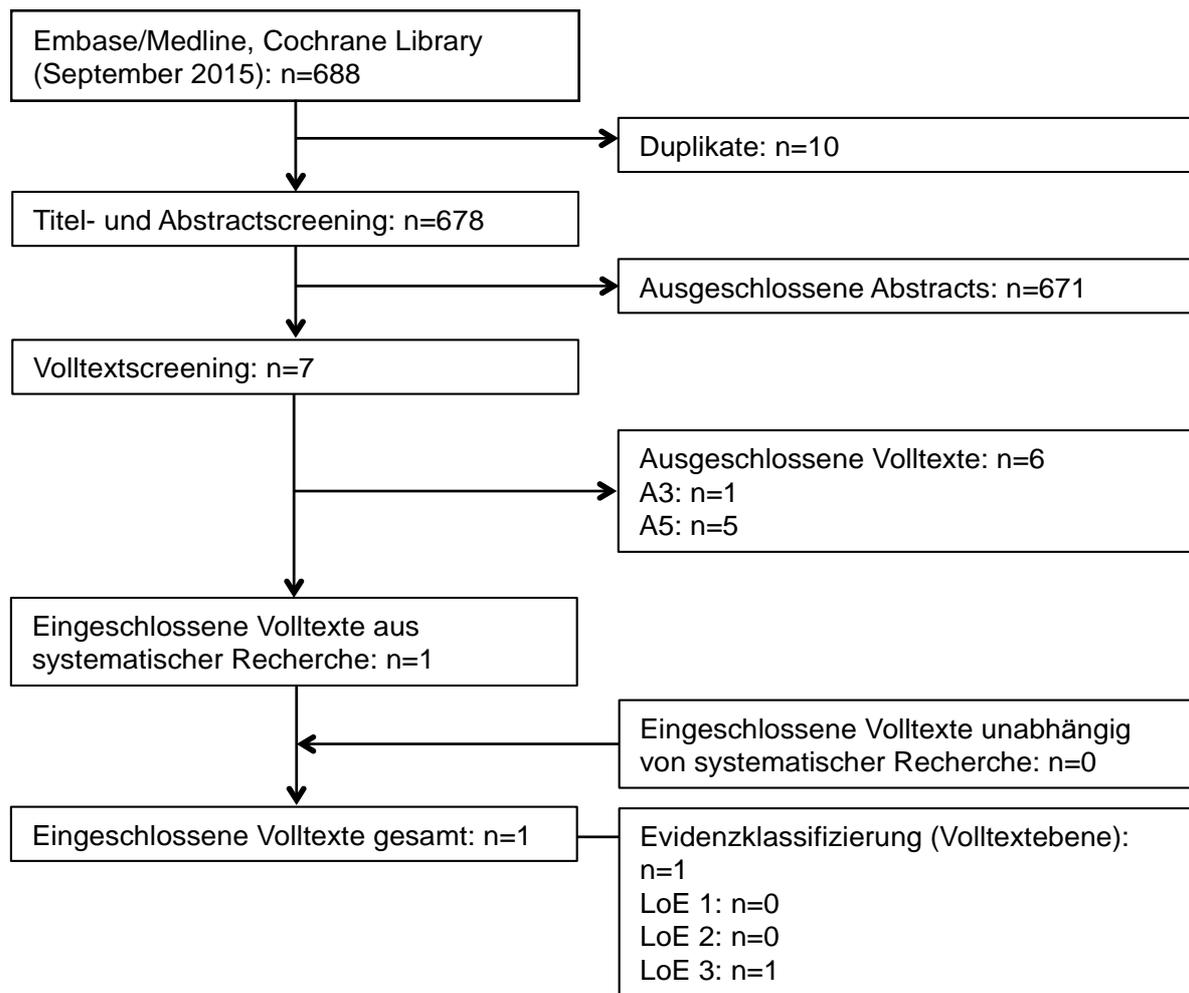
Ergebnisse

Die systematische Literaturrecherche erfolgte am 29.09.2015 in den Datenbanken Embase und Medline über die Suchoberfläche Elsevier und erbrachte 613 Treffer; die Recherche in der Cochrane Library wurde ebenfalls am 29.09.2015 durchgeführt und ergab 75 Treffer. Nach Ausschluss von zehn Duplikaten verblieben 678 Literaturstellen zur Sichtung. Die Selektion auf Abstractebene gemäß den in Tabelle 4 definierten Ausschlusskriterien ergab sieben relevante Literaturstellen. Nach dem Volltextscreening verblieb eine relevante Literaturstelle mit dem Evidenzlevel 3 zur Extraktion (siehe Abbildung 4, Tabelle 5). Siehe Anhang A für eine Tabelle mit den im Volltextscreening ausgeschlossenen Literaturstellen.

Die Aktualisierung der systematischen Literaturrecherche im Jahr 2017 für den Suchzeitraum 2015 bis 2017 erfolgte am 12.05.2017 in den Datenbanken Embase und Medline über die Suchoberfläche Ovid und erbrachte 241 Treffer; die Recherche in der Cochrane Library wurde ebenfalls am 12.05.2017 durchgeführt und ergab 41 Treffer. Nach Ausschluss von 102 Duplikaten verblieben 180 Literaturstellen zur Sichtung. Nach dem Abstractscreening bzw. Volltextscreening durch zwei unabhängige Bewerter gemäß den in Tabelle 4 definierten Ausschlusskriterien verblieben drei relevante Literaturstellen für das Volltextscreening bzw. keine relevante Literaturstelle zur Extraktion (siehe Abbildung 5). Siehe Anhang A für eine Tabelle mit den im Volltextscreening ausgeschlossenen Literaturstellen.

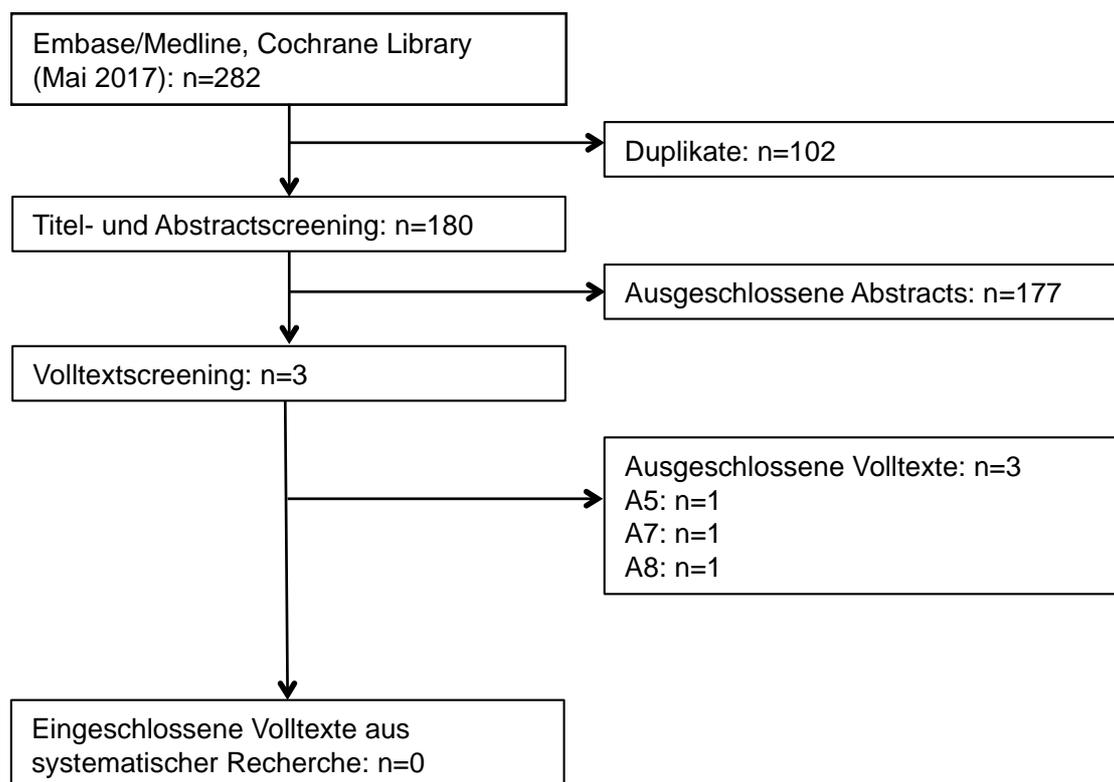
Die geringe Trefferanzahl relevanter Literaturstellen lässt sich dadurch erklären, dass in vielen Studien zwar Komorbiditäten deskriptiv erhoben, jedoch keine Analysen durchgeführt werden, auf denen basierend Empfehlungen für die Leitlinie ausgesprochen werden könnten.

Abbildung 4: Flussdiagramm zur Literaturrecherche Diabetes, Fahreignung und Komorbiditäten



A: Ausschlussgrund
LoE: Level of Evidence (Evidenzlevel)

Abbildung 5: Flussdiagramm zur Literaturrecherche Diabetes, Führen von Kfz und Komorbiditäten (Aktualisierung 2017)



A: Ausschlussgrund
LoE: Level of Evidence (Evidenzlevel)

Tabelle 5: Eingeschlossener Volltext aus systematischer Recherche

Evidenzlevel 3	
1	Idris I, Abdulla H, Tilbrook S et al. Exenatide improves excessive daytime sleepiness and wakefulness in obese patients with type 2 diabetes without obstructive sleep apnoea. Journal of Sleep Research. 2013;22(1):70-75.

1.3.2.4 Fragestellung III: Diabetes, das Führen von Kfz und Schulungen

Methodik

Eine systematische Literaturrecherche wurde im September 2015 in den Datenbanken Medline, Embase und der Cochrane Library durchgeführt. Dazu wurde eine Suchstrategie mit relevanten Schlagwörtern erstellt. Der Suchzeitraum war auf die Publikationsjahre 2002 bis 2015 beschränkt. Zudem wurde nur nach Publikationen in englischer und deutscher Sprache recherchiert. Die Suchstrategie und die Dokumentation der Recherche in den einzelnen Datenbanken befinden sich im Anhang (Anhang A).

Die Aktualisierung der Recherchen im Jahr 2017 wird in den Datenbanken Medline und Embase über die Suchoberfläche Ovid und in der Cochrane Library für den Suchzeitraum 2015 bis 2017 durchgeführt (siehe Anhang A).

Selektion der Literatur

Für die Selektion der Ergebnisse der Literaturrecherche werden a priori Ausschlusskriterien definiert, die u.a. die Kriterien unpassende Studienpopulation, unpassende Indikation oder unpassende Fragestellung umfassen (siehe Tabelle 6).

Tabelle 6: Ausschlusskriterien für die Literaturselektion

Kürzel	Ausschlussgrund
A1	Unpassende Studienpopulation
A2	Unpassende Indikation
A3	Unpassendes Studiendesign
A4	Dublette
A5	Unpassende Fragestellung
A6	Kein Abstract vorhanden
A7	Reine Abstractpublikation
A8	Sprache nicht Englisch oder Deutsch

Die Selektion der in den Literaturrecherchen identifizierten Literaturstellen erfolgt anhand von Titel- und Abstractscreening und anschließendem Volltextscreening nach den definierten Kriterien und durch zwei unabhängige Bewerter. Diskrepanzen in der Beurteilung werden durch Diskussion aufgelöst. Die Evidenzklassifizierung erfolgt auf Volltextebene.

Evidenzklassifizierung

Die als relevant identifizierten Literaturstellen werden anhand ihrer Volltexte mit dem Bewertungsschema des Oxford Centre for Evidence-Based Medicine beurteilt [1] (siehe Tabelle 2).

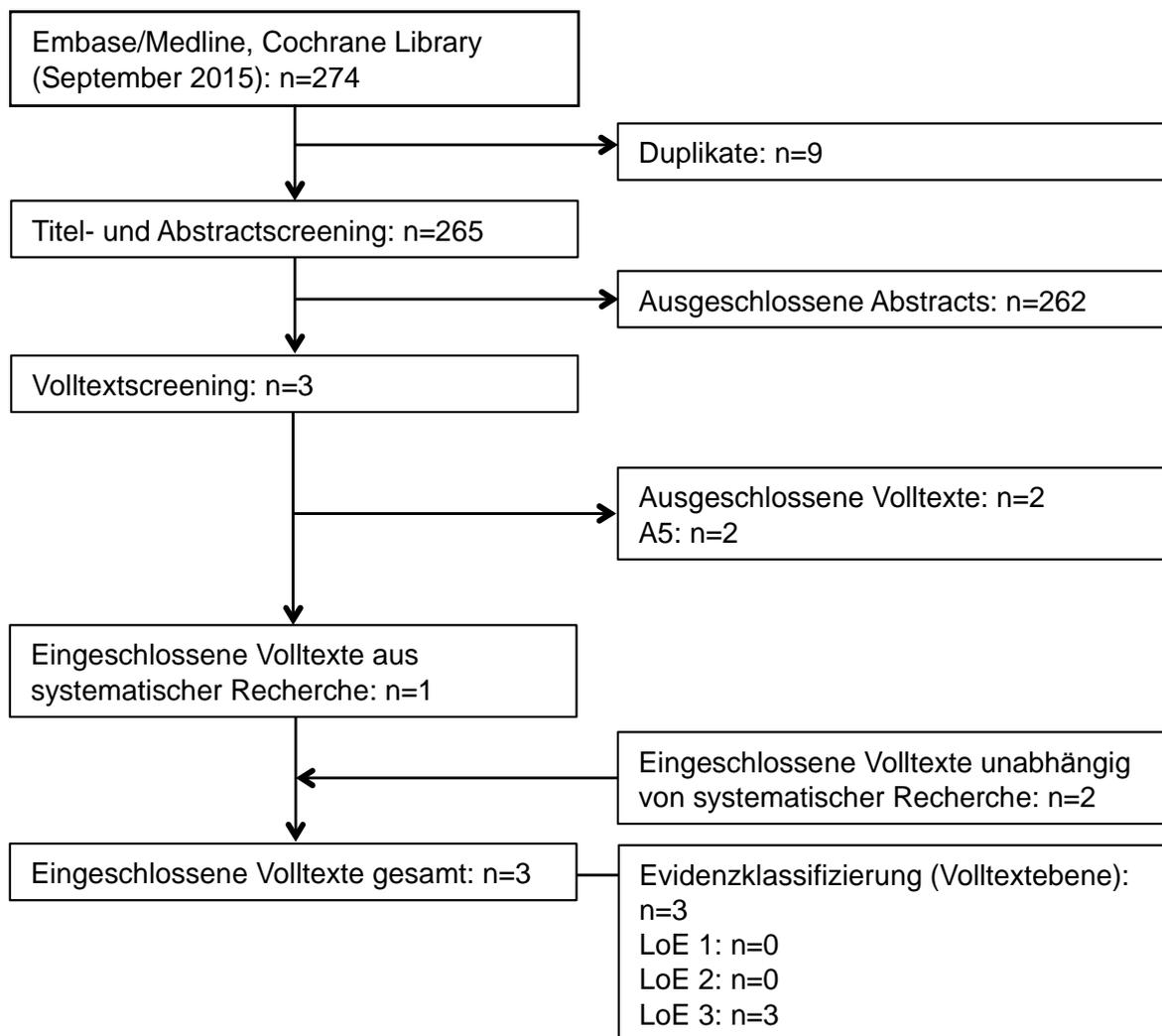
Ergebnisse

Die systematische Literaturrecherche erfolgte am 29.09.2015 in den Datenbanken Embase und Medline über die Suchoberfläche Elsevier und erbrachte 217 Treffer; die Recherche in der Cochrane Library wurde ebenfalls am 29.09.2015 durchgeführt und ergab 57 Treffer. Nach Ausschluss von neun Duplikaten verblieben 265 Literaturstellen zur Sichtung. Die Selektion auf Abstractebene gemäß den in Tabelle 6 definierten Ausschlusskriterien ergab drei relevante Literaturstellen. Nach dem Volltextscreening verblieb eine relevante Literaturstelle mit dem Evidenzlevel 3 zur Extraktion (siehe Abbildung 6, Tabelle 7). Siehe Anhang A für eine Tabelle mit den im Volltextscreening ausgeschlossenen Literaturstellen.

Zudem wurde die identifizierte Literaturstelle zur Extraktion auf Wunsch des Auftraggebers um zwei Literaturstellen (beide Evidenzlevel 3) ergänzt.

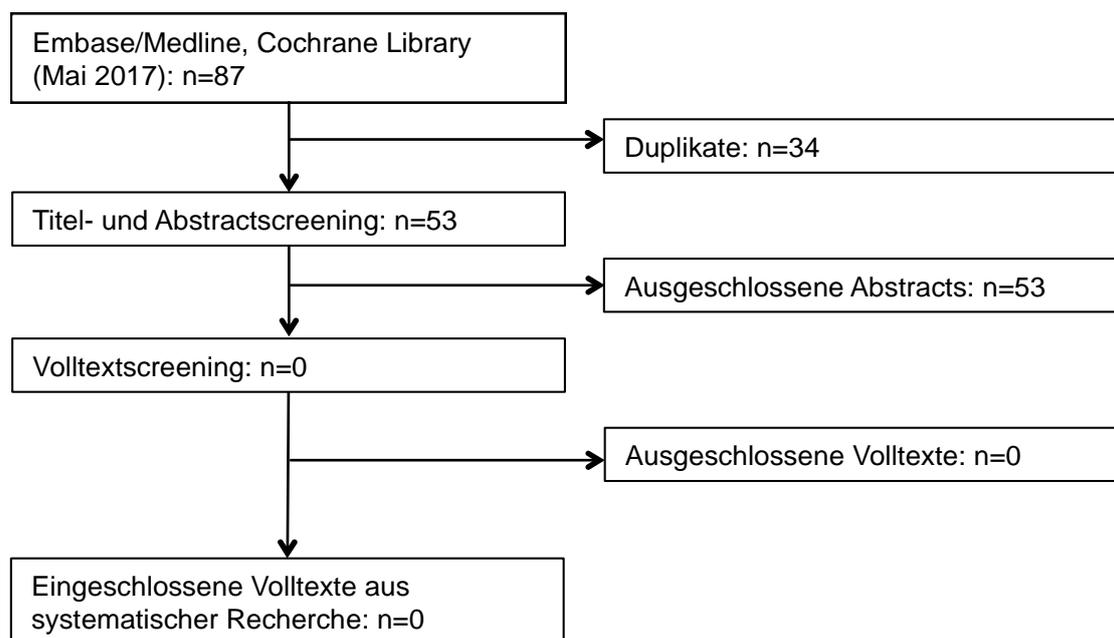
Die Aktualisierung der systematischen Literaturrecherche im Jahr 2017 für den Suchzeitraum 2015 bis 2017 erfolgte am 12.05.2017 in den Datenbanken Embase und Medline über die Suchoberfläche Ovid und erbrachte 54 Treffer; die Recherche in der Cochrane Library wurde ebenfalls am 12.05.2017 durchgeführt und ergab 33 Treffer. Nach Ausschluss von 34 Duplikaten verblieben 53 Literaturstellen zur Sichtung. Nach dem Abstractscreening durch zwei unabhängige Bewerter gemäß den in Tabelle 6 definierten Ausschlusskriterien verblieb keine relevante Literaturstelle für das Volltextscreening bzw. zur Extraktion (siehe Abbildung 7).

Abbildung 6: Flussdiagramm zur Literaturrecherche Diabetes, Führen von Kfz und Schulungen



A: Ausschlussgrund
LoE: Level of Evidence (Evidenzlevel)

Abbildung 7: Flussdiagramm zur Literaturrecherche Diabetes, Führen von Kfz und Schulungen (Aktualisierung 2017)



A: Ausschlussgrund
LoE: Level of Evidence (Evidenzlevel)

Tabelle 7: Eingeschlossene Volltexte aus systematischer Recherche

Evidenzlevel 3	
1	Broers S, Van Vliet KP, Le Cessie S et al. Blood glucose awareness training in Dutch type I diabetes patients: One-year follow-up. Netherlands Journal of Medicine. 2005;63(5):164-169.
2#	Cox D, Gonder-Frederick L, Polonsky W, Schlundt D, Julian D, Clarke W. Blood glucose awareness training (BGAT-II). Diabetes Care 2001; 24:637-642.
3#	Cox D, Gonder-Frederick L, Polonsky W, Schlundt D, Julian D, Clarke W. A multicenter evaluation of blood glucose awareness training-II. Diabetes Care 1995 Apr;18(4):523-8.
# Auf Wunsch des Auftraggebers zusätzlich zu den Ergebnissen der systematischen Literaturrecherche extrahierte Studien	

1.3.2.5 Fragestellung IV: Diabetes, Fahrtauglichkeit und HbA1C-Grenzwert

Methodik

Eine systematische Literaturrecherche wird in den Datenbanken Medline, Embase und der Cochrane Library durchgeführt. Dazu wird eine Suchstrategie mit relevanten Schlagwörtern erstellt. Der Suchzeitraum ist auf die Publikationsjahre 2002 bis 2017 beschränkt. Zudem wird nur nach Publikationen in englischer und deutscher Sprache recherchiert. Die Suchstrategie und die Dokumentation der Recherche in den einzelnen Datenbanken befinden sich im Anhang (Anhang A).

Selektion der Literatur

Für die Selektion der Ergebnisse der Literaturrecherche werden a priori Ausschlusskriterien definiert, die u.a. die Kriterien unpassende Studienpopulation, unpassende Indikation oder unpassende Fragestellung umfassen (siehe Tabelle 8).

Tabelle 8: Ausschlusskriterien für die Literaturselektion

Kürzel	Ausschlussgrund
A1	Unpassende Studienpopulation
A2	Unpassende Indikation
A3	Unpassendes Studiendesign
A4	Dublette
A5	Unpassende Fragestellung
A6	Kein Abstract vorhanden
A7	Reine Abstractpublikation
A8	Sprache nicht Englisch oder Deutsch

Die Selektion der in der Literaturrecherche identifizierten Literaturstellen erfolgt anhand von Titel- und Abstractscreening und anschließendem Volltextscreening nach den definierten Kriterien und durch zwei unabhängige Bewerter. Diskrepanzen in der Beurteilung werden durch Diskussion aufgelöst. Die Evidenzklassifizierung erfolgt auf Volltextebene.

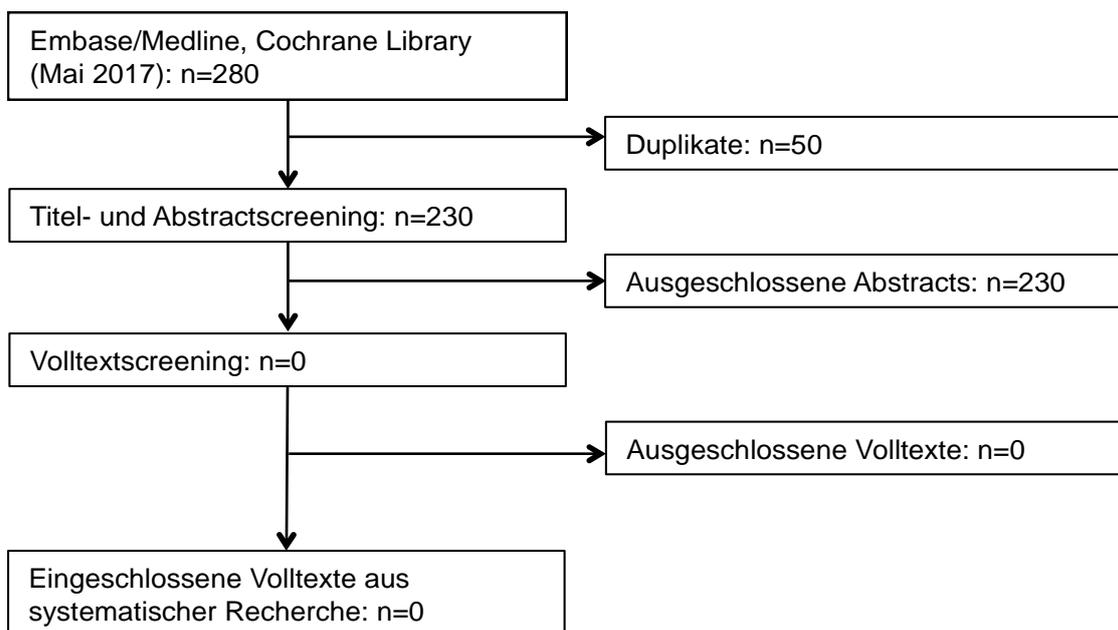
Evidenzklassifizierung

Die als relevant identifizierten Literaturstellen werden anhand ihrer Volltexte mit dem Bewertungsschema des Oxford Centre for Evidence-Based Medicine beurteilt [1] (siehe Tabelle 2).

Ergebnisse

Die systematische Literaturrecherche erfolgte am 12.05.2017 in den Datenbanken Embase und Medline über die Suchoberfläche Ovid und erbrachte 175 Treffer; die Recherche in der Cochrane Library wurde ebenfalls am 12.05.2017 durchgeführt und ergab 105 Treffer. Nach Ausschluss von 50 Duplikaten verblieben 230 Literaturstellen zur Sichtung. Nach dem Abstractscreening durch zwei unabhängige Bewerter gemäß den in Tabelle 8 definierten Ausschlusskriterien verblieb keine relevante Literaturstelle für das Volltextscreening bzw. zur Extraktion (siehe Abbildung 8).

Abbildung 8: Flussdiagramm zur Literaturrecherche Diabetes, Fahrtauglichkeit und HbA1C-Grenzwert



A: Ausschlussgrund
LoE: Level of Evidence (Evidenzlevel)

1.3.2.6 Fragestellung V: Brittle Diabetes und Fahrtauglichkeit

Methodik

Eine systematische Literaturrecherche wird in den Datenbanken Medline, Embase und der Cochrane Library durchgeführt. Dazu wird eine Suchstrategie mit relevanten Schlagwörtern erstellt. Der Suchzeitraum ist auf die Publikationsjahre 2002 bis 2017 beschränkt. Zudem wird nur nach Publikationen in englischer und deutscher Sprache recherchiert. Die Suchstrategie und die Dokumentation der Recherche in den einzelnen Datenbanken befinden sich im Anhang (Anhang A).

Selektion der Literatur

Für die Selektion der Ergebnisse der Literaturrecherche werden a priori Ausschlusskriterien definiert, die u.a. die Kriterien unpassende Studienpopulation, unpassende Indikation oder unpassende Fragestellung umfassen (siehe Tabelle 9).

Tabelle 9: Ausschlusskriterien für die Literaturselektion

Kürzel	Ausschlussgrund
A1	Unpassende Studienpopulation
A2	Unpassende Indikation
A3	Unpassendes Studiendesign
A4	Dublette
A5	Unpassende Fragestellung
A6	Kein Abstract vorhanden
A7	Reine Abstractpublikation
A8	Sprache nicht Englisch oder Deutsch

Die Selektion der in der Literaturrecherche identifizierten Literaturstellen erfolgt anhand von Titel- und Abstractscreening und anschließendem Volltextscreening nach den definierten Kriterien und durch zwei unabhängige Bewerter. Diskrepanzen in der Beurteilung werden durch Diskussion aufgelöst. Die Evidenzklassifizierung erfolgt auf Volltextebene.

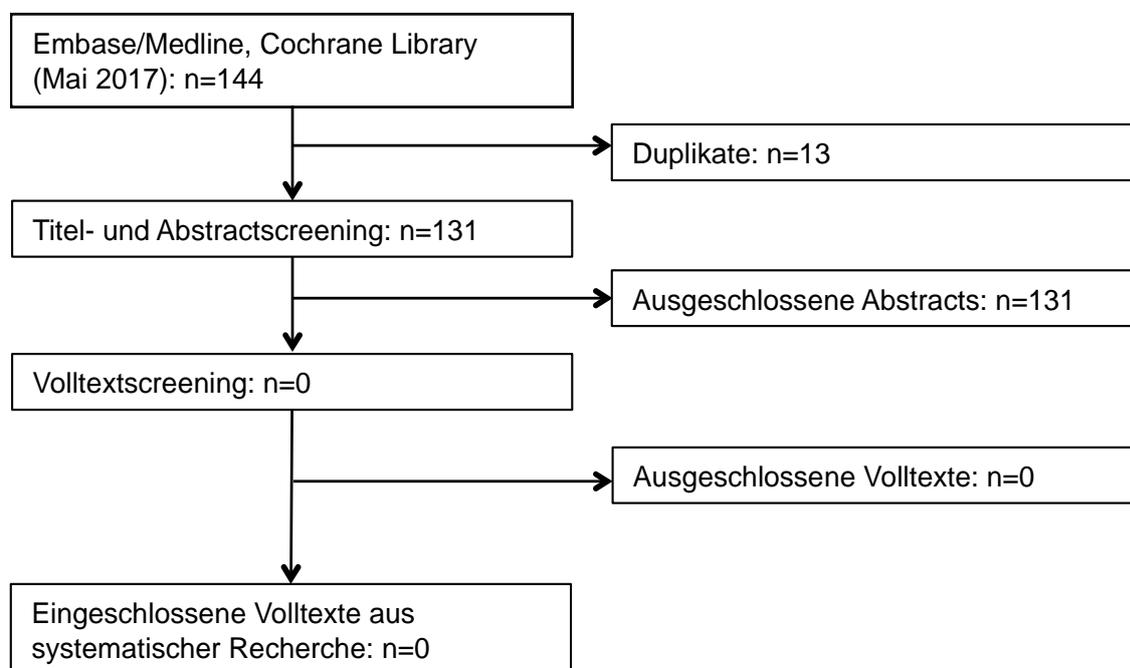
Evidenzklassifizierung

Die als relevant identifizierten Literaturstellen werden anhand ihrer Volltexte mit dem Bewertungsschema des Oxford Centre for Evidence-Based Medicine beurteilt [1] (siehe Tabelle 2).

Ergebnisse

Die systematische Literaturrecherche erfolgte am 12.05.2017 in den Datenbanken Embase und Medline über die Suchoberfläche Ovid und erbrachte 60 Treffer; die Recherche in der Cochrane Library wurde ebenfalls am 12.05.2017 durchgeführt und ergab 84 Treffer. Nach Ausschluss von 13 Duplikaten verblieben 131 Literaturstellen zur Sichtung. Nach dem Abstractscreening durch zwei unabhängige Bewerter gemäß den in Tabelle 9 definierten Ausschlusskriterien verblieb keine relevante Literaturstelle für das Volltextscreening bzw. zur Extraktion (siehe Abbildung 9).

Abbildung 9: Flussdiagramm zur Literaturrecherche Brittle Diabetes und Fahrtauglichkeit



A: Ausschlussgrund
LoE: Level of Evidence (Evidenzlevel)

1.3.3 Empfehlungsgraduierung

Die Nomenklatur und Graduierung der Empfehlungen wurde entsprechend dem Vorgehen bei Nationalen Versorgungsleitlinien und des AWMF-Regelwerks angewandt (Tabelle 10).

Tabelle 10: Übersicht Nomenklatur und Graduierung der Empfehlungen

Empfehlungsgrad	Beschreibung	Syntax
A	Starke Empfehlung	soll/soll nicht
B	Empfehlung	sollte/sollte nicht
0	Empfehlung offen	kann erwogen werden/kann verzichtet werden

Empfehlungen sind thematisch bezogene handlungsleitende Kernsätze der Leitlinie. Die Empfehlungsgrade der Empfehlungen werden durch die Mitglieder der Leitliniengruppe festgelegt. Die Empfehlungsgrade drücken den Grad der Sicherheit aus, dass der beobachtete Nutzen der Intervention den möglichen Schaden aufwiegt (Netto-Nutzen) und dass die beobachteten positiven Effekte ein für die Patienten relevantes Ausmaß erreichen.

Der Empfehlungsgrad einer Empfehlung wird unter Berücksichtigung des Evidenzgrads der für die Empfehlung berücksichtigten Studien festgelegt. Eine hohe Evidenzklasse (z. B. Ia, Ib) wird in der Regel zu einer starken Empfehlung führen. In die Vergabe der Empfehlungsgrade gehen neben der zugrundeliegenden Evidenz aber auch weitere Aspekte ein, wie die klinische Relevanz der Effektivitätsmaße der Studien, Effektstärken und Konsistenz der Studienergebnisse, Anwendbarkeit der Studienergebnisse auf die Patientenzielgruppe und die Umsetzbarkeit im ärztlichen Alltag oder ethische Verpflichtungen. Auch Patientenpräferenzen werden berücksichtigt. Die Gründe für die Stärke einer Empfehlung im Verhältnis zum Evidenzgrad werden in den Hintergrundtexten erläutert.

Als Statements werden Darlegungen oder Erläuterungen spezifischer Sachverhalte oder Fragestellungen ohne unmittelbare Handlungsaufforderung bezeichnet. Sie beruhen entweder auf Studienergebnissen oder auf Expertenmeinungen.

Empfehlungen, die auf der Grundlage von Expertenkonsens der Leitliniengruppe beschlossen wurden, sind als „Expertenkonsens (EK)“ ausgewiesen. Die Stärke des Expertenkonsenses ergibt sich aus der verwendeten Formulierung soll, sollte oder kann.

2 Redaktionelle Unabhängigkeit/Interessenkonflikte

Die beteiligten Experten arbeiteten ehrenamtlich. Die Reisekosten für die Leitlinientreffen wurden von der DDG erstattet.

Alle Autoren haben etwaige Interessenkonflikte anhand des AWMF-Musterformulars schriftlich offengelegt (siehe Tabelle 11). Darüber hinausgehend gab Herr Oliver Ebert an, dass er als Anwalt Menschen mit Diabetes in Bezug auf verkehrsrechtliche Fragestellungen berät/vertritt und bezahlte Vorträge zum Thema „Diabetes und Straßenverkehr“ hält. Herr Prof. Reinhard Holl gab zusätzlich an, dass er Jugendliche mit Diabetes über den Erwerb des Führerscheins berät.

Potentielle Interessenkonflikte wurden innerhalb der Autorengruppe diskutiert und bewertet. Die Bewertung erfolgte zunächst danach, ob die potentiellen Interessenkonflikte im direkten thematischen Bezug zur Leitlinie „Diabetes und Straßenverkehr“ standen. Ergänzend wurde die Relevanz von potentiellen Interessenkonflikten eingeschätzt (gering/moderat/gravierend). Der Großteil der beteiligten Autoren gab an, im Rahmen von Fortbildungen, Schulungen und/oder Kongressen (bezahlte) Vorträge zu diabetesspezifischen Themen zu halten. Dies beinhaltete teilweise auch das Thema „Diabetes und Straßenverkehr“. Hierbei wurden beispielsweise aktuelle Studien und (Unfall-)Statistiken vorgestellt und diskutiert. Für die Formulierung von Empfehlungen hatte dies nach Meinung der Leitliniengruppe jedoch nur eine sehr geringe Relevanz. Bei angegebenen Berater- oder Gutachtertätigkeiten in einem wissenschaftlichen Beirat eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft (überwiegend Pharmaindustrie, z.B. Bayer, Abbott, Lilly, etc.) wurde aufgrund des fehlenden Bezugs zur Leitlinie „Diabetes und Straßenverkehr“ die Relevanz der angegebenen Interessenkonflikte ebenfalls als sehr gering eingestuft. Mitgliedschaften in anderen Leitliniengruppen oder Fach-/Regionalgesellschaften führten bei der Formulierung von Empfehlungen nach Einschätzung der Leitliniengruppe nicht zu Verzerrungen. Der Interessenkonflikt des Leitlinien-Koordinators RA Oliver Ebert wurde als gering ausgeprägt bewertet, zusätzlich fungierten Prof. Reinhard Holl und Dr. Barbara Bohn als Ko-Koordinatoren und gewährleisteten so einen Peer-Review.

Aus Sicht der beteiligten Autorengruppe ergaben sich daher insgesamt keine Umstände, die Enthaltungen bei der Formulierung von Empfehlungen nötig gemacht hätten. Es liegen keine Interessenkonflikte vor, welche die Inhalte der Leitlinie systematisch hätten beeinflussen oder die erforderliche Neutralität der beteiligten Autoren untergraben können. Potenziellen Verzerrungen von Leitlinieninhalten durch Interessenkonflikte wurden zudem entgegengewirkt durch die pluralistische, also interdisziplinäre und interprofessionelle Zusammensetzung der Leitliniengruppe, die systematische Aufbereitung der Evidenz durch eine externe, unabhängige Einrichtung sowie durch ein externes Begutachtungsverfahren, das neben weiteren wissenschaftlichen Fachgesellschaften (u.a. DOG, DGAUM, DGVP) auch Betroffenen-Verbände einschloss.

Tabelle 11: Erklärung über Interessenkonflikte

	Berater- bzw. Gutachtertätigkeit oder bezahlte Mitarbeit ¹	Honorare für Vortrags- und Schulungstätigkeiten oder bezahlte Autoren- oder Co-Autorenschaften ²	Finanzielle Zuwendungen (Drittmittel) ³	Eigentümerinteresse (z. B. Patent, Urheberrecht, Verkaufslizenz) ⁴	Besitz von Geschäftsanteilen, Aktien, Fonds ⁵	Persönliche Beziehungen ⁶	Mitgliedschaft Fachgesellschaften/Berufsverbände, andere Leitliniengruppen ⁷	Politisch, akademisch, wissenschaftliche oder persönliche Interessen ⁸	Gegenwärtiger Arbeitgeber, relevante frühere Arbeitgeber der letzten 3 Jahre
RA Ebert, Oliver	-	Abbott GmbH & Co KG (Diabetes Care), Astra-Zeneca GmbH, Bayer Vital GmbH (Diabetes Care), Sanofi-Aventis Deutschland GmbH, A.Menarini Diagnostics Deutschland, Berlin Chemie AG, Lilly GmbH, Kirchheim-Verlag GmbH & Co KG, Novo Nordisk GmbH, Nintamed GmbH, Ypsomed GmbH, Johnson & Johnson Medical GmbH, (LifeScan), DiaExpert GmbH, mediaspects GmbH, Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co. KG, Springer Medizin, Georg Thieme Verlag KG, IFAM sales & communication GmbH, Uni-MED Verlag AG, MWV Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft GmbH & Co. KG, Omniamed GmbH, VDBD	-	Ja, Urheber- und Markenrechte an Diabetesdokumentationssoftware / Internetplattformen: DIABASS®, med-import®, gluconet®, gluco-bridge® Geschäftsführender Alleingesellschafter der mediaspects GmbH (Balingen), welche obige Lösungen anbietet	Geschäftsführender Alleingesellschafter der mediaspects GmbH (Balingen)	-	Deutsche Diabetes-Gesellschaft (DDG), Diabetes-DE/Deutsche Diabetes-Hilfe (DDH-M), Diabetiker Baden-Württemberg (vormals: Deutscher Diabetikerbund), Arbeitsgemeinschaft Diabetologie Baden-Württemberg (ADBW), Vorsitzender Ausschuss Soziales DDG, Koordination Leitlinie Diabetes & Straßenverkehr	-	REK Rechtsanwälte, Nägelestr. 6a, 70597 Stuttgart mediaspects GmbH, Friedrichstr. 49, 72336 Balingen
Prof. Holl, Reinhard W.	-	-	Ja, an Universitätsklinikum Ulm, nicht an Holl persönlich	-	ja	-	Mitglied DDG, Koordination Leitlinie „Diabetes und Straßenverkehr“	-	Land Baden-Württemberg

	Berater- bzw. Gutachtertätigkeit oder bezahlte Mitarbeit ¹	Honorare für Vortrags- und Schulungstätigkeiten oder bezahlte Autoren- oder Co-Autorenschaften ²	Finanzielle Zuwendungen (Drittmittel) ³	Eigentümerinteresse (z. B. Patent, Urheberrecht, Verkaufslizenz) ⁴	Besitz von Geschäftsanteilen, Aktien, Fonds ⁵	Persönliche Beziehungen ⁶	Mitgliedschaft Fachgesellschaften/Berufsverbände, andere Leitliniengruppen ⁷	Politisch, akademisch, wissenschaftliche oder persönliche Interessen ⁸	Gegenwärtiger Arbeitgeber, relevante frühere Arbeitgeber der letzten 3 Jahre
Prof. Kulzer, Bernhard	Ja, Beratertätigkeit im Zusammenhang mit der Arbeit am Forschungsinstitut FIDAM: Novo Nordisk, Berlin Chemie, Sanofi, Abbott, Bayer und Roche	Ja, Honorare im Zusammenhang mit der Arbeit am Forschungsinstitut FIDAM: Novo Nordisk, Berlin Chemie, Sanofi, Abbott, Bayer, Roche, Lilly, Astra Zeneca und MSD Sharp	Ja, von Novo Nordisk, Berlin Chemie, Roche, Astra Zenica, MSD Sharp und Abbott	-	-	-	Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG), Verein "Diabetes und Psychologie e.V."	-	Diabetes Klinik Bad Mergentheim Forschungsinstitut der Diabetes-Akademie Bad Mergentheim (FIDAM)
Schütt, Wolfgang	-	Vorträge und Fortbildungen für Qualitätszirkel, VDBD etc. mit Sponsoring folgender Pharmahersteller oder Fachhändler: Berlin Chemie / Menarini, Sanofi, Novo Nordisk, Lilly, Roche Diagnostics, DiaShop, Lifescan	-	-	-	-	VDBD, DiabetesDE	-	Imland Klinik Eckenförde, Eckenförde Muttergesellschaft: Imland GmbH, Rendsburg (Geschäftsführer Dr. Hans M Johannsen)
Küstner, Eva	-	Sanofi, Medtronic, Autorenschaft, Vortragstätigkeit	-	-	-	-	Deutsche Diabetes Gesellschaft	-	Sana Klinikum Offenbach (bis 31.Oktober2016)
Dr. Salomon, Markus	-	-	-	-	-	-	-	-	medicum Hamburg
Dr. Finck, Hermann									
Dr. Hoß, Jürgen	-	Vortragstätigkeit im Auftrag der Firmen: Sanofi Deutschland, Lilly Deutschland, Novo Nordisk, Bayer Healthcare. MSD Sharp & Dohme GmbH, Berlin-Chemie AG	-	-	-	-	-	-	Selbstständig

	Berater- bzw. Gutachtertätigkeit oder bezahlte Mitarbeit ¹	Honorare für Vortrags- und Schulungstätigkeiten oder bezahlte Autoren- oder Co-Autorenschaften ²	Finanzielle Zuwendungen (Drittmittel) ³	Eigentümerinteresse (z. B. Patent, Urheberrecht, Verkaufslizenz) ⁴	Besitz von Geschäftsanteilen, Aktien, Fonds ⁵	Persönliche Beziehungen ⁶	Mitgliedschaft Fachgesellschaften/Berufsverbände, andere Leitliniengruppen ⁷	Politisch, akademisch, wissenschaftliche oder persönliche Interessen ⁸	Gegenwärtiger Arbeitgeber, relevante frühere Arbeitgeber der letzten 3 Jahre
Dr. Hübner, Peter	-	Honorare für Fortbildungen für DDG, DRV, Dozententätigkeiten in Akademien für Sozialmedizin B, D, MS, S	-	-	-	-	Mitglied DDG und DGRW	-	Deutsche Rentenversicherung Rheinland (bis Juni 2015)
Dr. Rinnert, Kurt	-	Vortragstätigkeit im Auftrag der Firmen: Lilly Deutschland, Sanofi Deutschland, SCOR Global Life Deutschland, OmniaMed Deutschland GmbH	-	-	-	-	Mitglied in der DGAUM, Mandats-träger im Rahmen der Leitlinienentwicklung Mitglied im VDBW, aber kein Mandats-träger im Rahmen der Leitlinienentwicklung	-	Seit 01.01.2013 Stadt Köln, Betriebs-ärztlicher Dienst
Dr. Petry, Friedhelm	-	Geld- und Sachzuwendungen für Vortrags- und Studienmitarbeit von: Astra, Berlin Chemie, Lilly, MSD, Novo Nordisk, Roche, Sanofi, Diabetologen Hessen eG, Krankenpflege-schule Haus Königsberg, Sozialstation Schöffengrund, Gesundheitskompass Wetzlar	-	-	-	-	Mitglied DDG	-	Selbstständig in eigener Praxis
Prof Bertram, Bernd	-	-	-	-	-	-	DDG, Ophthalmologische Gesellschaft BVA Berufsverband der Augen-ärzte Deutschlands: 1. Vorsit-	-	Freiberuflicher Augenarzt in der Praxis in Aachen

	Berater- bzw. Gutachtertätigkeit oder bezahlte Mitarbeit ¹	Honorare für Vortrags- und Schulungstätigkeiten oder bezahlte Autoren- oder Co-Autorenschaften ²	Finanzielle Zuwendungen (Drittmittel) ³	Eigentümerinteresse (z. B. Patent, Urheberrecht, Verkaufslizenz) ⁴	Besitz von Geschäftsanteilen, Aktien, Fonds ⁵	Persönliche Beziehungen ⁶	Mitgliedschaft Fachgesellschaften/Berufsverbände, andere Leitliniengruppen ⁷	Politisch, akademisch, wissenschaftliche oder persönliche Interessen ⁸	Gegenwärtiger Arbeitgeber, relevante frühere Arbeitgeber der letzten 3 Jahre
							zender, Sprecher der DDG-BVA Leitlinienkommission		
Prof. Lachenmayr, Bernhard	-	-	-	-	-	-	BVA, DOG	-	Freiberuflicher Augenarzt in der Praxis in München
PD. Dr. Klaus-Dieter-Lemmen	Advisory Boards Fa. Novartis, Bayer, Allergan	Honorare für Reisekosten, Vorträge bei Konferenzen; Fa. Novartis, Fa. Bayer	-	-	-	-	DOG, Retinologische Gesellschaft, Berufsverband der Augenärzte jeweils bis 2016 im Vorstand, dazu in Leitlinien-Kommissionen; DDG	-	Niedergelassener Augenarzt in eigener Praxis; Augenarztpraxis PA Dr. Lemmen / Drs. Vahdat, Düsseldorf
Dr. Bohn, Barbara	-	-	-	-	-	-	Mitglied DDG Koordination Leitlinie „Diabetes und Straßenverkehr“	-	Land Baden-Württemberg, vertreten durch das Universitätsklinikum Ulm

1 = Berater-bzw. Gutachtertätigkeit oder bezahlte Mitarbeit in einem wissenschaftlichen Beirat eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft (z. B. Arzneimittelindustrie, Medizinproduktindustrie), eines kommerziell orientierten Auftragsinstituts oder einer Versicherung

2 = Honorare für Vortrags- und Schulungstätigkeiten oder bezahlte Autoren- oder Co-Autorenschaften im Auftrag eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft, eines kommerziell orientierten Auftragsinstituts oder einer Versicherung

3 = Finanzielle Zuwendungen (Drittmittel) für Forschungsvorhaben oder direkte Finanzierung von Mitarbeitern der Einrichtung von Seiten eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft, eines kommerziell orientierten Auftragsinstituts oder einer Versicherung

4 = Eigentümerinteresse an Arzneimitteln / Medizinprodukten (z. B. Patent, Urheberrecht, Verkaufslizenz)

5 = Besitz von Geschäftsanteilen, Aktien, Fonds mit Beteiligung von Unternehmen der Gesundheitswirtschaft

6 = Persönliche Beziehungen zu einem Vertretungsberechtigten eines Unternehmens Gesundheitswirtschaft

7 = Mitglied von in Zusammenhang mit der Leitlinienentwicklung relevanten Fachgesellschaften / Berufsverbänden, Mandatsträger im Rahmen der Leitlinienentwicklung

8 = Politische, akademische (z. B. Zugehörigkeit zu bestimmten „Schulen“), wissenschaftliche oder persönliche Interessen, die mögliche Konflikte begründen könnten

3 Externe Begutachtung

Vor der Veröffentlichung der endgültigen Version der Leitlinie „Diabetes und Straßenverkehr“ wurde durch die Deutsche Diabetes Gesellschaft ein Link zum Leitlinienentwurf an deren Mitglieder per E-Mail versendet. Der Entwurf wurde vier Wochen lang für Kommentierungen zur Verfügung gestellt. Der Beginn dieses externen Begutachtungsverfahrens wurde über die Herausgeber bekannt gegeben. Zeitgleich wurden durch die Leitlinienkoordination Vertreter der verschiedenen Fachgesellschaften und Verbände angeschrieben, mit der Bitte eine Stellungnahme zu formulieren. Kommentare, Änderungswünsche/Verbesserungsvorschläge der DDG-Mitglieder sowie der Vertreter der Fachgesellschaften oder der Verbände wurden durch die Leitlinienkoordination gesammelt und nach Rücksprache mit der Expertengruppe in die finale Version der Leitlinie eingearbeitet.

4 Verbreitung und Implementierung

Die Verbreitung der Leitlinie liegt in der Verantwortung der Herausgeber. Die elektronische Version der Leitlinie wird auf den Internetseiten der DDG (<https://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/leitlinien>) und in der Leitliniendatenbank der AWMF zur Verfügung stehen. Der Zugriff ist unentgeltlich möglich.

Für die tägliche Praxis wird Anlage M der Leitlinie „Empfehlungen für Kraftfahrer mit Diabetes unter Behandlung mit Sulfonylharnstoffen und/oder Insulin“ zusätzlich als einzelnes Dokument auf der Seite der DDG zur Verfügung stehen. Der Zugriff ist ebenfalls unentgeltlich möglich.

5 Gültigkeit der Leitlinie, Zuständigkeit für die Aktualisierung

Die Leitlinie ist von 12/2017 bis mind. 11/2022 gültig. Ergeben sich in diesem Zeitraum wissenschaftlich und klinisch relevante Erkenntnisse oder rechtliche Änderungen, die die Empfehlungen dieser Leitlinie in Frage stellen, widerlegen oder überflüssig machen, werden kurzfristig entsprechende Informationen durch die Herausgeber erstellt.

Anfragen zum Inhalt der Leitlinie, sowie Anregungen und Kommentare bitte an:

Vorsitzender des Ausschuss Soziales der DDG, Rechtsanwalt Oliver Ebert (ebert_ddg@rek.de).

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ausschlusskriterien für die Literaturselektion	8
Tabelle 2: Stufen der Evidenz nach Oxford Centre for Evidence-Based Medicine [1, 2].....	8
Tabelle 3: Eingeschlossene Volltexte aus systematischer Recherche inkl. Aktualisierungen	12
Tabelle 4: Ausschlusskriterien für die Literaturselektion	15
Tabelle 5: Eingeschlossener Volltext aus systematischer Recherche	18
Tabelle 6: Ausschlusskriterien für die Literaturselektion	19
Tabelle 7: Eingeschlossene Volltexte aus systematischer Recherche	21
Tabelle 8: Ausschlusskriterien für die Literaturselektion	22
Tabelle 9: Ausschlusskriterien für die Literaturselektion	23
Tabelle 10: Übersicht Nomenklatur und Graduierung der Empfehlungen	25
Tabelle 11: Erklärung über Interessenkonflikte	27

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Flussdiagramm zur Literaturrecherche Diabetes und Führen von Kfz (2014)	10
Abbildung 2: Flussdiagramm zur Literaturrecherche Diabetes und Führen von Kfz (2015)	11
Abbildung 3: Flussdiagramm zur Literaturrecherche Diabetes und Führen von Kfz (2017)	12
Abbildung 4: Flussdiagramm zur Literaturrecherche Diabetes, Fahreignung und Komorbiditäten	17
Abbildung 5: Flussdiagramm zur Literaturrecherche Diabetes, Führen von Kfz und Komorbiditäten (Aktualisierung 2017)	18
Abbildung 6: Flussdiagramm zur Literaturrecherche Diabetes, Führen von Kfz und Schulungen	20
Abbildung 7: Flussdiagramm zur Literaturrecherche Diabetes, Führen von Kfz und Schulungen (Aktualisierung 2017)	21
Abbildung 8: Flussdiagramm zur Literaturrecherche Diabetes, Fahrtauglichkeit und HbA1C- Grenzwert	23
Abbildung 9: Flussdiagramm zur Literaturrecherche Brittle Diabetes und Fahrtauglichkeit	24

Anhang

Anhang A Suchstrategie und Dokumentation der Literaturrecherche

I Suchstrategie: Diabetes und Kfz-Führen

Embase, Medline (Recherche am 23.04.2014)

Block	Suchbegriffe	Treffer
1 Diabetes	'diabetes mellitus' OR diabetes OR zuckerkrankheit OR EMTREE: 'diabetes mellitus'/syn	747.129
2 Komplikationen	hypoglyc*mia* OR hyperglyc*mia* OR 'diabetic ketoacidosis' OR 'coma diabeticum' OR 'diabetic retinopathy' OR 'diabetic neuropathy' OR hypoglyk*mie* OR hyperglyk*mie* OR hypoglyc*mie* OR hyperglyc*mie* OR 'diabetische ketoazidose' OR 'diabetische ketoacidose' OR 'diabetisches koma' OR bewusstseinsverlust OR 'diabetische retinopathie' OR sehverschlechterung* OR 'diabetische neuropathie' OR 'diabetic foot' OR 'diabetischer fuß' OR 'diabetisches fußsyndrom' OR 'diabetic foot syndrome' OR ('loss of consciousness' OR 'visual impairment' AND 'diabetes mellitus'/syn) EMTREE: 'hypoglycemia'/syn OR 'hyperglycemia'/syn OR 'diabetic ketoacidosis'/syn OR 'diabetic coma'/syn OR 'diabetic retinopathy'/syn OR ('visual impairment'/syn AND 'diabetes mellitus'/syn) OR 'diabetic neuropathy'/syn OR 'diabetic foot'/syn	189.703
3 Fahren	car NEAR/1 driv* OR automobile NEAR/1 driv* OR 'motor vehicle' NEAR/1 driv* OR driving NEAR/1 licen?e* OR driver* NEAR/1 licen?e* OR 'automobile driver examination' OR 'driving ability' OR 'driving performance' OR driving NEAR/1 pattern* OR 'unsafe driving' OR 'driving impairment' OR 'driving safety' OR 'traffic safety' OR roadworthiness OR unroadworthy OR car NEAR/1 crash* OR traffic NEAR/1 collision* OR road NEAR/1 accident* OR traffic NEAR/1 accident* OR automobile NEAR/1 accident* OR 'motor vehicle' NEAR/1 accident* OR 'motor vehicle related injury' OR 'risk of injury' OR kraftfahrzeug* OR autofahrer OR autofahren OR führerschein OR fueh-rerschein OR fahrerlaubnis OR führerscheinuntersuchung* OR fueh-rerscheinuntersuchung* OR fahrt*chtig* OR fahrunt*chtig* OR verkehrst*chtig* OR verkehrssicherheit OR kollision* OR zusammensto* OR verkehrsunf*ll* OR verletzungsrisiko OR 'impaired driving' OR roadworthy OR 'road safety' OR car NEAR/1 accident* EMTREE: 'driving ability'/syn OR 'car driving'/syn OR 'driver licence'/syn OR 'traffic safety'/syn OR 'traffic accident'/syn	70.189
(1 OR 2) AND 3 AND [2002-2014]/py AND ([english]/lim OR [german]/lim)		815

EMTREE: Thesaurus in Embase

/syn: Suche nach dem jeweiligen EMTREE einschließlich aller Unterbegriffe und Synonyme, zusätzliche Freitextsuche nach allen Synonymen

NEAR/n: Abstandsoperator

*: Trunkierung (variable Zeichenanzahl)

?: Trunkierung (genau ein Zeichen)

/py: Publikationsjahr

Cochrane Library (Recherche am 24.04.2014)

Block	Suchbegriffe	Treffer
1 Diabetes	<p>“diabetes mellitus” OR diabetes OR zuckerkrankheit OR</p> <p>MeSH: <i>[Diabetes Mellitus] explode</i></p>	30.576
2 Komplikationen	<p>hypoglyc*mia* OR hyperglyc*mia* OR “diabetic ketoacidosis” OR “coma diabeticum” OR “diabetic retinopathy” OR “diabetic neuropathy” OR hypoglyk*mie* OR hyperglyk*mie* OR hypoglyc*mie* OR hyperglyc*mie* OR “diabetische ketoazidose” OR “diabetische ketoacidose” OR “diabetisches koma” OR bewusstseinsverlust OR “diabetische retinopathie” OR sehverschlechterung* OR “diabetische neuropathie” OR “diabetic foot” OR “diabetischer fuß” OR “diabetisches fußsyndrom” OR “diabetic foot syndrome” OR (“loss of consciousness” AND <i>[Diabetes Mellitus] explode</i>) OR (“visual impairment” AND <i>[Diabetes Mellitus] explode</i>)</p> <p>MeSH: <i>[hypoglycemia] explode OR [hyperglycemia] explode OR [diabetic ketoacidosis] explode OR [diabetic coma] explode OR [diabetic retinopathy] explode OR ([vision disorders] explode AND [diabetes mellitus] explode) OR [Diabetic Neuropathies] explode OR [diabetic foot] explode</i></p>	9.844
3 Fahren	<p>(car NEAR/1 driv*) OR (automobile NEAR/1 driv*) OR (“motor vehicle” NEAR/1 driv*) OR (driving NEAR/1 licen?e*) OR (driver* NEAR/1 licen?e*) OR “automobile driver examination” OR “driving ability” OR “driving performance” OR (driving NEAR/1 pattern*) OR “unsafe driving” OR “driving impairment” OR “driving safety” OR “traffic safety” OR roadworthiness OR unroadworthy OR (car NEAR/1 crash*) OR (traffic NEAR/1 collision*) OR (road NEAR/1 accident*) OR (traffic NEAR/1 accident*) OR (automobile NEAR/1 accident*) OR (“motor vehicle” NEAR/1 accident*) OR “motor vehicle related injury” OR “risk of injury” OR kraftfahrzeug* OR autofahrer OR autofahren OR fùhrerschein OR fuehrerschein OR fahrerlaubnis OR fùhrerscheinuntersuchung* OR fuehrerscheinuntersuchung* OR fahrt*chtig* OR fahrunt*chtig* OR verkehrst*chtig* OR verkehrssicherheit OR kollision* OR zusammensto* OR verkehrsunf*ll* OR verletzungsrisiko OR “impaired driving” OR roadworthy OR “road safety” OR (car NEAR/1 accident*)</p> <p>MeSH <i>[Automobile Driving] explode OR [Accidents, Traffic] explode</i></p>	1.937
(1 OR 2) AND 3 Publication Date from 2002 to 2014		80
<p>MeSH: Medical Subject Heading, Thesaurus in der Cochrane Library Explode: Suche nach dem MeSH einschließlich aller Unterbegriffe NEAR/n: Abstandsoperator *: Trunkierung (variable Zeichenanzahl) ?: Trunkierung (genau ein Zeichen)</p>		

II Suchstrategie: Diabetes und Kfz-Führen (Aktualisierung 2015)**Embase, Medline (Recherche am 21.09.2015)**

Block	Suchbegriffe	Treffer
1 Diabetes	'diabetes mellitus' OR diabetes OR zuckerkrankheit OR EMTREE: 'diabetes mellitus'/syn	861.993
2 Komplikationen	hypoglyc*mia* OR hyperglyc*mia* OR 'diabetic ketoacidosis' OR 'coma diabeticum' OR 'diabetic retinopathy' OR 'diabetic neuropathy' OR hypoglyk*mie* OR hyperglyk*mie* OR hypoglyc*mie* OR hyperglyc*mie* OR 'diabetische ketoazidose' OR 'diabetische ketoacidose' OR 'diabetisches koma' OR bewusstseinsverlust OR 'diabetische retinopathie' OR sehverschlechterung* OR 'diabetische neuropathie' OR 'diabetic foot' OR 'diabetischer fuß' OR 'diabetisches fußsyndrom' OR 'diabetic foot syndrome' OR ('loss of consciousness' OR 'visual impairment' AND 'diabetes mellitus'/syn) EMTREE: 'hypoglycemia'/syn OR 'hyperglycemia'/syn OR 'diabetic ketoacidosis'/syn OR 'diabetic coma'/syn OR 'diabetic retinopathy'/syn OR ('visual impairment'/syn AND 'diabetes mellitus'/syn) OR 'diabetic neuropathy'/syn OR 'diabetic foot'/syn	213.478
3 Fahren	car NEAR/1 driv* OR automobile NEAR/1 driv* OR 'motor vehicle' NEAR/1 driv* OR driving NEAR/1 licen?e* OR driver* NEAR/1 licen?e* OR 'automobile driver examination' OR 'driving ability' OR 'driving performance' OR driving NEAR/1 pattern* OR 'unsafe driving' OR 'driving impairment' OR 'driving safety' OR 'traffic safety' OR roadworthiness OR unroadworthy OR car NEAR/1 crash* OR traffic NEAR/1 collision* OR road NEAR/1 accident* OR traffic NEAR/1 accident* OR automobile NEAR/1 accident* OR 'motor vehicle' NEAR/1 accident* OR 'motor vehicle related injury' OR 'risk of injury' OR kraftfahrzeug* OR autofahrer OR autofahren OR führerschein OR fueh-rerschein OR fahrerlaubnis OR führerscheinuntersuchung* OR fueh-rerscheinuntersuchung* OR fahrt*chtig* OR fahrunt*chtig* OR verkehrst*chtig* OR verkehrssicherheit OR kollision* OR zusammensto* OR verkehrsunf*ll* OR verletzungsrisiko OR 'impaired driving' OR roadworthy OR 'road safety' OR car NEAR/1 accident* EMTREE: 'driving ability'/syn OR 'car driving'/syn OR 'driver licence'/syn OR 'traffic safety'/syn OR 'traffic accident'/syn	76.221
(1 OR 2) AND 3 AND [2014-2015]/py AND [23-4-2014]/sd NOT [21-9-2015]/sd AND ([english]/lim OR [german]/lim)		165

EMTREE: Thesaurus in Embase

/syn: Suche nach dem jeweiligen EMTREE einschließlich aller Unterbegriffe und Synonymen, zusätzliche Freitextsuche nach allen Synonymen

NEAR/n: Abstandsoperator

*: Trunkierung (variable Zeichenanzahl)

?: Trunkierung (genau ein Zeichen)

/py: Publikationsjahr

Cochrane Library (Recherche am 21.09.2015)

Block	Suchbegriffe	Treffer
1 Diabetes	<p>“diabetes mellitus” OR diabetes OR zuckerkrankheit OR</p> <p>MeSH: <i>[Diabetes Mellitus] explode</i></p>	38.568
2 Komplikationen	<p>hypoglyc*mia* OR hyperglyc*mia* OR “diabetic ketoacidosis” OR “coma diabeticum” OR “diabetic retinopathy” OR “diabetic neuropathy” OR hypoglyk*mie* OR hyperglyk*mie* OR hypoglyc*mie* OR hyperglyc*mie* OR “diabetische ketoazidose” OR “diabetische ketoacidose” OR “diabetisches koma” OR bewusstseinsverlust OR “diabetische retinopathie” OR sehverschlechterung* OR “diabetische neuropathie” OR “diabetic foot” OR “diabetischer fuß” OR “diabetisches fußsyndrom” OR “diabetic foot syndrome” OR (“loss of consciousness” AND <i>[Diabetes Mellitus] explode</i>) OR (“visual impairment” AND <i>[Diabetes Mellitus] explode</i>)</p> <p>MeSH: <i>[hypoglycemia] explode OR [hyperglycemia] explode OR [diabetic ketoacidosis] explode OR [diabetic coma] explode OR [diabetic retinopathy] explode OR [vision disorders] explode AND [diabetes mellitus] explode) OR [Diabetic Neuropathies] explode OR [diabetic foot] explode</i></p>	12.428
3 Fahren	<p>(car NEAR/1 driv*) OR (automobile NEAR/1 driv*) OR (“motor vehicle” NEAR/1 driv*) OR (driving NEAR/1 licen?e*) OR (driver* NEAR/1 licen?e*) OR “automobile driver examination” OR “driving ability” OR “driving performance” OR (driving NEAR/1 pattern*) OR “unsafe driving” OR “driving impairment” OR “driving safety” OR “traffic safety” OR roadworthiness OR unroadworthy OR (car NEAR/1 crash*) OR (traffic NEAR/1 collision*) OR (road NEAR/1 accident*) OR (traffic NEAR/1 accident*) OR (automobile NEAR/1 accident*) OR (“motor vehicle” NEAR/1 accident*) OR “motor vehicle related injury” OR “risk of injury” OR kraftfahrzeug* OR autofahrer OR autofahren OR fùhrerschein OR fuehrerschein OR fahrerlaubnis OR fùhrerscheinuntersuchung* OR fuehrerscheinuntersuchung* OR fahrt*chtig* OR fahrunt*chtig* OR verkehrst*chtig* OR verkehrssicherheit OR kollision* OR zusammensto* OR verkehrsunf*ll* OR verletzungsrisiko OR “impaired driving” OR roadworthy OR “road safety” OR (car NEAR/1 accident*)</p> <p>MeSH <i>[Automobile Driving] explode OR [Accidents, Traffic] explode</i></p>	2.239
(1 OR 2) AND 3 Publication Date from Apr 2014 to Sep 2015		29

MeSH: Medical Subject Heading, Thesaurus in der Cochrane Library

Explode: Suche nach dem MeSH einschließlich aller Unterbegriffe

NEAR/n: Abstandoperator

*: Trunkierung (variable Zeichenanzahl)

?: Trunkierung (genau ein Zeichen)

Embase (Recherche am 12.05.2017)

Block	Suchbegriffe	Treffer
1 Diabetes	('diabetes mellitus' OR diabetes OR zuckerkrankheit).mp. MeSH: <i>exp diabetes mellitus/</i>	860.841
2 Komplikationen	(hypoglyc*mia* OR hyperglyc*mia* OR 'diabetic ketoacidosis' OR 'coma diabeticum' OR 'diabetic retinopathy' OR 'diabetic neuropathy' OR 'diabetic foot' OR 'diabetic foot syndrome' OR hypoglyk*mie* OR hyperglyk*mie* OR hypoglyc*mie* OR hyperglyc*mie* OR 'diabetische ketoazidose' OR 'diabetische ketoacidose' OR 'diabetisches koma' OR bewusstseinsverlust OR 'diabetische retinopathie' OR sehverschlechterung* OR 'diabetische neuropathie' OR 'diabetischer fu*' OR 'diabetisches fu*syndrom' OR ('loss of consciousness' OR 'visual impairment' AND exp diabetes mellitus/)).mp. MeSH: <i>exp hypoglycemia/ OR exp hyperglycemia/ OR exp diabetic ketoacidosis/ OR exp diabetic coma/ OR exp diabetic retinopathy/ OR (exp vision disorders/ AND exp diabetes mellitus/) OR exp diabetic neuropathy/ OR exp diabetic foot/</i>	228.365
3 Fahren	((car adj1 driv*) OR (automobile adj1 driv*) OR ('motor vehicle' adj1 driv*) OR (driving adj1 licen?e*) OR (driver* adj1 licen?e*) OR (driving adj1 pattern*) OR (car adj1 accident*) OR (car adj1 crash*) OR (traffic adj1 collision*) OR (road adj1 accident*) OR (traffic adj1 accident*) OR (automobile adj1 accident*) OR ('motor vehicle' adj1 accident*) OR 'unsafe driving' OR 'driving impairment' OR 'impaired driving' OR 'driving safety' OR 'traffic safety' OR roadworthiness OR roadworthy OR unroadworthy OR 'road safety' OR 'driving ability' OR 'driving performance' OR 'automobile driver examination' OR 'motor vehicle related injury' OR 'risk of injury' OR kraftfahrzeug* OR autofahrer OR autofahren OR f*hrerschein OR fuehrerschein OR fahrerlaubnis OR f*hrerscheinuntersuchung* OR fuehrerscheinuntersuchung* OR fahrt*chtig* OR fahrunt*chtig* OR verkehrst*chtig* OR verkehrssicherheit OR kollision* OR zusammensto* OR verkehrsunf*ll* OR verletzungsrisiko).mp. MeSH: <i>exp car driving/ OR exp traffic accident/ OR exp automobile driver examination/</i>	79.225
(1 OR 2) AND 3		1.701
limit to (english or german)		1.550
limit to yr="2015 -Current"		284
adjn: Abstandsoperator MeSH: Medical Subject Headings mp. für Wort im Titel, Originaltitel, Abstract, Name of Substance Word, Subject Heading Word *: Trunkierung (variable Zeichenanzahl) ?: Trunkierung (genau ein Zeichen)		

Cochrane (Recherche am 12.05.2017)

Block	Suchbegriffe	Treffer
1 Diabetes	<p>“diabetes mellitus” OR diabetes OR zuckerkrankheit OR</p> <p>MeSH: [Diabetes Mellitus] explode</p>	49.670
2 Komplikationen	<p>hypoglyc*mia* OR hyperglyc*mia* OR “diabetic ketoacidosis” OR “coma diabeticum” OR “diabetic retinopathy” OR “diabetic neuropathy” OR hypoglyc*mie* OR hyperglyc*mie* OR hypoglyc*mie* OR hyperglyc*mie* OR “diabetische ketoazidose” OR “diabetische ketoacidose” OR “diabetisches koma” OR bewusstseinsverlust OR “diabetische retinopathie” OR sehverschlechterung* OR “diabetische neuropathie” OR “diabetic foot” OR “diabetischer fuß” OR “diabetisches fußsyndrom” OR “diabetic foot syndrome” OR (“loss of consciousness” AND [Diabetes Mellitus] explode) OR (“visual impairment” AND [Diabetes Mellitus] explode)</p> <p>MeSH: [hypoglycemia] explode OR [hyperglycemia] explode OR [diabetic ketoacidosis] explode OR [diabetic coma] explode OR [diabetic retinopathy] explode OR ([vision disorders] explode AND [diabetes mellitus] explode) OR [Diabetic Neuropathies] explode OR [diabetic foot] explode</p>	16.261
3 Fahren	<p>(car NEAR/1 driv*) OR (automobile NEAR/1 driv*) OR (“motor vehicle” NEAR/1 driv*) OR (driving NEAR/1 licen?e*) OR (driver* NEAR/1 licen?e*) OR “automobile driver examination” OR “driving ability” OR “driving performance” OR (driving NEAR/1 pattern*) OR “unsafe driving” OR “driving impairment” OR “driving safety” OR “traffic safety” OR roadworthiness OR unroadworthy OR (car NEAR/1 crash*) OR (traffic NEAR/1 collision*) OR (road NEAR/1 accident*) OR (traffic NEAR/1 accident*) OR (automobile NEAR/1 accident*) OR (“motor vehicle” NEAR/1 accident*) OR “motor vehicle related injury” OR “risk of injury” OR kraftfahrzeug* OR autofahrer OR autofahren OR fährerschein OR fuehrerschein OR fahrerlaubnis OR fährerscheinuntersuchung* OR fuehrerscheinuntersuchung* OR fahrt*chtig* OR fahrunt*chtig* OR verkehrst*chtig* OR verkehrssicherheit OR kollision* OR zusammensto* OR verkehrsunf*ll* OR verletzungsrisiko OR “impaired driving” OR roadworthy OR “road safety” OR (car NEAR/1 accident*)</p> <p>MeSH [Automobile Driving] explode OR [Accidents, Traffic] explode</p>	2.591
(1 OR 2) AND 3 Publication Date from 2015 to 2017		49
<p>MeSH: Medical Subject Heading, Thesaurus in der Cochrane Library Explode: Suche nach dem MeSH einschließlich aller Unterbegriffe NEAR/n: Abstandsoperator *: Trunkierung (variable Zeichenanzahl) ?: Trunkierung (genau ein Zeichen)</p>		

IV Ausgeschlossene Studien: Diabetes und Kfz-Führen

	Referenz	Aus
1	Ashraf M, Huggins T, Pooley D, Frier B. Accu-Chek drivers' survey. <i>Diabetic Med.</i> 2013;30:E1.	A7
2	Cox DJ, Ford D, Ritterband L, Singh H, Gonder-Frederick L. Disruptive effects of hyperglycemia on driving in adults with type 1 & 2 diabetes. <i>Diabetes.</i> 2011;60:A223.	A7
3	Katreddy VMR, Shelly Hitchen A, Wilkins J, Varughese GI, Walker AB, Nayak AU. Patient awareness of the current DVLA standards. <i>Diabetic Med.</i> 2013;30:117.	A7
4	Mukerji G, Reiss D, Siddiqi F, Sovran S, Lysy Z, Halperin I, et al. Improving hypoglycemia and driving counselling in at-risk patients with diabetes: A quality improvement project. <i>Can J Diabetes.</i> 2013;37:S56.	A7
5	Quah CH, Ng JM, Puar TH. Does occupational driving increase the risk of cardiovascular disease in people with diabetes? <i>Diabetes Res Clin Pract.</i> 2013;99(1):e9-e11.	A5
6	Seyani C, Dhataria KK. How much do patients attending a secondary care diabetes clinic know about the safe principles of driving? <i>Diabetic Med.</i> 2011;28:20.	A7
7	Signorovitch J, Macaulay D, Diener M, Wu EQ, Gruenberger JB, Frier BM. Hypoglycaemia and accident risk in people with Type 2 diabetes treated with antidiabetes drugs without insulin. <i>Diabetic Med.</i> 2012;29:21.	A7
8	Szosland D, Marcinkiewicz A. Carbohydrate metabolism disturbances among public transport drivers - The need for regulations in Poland. <i>Int J Occup Med Environ Health.</i> 2008;21(3):247-52.	A5

V Ausgeschlossene Studien: Diabetes und Kfz-Führen (Aktualisierung 2015)

	Referenz	Aus
1	Agese RM, Færch LAH, Allingbjerg ML et al. The influence of new European Union driver's licence legislation on reporting of severe hypoglycaemia by patients with type 1 diabetes. <i>Diabetologia.</i> 2014;57(1):S203.	A7
2	Hassoun AAK, Abdella N, Arouj MA et al. Driving and diabetes mellitus in the Gulf Cooperation Council countries: Call for action. <i>Diabetes Research and Clinical Practice.</i> 2015; http://dx.doi.org/10.1016/j.diabres.2015.08.002	A3
3	Hitosugi M, Hasegawa M, Yamauchi S et al. Main factors causing health-related vehicle collisions and incidents in Japanese taxi drivers. <i>Romanian Journal of Legal Medicine.</i> 2015;23(2):83-86.	A1*
4	Lim SM, Chia SE. The prevalence of fatigue and associated health and safety risk factors among taxi drivers in Singapore. <i>Singapore Medical Journal.</i> 2015;56(2):92-97.	A5
5	Miyashita Y, Matsumura M, Nakatani Y et al. Hypoglycemic attacks in diabetic patients while driving an automobile. <i>Diabetes.</i> 2015;64:A607.	A7
6	Pedersen-Bjergaard U, Færch LH, Thorsteinsson B. Implementation of new EU driver's license legislation may hamper reporting of severe hypoglycemia by patients with type 1 diabetes. <i>Diabetes.</i> 2014;63:A107.	A7

*Keine Stratifizierung (Diabetiker)

VI Ausgeschlossene Studien: Diabetes und Kfz-Führen (Aktualisierung 2017)

	Referenz	Aus
1	Fortin Y, Crispo JA, McNair DS, Cohen D, Dahrouge S, Mattison DR, et al. Risk of Motor-Vehicle Accidents Increases with Multimorbidity. <i>Value in Health</i> . 2016;19(7):A630.	A7
2	Graveling AJ, Frier BM. Driving and diabetes: problems, licensing restrictions and recommendations for safe driving. <i>Clinical Diabetes and Endocrinology</i> . 2015;1(8). DOI: 10.1186/s40842-015-0007-3.	A3
3	Rayman G, Kroeger J, Bolinder J. Can FreeStyle Libre™ sensor-based glucose data support decisions for safe driving? <i>Diabetologia</i> . 2016;59(1 Suppl. 1):S421	A7
4	Rewers A, Nowlan M, Dabelea D, Currie D, Tung G, Comstock D. Increased incidence of injuries in children and adolescents with type 1 diabetes. <i>Pediatric Diabetes</i> . 2015;16:61.	A7
5	Thiese MS, Hanowski RJ, Kales SN, Porter RJ, Moffitt G, Hu N, et al. Multiple Conditions Increase Preventable Crash Risks Among Truck Drivers in a Cohort Study. <i>J Occup Environ Med</i> . 2017;59(2):205-11.	A5
6	Van de Loo AJAE, Daanen M, Tuijt MM, Verster J. The effects of impaired vision on simulated driving performance. <i>European Neuropsychopharmacology</i> . 2016;26:S366-7.	A7
7	Vukelic K, Juretic A, Rogelj B. Sitagliptin can reduce the incidence of hypoglycaemic episodes in DM2 patients holding driver's licence: Data from everyday practice. <i>Cardiology</i> . 2015;132:222.	A7
8	Wood JM, Black AA. Ocular disease and driving. <i>Clinical & Experimental Optometry</i> . 2016;99(5):395-401.	A3
9	Youngquist ST, Liao M, Hartsell S, Walker M, Kartchner NJ, Nirula R. Acute medical impairment among elderly patients involved in motor vehicle collisions. <i>Injury</i> . 2015;46(8):1497-502.	A5

VII Suchstrategie: Diabetes, Kfz-Führen und Komorbiditäten

Embase, Medline (Recherche am 29.09.2015)

Block	Suchbegriffe	Treffer
1 Diabetes	'diabetes mellitus' OR diabetes OR zuckerkrankheit OR EMTREE: 'diabetes mellitus'/syn	863.594
2 Komplikationen	hypoglyc*mia* OR hyperglyc*mia* OR 'diabetic ketoacidosis' OR 'coma diabeticum' OR 'diabetic retinopathy' OR 'diabetic neuropathy' OR hypoglyk*mie* OR hyperglyk*mie* OR hypoglyc*mie* OR hyperglyc*mie* OR 'diabetische ketoazidose' OR 'diabetische ketoacidose' OR 'diabetisches koma' OR bewusstseinsverlust OR 'diabetische retinopathie' OR sehverschlechterung* OR 'diabetische neuropathie' OR 'diabetic foot' OR 'diabetischer fuß' OR 'diabetisches fußsyndrom' OR 'diabetic foot syndrome' OR ('loss of consciousness' OR 'visual impairment' AND 'diabetes mellitus'/syn) OR EMTREE: 'hypoglycemia'/syn OR 'hyperglycemia'/syn OR 'diabetic ketoacidosis'/syn OR 'diabetic coma'/syn OR 'diabetic retinopathy'/syn OR ('visual impairment'/syn AND 'diabetes mellitus'/syn) OR 'diabetic neuropathy'/syn OR 'diabetic foot'/syn	213.485
3 Fahren	car NEAR/1 driv* OR automobile NEAR/1 driv* OR 'motor vehicle' NEAR/1 driv* OR driving NEAR/1 licen?e* OR driver* NEAR/1 licen?e* OR 'automobile driver examination' OR 'driving ability' OR 'driving performance' OR driving NEAR/1 pattern* OR 'unsafe driving' OR 'driving impairment' OR 'driving safety' OR 'traffic safety' OR roadworthiness OR unroadworthy OR car NEAR/1 crash* OR traffic NEAR/1 collision* OR road NEAR/1 accident* OR traffic NEAR/1 accident* OR automobile NEAR/1 accident* OR 'motor vehicle' NEAR/1 accident* OR 'motor vehicle related injury' OR 'risk of injury' OR kraftfahrzeug* OR autofahrer OR autofahren OR führerschein OR fuehrerschein OR fahrerlaubnis OR führerscheinuntersuchung* OR fuehrerscheinuntersuchung* OR fahrt*chtig* OR fahrtunt*chtig* OR verkehrst*chtig* OR verkehrssicherheit OR kollision* OR zusammensto* OR verkehrsunf*ll* OR verletzungsrisiko OR 'impaired driving' OR roadworthy OR 'road safety' OR car NEAR/1 accident* OR EMTREE: 'driving ability'/syn OR 'car driving'/syn OR 'driver licence'/syn OR 'traffic safety'/syn OR 'traffic accident'/syn	76.642
4 Komorbiditäten	depression* OR 'mental disorder' OR 'cognitive impairment' OR 'neurological disorder' OR 'sleep apnea' OR 'cardiovascular disease' OR 'cardiovascular disorder' OR hypertension OR retinopath* OR neuropath* OR stroke OR 'psychische störung' OR 'kognitive beeinträchtigung' OR 'neurologische erkrankung' OR 'schlafapnoe' OR 'kardiovaskuläre erkrankung' OR herzkreislaufstörung* OR bluthochdruck OR schlagan*ll* OR EMTREE: 'depression'/syn OR 'mild cognitive impairment'/syn OR 'sleep disordered breathing'/syn OR 'cardiovascular disease'/syn	4.219.261
(1 OR 2) AND 3 AND 4 AND [2002-2015]/py AND ([english]/lim OR [german]/lim)		613
<p>EMTREE: Thesaurus in Embase /syn: Suche nach dem jeweiligen EMTREE einschließlich aller Unterbegriffe und Synonyme, zusätzliche Freitextsuche nach allen Synonymen NEAR/n: Abstandsoperator *: Trunkierung (variable Zeichenanzahl) ?: Trunkierung (genau ein Zeichen) /py: Publikationsjahr</p>		

Cochrane (Recherche am 29.09.2015)

Block	Suchbegriffe	Treffer
1 Diabetes	<p>“diabetes mellitus” OR diabetes OR zuckerkrankheit</p> <p>MeSH: [Diabetes Mellitus] explode</p>	38.572
2 Komplikationen	<p>hypoglyc*mia* OR hyperglyc*mia* OR “diabetic ketoacidosis” OR “coma diabeticum” OR “diabetic retinopathy” OR “diabetic neuropathy” OR hypoglyc*mie* OR hyperglyc*mie* OR hypoglyc*mie* OR hyperglyc*mie* OR “diabetische ketoazidose” OR “diabetische ketoacidose” OR “diabetisches koma” OR bewusstseinsverlust OR “diabetische retinopathie” OR sehverschlechterung* OR “diabetische neuropathie” OR “diabetic foot” OR “diabetischer fuß” OR “diabetisches fußsyndrom” OR “diabetic foot syndrome” OR (“loss of consciousness” AND [Diabetes Mellitus] explode) OR (“visual impairment” AND [Diabetes Mellitus] explode)</p> <p>MeSH: [hypoglycemia] explode OR [hyperglycemia] explode OR [diabetic ketoacidosis] explode OR [diabetic coma] explode OR [diabetic retinopathy] explode OR ([vision disorders] explode AND [diabetes mellitus] explode) OR [Diabetic Neuropathies] explode OR [diabetic foot] explode</p>	12.430
3 Fahren	<p>(car NEAR/1 driv*) OR (automobile NEAR/1 driv*) OR (“motor vehicle” NEAR/1 driv*) OR (driving NEAR/1 licen?e*) OR (driver* NEAR/1 licen?e*) OR “automobile driver examination” OR “driving ability” OR “driving performance” OR (driving NEAR/1 pattern*) OR “unsafe driving” OR “driving impairment” OR “driving safety” OR “traffic safety” OR roadworthiness OR unroadworthy OR (car NEAR/1 crash*) OR (traffic NEAR/1 collision*) OR (road NEAR/1 accident*) OR (traffic NEAR/1 accident*) OR (automobile NEAR/1 accident*) OR (“motor vehicle” NEAR/1 accident*) OR “motor vehicle related injury” OR “risk of injury” OR kraftfahrzeug* OR autofahrer OR autofahren OR fùhrerschein OR fuehrerschein OR fahrerlaubnis OR fùhrerscheinuntersuchung* OR fuehrerscheinuntersuchung* OR fahrt*chtig* OR fahrunt*chtig* OR verkehrst*chtig* OR verkehrssicherheit OR kollision* OR zusammensto* OR verkehrsunf*ll* OR verletzungsrisiko OR “impaired driving” OR roadworthy OR “road safety” OR (car NEAR/1 accident*)</p> <p>MeSH [Automobile Driving] explode OR [Accidents, Traffic] explode</p>	2.240
4 Komorbiditäten	<p>depression* OR “mental disorder” OR “cognitive impairment” OR “neurological disorder” OR “sleep apnea” OR “cardiovascular disease” OR “cardiovascular disorder” OR hypertension OR retinopath* OR neuropath* OR stroke OR “psychische störung” OR “kognitive beeinträchtigung” OR “neurologische erkrankung” OR “schlafapnoe” OR “kardiovaskuläre erkrankung” OR herzkreislaufstörung* OR bluthochdruck OR schlaganf*ll*</p> <p>MeSH [Depression] explode OR [Mild cognitive Impairment] explode OR [Sleep Apnea Syndromes] explode OR [Cardiovascular Diseases] explode</p>	173.558
(1 OR 2) AND 3 AND 4 Publication Date from 2002 to 2015		75
<p>MeSH: Medical Subject Heading, Thesaurus in der Cochrane Library Explode: Suche nach dem MeSH einschließlich aller Unterbegriffe NEAR/n: Abstandsoperator *: Trunkierung (variable Zeichenanzahl) ?: Trunkierung (genau ein Zeichen)</p>		

VIII Suchstrategie: Diabetes, Kfz-Führen und Komorbiditäten (Aktualisierung 2017)

Medline (Recherche am 12.05.2017)

Block	Suchbegriffe	Treffer
1 Diabetes	('diabetes mellitus' OR diabetes OR zuckerkrankheit).mp. MeSH: <i>exp diabetes mellitus/</i>	546.848
2 Komplikationen	(hypoglyc*mia* OR hyperglyc*mia* OR 'diabetic ketoacidosis' OR 'coma diabeticum' OR 'diabetic retinopathy' OR 'diabetic neuropathy' OR 'diabetic foot' OR 'diabetic foot syndrome' OR hypoglyk*mie* OR hyperglyk*mie* OR hypoglyc*mie* OR hyperglyc*mie* OR 'diabetische ketoazidose' OR 'diabetische ketoacidose' OR 'diabetisches koma' OR bewusstseinsverlust OR 'diabetische retinopathie' OR sehverschlechterung* OR 'diabetische neuropathie' OR 'diabetischer fu*' OR 'diabetisches fu*syndrom' OR ('loss of consciousness' OR 'visual impairment' AND exp diabetes mellitus/)).mp. MeSH: <i>exp hypoglycemia/ OR exp hyperglycemia/ OR exp diabetic ketoacidosis/ OR exp diabetic coma/ OR exp diabetic retinopathy/ OR (exp vision disorders/ AND exp diabetes mellitus/) OR exp diabetic neuropathies/ OR exp diabetic foot/</i>	154.088
3 Fahren	((car adj1 driv*) OR (automobile adj1 driv*) OR ('motor vehicle' adj1 driv*) OR (driving adj1 licen?e*) OR (driver* adj1 licen?e*) OR (driving adj1 pattern*) OR (car adj1 accident*) OR (car adj1 crash*) OR (traffic adj1 collision*) OR (road adj1 accident*) OR (traffic adj1 accident*) OR (automobile adj1 accident*) OR ('motor vehicle' adj1 accident*) OR 'unsafe driving' OR 'driving impairment' OR 'impaired driving' OR 'driving safety' OR 'traffic safety' OR roadworthiness OR roadworthy OR unroadworthy OR 'road safety' OR 'driving ability' OR 'driving performance' OR 'automobile driver examination' OR 'motor vehicle related injury' OR 'risk of injury' OR kraftfahrzeug* OR autofahrer OR autofahren OR f*hrerschein OR fuehrerschein OR fahrerlaubnis OR f*hrerscheinuntersuchung* OR fuehrerscheinuntersuchung* OR fahrt*chtig* OR fahrunt*chtig* OR verkehrst*chtig* OR verkehrssicherheit OR kollision* OR zusammensto* OR verkehrsun*ll* OR verletzungsrisiko).mp. MeSH: <i>exp automobile driving/ OR exp accidents, traffic/ OR exp automobile driver examination/</i>	65.761
4 Komorbiditäten	(depression* OR 'mental disorder' OR 'cognitive impairment' OR 'neurological disorder' OR 'sleep apnea' OR 'cardiovascular disease' OR 'cardiovascular disorder' OR hypertension OR retinopath* OR neuropath* OR stroke OR 'psychische st*rung' OR 'kognitive beeintr*chtigung' OR 'neurologische erkrankung' OR 'schlafapnoe' OR 'kardiovaskul*re erkrankung' OR herzkreislaufst*rung* OR bluthochdruck OR schlaganfall*).mp. MeSH: <i>exp depressive disorder/ OR exp depression/ OR exp cognitive dysfunction/ OR exp cardiovascular diseases/</i>	2.908.320
(1 OR 2) AND 3 AND 4		337
limit to (english or german)		283
limit to yr="2015 -Current"		51
adjn: Abstandsoperator MeSH: Medical Subject Headings mp. für Wort im Titel, Originaltitel, Abstract, Name of Substance Word, Subject Heading Word *: Trunkierung (variable Zeichenanzahl) ?: Trunkierung (genau ein Zeichen)		

Embase (Recherche am 12.05.2017)

Block	Suchbegriffe	Treffer
1 Diabetes	(diabetes mellitus' OR diabetes OR zuckerkrankheit).mp. MeSH: <i>exp diabetes mellitus/</i>	860.841
2 Komplikationen	(hypoglyc*mia* OR hyperglyc*mia* OR 'diabetic ketoacidosis' OR 'coma diabeticum' OR 'diabetic retinopathy' OR 'diabetic neuropathy' OR 'diabetic foot' OR 'diabetic foot syndrome' OR hypoglyk*mie* OR hyperglyk*mie* OR hypoglyc*mie* OR hyperglyc*mie* OR 'diabetische ketoazidose' OR 'diabetische ketoacidose' OR 'diabetisches koma' OR bewusstseinsverlust OR 'diabetische retinopathie' OR sehverschlechterung* OR 'diabetische neuropathie' OR 'diabetischer fu*' OR 'diabetisches fu*syndrom' OR ('loss of consciousness' OR 'visual impairment' AND exp diabetes mellitus/)).mp. MeSH: <i>exp hypoglycemia/ OR exp hyperglycemia/ OR exp diabetic ketoacidosis/ OR exp diabetic coma/ OR exp diabetic retinopathy/ OR (exp vision disorders/ AND exp diabetes mellitus/) OR exp diabetic neuropathy/ OR exp diabetic foot/</i>	228.365
3 Fahren	((car adj1 driv*) OR (automobile adj1 driv*) OR ('motor vehicle' adj1 driv*) OR (driving adj1 licen?e*) OR (driver* adj1 licen?e*) OR (driving adj1 pattern*) OR (car adj1 accident*) OR (car adj1 crash*) OR (traffic adj1 collision*) OR (road adj1 accident*) OR (traffic adj1 accident*) OR (automobile adj1 accident*) OR ('motor vehicle' adj1 accident*) OR 'unsafe driving' OR 'driving impairment' OR 'impaired driving' OR 'driving safety' OR 'traffic safety' OR roadworthiness OR roadworthy OR unroadworthy OR 'road safety' OR 'driving ability' OR 'driving performance' OR 'automobile driver examination' OR 'motor vehicle related injury' OR 'risk of injury' OR kraftfahrzeug* OR autofahrer OR autofahren OR f*hrschein OR fuehrerschein OR fahrerlaubnis OR f*hrscheinuntersuchung* OR fuehrerscheinuntersuchung* OR fahrt*chtig* OR fahrunt*chtig* OR verkehrst*chtig* OR verkehrssicherheit OR kollision* OR zusammensto* OR verkehrsun**ll* OR verletzungsrisiko).mp. MeSH: <i>exp car driving/ OR exp traffic accident/ OR exp automobile driver examination/</i>	79.225
4 Komorbiditäten	(depression* OR 'mental disorder' OR 'cognitive impairment' OR 'neurological disorder' OR 'sleep apnea' OR 'cardiovascular disease' OR 'cardiovascular disorder' OR hypertension OR retinopath* OR neuropath* OR stroke OR 'psychische st*rung' OR 'kognitive beeintr*chtigung' OR 'neurologische erkrankung' OR 'schlafapnoe' OR 'kardiovaskul*re erkrankung' OR herzkreislaufst*rung* OR bluthochdruck OR schlaganfall*).mp. MeSH: <i>exp depressive disorder/ OR exp depression/ OR exp cognitive dysfunction/ OR exp cardiovascular diseases/</i>	4.356.453
(1 OR 2) AND 3 AND 4		972
limit to (english or german)		898
limit to yr="2015 -Current"		190
adjn: Abstandsoperator MeSH: Medical Subject Headings mp. für Wort im Titel, Originaltitel, Abstract, Name of Substance Word, Subject Heading Word *: Trunkierung (variable Zeichenanzahl) ?: Trunkierung (genau ein Zeichen)		

Cochrane (Recherche am 12.05.2017)

Block	Suchbegriffe	Treffer
1 Diabetes	<p>“diabetes mellitus” OR diabetes OR zuckerkrankheit</p> <p>MeSH: [Diabetes Mellitus] explode</p>	49.670
2 Komplikationen	<p>hypoglyc*mia* OR hyperglyc*mia* OR “diabetic ketoacidosis” OR “coma diabeticum” OR “diabetic retinopathy” OR “diabetic neuropathy” OR hypoglyk*mie* OR hyperglyk*mie* OR hypoglyc*mie* OR hyperglyc*mie* OR “diabetische ketoazidose” OR “diabetische ketoacidose” OR “diabetisches koma” OR bewusstseinsverlust OR “diabetische retinopathie” OR sehverschlechterung* OR “diabetische neuropathie” OR “diabetic foot” OR “diabetischer fuß” OR “diabetisches fußsyndrom” OR “diabetic foot syndrome” OR (“loss of consciousness” AND [Diabetes Mellitus] explode) OR (“visual impairment” AND [Diabetes Mellitus] explode)</p> <p>MeSH: [hypoglycemia] explode OR [hyperglycemia] explode OR [diabetic ketoacidosis] explode OR [diabetic coma] explode OR [diabetic retinopathy] explode OR ([vision disorders] explode AND [diabetes mellitus] explode) OR [Diabetic Neuropathies] explode OR [diabetic foot] explode</p>	16.261
3 Fahren	<p>(car NEAR/1 driv*) OR (automobile NEAR/1 driv*) OR (“motor vehicle” NEAR/1 driv*) OR (driving NEAR/1 licen?e*) OR (driver* NEAR/1 licen?e*) OR “automobile driver examination” OR “driving ability” OR “driving performance” OR (driving NEAR/1 pattern*) OR “unsafe driving” OR “driving impairment” OR “driving safety” OR “traffic safety” OR roadworthiness OR unroadworthy OR (car NEAR/1 crash*) OR (traffic NEAR/1 collision*) OR (road NEAR/1 accident*) OR (traffic NEAR/1 accident*) OR (automobile NEAR/1 accident*) OR (“motor vehicle” NEAR/1 accident*) OR “motor vehicle related injury” OR “risk of injury” OR kraftfahrzeug* OR autofahrer OR autofahren OR führerschein OR fuehrerschein OR fahrerlaubnis OR führerscheinuntersuchung* OR fuehrerscheinuntersuchung* OR fahrt*chtig* OR fahrunt*chtig* OR verkehrst*chtig* OR verkehrssicherheit OR kollision* OR zusammensto* OR verkehrsunf*ll* OR verletzungsrisiko OR “impaired driving” OR roadworthy OR “road safety” OR (car NEAR/1 accident*)</p> <p>MeSH [Automobile Driving] explode OR [Accidents, Traffic] explode</p>	2.591
4 Komorbiditäten	<p>depression* OR “mental disorder” OR “cognitive impairment” OR “neurological disorder” OR “sleep apnea” OR “cardiovascular disease” OR “cardiovascular disorder” OR hypertension OR retinopath* OR neuropath* OR stroke OR “psychische störung” OR “kognitive beeinträchtigung” OR “neurologische erkrankung” OR “schlafapnoe” OR “kardiovaskuläre erkrankung” OR herzkreislaufstörung* OR bluthochdruck OR schlaganf*ll*</p> <p>MeSH [Depression] explode OR [Mild cognitive Impairment] explode OR [Sleep Apnea Syndromes] explode OR [Cardiovascular Diseases] explode</p>	206.604
(1 OR 2) AND 3 AND 4 Publication Date from 2015 to 2017		41
<p>MeSH: Medical Subject Heading, Thesaurus in der Cochrane Library Explode: Suche nach dem MeSH einschließlich aller Unterbegriffe NEAR/n: Abstandsoperator *: Trunkierung (variable Zeichenanzahl) ?: Trunkierung (genau ein Zeichen)</p>		

IX Ausgeschlossene Studien: Diabetes, Kfz-Führen und Komorbiditäten

	Referenz	Aus
1	Barendse S, Singh H, Frier BM et al. The impact of hypoglycaemia on quality of life and related patient-reported outcomes in Type 2 diabetes: A narrative review. <i>Diabetic Medicine</i> . 2012;29(3):293-302.	A3
2	Barger LK, Rajaratnam SMW, Wang W et al. Common sleep disorders increase risk of motor vehicle crashes and adverse health outcomes in firefighters. <i>Journal of Clinical Sleep Medicine</i> . 2015;11(3):233-240.	A5
3	Barsam A, Laidlaw A. Visual fields in patients who have undergone vitrectomy for complications of diabetic retinopathy. A prospective study. <i>BMC Ophthalmology</i> . 2006;6:5 doi:10.1186/1471-2415-6-5	A5
4	Emesz M, Wohlfart C, Ruckhofer J et al. Driving habits of patients suffering from retinal diseases: Visual acuity requirements for automobile driving in Central Europe. <i>Spektrum der Augenheilkunde</i> . 2002;16(5):225-229.	A5
5	Hegmann KT, Andersson GBJ, Greenberg MI et al. FMCSA's medical review board: Five years of progress in commercial driver medical examinations. <i>Journal of Occupational and Environmental Medicine</i> . 2012;54(4):424-430.	A5
6	Rajaratnam SMW, Barger LK, Lockley SW et al. Sleep disorders, health, and safety in police officers. <i>JAMA - Journal of the American Medical Association</i> . 2011;306(23):2567-2578.	A5

X Ausgeschlossene Studien: Diabetes, Kfz-Führen und Komorbiditäten (Aktualisierung 2017)

	Referenz	Aus
1	Colas des Francs C, Meksen B, Dinkelacker V, Roisman G, Escourrou P. Obstructive sleep apnea syndrome in EUROPE: Results from the multicentric ESADA (European Sleep Apnea Data) study. <i>Medecine du Sommeil</i> . 2016;13(3):109-21.	A8
2	Leite I, Mukane M, Rasa I, Mukans M. Cardiovascular diseases and diabetes mellitus effects on the ability to drive (drivelat)-what do the patients know in Latvia? Part 2. <i>Endocrine Reviews</i> . Conference: 97th Annual Meeting and Expo of the Endocrine Society, ENDO. 2015;36.	A7
3	Thiese MS, Hanowski RJ, Kales SN, Porter RJ, Moffitt G, Hu N, et al. Multiple Conditions Increase Preventable Crash Risks Among Truck Drivers in a Cohort Study. <i>J Occup Environ Med</i> . 2017;59(2):205-11.	A5

XI Suchstrategie: Diabetes, Kfz-Führen und Schulungen

Embase, Medline (Recherche am 29.09.2015)

Block	Suchbegriffe	Treffer
1 Diabetes	'diabetes mellitus' OR diabetes OR zuckerkrankheit OR EMTREE: 'diabetes mellitus'/syn	863.594
2 Komplikationen	hypoglyc*mia* OR hyperglyc*mia* OR 'diabetic ketoacidosis' OR 'coma diabeticum' OR 'diabetic retinopathy' OR 'diabetic neuropathy' OR hypoglyc*mie* OR hyperglyc*mie* OR hypoglyc*mie* OR hyperglyc*mie* OR 'diabetische ketoazidose' OR 'diabetische ketoacidose' OR 'diabetisches koma' OR bewusstseinsverlust OR 'diabetische retinopathie' OR sehverschlechterung* OR 'diabetische neuropathie' OR 'diabetic foot' OR 'diabetischer fuß' OR 'diabetisches fußsyndrom' OR 'diabetic foot syndrome' OR ('loss of consciousness' OR 'visual impairment' AND 'diabetes mellitus'/syn) OR EMTREE: 'hypoglycemia'/syn OR 'hyperglycemia'/syn OR 'diabetic ketoacidosis'/syn OR 'diabetic coma'/syn OR 'diabetic retinopathy'/syn OR ('visual impairment'/syn AND 'diabetes mellitus'/syn) OR 'diabetic neuropathy'/syn OR 'diabetic foot'/syn	213.485
3 Fahren	car NEAR/1 driv* OR automobile NEAR/1 driv* OR 'motor vehicle' NEAR/1 driv* OR driving NEAR/1 licen?e* OR driver* NEAR/1 licen?e* OR 'automobile driver examination' OR 'driving ability' OR 'driving performance' OR driving NEAR/1 pattern* OR 'unsafe driving' OR 'driving impairment' OR 'driving safety' OR 'traffic safety' OR roadworthiness OR unroadworthy OR car NEAR/1 crash* OR traffic NEAR/1 collision* OR road NEAR/1 accident* OR traffic NEAR/1 accident* OR automobile NEAR/1 accident* OR 'motor vehicle' NEAR/1 accident* OR 'motor vehicle related injury' OR 'risk of injury' OR kraftfahrzeug* OR autofahrer OR autofahren OR führerschein OR fuehrerschein OR fahrerlaubnis OR führerscheinuntersuchung* OR fuehrerscheinuntersuchung* OR fahrt*chtig* OR fahrunt*chtig* OR verkehrst*chtig* OR verkehrssicherheit OR kollision* OR zusammensto* OR verkehrsunf*ll* OR verletzungsrisiko OR 'impaired driving' OR roadworthy OR 'road safety' OR car NEAR/1 accident* OR EMTREE: 'driving ability'/syn OR 'car driving'/syn OR 'driver licence'/syn OR 'traffic safety'/syn OR 'traffic accident'/syn	76.642
4 Diabetes-Schulungen	training* OR education* OR 'training program' OR 'treatment program' OR 'hypoglycemia awareness program' OR 'blood glucose awareness training' OR bgat OR 'self-monitoring of blood glucose' OR smbg OR 'flash glucose monitoring' OR fgm OR 'continuous glucose monitoring' OR cgm OR schulung OR behandlungsprogramm OR hypoglykämiewahrnehmungsprogramm OR blutzucker-wahrnehmungstraining OR 'kontinuierliche glukosemessung' OR EMTREE: 'diabetes education'/syn OR 'blood glucose monitoring'/syn	1.592.271
(1 OR 2) AND 3 AND 4 AND [2002-2015]/py AND ([english]/lim OR [german]/lim)		217
<p>EMTREE: Thesaurus in Embase /syn: Suche nach dem jeweiligen EMTREE einschließlich aller Unterbegriffe und Synonyme, zusätzliche Freitextsuche nach allen Synonymen NEAR/n: Abstandsoperator *: Trunkierung (variable Zeichenanzahl) ?: Trunkierung (genau ein Zeichen) /py: Publikationsjahr</p>		

Cochrane (Recherche am 29.09.2015)

Block	Suchbegriffe	Treffer
1 Diabetes	<p>“diabetes mellitus” OR diabetes OR zuckerkrankheit</p> <p>MeSH: [Diabetes Mellitus] explode</p>	38.572
2 Komplikationen	<p>hypoglyc*mia* OR hyperglyc*mia* OR “diabetic ketoacidosis” OR “coma diabeticum” OR “diabetic retinopathy” OR “diabetic neuropathy” OR hypoglyc*mie* OR hyperglyc*mie* OR hypoglyc*mie* OR hyperglyc*mie* OR “diabetische ketoazidose” OR “diabetische ketoacidose” OR “diabetisches koma” OR bewusstseinsverlust OR “diabetische retinopathie” OR sehverschlechterung* OR “diabetische neuropathie” OR “diabetic foot” OR “diabetischer fuß” OR “diabetisches fußsyndrom” OR “diabetic foot syndrome” OR (“loss of consciousness” AND [Diabetes Mellitus] explode) OR (“visual impairment” AND [Diabetes Mellitus] explode)</p> <p>MeSH: [hypoglycemia] explode OR [hyperglycemia] explode OR [diabetic ketoacidosis] explode OR [diabetic coma] explode OR [diabetic retinopathy] explode OR ([vision disorders] explode AND [diabetes mellitus] explode) OR [Diabetic Neuropathies] explode OR [diabetic foot] explode</p>	12.430
3 Fahren	<p>(car NEAR/1 driv*) OR (automobile NEAR/1 driv*) OR (“motor vehicle” NEAR/1 driv*) OR (driving NEAR/1 licen?e*) OR (driver* NEAR/1 licen?e*) OR “automobile driver examination” OR “driving ability” OR “driving performance” OR (driving NEAR/1 pattern*) OR “unsafe driving” OR “driving impairment” OR “driving safety” OR “traffic safety” OR roadworthiness OR unroadworthy OR (car NEAR/1 crash*) OR (traffic NEAR/1 collision*) OR (road NEAR/1 accident*) OR (traffic NEAR/1 accident*) OR (automobile NEAR/1 accident*) OR (“motor vehicle” NEAR/1 accident*) OR “motor vehicle related injury” OR “risk of injury” OR kraftfahrzeug* OR autofahrer OR autofahren OR fùhrerschein OR fùhrerschein OR fahrerlaubnis OR fùhrerscheinuntersuchung* OR fùhrerscheinuntersuchung* OR fahrt*chtig* OR fahrunt*chtig* OR verkehrst*chtig* OR verkehrssicherheit OR kollision* OR zusammensto* OR verkehrsunf*ll* OR verletzungsrisiko OR “impaired driving” OR roadworthy OR “road safety” OR (car NEAR/1 accident*)</p> <p>MeSH: [Automobile Driving] explode OR [Accidents, Traffic] explode</p>	2.240
4 Diabetes-Schulungen	<p>training* OR education* OR “training program” OR “treatment program” OR “hypoglycemia awareness program” OR “blood glucose awareness training” OR bgat OR “self-monitoring of blood glucose” OR smbg OR “flash glucose monitoring” OR fgm OR “continuous glucose monitoring” OR cgm OR schulung OR behandlungsprogramm OR hypoglykämiewahrnehmungsprogramm OR blutzucker-wahrnehmungstraining OR “kontinuierliche glukosemessung”</p> <p>MeSH: [Education] explode OR [Blood Glucose Self-Monitoring] explode</p>	77.373
(1 OR 2) AND 3 AND 4 Publication Date from 2002 to 2015		57
<p>MeSH: Medical Subject Heading, Thesaurus in der Cochrane Library Explode: Suche nach dem MeSH einschließlich aller Unterbegriffe NEAR/n: Abstandsoperator *: Trunkierung (variable Zeichenanzahl) ?: Trunkierung (genau ein Zeichen)</p>		

XII Suchstrategie: Diabetes, Kfz-Führen und Schulungen (Aktualisierung 2017)

Medline (Recherche am 12.05.2017)

Block	Suchbegriffe	Treffer
1 Diabetes	(<i>'diabetes mellitus'</i> OR diabetes OR zuckerkrankheit).mp. MeSH: <i>exp diabetes mellitus/</i>	546.848
2 Komplikationen	(hypoglyc*mia* OR hyperglyc*mia* OR 'diabetic ketoacidosis' OR 'coma diabeticum' OR 'diabetic retinopathy' OR 'diabetic neuropathy' OR 'diabetic foot' OR 'diabetic foot syndrome' OR hypoglyk*mie* OR hyperglyk*mie* OR hypoglyc*mie* OR hyperglyc*mie* OR 'diabetische ketoazidose' OR 'diabetische ketoacidose' OR 'diabetisches koma' OR bewusstseinsverlust OR 'diabetische retinopathie' OR sehverschlechterung* OR 'diabetische neuropathie' OR 'diabetischer fu*' OR 'diabetisches fu*syndrom' OR ('loss of consciousness' OR 'visual impairment' AND exp diabetes mellitus/)).mp. MeSH: <i>exp hypoglycemia/ OR exp hyperglycemia/ OR exp diabetic ketoacidosis/ OR exp diabetic coma/ OR exp diabetic retinopathy/ OR (exp vision disorders/ AND exp diabetes mellitus/) OR exp diabetic neuropathies/ OR exp diabetic foot/</i>	154.088
3 Fahren	((car adj1 driv*) OR (automobile adj1 driv*) OR ('motor vehicle' adj1 driv*) OR (driving adj1 licen?e*) OR (driver* adj1 licen?e*) OR (driving adj1 pattern*) OR (car adj1 accident*) OR (car adj1 crash*) OR (traffic adj1 collision*) OR (road adj1 accident*) OR (traffic adj1 accident*) OR (automobile adj1 accident*) OR ('motor vehicle' adj1 accident*) OR 'unsafe driving' OR 'driving impairment' OR 'impaired driving' OR 'driving safety' OR 'traffic safety' OR roadworthiness OR roadworthy OR unroadworthy OR 'road safety' OR 'driving ability' OR 'driving performance' OR 'automobile driver examination' OR 'motor vehicle related injury' OR 'risk of injury' OR kraftfahrzeug* OR autotofahrer OR autofahren OR f*hrerschein OR fuehrerschein OR fahrerlaubnis OR f*hrerscheinuntersuchung* OR fuehrerscheinuntersuchung* OR fahrt*chtig* OR fahrunt*chtig* OR verkehrst*chtig* OR verkehrssicherheit OR kollision* OR zusammensto* OR verkehrsunf*ll* OR verletzungsrisiko).mp. MeSH: <i>exp automobile driving/ OR exp accidents, traffic/ OR exp automobile driver examination/</i>	65.761
4 Diabetes-Schulungen	(training* OR education* OR 'training program' OR 'treatment program' OR 'hypoglycemia awareness program' OR 'blood glucose awareness training' OR bgat OR 'self-monitoring of blood glucose' OR smbg OR 'flash glucose monitoring' OR fgm OR 'continuous glucose monitoring' OR cgm OR schulung OR behandlungsprogramm OR hypoglyk*miewahrnehmungsprogramm OR 'kontinuierliche glukosemessung').mp. MeSH: <i>exp blood glucose self-monitoring/ OR (exp patient education as topic/ AND exp diabetes mellitus/)</i>	1.010.284
(1 OR 2) AND 3 AND 4		99
limit to (english or german)		87
limit to yr="2015 -Current"		10
adj/n: Abstandsoperator MeSH: Medical Subject Headings mp. für Wort im Titel, Originaltitel, Abstract, Name of Substance Word, Subject Heading Word *: Trunkierung (variable Zeichenanzahl) ?: Trunkierung (genau ein Zeichen)		

Embase (Recherche am 12.05.2017)

Block	Suchbegriffe	Treffer
1 Diabetes	(diabetes mellitus OR diabetes OR zuckerkrankheit).mp. MeSH: <i>exp diabetes mellitus/</i>	860.841
2 Komplikationen	(hypoglycemia OR hyperglycemia OR 'diabetic ketoacidosis' OR 'diabetic coma' OR 'diabetic retinopathy' OR 'diabetic neuropathy' OR 'diabetic foot' OR 'diabetic foot syndrome' OR hypoglycemia OR hyperglycemia OR hypoglycemia OR hyperglycemia OR 'diabetische ketoazidose' OR 'diabetische ketoacidose' OR 'diabetisches koma' OR bewusstseinsverlust OR 'diabetische retinopathie' OR sehverschlechterung OR 'diabetische neuropathie' OR 'diabetischer fu' OR 'diabetisches fu'syndrom' OR ('loss of consciousness' OR 'visual impairment' AND exp diabetes mellitus)).mp. MeSH: <i>exp hypoglycemia/ OR exp hyperglycemia/ OR exp diabetic ketoacidosis/ OR exp diabetic coma/ OR exp diabetic retinopathy/ OR (exp vision disorders/ AND exp diabetes mellitus/) OR exp diabetic neuropathy/ OR exp diabetic foot/</i>	228.365
3 Fahren	((car adj1 driv*) OR (automobile adj1 driv*) OR ('motor vehicle' adj1 driv*) OR (driving adj1 licen?e*) OR (driver* adj1 licen?e*) OR (driving adj1 pattern*) OR (car adj1 accident*) OR (car adj1 crash*) OR (traffic adj1 collision*) OR (road adj1 accident*) OR (traffic adj1 accident*) OR (automobile adj1 accident*) OR ('motor vehicle' adj1 accident*) OR 'unsafe driving' OR 'driving impairment' OR 'impaired driving' OR 'driving safety' OR 'traffic safety' OR roadworthiness OR roadworthy OR unroadworthy OR 'road safety' OR 'driving ability' OR 'driving performance' OR 'automobile driver examination' OR 'motor vehicle related injury' OR 'risk of injury' OR kraftfahrzeug* OR autofahrer OR autofahren OR f*hrschein OR fuehlerschein OR fahrerlaubnis OR f*hrscheinuntersuchung* OR fuehlerscheinuntersuchung* OR fahrt*chtig* OR fahrunt*chtig* OR verkehrst*chtig* OR verkehrssicherheit OR kollision* OR zusammensto* OR verkehrsunf*ll* OR verletzungsrisiko).mp. MeSH: <i>exp car driving/ OR exp traffic accident/ OR exp automobile driver examination/</i>	79.225
4 Diabetes-Schulungen	(training* OR education* OR 'training program' OR 'treatment program' OR 'hypoglycemia awareness program' OR 'blood glucose awareness training' OR bgat OR 'self-monitoring of blood glucose' OR smbg OR 'flash glucose monitoring' OR fgm OR 'continuous glucose monitoring' OR cgm OR schulung OR behandlungsprogramm OR hypoglyk*miewahrnehmungsprogramm OR 'kontinuierliche glukosemessung').mp. MeSH: <i>exp blood glucose self-monitoring/ OR (exp patient education as topic/ AND exp diabetes mellitus/)</i>	1.382.693
(1 OR 2) AND 3 AND 4		270
limit to (english or german)		256
limit to yr="2015 -Current"		44
adjr: Abstandsoperator MeSH: Medical Subject Headings mp. für Wort im Titel, Originaltitel, Abstract, Name of Substance Word, Subject Heading Word *: Trunkierung (variable Zeichenanzahl) ?: Trunkierung (genau ein Zeichen)		

Cochrane (Recherche am 12.05.2017)

Block	Suchbegriffe	Treffer
1 Diabetes	<p>“diabetes mellitus” OR diabetes OR zuckerkrankheit</p> <p>MeSH: [Diabetes Mellitus] explode</p>	49.670
2 Komplikationen	<p>hypoglyc*mia* OR hyperglyc*mia* OR “diabetic ketoacidosis” OR “coma diabeticum” OR “diabetic retinopathy” OR “diabetic neuropathy” OR hypoglyk*mie* OR hyperglyk*mie* OR hypoglyc*mie* OR hyperglyc*mie* OR “diabetische ketoazidose” OR “diabetische ketoacidose” OR “diabetisches koma” OR bewusstseinsverlust OR “diabetische retinopathie” OR sehverschlechterung* OR “diabetische neuropathie” OR “diabetic foot” OR “diabetischer fuß” OR “diabetisches fußsyndrom” OR “diabetic foot syndrome” OR (“loss of consciousness” AND [Diabetes Mellitus] explode) OR (“visual impairment” AND [Diabetes Mellitus] explode)</p> <p>MeSH: [hypoglycemia] explode OR [hyperglycemia] explode OR [diabetic ketoacidosis] explode OR [diabetic coma] explode OR [diabetic retinopathy] explode OR ([vision disorders] explode AND [diabetes mellitus] explode) OR [Diabetic Neuropathies] explode OR [diabetic foot] explode</p>	16.261
3 Fahren	<p>(car NEAR/1 driv*) OR (automobile NEAR/1 driv*) OR (“motor vehicle” NEAR/1 driv*) OR (driving NEAR/1 licen?e*) OR (driver* NEAR/1 licen?e*) OR “automobile driver examination” OR “driving ability” OR “driving performance” OR (driving NEAR/1 pattern*) OR “unsafe driving” OR “driving impairment” OR “driving safety” OR “traffic safety” OR roadworthiness OR unroadworthy OR (car NEAR/1 crash*) OR (traffic NEAR/1 collision*) OR (road NEAR/1 accident*) OR (traffic NEAR/1 accident*) OR (automobile NEAR/1 accident*) OR (“motor vehicle” NEAR/1 accident*) OR “motor vehicle related injury” OR “risk of injury” OR kraftfahrzeug* OR autofahrer OR autofahren OR fùhrerschein OR fuehrerschein OR fahrerlaubnis OR fùhrerscheinuntersuchung* OR fuehrerscheinuntersuchung* OR fahrt*chtig* OR fahrunt*chtig* OR verkehrst*chtig* OR verkehrssicherheit OR kollision* OR zusammensto* OR verkehrsunf*ll* OR verletzungsrisiko OR “impaired driving” OR roadworthy OR “road safety” OR (car NEAR/1 accident*)</p> <p>MeSH: [Automobile Driving] explode OR [Accidents, Traffic] explode</p>	2.591
4 Diabetes-Schulungen	<p>training* OR education* OR “training program” OR “treatment program” OR “hypoglycemia awareness program” OR “blood glucose awareness training” OR bgat OR “self-monitoring of blood glucose” OR smbg OR “flash glucose monitoring” OR fgm OR “continuous glucose monitoring” OR cgm OR schulung OR behandlungsprogramm OR hypoglykämiewahrnehmungsprogramm OR blutzucker-wahrnehmungstraining OR “kontinuierliche glukosemessung”</p> <p>MeSH: [Education] explode OR [Blood Glucose Self-Monitoring] explode</p>	98.473
(1 OR 2) AND 3 AND 4 Publication Date from 2015 to 2017		33
<p>MeSH: Medical Subject Heading, Thesaurus in der Cochrane Library Explode: Suche nach dem MeSH einschließlich aller Unterbegriffe NEAR/n: Abstandsoperator *: Trunkierung (variable Zeichenanzahl) ?: Trunkierung (genau ein Zeichen)</p>		

XIII Ausgeschlossene Studien: Diabetes, Kfz-Führen und Schulungen

	Referenz	Aus
1	Burda MHF, Van Der Horst F, Van Den Akker M et al. Harvesting experiential expertise to support safe driving for people with diabetes mellitus: A qualitative study evaluated by peers in a survey. Patient. 2012;5(4):251-264.	A5
2	Jackson-Koku G, Morrison G, Morrison CL et al. Insulin-treated diabetes and driving: What is the patient's knowledge of current regulations? British Journal of Diabetes and Vascular Disease.	A5

2010;10(1):31-34.

XIV Suchstrategie: Diabetes, Fahreignung und Grenzwert**Medline (Recherche am 12.05.2017)**

Block	Suchbegriffe	Treffer
1 Diabetes	(diabetes mellitus' OR diabetes OR zuckerkrankheit).mp. MeSH: <i>exp diabetes mellitus/</i>	546.848
2 Komplikationen	(hypoglyc*mia* OR hyperglyc*mia* OR 'diabetic ketoacidosis' OR 'coma diabeticum' OR 'diabetic retinopathy' OR 'diabetic neuropathy' OR 'diabetic foot' OR 'diabetic foot syndrome' OR hypoglyk*mie* OR hyperglyk*mie* OR hypoglyc*mie* OR hyperglyc*mie* OR 'diabetische ketoazidose' OR 'diabetische ketoacidose' OR 'diabetisches koma' OR bewusstseinsverlust OR 'diabetische retinopathie' OR sehverschlechterung* OR 'diabetische neuropathie' OR 'diabetischer fu*' OR 'diabetisches fu*syndrom' OR ('loss of consciousness' OR 'visual impairment' AND exp diabetes mellitus/)).mp. MeSH: <i>exp hypoglycemia/ OR exp hyperglycemia/ OR exp diabetic ketoacidosis/ OR exp diabetic coma/ OR exp diabetic retinopathy/ OR (exp vision disorders/ AND exp diabetes mellitus/) OR exp diabetic neuropathies/ OR exp diabetic foot/</i>	154.088
3 Fahren	((car adj1 driv*) OR (automobile adj1 driv*) OR ('motor vehicle' adj1 driv*) OR (driving adj1 licen?e*) OR (driver* adj1 licen?e*) OR (driving adj1 pattern*) OR (car adj1 accident*) OR (car adj1 crash*) OR (traffic adj1 collision*) OR (road adj1 accident*) OR (traffic adj1 accident*) OR (automobile adj1 accident*) OR ('motor vehicle' adj1 accident*) OR 'unsafe driving' OR 'driving impairment' OR 'impaired driving' OR 'driving safety' OR 'traffic safety' OR roadworthiness OR roadworthy OR unroadworthy OR 'road safety' OR 'driving ability' OR 'driving performance' OR 'automobile driver examination' OR 'motor vehicle related injury' OR 'risk of injury' OR kraftfahrzeug* OR autofahrer OR autofahren OR f*hrerschein OR fuehrerschein OR fahrerlaubnis OR f*hrerscheinuntersuchung* OR fuehrerscheinuntersuchung* OR fahrt*chtig* OR fahrunt*chtig* OR verkehrst*chtig* OR verkehrssicherheit OR kollision* OR zusammensto* OR verkehrsunf*ll* OR verletzungsrisiko).mp. MeSH: <i>exp automobile driving/ OR exp accidents, traffic/ OR exp automobile driver examination/</i>	65.761
4 Grenzwert	(threshold* OR limit* OR 'limiting value*' OR 'legal limit*' OR 'statutory limit*' OR 'limit value*' OR 'legal value*' OR grenzwert*).mp.	1.517.974
(1 OR 2) AND 3 AND 4		73
limit to (english or german) AND limit to yr="2002 -Current"		49

adjn: Abstandsoperator

MeSH: Medical Subject Headings

mp. für Wort im Titel, Originaltitel, Abstract, Name of Substance Word, Subject Heading Word

*: Trunkierung (variable Zeichenanzahl)

?: Trunkierung (genau ein Zeichen)

Embase (Recherche am 12.05.2017)

Block	Suchbegriffe	Treffer
1 Diabetes	(diabetes mellitus' OR diabetes OR zuckerkrankheit).mp. MeSH: <i>exp diabetes mellitus/</i>	860.841
2 Komplikationen	(hypoglyc*mia* OR hyperglyc*mia* OR 'diabetic ketoacidosis' OR 'coma diabeticum' OR 'diabetic retinopathy' OR 'diabetic neuropathy' OR 'diabetic foot' OR 'diabetic foot syndrome' OR hypoglyk*mie* OR hyperglyk*mie* OR hypoglyc*mie* OR hyperglyc*mie* OR 'diabetische ketoazidose' OR 'diabetische ketoacidose' OR 'diabetisches koma' OR bewusstseinsverlust OR 'diabetische retinopathie' OR sehverschlechterung* OR 'diabetische neuropathie' OR 'diabetischer fu*' OR 'diabetisches fu*syndrom' OR ('loss of consciousness' OR 'visual impairment' AND exp diabetes mellitus/)).mp. MeSH: <i>exp hypoglycemia/ OR exp hyperglycemia/ OR exp diabetic ketoacidosis/ OR exp diabetic coma/ OR exp diabetic retinopathy/ OR (exp vision disorders/ AND exp diabetes mellitus/) OR exp diabetic neuropathy/ OR exp diabetic foot/</i>	228.365
3 Fahren	((car adj1 driv*) OR (automobile adj1 driv*) OR ('motor vehicle' adj1 driv*) OR (driving adj1 licen?e*) OR (driver* adj1 licen?e*) OR (driving adj1 patern*) OR (car adj1 accident*) OR (car adj1 crash*) OR (traffic adj1 collision*) OR (road adj1 accident*) OR (traffic adj1 accident*) OR (automobile adj1 accident*) OR ('motor vehicle' adj1 accident*) OR 'unsafe driving' OR 'driving impairment' OR 'impaired driving' OR 'driving safety' OR 'traffic safety' OR roadworthiness OR roadworthy OR unroadworthy OR 'road safety' OR 'driving ability' OR 'driving performance' OR 'automobile driver examination' OR 'motor vehicle related injury' OR 'risk of injury' OR kraftfahrzeug* OR autofahrer OR autofahren OR f*hrschein OR fueh-rerschein OR fahrerlaubnis OR f*hrscheinuntersuchung* OR fueh-rerscheinuntersuchung* OR fahrt*chtig* OR fahrunt*chtig* OR verkehrst*chtig* OR verkehrssicherheit OR kollision* OR zusammensto* OR verkehrsunf*ll* OR verletzungsrisiko).mp. MeSH: <i>exp car driving/ OR exp traffic accident/ OR exp automobile driver examination/</i>	79.225
4 Grenzwert	(threshold* OR limit* OR 'limiting value*' OR 'legal limit*' OR 'statutory limit*' OR 'limit value*' OR 'legal value*' OR grenzwert*).mp.	1.867.769
(1 OR 2) AND 3 AND 4		153
limit to (english or german) AND limit to yr="2002 -Current"		126
<p>adjn: Abstandsoperator MeSH: Medical Subject Headings mp. für Wort im Titel, Originaltitel, Abstract, Name of Substance Word, Subject Heading Word *: Trunkierung (variable Zeichenanzahl) ?: Trunkierung (genau ein Zeichen)</p>		

Cochrane (Recherche am 12.05.2017)

Block	Suchbegriffe	Treffer
1 Diabetes	<p>“diabetes mellitus” OR diabetes OR zuckerkrankheit</p> <p>MeSH: [Diabetes Mellitus] explode</p>	49.670
2 Komplikationen	<p>hypoglyc*mia* OR hyperglyc*mia* OR “diabetic ketoacidosis” OR “coma diabeticum” OR “diabetic retinopathy” OR “diabetic neuropathy” OR hypoglyk*mie* OR hyperglyk*mie* OR hypoglyc*mie* OR hyperglyc*mie* OR “diabetische ketoazidose” OR “diabetische ketoacidose” OR “diabetisches koma” OR bewusstseinsverlust OR “diabetische retinopathie” OR sehverschlechterung* OR “diabetische neuropathie” OR “diabetic foot” OR “diabetischer fuß” OR “diabetisches fußsyndrom” OR “diabetic foot syndrome” OR (“loss of consciousness” AND [Diabetes Mellitus] explode) OR (“visual impairment” AND [Diabetes Mellitus] explode)</p> <p>MeSH: [hypoglycemia] explode OR [hyperglycemia] explode OR [diabetic ketoacidosis] explode OR [diabetic coma] explode OR [diabetic retinopathy] explode OR ([vision disorders] explode AND [diabetes mellitus] explode) OR [Diabetic Neuropathies] explode OR [diabetic foot] explode</p>	16.261
3 Fahren	<p>(car NEAR/1 driv*) OR (automobile NEAR/1 driv*) OR (“motor vehicle” NEAR/1 driv*) OR (driving NEAR/1 licen?e*) OR (driver* NEAR/1 licen?e*) OR “automobile driver examination” OR “driving ability” OR “driving performance” OR (driving NEAR/1 pattern*) OR “unsafe driving” OR “driving impairment” OR “driving safety” OR “traffic safety” OR roadworthiness OR unroadworthy OR (car NEAR/1 crash*) OR (traffic NEAR/1 collision*) OR (road NEAR/1 accident*) OR (traffic NEAR/1 accident*) OR (automobile NEAR/1 accident*) OR (“motor vehicle” NEAR/1 accident*) OR “motor vehicle related injury” OR “risk of injury” OR kraftfahrzeug* OR autofahrer OR autofahren OR führerschein OR fuehrerschein OR fahrerlaubnis OR führerscheinunter-suchung* OR fuehrerscheinuntersuchung* OR fahrt*chtig* OR fahrunt*chtig* OR verkehrst*chtig* OR verkehrssicherheit OR kollision* OR zusammensto* OR verkehrsunf*ll* OR verletzungsrisiko OR “impaired driving” OR roadworthy OR “road safety” OR (car NEAR/1 accident*)</p> <p>MeSH: [Automobile Driving] explode OR [Accidents, Traffic] explode</p>	2.591
4 Grenzwert	<p>threshold* OR limit* OR “limiting value*” OR “legal limit*” OR “statutory limit*” OR “limit value*” OR “legal value*” OR grenzwert*</p>	102.268
(1 OR 2) AND 3 AND 4 Publication Date from 2002 to 2017		105
<p>MeSH: Medical Subject Heading, Thesaurus in der Cochrane Library Explode: Suche nach dem MeSH einschließlich aller Unterbegriffe NEAR/n: Abstandsoperator *: Trunkierung (variable Zeichenanzahl) ?: Trunkierung (genau ein Zeichen)</p>		

XV Suchstrategie: Brittle Diabetes und Fahreignung

Medline (Recherche am 12.05.2017)

Block	Suchbegriffe	Treffer
1 Diabetes	(diabetes mellitus' OR diabetes OR zuckerkrankheit).mp. MeSH: <i>exp diabetes mellitus/</i>	546.848
2 Komplikationen	(hypoglyc*mia* OR hyperglyc*mia* OR 'diabetic ketoacidosis' OR 'coma diabeticum' OR 'diabetic retinopathy' OR 'diabetic neuropathy' OR 'diabetic foot' OR 'diabetic foot syndrome' OR hypoglyk*mie* OR hyperglyk*mie* OR hypoglyc*mie* OR hyperglyc*mie* OR 'diabetische ketoazidose' OR 'diabetische ketoacidose' OR 'diabetisches koma' OR bewusstseinsverlust OR 'diabetische retinopathie' OR sehverschlechterung* OR 'diabetische neuropathie' OR 'diabetischer fu*' OR 'diabetisches fu*syndrom' OR ('loss of consciousness' OR 'visual impairment' AND exp diabetes mellitus/)).mp. MeSH: <i>exp hypoglycemia/ OR exp hyperglycemia/ OR exp diabetic ketoacidosis/ OR exp diabetic coma/ OR exp diabetic retinopathy/ OR (exp vision disorders/ AND exp diabetes mellitus/) OR exp diabetic neuropathies/ OR exp diabetic foot/</i>	154.088
3 Fahren	((car adj1 driv*) OR (automobile adj1 driv*) OR ('motor vehicle' adj1 driv*) OR (driving adj1 licen?e*) OR (driver* adj1 licen?e*) OR (driving adj1 pattern*) OR (car adj1 accident*) OR (car adj1 crash*) OR (traffic adj1 collision*) OR (road adj1 accident*) OR (traffic adj1 accident*) OR (automobile adj1 accident*) OR ('motor vehicle' adj1 accident*) OR 'unsafe driving' OR 'driving impairment' OR 'impaired driving' OR 'driving safety' OR 'traffic safety' OR roadworthiness OR roadworthy OR unroadworthy OR 'road safety' OR 'driving ability' OR 'driving performance' OR 'automobile driver examination' OR 'motor vehicle related injury' OR 'risk of injury' OR kraftfahrzeug* OR autofahren OR autofahren OR f*hrschein OR fuehrschein OR fahrerlaubnis OR f*hrscheinuntersuchung* OR fuehrscheinuntersuchung* OR fahrt*chtig* OR fahrunt*chtig* OR verkehrst*chtig* OR verkehrssicherheit OR kollision* OR zusammensto* OR verkehrsunf*ll* OR verletzungsrisiko).mp. MeSH: <i>exp automobile driving/ OR exp accidents, traffic/ OR exp automobile driver examination/</i>	65.761
4 Brittle Diabetes	(brittle* OR labile OR labilit* OR instabilit* OR swing* OR fluctuation* OR variation* OR variabilit* OR 'recurrent diabetic ketoacidosis*' OR schwankung*).mp.	1.056.732
(1 OR 2) AND 3 AND 4		23
limit to (english or german) AND limit to yr="2002 -Current"		12
<p>adjn: Abstandsoperator MeSH: Medical Subject Headings mp. für Wort im Titel, Originaltitel, Abstract, Name of Substance Word, Subject Heading Word *: Trunkierung (variable Zeichenanzahl) ?: Trunkierung (genau ein Zeichen)</p>		

Embase (Recherche am 12.05.2017)

Block	Suchbegriffe	Treffer
1 Diabetes	(diabetes mellitus' OR diabetes OR zuckerkrankheit).mp. MeSH: <i>exp diabetes mellitus/</i>	860.841
2 Komplikationen	(hypoglyc*mia* OR hyperglyc*mia* OR 'diabetic ketoacidosis' OR 'coma diabeticum' OR 'diabetic retinopathy' OR 'diabetic neuropathy' OR 'diabetic foot' OR 'diabetic foot syndrome' OR hypoglyk*mie* OR hyperglyk*mie* OR hypoglyc*mie* OR hyperglyc*mie* OR 'diabetische ketoazidose' OR 'diabetische ketoacidose' OR 'diabetisches koma' OR bewusstseinsverlust OR 'diabetische retinopathie' OR sehverschlechterung* OR 'diabetische neuropathie' OR 'diabetischer fu*' OR 'diabetisches fu*syndrom' OR ('loss of consciousness' OR 'visual impairment' AND exp diabetes mellitus/)).mp. MeSH: <i>exp hypoglycemia/ OR exp hyperglycemia/ OR exp diabetic ketoacidosis/ OR exp diabetic coma/ OR exp diabetic retinopathy/ OR (exp vision disorders/ AND exp diabetes mellitus/) OR exp diabetic neuropathy/ OR exp diabetic foot/</i>	228.365
3 Fahren	((car adj1 driv*) OR (automobile adj1 driv*) OR ('motor vehicle' adj1 driv*) OR (driving adj1 licen?e*) OR (driver* adj1 licen?e*) OR (driving adj1 pattern*) OR (car adj1 accident*) OR (car adj1 crash*) OR (traffic adj1 collision*) OR (road adj1 accident*) OR (traffic adj1 accident*) OR (automobile adj1 accident*) OR ('motor vehicle' adj1 accident*) OR 'unsafe driving' OR 'driving impairment' OR 'impaired driving' OR 'driving safety' OR 'traffic safety' OR roadworthiness OR roadworthy OR unroadworthy OR 'road safety' OR 'driving ability' OR 'driving performance' OR 'automobile driver examination' OR 'motor vehicle related injury' OR 'risk of injury' OR kraftfahrzeug* OR autofahrer OR autofahren OR f*hrschein OR fueh-rerschein OR fahrerlaubnis OR f*hrscheinuntersuchung* OR fueh-rerscheinuntersuchung* OR fahrt*chtig* OR fahrunt*chtig* OR verkehrst*chtig* OR verkehrssicherheit OR kollision* OR zusammensto* OR verkehrsunf*ll* OR verletzungsrisiko).mp. MeSH: <i>exp car driving/ OR exp traffic accident/ OR exp automobile driver examination/</i>	79.225
4 Brittle Diabetes	(brittle* OR labile OR labilit* OR instabilit* OR swing* OR fluctuation* OR variation* OR variabilit* OR 'recurrent diabetic ketoacidosis*' OR schwankung*).mp.	1.292.583
(1 OR 2) AND 3 AND 4		62
limit to (english or german) AND limit to yr="2002 -Current"		48
<p>adjn: Abstandsoperator MeSH: Medical Subject Headings mp. für Wort im Titel, Originaltitel, Abstract, Name of Substance Word, Subject Heading Word *: Trunkierung (variable Zeichenanzahl) ?: Trunkierung (genau ein Zeichen)</p>		

Cochrane (Recherche am 12.05.2017)

Block	Suchbegriffe	Treffer
1 Diabetes	<p>“diabetes mellitus” OR diabetes OR zuckerkrankheit</p> <p>MeSH: [Diabetes Mellitus] explode</p>	49.670
2 Komplikationen	<p>hypoglyc*mia* OR hyperglyc*mia* OR “diabetic ketoacidosis” OR “coma diabeticum” OR “diabetic retinopathy” OR “diabetic neuropathy” OR hypoglyk*mie* OR hyperglyk*mie* OR hypoglyc*mie* OR hyperglyc*mie* OR “diabetische ketoazidose” OR “diabetische ketoacidose” OR “diabetisches koma” OR bewusstseinsverlust OR “diabetische retinopathie” OR sehverschlechterung* OR “diabetische neuropathie” OR “diabetic foot” OR “diabetischer fuß” OR “diabetisches fußsyndrom” OR “diabetic foot syndrome” OR (“loss of consciousness” AND [Diabetes Mellitus] explode) OR (“visual impairment” AND [Diabetes Mellitus] explode)</p> <p>MeSH: [hypoglycemia] explode OR [hyperglycemia] explode OR [diabetic ketoacidosis] explode OR [diabetic coma] explode OR [diabetic retinopathy] explode OR ([vision disorders] explode AND [diabetes mellitus] explode) OR [Diabetic Neuropathies] explode OR [diabetic foot] explode</p>	16.261
3 Fahren	<p>(car NEAR/1 driv*) OR (automobile NEAR/1 driv*) OR (“motor vehicle” NEAR/1 driv*) OR (driving NEAR/1 licen?e*) OR (driver* NEAR/1 licen?e*) OR “automobile driver examination” OR “driving ability” OR “driving performance” OR (driving NEAR/1 pattern*) OR “unsafe driving” OR “driving impairment” OR “driving safety” OR “traffic safety” OR roadworthiness OR unroadworthy OR (car NEAR/1 crash*) OR (traffic NEAR/1 collision*) OR (road NEAR/1 accident*) OR (traffic NEAR/1 accident*) OR (automobile NEAR/1 accident*) OR (“motor vehicle” NEAR/1 accident*) OR “motor vehicle related injury” OR “risk of injury” OR kraftfahrzeug* OR autofahrer OR autofahren OR fährerschein OR fuehrerschein OR fahrerlaubnis OR fährerscheinuntersuchung* OR fuehrerscheinuntersuchung* OR fahrt*chtig* OR fahrunt*chtig* OR verkehrst*chtig* OR verkehrssicherheit OR kollision* OR zusammensto* OR verkehrsunf*ll* OR verletzungsrisiko OR “impaired driving” OR roadworthy OR “road safety” OR (car NEAR/1 accident*)</p> <p>MeSH: [Automobile Driving] explode OR [Accidents, Traffic] explode</p>	2.591
4 Brittle Diabetes	<p>brittle* OR labile OR labilit* OR instabilit* OR swing* OR fluctuation* OR variation* OR variabilit* OR “recurrent diabetic ketoacidosis” OR schwankung*</p>	48.498
(1 OR 2) AND 3 AND 4 Publication Date from 2002 to 2017		84
<p>MeSH: Medical Subject Heading, Thesaurus in der Cochrane Library Explode: Suche nach dem MeSH einschließlich aller Unterbegriffe NEAR/n: Abstandsoperator *: Trunkierung (variable Zeichenanzahl) ?: Trunkierung (genau ein Zeichen)</p>		

Anhang B Evidenztabelle

Referenzen mit LoE 1

Tabelle 1: Aggregierte Evidenz

Autor	Systematische Recherche	Relevante Endpunkte	Relevante Ergebnisse	Schlussfolgerungen der Autoren	Literaturbelege
Berufskraftfahrer mit chronischen Erkrankungen					
Abu Dabrh et al. 2014	<p>Systematische Literaturrecherche in den Datenbanken MEDLINE, EMBASE, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Cochrane Database of Systematic Reviews, CINAHL, Scopus bis 11-2012 und FMCSA-Dokumente</p> <p>Einschluss von n=32 Studien, davon</p> <p>Diagnostische Studien: n=7, Querschnittsstudien: n=14, Fall-Kontroll-Studien: n=3, Kohortenstudien: n=4, Ökonomische Studien: n=2, eingebettete Fall-Kontroll-Studien: n=2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit Kfz-Unfälle • Ökonomische Folgen körperlicher Untersuchungen oder Kfz-Unfälle 	<ul style="list-style-type: none"> • n=151.644 Berufskraftfahrer • Prävalenz multipler Erkrankungen war hoch: Schlafstörungen: 19,2%, DM: 33,4% (n=16.138 Fahrern), Bluthochdruck: 23%, Übergewicht: 78,4%, Fettleibigkeit: 45,2%, Konsum von Alkohol und/oder illegalen Drogen: 0,3% • Durchschnittliche Unfallrate: 25% • DM wurde in 3/32 Studien untersucht • In zwei Fall-Kontroll-Studien und einer Kohortenstudie zeigte sich ein erhöhtes Risiko für Fahrer mit DM bei Kfz-Unfällen und OSA • Fahrer mit DM häufiger Kfz-Unfälle als Fahrer ohne DM: 16,2%, OR=2,03, 95% KI [1,51; 5,70] (Xie et al. 2011) • Erhöhtes Unfallrisiko für Gruppe der Fahrer mit durchgehendem LKW-Fahrgestell und unkompliziertem DM ohne Insulintherapie im Vergleich zu Kohorte gesunder Fahrer, RR=1,68, 95% KI [1,27; 2,24]; jedoch nicht für Gruppe mit Sattel-Kfz (Laberge-Nadeau et al. 2000) 	<p>„Verschiedene Erkrankungen sind unter Berufskraftfahrern hoch prävalent und mit einem erhöhten Risiko für Verkehrsunfälle verbunden, was eine Gesundheitsbeurteilung von Berufskraftfahrern begründet.“</p>	<p>Diagnostische Studien</p> <p>Sunwoo et al. 2012 Hayano et al. 2012 Asaoka et al. 2010 Tanaka et al. 2009 Parks et al. 2009 Watkins et al. 2009 Gurubhagavatula et al. 2004</p> <p>Querschnittsstudien</p> <p>Sharwood et al. 2012 Gjerde et al. 2012 Smith & Phillips 2011 Morales et al. 2011 Braeckmann et al. 2011 Stanley & Beck 2010 Riva et al. 2010 Morales et al. 2010 Vennelle et al. 2010 Lemos et al. 2009 Martin et al. 2009 Talmage et al. 2008 Canani et al. 2005 Spicer & Miller 2005</p> <p>Fall-Kontroll-Studien</p> <p>Xie et al. 2011 Redelmeier et al. 2009 Harshman et al. 2008</p> <p>Kohortenstudien</p>

Autor	Systematische Recherche	Relevante Endpunkte	Relevante Ergebnisse	Schlussfolgerungen der Autoren	Literaturbelege
					Nolte et al. 2010 Doyle et al. 2010 Wiegand et al. 2009 Laberge-Nadeau et al. 2000 Ökonomische Studien Greene et al. 2009 Zaloshnja et al. 2007 Eingebettete Fall-Kontroll-Studien Laberge-Nadeau et al. 1996 Dionne et al. 1995
DM und Unfallrisiko					
Hostiuc et al. 2016	Systematische Literaturrecherche in den Datenbanken ISI Web of Science, PubMed, Scopus und ScienceDirect Einschluss von n=28 Studien, davon Fall-Kontroll-Studien: n=17, Kohortenstudien: n=11	<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit Kfz-Unfälle 	<ul style="list-style-type: none"> • Unfallrisiko für Fahrer mit DM (gesamt): RR=1,11, 95% KI [1,01; 1,23], Heterogenität: $I^2=91\%^a$ (n=26 Studien in Meta-Analyse) • Unfallrisiko für Fahrer mit insulinpflichtigem DM: RR=1,20, 95% KI [1,06; 1,37], Heterogenität: $I^2=59\%^a$ (n=12 Studien) • Unfallrisiko für Fahrer mit nicht insulinpflichtigem DM: RR=1,03, 95% KI [0,87; 1,22], Heterogenität: $I^2=71\%^a$ (n=4 Studien) • Keine stat. signifikanten Gruppenunterschiede im Unfallrisiko zw. Fahrern mit insulinpflichtigem und nicht insulinpflichtigem DM • Unfallrisiko für Fahrer mit DM: in Europa: RR=1,01, 95% KI [0,74; 1,38], Heterogenität: $I^2=92\%^a$ (n=9 Studien) in Nordamerika: RR=1,15, 95% KI [1,07; 1,23], 	„Insgesamt haben Patienten mit DM kein stat. signifikant erhöhtes Risiko für Verkehrsunfälle. Ältere und insulinpflichtige Patienten tendieren zu einem höheren Risiko. Fortschritte in der Diabetesversorgung, bei Verkehrssicherheitsregeln und in der Autoindustrie haben das Unfallrisiko in den letzten 50 Jahren für Fahrer mit DM nicht wesentlich gesenkt.“	Fall-Kontroll-Studien Lonnen et al. 2008 Hemmelgarn et al. 2006 Sagberg et al. 2006 Songer et al. 2006 Cox et al. 2003 McGwin et al. 1999 Sims et al. 1998 Koepsell et al. 1994 Gresset et al. 1993 Stevens et al. 1989 Songer et al. 1988 Davis et al. 1973 Ysander et al. 1970 Campbell et al. 1969 Crancer et al. 1968 Ysander et al. 1966 Waller et al. 1965 Kohortenstudien Vingilis et al. 2012 Cox et al. 2009 Cross et al. 2009 Skurveit et al. 2009 Leproust et al. 2007

Autor	Systematische Recherche	Relevante Endpunkte	Relevante Ergebnisse	Schlussfolgerungen der Autoren	Literaturbelege
			<p>Heterogenität: $I^2=81\%^a$ (n=18 Studien)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stat. signifikant niedrigeres Unfallrisiko für Fahrer mit DM in Europa gegenüber Fahrern in Nordamerika: $p=0,01$ • Keine stat. signifikanten Unterschiede im Unfallrisiko zw. Studien im Zeitverlauf von 50 Jahren • Unfallrisiko für Fahrer mit DM: <45 Jahre: RR=1,19, 95% KI [1,06; 1,33], Heterogenität: $I^2=28\%^a$ (n=8 Studien) 45-60 Jahre: RR=1,08, 95% KI [0,84; 1,38], Heterogenität: $I^2=96\%^a$ (n=11 Studien) >60 Jahre: RR=1,04, 95% KI [0,96; 1,12], Heterogenität: $I^2=49\%^a$ (n=7 Studien) • Keine stat. signifikanten Unterschiede im Unfallrisiko zw. Altersgruppen und Geschlechtergruppen 		<p>Kennedy et al. 2002 Vernon et al. 2002 Laberge-Nadeau et al. 2000 Hansotia et al. 1991 Eadington et al. 1989 De Klerk et al. 1983</p>
DM und Fahrtauglichkeit (Fokus auf ältere Fahrer)					
Kagan et al. 2010	<p>Systematische Literaturrecherche in den Datenbanken CINAHL, MEDLINE, PsychINFO 1965-2010 und Suche nach Grauer Literatur</p> <p>Einschluss von n=22 Studien, davon Kohortenstudien: n=18, Fall-Kontroll-Studien: n=4</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kfz-Unfälle • Verkehrsverstöße • 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Auswirkung von DM auf Kfz-Unfälle • In 9/16 Studien statistisch signifikante Unterschiede in Raten zuungunsten von Fahrern mit DM • In 2 dieser 9/16 Studien Kontrolle der Variable Anzahl zurückgelegter Meilen: Raten mit 1,97 und 2,6 am höchsten 2. Auswirkung von DM auf Verkehrsverstöße • In 2/7 Studien statistisch signifikante Unterschiede in Raten zuungunsten von Fahrern mit DM 3. Auswirkung von DM bei Menschen 	<p>„Trotz partieller Widersprüche deuten die Ergebnisse insgesamt darauf hin, dass DM mit einem höheren Risiko für Unfälle und Verkehrsverstöße verbunden ist. Methodische Unterschiede zwischen den Primärstudien, insbesondere die fehlende Kontrolle der Confounder-Variable Fahrumstände (zurückgelegte Distanz, Art der Straße, Fahrtdauer, Nachtfahrten) haben vmtl. zu einer Unterschätzung des Risikos geführt.“</p>	<p>Kohortenstudien</p> <p>Waller et al. 1965 Ysander et al. 1966 Crancer & McMurry 1968 Campbell & Alice 1969 Ysander et al. 1970 Davis et al. 1973 De Klerk & Armstrong 1983 Salzberg & Moffat 1988 Eadington & Frier 1989 Stevens et al. 1989 Hansotia et al. 1991 Songer et al. 1998 Vernon et al. 2002 Cox et al. 2003 Lagarde et al. 2005</p>

Autor	Systematische Recherche	Relevante Endpunkte	Relevante Ergebnisse	Schlussfolgerungen der Autoren	Literaturbelege
			<p>≥65 J auf Kfz-Unfälle</p> <ul style="list-style-type: none"> • In 2/9 Studien statistisch signifikante Unterschiede in Raten zuungunsten von Fahrern mit DM • In einer dieser 2/9 Studien Kontrolle der Variable Anzahl zurückgelegter Meilen: OR mit 2,6 am höchsten 4. Auswirkung von DM bei Menschen ≥65 J auf Verkehrsverstöße • In 2/22 Studien untersucht, keine statistisch signifikanten Effekte 5. Auswirkung von DM-Typ auf Kfz-Unfälle • In 2/4 Studien statistisch signifikante Unterschiede zuungunsten von Fahrern mit T1DM 		<p>Lonnen et al. 2008 Cox et al. 2009 Cross et al. 2009</p> <p>Fall-Kontroll-Studien</p> <p>Gresset & Meyer 1994 Koepsell et al. 1994 McGwin et al. 2000 Skurtveit et al. 2009</p>

a Grobe Einschätzung der Heterogenität gemäß IQWiG-Methodenpapier (Version 4.2): wahrscheinlich unbedeutend (0 bis 40%), mittelmäßig (30 bis 60%), substantiell (50 bis 90%) und erheblich (75 bis 100 %)

DM: Diabetes mellitus, FMCSA: Federal Motor Carrier Safety Administration, KI: Konfidenzintervall, OR: Odds ratio, OSA: Obstruktives Schlafapnoe-Syndrom, RR: Risk Ratio, T1: Typ 1

Tabelle 1: Fortsetzung

Autor	Systematische Recherche	Relevante Endpunkte	Relevante Ergebnisse	Schlussfolgerungen der Autoren	Literaturbelege
Risikofaktoren für berufsbedingte Kfz-Unfälle					
Robb et al. 2008	Systematische Literaturrecherche in den Datenbanken EMBASE (1980-2006), MEDLINE (1966-2006), PsychINFO (1806-2006), Transport database (1988-2006), the ATRI database sowie Handsuchen auf relevanten Internetseiten und in speziellen Zeitschriften Einschluss von n=25 Stu-	• Berufsbedingte Kfz-Unfälle	<ul style="list-style-type: none"> • DM wurde in 3/25 Studien untersucht • In zwei retrospektiven Kohortenstudien zeigte sich ein erhöhtes Risiko für Fahrer mit nicht insulinpflichtigem DM bei LKW-Unfällen: RR=1,68, 95%KI [1,27; 2,24] (Laberge-Nadeau et al. 2000), RR=2,39, p<0,05 (Dionne et al. 1995) 	„Veränderbare verhaltensabhängige und durch das Fahrzeug bedingte Risikofaktoren tragen wahrscheinlich zu berufsbedingten Kfz-Unfällen bei. Müdigkeit und Schläfrigkeit waren die am häufigsten untersuchten Parameter und durchgängig mit erhöhtem Risiko verbunden.“	<p>Fall-Kontroll-Studien</p> <p>Cunradi et al. 2005 Stein & Jones 1988 Jones & Stein 1989</p> <p>Case-crossover Studie</p> <p>Barger et al. 2005</p> <p>Prospektive Kohortenstudien</p> <p>Cartright & Barron 1996</p>

Autor	Systematische Recherche	Relevante Endpunkte	Relevante Ergebnisse	Schlussfolgerungen der Autoren	Literaturbelege
	dien, davon Fall-Kontroll-Studien; n=3, Case-crossover-Studie: n=1, prospektive Kohortenstudien: n=2, retrospektive Kohortenstudien: n=19				Lynn & Lockwood 1999 Retrospektive Kohortenstudien Dalziel & Job 1997 De Pinho et al. 2006 Dionne et al. 1995 Gold et al. 1992 Hamed et al. 1998 Howard et al. 2004 Jovanovic et al. 1996 Jovanovic et al. 1998 Laberge-Nadeau et al. 2000 Leechawengwongs et al. 2006 Marcus & Loughlin 1996 Morrow & Crum 2004 Ozturk et al. 2002 Perez-Chada et al. 2005 Sabbagh-Ehrlich et al. 2005 Salminen et al. 2005 Sitzman et al. 2002 Stoohs et al. 1994 Tzmalouka et al. 2005

ATRI: Australian Transport and Road Index, DM: Diabetes mellitus, KI: Konfidenzintervall, RR: Relatives Risiko

Referenzen mit LoE 2

Tabelle 2: Studiencharakteristika

Autor	Studientyp	Land, Anzahl Zentren	Population	Beobachtungsdauer	Relevante Endpunkte
Hypoglykämien bei Patienten durch Fasten vor labortechnischem Blutzuckertest: Test eines Präventionsprogramms					
Aldasouqi et al. 2013	Inter-Kohorten-Studie	USA, n=1	Kohorte A (vor Implementierung Präventionsprogramm): n=1.801 (Blutzuckertests), davon Patienten mit DM und Blutzuckerwert <70 mg/dl: n=39 (T1DM: n=15, T2DM: n=24) Kohorte B (nach Implementierung Präventionsprogramm):	A: 21 M (2008/01-2009/09) B: 21 M (2009/10-2011/06)	<ul style="list-style-type: none"> • Konsekutive Hypoglykämie-Episoden^a durch Fasten vor Blutzuckertest • Konsekutive schwere Hypoglykämie-Episoden^b durch Fasten vor Blutzuckertest

Autor	Studientyp	Land, Anzahl Zentren	Population	Beobachtungsdauer	Relevante Endpunkte
			n=2.561 (Blutzuckertests), davon Patienten mit DM und Blutzuckerwert <70 mg/dl: n=18 (T1DM: n=2, T2DM: n=15, unklar: n=1)		
Blutzuckerkontrolle während eines Kfz-Fahrtrainings von Patienten mit T1DM und T2DM					
Truninger et al. 2013	RCT	Schweiz	DM mit Insulintherapie: n=39, davon T1DM: n=18 T2DM: n=21	2 T (Stress-Test-Tag mit 2 h Fahrtraining vs. Kontrolltag)	<ul style="list-style-type: none"> • Blutzucker • Hypoglykämie-Episoden (≤ 4 nmol/l) • Blutdruck • Herzfrequenz • Subjektive Stresswahrnehmung (VAS) • Speichel-Cortisol
a Blutzuckerwert <70 mg/dl b Blutzuckerwert <50 mg/dl DM: Diabetes mellitus, h: hora, Stunde(n), M: Monat(e), RCT: Randomised controlled trial, T: Tag(e), T1: Typ 1, T2: Typ 2, VAS: Visuelle Analogskala					

Tabelle 3: Teilnehmercharakteristika

Autor	Anzahl Teilnehmer	Alter	Geschlecht w	BMI	Diabetesdauer in J	HbA1c %	Therapie	Hypoglykämien/weitere relevante Parameter
Aldasouqi et al. 2013	A: n=39 B: n=18	Range 20-89 26-79	n=19 n=10	k.A.	Range 2 W-39 J 2-53 J	k.A.	k.A.	k.A.
Truninger et al. 2013	T1DM: n=18 T2DM: n=21	49±12 60±11	n=6 n=2	27±4 33±7	16±15 13±6	7,7±0,6 7,6±0,9	Totale Insulindosis (IE/T) 42±14 55±36 Insulinpumpe T1DM: n=13 ICT T2DM: n=17	k.A.

Angaben als Mittelwert und Standardabweichung (MW±SD) wenn nicht anders angegeben
 BMI: Body Mass Index, DM: Diabetes mellitus, ICT: Intensivierte konventionelle Insulintherapie, IE: Insulineinheiten, J: Jahr(e), k.A.: keine Angabe, T: Tag(e), T1: Typ 1, T2: Typ 2, w: weiblich

Tabelle 4: Ergebnisse

Autor	Anzahl Teilnehmer	Ergebnisse zu relevanten Endpunkten	Schlussfolgerungen der Autoren
Aldasouqi et al. 2013	A: n=35 ^a B: n=17 ^a	<ul style="list-style-type: none"> • Konsekutive Hypoglykämie-Episoden^b durch Fasten vor Blutzuckertest: A: n=39 Vorfälle bei n=35 Patienten vs. 18 Vorfälle bei n=17 Patienten, Risikoreduktion von 68% • Konsekutive schwere Hypoglykämie-Episoden^c durch Fasten vor Blutzuckertest: A: n=11 Vorfälle bei n=35 Patienten vs. 2 Vorfälle bei n=17 Patienten, Risikoreduktion von 88% 	„Die Studie zeigte eine Risikoreduktion von 68% für Hypoglykämien und von 88% für schwere Hypoglykämien durch die Implementierung des Präventionsprogramms.“
Truninger et al. 2013	T1DM: n=18 T2DM: n=21	<p>Stress-Test-Tag</p> <ul style="list-style-type: none"> • Blutzucker: keine signifikante Veränderung, durchschnittl. Unterschied zwischen Stress-Test- und Kontrolltag: 0,22 nmol/l, 95%KI [-1,5; 1,9], p=0,794 • Hypoglykämie-Episode (≤4 nmol/l) an Stress-Test-Tag: n=5, an Kontrolltag: n=4 • Hypoglykämie-Episode (≤4 nmol/l) bei T1DM-Patienten: n=8 • Blutdruck: Anstieg von 142/86±16/9 mmHg auf 162/95±22/11 mmHg, p <0,001 • Herzfrequenz: Anstieg von 72±11 bpm auf 86±16 bpm, p<0,001 • Subjektive Stresswahrnehmung (VAS): Anstieg von 1,4±0,6 auf 4,7±2,5 Punkte, p<0,001 • Speichel-Cortisol: Anstieg von im Median 5,1 nmol/l (IQR: 3,5-7,5) auf 7,7 nmol/l (IQR: 4,7-12,8), p <0.001 <p>Kontrolltag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messwerte blieben stabil 	„Obwohl ein zweistündiges Fahrtraining zu erhöhten subjektiven und objektiven Stressparametern führt, bleibt der Blutzuckerwert bei Diabetespatienten mit Insulintherapie konstant.“

Angaben als Mittelwert und Standardabweichung (MW±SD) wenn nicht anders angegeben

a Teilnehmeranzahl nach Ausschluss von Patienten ohne Fasten vor Blutzuckertest

b Blutzuckerwert <70 mg/dl

c Blutzuckerwert <50 mg/dl

DM: Diabetes mellitus, IQR: Interquartilsabstand, KI: Konfidenzintervall, T1: Typ 1, T2: Typ 2, VAS: Visuelle Analogskala

Referenzen mit LoE 3

Tabelle 5: Studiencharakteristika

Autor	Studientyp	Land, Anzahl Zentren	Population	Beobachtungsdauer	Relevante Endpunkte
Neurokognitive Unterschiede zwischen Fahrern mit T1DM mit und ohne wiederholte, durch Hypoglykämie bedingte Kfz-Unfälle in jüngerer Vergangenheit					
Campbell et	Prospektive Kohor-	USA	T1DM: n=38, davon	Campbell et al. 2010	Campbell et al. 2010

Autor	Studientyp	Land, Anzahl Zentren	Population	Beobachtungsdauer	Relevante Endpunkte
al. 2010 und Cox et al. 2010	tenstudie Kohortenstudie, verblindet		T1DM mit Unfall (≥ 2 Fahrzeugunfälle im letzten Jahr (Kollision, Verkehrsverstoß, „automatisches“ Fahren oder Hilfsbedarf bei Fahrzeugkontrolle): n=16 T1DM ohne Unfall: n=22	3 T (2 Vorbereitungsstage, 1 Testtag) Cox et al. 2010: 4 T (2 Vorbereitungsstage, 2 Testtage mit Fahrsimulator und Anschauen Fahrtvideo anderer Person unter Euglykämie oder Hypoglykämie)	<ul style="list-style-type: none"> • Tag vor Blutzuckermanipulation: neuropsychologische Testbatterie während Euglykämie (siehe Anhang Tab. 2) • Testtag: wiederholte neuropsychologische Tests mit hyperglykämischer Clamp-Technik (Zustände: Euglykämie 5,6 mmol/l vs. Hypoglykämie 2,5 mmol/l vs. Wiederherstellung Euglykämie 5,6 mmol/l) (siehe Anhang Tab. 2 für weitere Endpunkte) Cox et al. 2010: • Dextrose-Infusion • Fahrleistung (IDS Score) • Adrenalinausschüttung • Wahrnehmung autonomer und neuroglykopenischer Symptome
Hypoglykämien und die Entscheidung zu fahren bei Patienten mit T1DM					
Clarke et al. 1999 #	Kohortenstudie	USA, n=4	T1DM Kohorte 1: n=65 ^a T1DM Kohorte 2: n=93	Blutzuckermessungen über 3-4 W	<ul style="list-style-type: none"> • Entscheidung über Kfz-Führen bei verschiedenen geschätzten Blutzuckerwerten^b • Entscheidung über Kfz-Führen bei verschiedenen gemessenen Blutzuckerwerten² • Erkennen von niedrigem Blutzuckerwert • Autonome Symptome • Neuroglykopenische Symptome • Kognitive Beeinträchtigung
Physiologische Unterschiede und Leistungsunterschiede zwischen Fahrern mit T1DM mit und ohne Kfz-Unfälle in jüngerer Vergangenheit					
Cox et al. 2003a	Kohortenstudie, verblindet	USA	T1DM: n=37, davon T1DM mit Unfall n=12 T1DM ohne Unfall: n=25	1 M (Messungen mit Blutzucker-Speicherzähler), 1 Testtag (mit Fahrsimulator und Anschauen Fahrtvideo anderer Person unter Euglykämie oder Hypoglykämie)	<ul style="list-style-type: none"> • Dextrose-Infusion • Blutzucker-Nadir • Fahrtüchtigkeit (RDS) während Hypoglykämie-Episode
Diabetes und Kfz-Unfälle: Frequenz und Korrelationen					
Cox et al. 2003b	Querschnittsstudie	USA (n=7), Niederlande, Schweiz, Schottland,	n=913 (eigene Berechnung) T1DM: n=313 T2DM: n=274 (Insulin: n=159,	Nicht relevant	<ul style="list-style-type: none"> • Kfz-Unfälle in den letzten 2 J • Fahrt mit hypoglykämischem Stupor in den letzten 2 J • Hilfe bei Autofahrt wegen Hypoglykämie in den letzten 2 J

Autor	Studientyp	Land, Anzahl Zentren	Population	Beobachtungsdauer	Relevante Endpunkte
		Deutschland (jeweils n=1)	kein Insulin: n=109, keine Angabe: n=6) KG: n=326 (Ehepartner ohne DM)		<ul style="list-style-type: none"> Fahrt mit Symptomen einer Hypoglykämie in den letzten 6 M Blutzuckerwert für Entscheidung nicht zu fahren Blutzuckermessung vor Fahrtantritt
Selbstmanagement von Hypoglykämien während der Fahrt bei Patienten mit T1DM					
Cox et al. 2001a #	Kohortenstudie, einfach verblindet	USA	T1DM: n=38 mit Selbstmanagement (Glukosehaltiges Getränk während Hypoglykämie und/oder Fahrstopp während Hypoglykämie) vs. kein Selbstmanagement	1 T (Anschauen Fahrtvideo anderer Person und Fahrsimulator unter Euglykämie oder Hypoglykämie) Vorher: 3-4 W Feldstudie mit Messungen durch tragbares Messgerät	<ul style="list-style-type: none"> Fahrverhalten Eingeschränkte Wahrnehmung Wahrnehmung neurogener und neuroglykopenischer Symptome Erkennen von niedrigem Blutzuckerwert Entscheidung gegen Fahrt bei niedrigem Blutzuckerwert Entscheidung niedrigen Blutzuckerwert zu erhöhen
Fahrverschlechterung während mäßiger Hypoglykämie bei Patienten mit T1DM					
Cox et al. 1993 #	Kohortenstudie, einfach verblindet	USA	T1DM: n=25	2 T (Kontrolltag: Fahrsimulator unter Euglykämie, Experimentaltag: Fahrsimulator unter 1. Euglykämie, 2. leichter Hypoglykämie 3. mäßiger Hypoglykämie und 4. Euglykämie)	<ul style="list-style-type: none"> Steuerung (<i>swerving, spinning</i>, Dauer des Überfahrens der Mittellinien, Dauer des Fahrens abseits der Fahrspur) Geschwindigkeitskontrolle (gleichmäßiges Bremsen, gleichmäßiges Beschleunigen, Geschwindigkeitsüberschreitung, sehr langsames Fahren) Allgemeine Fahrverschlechterung (≥ 2 Fahrverschlechterungen während leichter/mäßiger Hypoglykämie vs. Euglykämie) Entscheidung zu fahren
Individuelle und soziale Konsequenzen von Hypoglykämien (während der Fahrt)					
Dømggaard et al. 2015	Querschnittsstudie	Dänemark	n=3.117, T1DM: n=1.005, T2DMI (Insulin): n=556 T2DM non-I (ohne Insulin): n=1.556	Nicht relevant	<ul style="list-style-type: none"> Episoden leichter bzw. schwerer Hypoglykämie Kenntnis von EU-Regelungen zum Fahren Realisierte Konsequenzen für eigene Fahrerlaubnis Falscherklärung zu Hypoglykämien, um Fahrerlaubnis zu behalten
Hypoglykämien von Fahrern mit T2DM nach unterschiedlichen antidiabetischen Therapieregimen und Fahrer kategorien					
Feher et al. 2016	Querschnittsstudie	UK	T2DM: n=1.569, davon Privatfahrer: n=457	Nicht relevant	<ul style="list-style-type: none"> Episoden leichter bzw. schwerer Hypoglykämie Diabetes-Selbstmanagement Blutzuckermessung vor Autofahrt

Autor	Studientyp	Land, Anzahl Zentren	Population	Beobachtungsdauer	Relevante Endpunkte
			Pendler: n=590 Berufskraftfahrer: n=522		<ul style="list-style-type: none"> • Wissen über DVLA-Bestimmungen
Hypoglykämien und Autofahren bei Personen mit insulinpflichtigem DM: Einhaltung von Empfehlungen zur Vermeidung					
Graveling et al. 2004	Querschnittsstudie	UK	DM mit Insulintherapie: n=202, davon T1DM: n=115 T2DM: n=87	Nicht relevant	<ul style="list-style-type: none"> • Meldung des insulinpflichtigen DM • Blutzuckermessung vor Autofahrt • Blutzuckerwert für Entscheidung nicht zu fahren • Hypoglykämiewahrnehmung während Autofahrt • Umgang mit Hypoglykämie während Autofahrt • Hypoglykämiewahrnehmung
Hypoglykämien und Kfz-Unfälle von Diabetespatienten mit unterschiedlichen antidiabetischen Therapieregimen					
Harsch et al. 2002	Retrospektive Kohortenstudie	Deutschland	n=450 (davon T1DM: n=176, T2DM: n=243, pankreatischer Diabetes oder unklar: n=31) OA: n=122 KT: n=151 ICT: n=143 CSII: n=34	k.A.	<ul style="list-style-type: none"> • Hypoglykämien pro gefahrenem J unter Therapie • Hypoglykämien pro 100.000 gefahrenen km unter Therapie • Kfz-Unfälle aufgrund Hypoglykämie pro gefahrenem J unter Therapie • Kfz-Unfälle aufgrund Hypoglykämie pro 100.000 gefahrenen km unter Therapie
Zusammenhang zwischen DM und übermäßiger Schläfrigkeit während der Autofahrt					
Hayashino et al. 2008	Querschnittsstudie	Japan, ländliche Stadt	n=4.540 T1DM: n=470 KG: n=4.070 (ohne DM)	Nicht relevant	<ul style="list-style-type: none"> • Assoziation Häufigkeit übermäßiger Tagesschläfrigkeit und DM • Assoziation Häufigkeit Dösen/Schlafen während weniger Min Verkehrsstopp und DM
Einnahme antidiabetischer Medikamente und Kfz-Unfälle von älteren Personen					
Hemmelgarn et al. 2006	Eingebettete Fall-Kontroll-Studie	Kanada	Mit Unfall: n=5.579 Ohne Unfall: n=13.300	Kohorte: 1990-1993	<ul style="list-style-type: none"> • Autounfälle mit ≥1 Verletzten nach Therapie • Autounfälle mit ≥1 Verletzten bei OA-Therapie nach tägl. Dosis
Inzidenz und relevante Faktoren für Kfz-Unfälle in der älteren Population					

Autor	Studientyp	Land, Anzahl Zentren	Population	Beobachtungsdauer	Relevante Endpunkte
Hong et al. 2015	Querschnittsstudie, national repräsentativ (KCHS)	Korea	n=210.914 (≥60 J) m: n=89.111, davon DM: n=13.811 w: n=121.803, davon DM: n=18.793	Daten aus jährl. Befragung 2008-2010	<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit von Kfz-Unfällen bei verschiedenen chronischen Erkrankungen • Jährl. Unfallrate pro 1.000 Personen
Blutzuckermessung von Fahrern mit DM (Nutzer von Accu-Chek® Blutzuckermessgerät)					
Inkster et al. 2015	Querschnittsstudie (Roche Kundendatenbank)	UK	n=16.172, davon Insulintherapie: n=10.188	Nicht relevant	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis von DVLA-Richtlinien zu Blutzuckermessung • Besprechung mit medizinischer Fachkraft/Arzt von Risiken einer Hypoglykämie während einer Autofahrt • Hypoglykämien während einer Autofahrt • Kfz-Unfall aufgrund von Hypoglykämie • Gründe für inkonsistente Blutzuckermessung
Unfälle von Patienten mit insulinpflichtigem DM					
Kennedy et al. 2002	Prospektive Kohortenstudie auf Basis eines Registers (STAG)	UK	n=11.244 (Traumapatienten in Klinik mit Aufenthalt ≥3 T oder Versterben infolge des Unfalls) DM: n=151 (mit Insulintherapie) KG: n=11.093	1996/07-1998/06	<ul style="list-style-type: none"> • Jährl. Kfz-Unfallrate
Auswirkungen neuer EU-Vorschriften für das Autofahren von Patienten mit T1DM					
Kilpatrick et al. 2013	Retrospektive Kohortenstudie (DCCT, NIDDK)	UK	T1DM: n=1.441, davon ICT: n=711 KT: n=730	9 J	<ul style="list-style-type: none"> • Episoden schwerer Hypoglykämie • Potentieller Verlust des Führerscheins aufgrund ≥1 Hypoglykämie pro J
Kfz-Unfälle und insulinpflichtiger DM					
Lonnen et al. 2008	Retrospektive Kohortenstudie Matching Unfall- und Klinikdatenbank	UK	DM mit Unfall: n=521 Nicht DM mit Unfall: n=28.956	5 J (1998-2002)	<ul style="list-style-type: none"> • Jährl. Kfz-Unfallrate

Autor	Studientyp	Land, Anzahl Zentren	Population	Beobachtungsdauer	Relevante Endpunkte
Bremsreaktionszeit von Fahrern mit T2DM und Neuropathie in unteren Extremitäten					
Meyr et al. 2017	Fall-Kontroll-Studie	USA, n=1	T2DM mit Neuropathie in unteren Extremitäten: n=25 KG (ohne DM u. Neuropathie): n=25	1 Testtag in Fahrsimulator, Bremsszenarien pro Teilnehmer: n=8	<ul style="list-style-type: none"> • Bremsreaktionszeit • Häufigkeit abnorm verspäteter Bremsreaktion (≥0,70 Sek.)
Wissen von Patienten und Ärzten über Diabetes und Fahren					
Moniz et al. 2015	Querschnittsstudie	Portugal, n=1	Patienten mit DM: n=93, davon T1DM: n=15, T2DM: n=78 Ärzte: n=88	Nicht relevant	Patienten <ul style="list-style-type: none"> • Gespräch mit Arzt über DM als Fahrrisiko • DM als Fahrrisiko • Häufigkeit Blutzuckermessung vor Fahrt • Nicht sicherer Blutzuckerwert für Fahrt • Mitführen von Kohlenhydraten im Auto • Hypoglykämie während Kfz-Fahrt in letzten 2 J • Kfz-Unfall aufgrund Hypoglykämie in letzten 2 J Ärzte <ul style="list-style-type: none"> • DM als Fahrrisiko • Gespräch mit Patienten über DM als Fahrrisiko • Empfehlung Blutzuckermessung vor Fahrt • Nicht sicherer Blutzuckerwert für Fahrt • Wiederkehrende Hypoglykämie Kontraindikation für das Fahren • Hypoglykämiewahrnehmungsstörung Kontraindikation für das Fahren
Risiko für Kfz-Unfälle von Patienten mit chronischen Erkrankungen, darunter T1DM					
Orriols et al. 2014	Nationale Registerstudie (PRs, IC-, HCI-Datenbanken)	Frankreich	Fahrer mit Kfz-Unfällen: n=69.630, davon n=6.210 (8,9%) mit ≥1 chronische Erkrankung	2005-2008	<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit von Kfz-Unfällen bei verschiedenen chronischen Erkrankungen • Verschreibungspflichtige Arzneimittel
Auswirkung neuer EU-Regelungen für Fahrerlaubnis-Rechte auf Berichte über schwere Hypoglykämien					
Pedersen-Bjergaard et	Retrospektive Ko-	Dänemark, Universitäts-	T1DM: n=309	2010-2012	<ul style="list-style-type: none"> • Jährl. Anzahl schwerer Hypoglykämien • Berichten schwerer Hypoglykämien

Autor	Studientyp	Land, Anzahl Zentren	Population	Beobachtungsdauer	Relevante Endpunkte
al. 2015	hortenstudie	klinik			• HbA1c
Kfz-Unfälle von Patienten mit DM und strenger Blutzuckerkontrolle					
Redelmeier et al. 2009	Fall-Kontroll-Studie	Kanada	DM mit Unfall: n=57 DM ohne Unfall: n=738	2005/01-2007/01	• HbA1c • Häufigkeit von Kfz-Unfällen
Verlängerung des Führerscheins und Langzeit-Insulin behandelter DM					
Rees et al. 2012	Kohortenstudie	UK	DM und Antrag auf Erneuerung der Fahrerlaubnis: n=2.779	2007-2008	• Risiko für Hypoglykämie-Episoden • Gestörte Hypoglykämiewahrnehmung
Fahrergesundheit und Kfz-Unfallbeteiligung					
Sagberg 2006	Nationale Registerstudie	Norwegen	Fahrzeugunfälle: n=4.448, davon DM ohne medikamentöse Therapie: Verursacher: n=16, Geschädigte: n=8	6 M	• Häufigkeit von Kfz-Unfällen bei 54 verschiedenen Erkrankungen
Bremsreaktionszeit von Fahrern mit T2DM, Neuropathie in unteren Extremitäten und DFS in Vergangenheit					
Santosti et al. 2017	Fall-Kontroll-Studie	USA, n=1	T2DM mit Neuropathie in unteren Extremitäten u. DFS (Ulzeration, Amputation, Charcot-Fuß): n=20 KG (T2DM, Neuropathie, ohne DFS): n=20	1 Testtag in Fahrsimulator, Bremsszenarien pro Teilnehmer: n=8	• Bremsreaktionszeit • Häufigkeit abnorm verspäteter Bremsreaktion (≥0,70 Sek.)
Hypoglykämien und das Risiko für Kfz-Unfälle von Personen mit OA behandeltem T2DM					
Signorovitch et al. 2013	Retrospektive Kohortenstudie (Versicherungsansprüche)	USA	T2DM mit Hypoglykämie: n=5.582 T2DM ohne Hypoglykämie: n=27.910	1998/01-2010/03	• Häufigkeit von Kfz-Unfällen mit notwendigem Klinikaufenthalt
Risiko für Kfz-Unfälle von Patienten mit DM (Therapie mit glukosesenkenden Medikamenten)					
Skurtveit et al. 2009	Nationale Registerstudie (NCPR, NRAR, NorPD)	Norwegen	Fahrzeugunfälle: n=20.494, davon DM insulinpflichtig: n=183 OA: n=219 Insulinpflichtig und OA: n=81	2004/04-2006/09	• Häufigkeit von Kfz-Unfällen unter Therapie mit OA • Häufigkeit von Kfz-Unfällen unter Insulintherapie

Autor	Studientyp	Land, Anzahl Zentren	Population	Beobachtungsdauer	Relevante Endpunkte
Bremsreaktionszeit von Fahrern mit T2DM und sensomotorischer Neuropathie in unteren Extremitäten					
Spieß et al. 2017	Fall-Kontroll-Studie	USA, n=1	T2DM mit sensomotorischer Neuropathie in unteren Extremitäten: n=25 KG (T2DM ohne Neuropathie): n=25	1 Testtag in Fahrsimulator, Bremsszenarien pro Teilnehmer: n=8	<ul style="list-style-type: none"> • Bremsreaktionszeit • Häufigkeit abnorm verspäteter Bremsreaktion (≥0,70 Sek.)
Entscheidung über Kfz-Führen während Hypoglykämie von Patienten mit T1DM und T2DM in Abhängigkeit von Hypoglykämiewahrnehmung					
Stork et al. 2007	Prospektive Kohortenstudie	Niederlande, Universitätsklinik Utrecht	n=65, davon T1DM mit normaler Hypoglykämiewahrnehmung: n=24, T1DM mit gestörter Hypoglykämiewahrnehmung: n=21, T2DM mit normaler Hypoglykämiewahrnehmung: n=20	2 T	<ul style="list-style-type: none"> • Hypoglykämiewahrnehmung • Entscheidung über Kfz-Führen bei Euglykämie (5,0 mmol/l) • Entscheidung über Kfz-Führen während Hypoglykämie (2,7 mmol/l)
Blutzuckermessung vor einer Autofahrt von Fahrern mit T1DM					
Trawley et al. 2016	Querschnittsstudie	Australien	T1DM: n=539	Nicht relevant	<ul style="list-style-type: none"> • Mitführen von Blutzuckermessgerät während Fahrt • Empfehlung von Arzt/Krankenschwester zur Blutzuckermessung vor der Fahrt • Bedeutung von Blutzuckermessung vor der Fahrt • Besorgnis, durch niedrige Blutzuckerwerte die eigene o. Sicherheit anderer beim Fahren zu gefährden • Häufigkeit der Blutzuckermessung pro T • Gründe für inkonsistente Blutzuckermessung
Fahrpotential nach bilateraler panretinaler Photokoagulation aufgrund proliferativer diabetischer Retinopathie					
Vernon et al. 2009	Retrospektive Kohortenstudie	UK, Universitätsklinik Nottingham	n=25 (OP-Kohorte1: 1988-1990), davon aktive Autofahrer: n=15, nie Auto gefahren: n=8; Fahrstopp unmittelbar nach Rückhalt des Führerscheins aus anderen medizinischen Gründen: n=1, starke Sehverschlechterung: n=1	Kohorte 1: 1988-1990 Kohorte 2: 1991-2000	<ul style="list-style-type: none"> • Bestehen des DLVA-Sehtests

Autor	Studientyp	Land, Anzahl Zentren	Population	Beobachtungsdauer	Relevante Endpunkte
			n=12 (OP-Kohorte 2: 1991-2000), aktive Autofahrer: n=12		
Zusammenhang von verschiedenen Erkrankungen, Medikamenteneinnahme und Kfz-Unfällen					
Vingilis et al. 2012	Repräsentative, nationale Kohortenstudie (NPHS)	Kanada	DM: n=361 (insulinpflichtig: n=86, OA: n=197) von n=12.387 mit Kfz-Unfällen und verschiedenen Volkskrankheiten und medikamentösen Therapien	Kohorte: 1996-2007	<ul style="list-style-type: none"> • Kfz-Unfälle • Medikamenteneinnahme
Autofahren und insulinpflichtiger DM: Kenntnis von Vorschriften und Empfehlungen					
Watson et al. 2007	Repräsentative Querschnittsstudie	UK, n=1	Patienten mit DM und Insulintherapie: n=117 Primär- und Sekundärärzte: n=106	Nicht relevant	Patienten <ul style="list-style-type: none"> • Meldung des insulinpflichtigen DM • Häufigkeit Blutzuckermessung im Alltag • Ständiges Mitführen eines Blutzuckermessgeräts und Blutzuckermessung vor jeder Autofahrt • Blutzuckermessung während langer Autofahrt • Hypoglykämie während Autofahrt in Vergangenheit • Hypoglykämiewahrnehmung • Ständiges Mitführen von Kohlenhydraten im Auto • Anhalten bei Hypoglykämie-Episode und Wiederaufnahme der Fahrt Ärzte <ul style="list-style-type: none"> • Meldung des insulinpflichtigen DM • Blutzuckermessung vor jeder Autofahrt • Blutzuckermessung auf langer Autofahrt: Einnahme Zwischenmahlzeit und Blutzuckermessung alle 2 h Patienten und Ärzte <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung des Fahrstopps bei Blutzucker <4 nmol/l
Erkennen von Fahrtauglichkeit während Hypoglykämie bei Patienten mit T1DM					
Weinger et al. 1999 #	Prospektive Kohortenstudie	USA	T1DM: n=60, davon w: n=30	1 T (wiederholte neuropsychologische Tests mit hyperglykämischer Clamp-Technik:	<ul style="list-style-type: none"> • Neurogene Symptome • Neuroglykopenische Symptome • Gesamtscore kognitive Fähigkeiten (durch Tests zu

Autor	Studientyp	Land, Anzahl Zentren	Population	Beobachtungsdauer	Relevante Endpunkte
			m: n=30	Absenken des Blutzuckerspiegels: 120 mg/dl, 80 mg/dl, 70 mg/dl, 60 mg/dl, 50 mg/dl, 40 mg/dl	Reaktionszeit, Aufmerksamkeit, geistiger Flexibilität, visuell-räumlichen Fähigkeiten • Einschätzung Blutzuckerspiegel • Einschätzung sicheres Fahren

Auf Wunsch des Auftraggebers zusätzlich zu den Ergebnissen der systematischen Literaturrecherche extrahierte Studien

a Teilpopulation aus Cox et al. 1995

b <2,2 mmol/l, 2,2-2,8 mmol/l, 2,8-3,3 mmol/l, 3,3-3,9 mmol/l, 3,9-10,0 mmol/l, >10 mmol/l

CSII: Kontinuierliche subkutane Insulin-Infusion, DCCT: Diabetes Control and Complications Trial, DFS: Diabetisches Fußsyndrom, DM: Diabetes mellitus, DVLA: Driver and Vehicle Licensing Agency, EU: Europäische Union, h: hora, HCI: Health Care Insurance, IC: Injurious Crashes, ICT: Intensivierte Insulintherapie, IDS: Impaired Driving Score, J: Jahr(e), k.A.: keine Angabe, KCHS: Korean Community Health Survey, KG: Kontrollgruppe, km: Kilometer, KT: Konventionelle Insulintherapie, Min: Minute(n), M: Monat(e), m: männlich, NCPDR: Norwegian Central Population Register, NIDDK: National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, NorPD: Norwegian Prescription Database, NPHS: National Population Health Survey, OA: Orale Antidiabetika, PR: Police reports, RCT: Randomised controlled trial, RDS: Reckless Driving Score, Sek.: Sekunde(n), STAG: Scottish Trauma Audit Group, T: Tag(e), T1: Typ 1, T2: Typ 2, w: weiblich

Tabelle 6: Teilnehmercharakteristika

Autor	Anzahl Teilnehmer	Alter	Geschlecht w	BMI	Diabetesdauer in J	HbA1c %	Therapie	Hypoglykämien/weitere relevante Parameter
Campbell et al. 2010 und Cox et al. 2010	T1DM mit Unfall: n=16 T1DM ohne Unfall: n=22	42±12,8 42±12,9	62% 34%	26 ±4,2 27±5,2	21±10,8 21±9,4	7,5±0,9 7,1±0,8	IE/T 42±32,3 42±15,5	Schwere (leichte) Hypoglykämie in letzten 12 (6) 1,6±2,2 (0,7) 0,5±0,7, p<0,03 (1,1)
Clarke et al. 1999 #	T1DM Kohorte 1: n=65 ^a T1DM Kohorte 2: n=93	38,6±8,9 35,8±8,0 p=0,04	k.A.	k.A.	20,5±10,6 17,0±10,6, p=0,05	10,0±1,9 8,5±1,6 p<0,001	IE/T 38,8±16,8 40,0±15,5	Kfz-Unfälle im letzten J n=11 n=11
Cox et al. 2003a	T1DM mit Unfall: n=12 T1DM ohne Unfall: n=25	34,2±8,4 35,9±6,5	17% m 56% m	22,9±2,7 24,4±4,0	18,5±6,1 17,2±11,5	8,4±2,6 8,5±1,3	IE/kg/T 0,54±0,15 0,65±0,17	Schwere Hypoglykämie in letzten 2 J 4,9±0,62 4,3±0,72

Autor	Anzahl Teilnehmer	Alter	Geschlecht w	BMI	Diabetesdauer in J	HbA1c %	Therapie	Hypoglykämien/weitere relevante Parameter
			p=0,02				Insulininjektionen/T 1,6±0,8 2,4±0,9, p=0,03	Gefahrenere Meilen pro J 9.338±5.448 9.422±9.186
Cox et al. 2003b	T1DM: n=313 T2DM: n=274 KG: n=326	42,4±12,9 56,7±11,1 50,6±13,7 p<0,001	49% 39% 43%	k.A.	19,7±11,6 11,3±8,4 p<0,001	k.A.	Insulinpumpe 36% 4%	Gefahrenere Meilen pro J 11.310 12.463 10.878
Cox et al. 2001a #	n=38	35,2±7,1	n=21	k.A.	17,5±10,0	8,5±1,8	IE/kg/T 0,61±0,17	Eingeschränkte Hypoglykämiewahrnehmung n=18
Cox et al. 1993 #	n=25	35,9±14,2	n=13	k.A.	14,6±10,5	10,8±2,9	k.A.	Führerscheinbesitz in J 19±13,2 Gefahrenere Meilen pro J 6.720±5.232
Dømggaard et al. 2015	n=3.117, davon T1DM: n=1.005, T2DMI (Insulin): n=556 T2DM non-I (ohne Insulin): n=1.556	45±14 63±10 62±9	56,6% ^b 40,3% ^b 46,7% ^b	k.A.	21±13 (n=1.004) 13±8 7±6 (n=1.550)	k.A.	Insulin: T1DM: 99,8% T2DMI: 100,0% T2DM non-I: 0,0% Andere Injektionsmittel: T1DM: 0,1% T2DMI: 12,4% T2DM non-I: 11,1% OA: T1DM: 2,2% T2DMI: 60,8% T2DM non-I: 84,5% Diät: T1DM: 0,0% T2DMI: 0,0%	Leichte Hypoglykämien/W: T1DM: 1,9±2,4 (n=997) T2DMI: 0,4±1,3 (n=538) T2DM non-I: 0,2±0,9 (n=1.388) Schwere Hypoglykämien/J: T1DM: 2,9±17,9 (n=987) T2DMI: 0,6±4,2 (n=521) T2DM non-I: 0,1±1,6 (n=1.406)

Autor	Anzahl Teilnehmer	Alter	Geschlecht w	BMI	Diabetesdauer in J	HbA1c %	Therapie	Hypoglykämien/weitere relevante Parameter
							T2DM non-I: 10,7% Keine Therapie: T1DM: 0,0% T2DMI: 0,0% T2DM non-I: 3,3%	
Feher et al. 2016	T2DM: n=1.569, davon Privatfahrer: n=457 Pendler: n=590 Berufskraftfahrer: n=522	17-24: 2% 25-34: 8% 35-44: 12% 45-54: 20% 55-64: 32% >65: 25%	34%	k.A.	≥5: 56% 1-4: 38% <1: 6%	k.A.	Antidiabetisches Therapieregimen: Diät: n=200 Insulinsekretagoga: n=573 Nicht-Insulinsekretagoga: n=599 Insulin: n=197	Sozioökonomischer Status: Obere Mittelschicht: 11% Mittelschicht: 29% Untere Mittelschicht: 24% Höher qualifizierte Arbeiter: 17% Arbeiterklasse/nicht Beschäftigte/Rentner: 17% Nicht angegeben: 2%
Graveling et al. 2004	DM insulinpflichtig: n=202 T1DM: n=115 T2DM: n=87	Median (Range) 44 (20-78) 58,5 (34-81)	36,5% 19,5%	k.A.	Median (Range) 17 (1-55) 11,5 (1-35)	Median (Range) 8,2 (5,0-14,0) 8,4 (5,9-11,0)	Insulintherapie in J 17 (1-55) 5 (1-32)	Hypoglykämiewahrnehmung normal: 75,8% (n=144) gestört: 24,2% (n=46)
Harsch et al. 2002	n=450 OA: n=122 KT: n=151 ICT: n=143 CSII: n=34	53,6±15,3 64,2±9,6 58,8±11,7 41,3±13,8 43±9,6	n=213	k.A.	8,57±6,82 11,74±9,14 11,66±11,64 26,15±10,2	7,9±1,3 7,9±1,7 6,9±1,3 6,8±0,9	Therapie-Dauer in J 7,51±5,89 7,43±7,88 14,65±11,06 11,79±4,92	Gefahren km pro J 8.433±9.833 11.536±14.005 14.028±33.943 15.559±11.681
Hayashino et al. 2008	T1DM: n=470 KG: n=4.070	64,5±11,8 53,6±17,1 p<0,0001	47% 56,4% p<0,0001	24,4±3,8 23,3±3,8 p<0,0001	k.A.	k.A.	k.A.	Siehe Anhang Tab. 1 für weitere Parameter
Hemmelgarn et al. 2006	Mit Unfall: n=5.579 Ohne Unfall: n=13.300	73,9±4,3 73,4±4,2	20% 27%	k.A.	k.A.	k.A.	Siehe Anhang Tab. 3	k.A.

Autor	Anzahl Teilnehmer	Alter	Geschlecht w	BMI	Diabetesdauer in J	HbA1c %	Therapie	Hypoglykämien/weitere relevante Parameter
Hong et al. 2015	DM m: n=13.811 DM w: n=18.793		k.A. k.A.	k.A. k.A.	k.A. k.A.	k.A. k.A.	k.A. k.A.	k.A. k.A.
Inkster et al. 2015	n=16.172	Spanne <17 bis >76	28% ^b unbekannt: 8%	k.A.	k.A.	k.A.	Insulin: 63%	k.A.
Kennedy et al. 2002	DM: n=151 KG: n=11.093	MW (Range) 54,8 (15-90) 50,4 (13-105)	53,6% 42,9%	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Kfz-Unfälle 15,2% (n=23) 23,5%
Kilpatrick et al. 2013	n=1.441	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Lonnen et al. 2008	DM: n=12.175 Unfälle: 29.477 DM mit Unfall: n=521 Nicht DM mit Unfall: n=28.956	k.A.	45,5% 30,4% 19,6%	k.A.	k.A.	k.A.	Diättherapie: n=4.444 n=184 OA DM: n=5.034 DM mit Unfall: n=208 Insulin DM: n=2.697 DM mit Unfall: n=129	k.A.
Meyr et al. 2017	T2DM u. Neuropathie: n=25 KG (ohne DM u.	56,3±10,8 ^c	16% ^b	k.A.	k.A.	7,8±1,25 (n=23)	k.A.	Michigan Neuropathy Screening Instrument Score: 5,86±2,15

Autor	Anzahl Teilnehmer	Alter	Geschlecht w	BMI	Diabetesdauer in J	HbA1c %	Therapie	Hypoglykämien/weitere relevante Parameter
	Neuropathie): n=25	32,7±11,7 ^c	48% ^b			nicht relevant		nicht relevant
Moniz et al. 2015	DM: n=93	59±14,4	31,2%	k.A.	13,35±10,05	k.A.	OA: n=43 Insulinpflichtig: n=27 Insulinpflichtig und OA: n=23	k.A.
Orriols et al. 2014	T1DM mit Unfall: n=238	46,8±16,1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Pedersen-Bjergaard et al. 2015	T1DM: n=309	52,4±13,9	38,2%	25,5±4,0	23±14	k.A.	k.A.	Schwere Hypoglykämien pro J n=0,63 (Range: 0-15) Hypoglykämiewahrnehmung <i>normal</i> : n=133 (43,0%) <i>impaired</i> : n=130 (42,1%) <i>unaware</i> : n=43 (13,9%) <i>missing</i> : n=3 (1,0%)
Redelmeier et al. 2009	DM und Unfall: n=57 DM ohne Unfall: n=738	50±15 52±14	23% 15%	k.A.	Alter bei Diagnose 26±16 32±16	k.A.	Insulinpflichtig 82% 80%	Schwere Hypoglykämie in letzten 2 J n=34 (60%) n=200 (27%) Symptomwahrnehmung von Hypoglykämie n=49 (86%) n=607 (82%)
Rees et al. 2012	n=2.779	k.A.	n=1.078	k.A.	k.A.	k.A.	Dauer Insulin-Therapie in J: 15-19: n=717 20-24: n=654 25-29: n=478 >30: n=930	k.A.
Sagberg 2006	DM ohne medikamentöse Therapie:	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.

Autor	Anzahl Teilnehmer	Alter	Geschlecht w	BMI	Diabetesdauer in J	HbA1c %	Therapie	Hypoglykämien/weitere relevante Parameter
	Verursacher: n=16 Geschädigte: n=8							
Santosti et al. 2017	T2DM, Neuropathie u. DFS: n=20 KG (T2DM u. Neuropathie, ohne DFS): n=20	55,35±9,53 58,65±11,41	n=1 ^b n=5 ^b	k.A.	k.A.	7,97±1,14 (n=18) 7,70±1,59 (n=18)	k.A.	Michigan Neuropathy Screening Instrument Score: 6,85±1,70 3,98±1,27 p<0,001
Signorovitch et al. 2013	T2DM mit Hypoglykämie: n=5.582 T2DM ohne Hypoglykämie: n=27.910	60,40±15,38 59,50±12,85 p<0,001	m: 50% m: 55,6%	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	CCI 1,42±1,70 1,15±1,38
Skurtveit et al. 2009	DM insulinpflichtig: n=183 OA: n=219 Insulinpflichtig + OA: n=81	k.A.	n=54 n=61 n=19	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Spiess et al. 2017	T2DM u. Neuropathie: n=25 KG (T2DM ohne Neuropathie): n=25	56,3±10,8 58,16±12,62	16% ^b 44% ^b	k.A.	k.A.	7,80±1,25 (n=23) 7,32±1,44 (n=22)	k.A.	Michigan Neuropathy Screening Instrument Score: 5,86±2,15 1,06±0,917 p<0,001 DFS in Vergangenheit: T2DM: n=17 KG: n=0 p=0,04
Stork et al. 2007	T1DMnorm: n=24 T1DMgest: n=21	35,27±8,0 40,4±10,8	n=7 n=5	26,5±4,0 24,9±2,9	14,8±8,0 19,5±10,0	8,17±1,00 7,80±1,14	Insulin	Führerscheinbesitz in J 15,0±8,7 20,3±10,3

Autor	Anzahl Teilnehmer	Alter	Geschlecht w	BMI	Diabetesdauer in J	HbA1c %	Therapie	Hypoglykämien/weitere relevante Parameter
	T2DMnorm: n=20	51,6±9,0 p<0,01	n=4	28,3±4,0 p<0,01	8,7±5,3 p<0,01	7,90±1,55	T2DMnorm: n=12 SH T2DMnorm: n=8	28,6±10,3, p<0,01 Gefahrenre km pro J 24.458±28.945 21.450±14.849 23.275±14.135
Trawley et al. 2016	T1DM: n=539, davon konsistente Blutzucker-messung (K): n=131, inkonsistente Blutzucker-messung (I): n=408	46,4±14,7 43,6±13,9	66,2% (n=130) 64,3% (n=406)	k.A.	22,5±15,1 22,9±14,0	In letzten 6 M (n=456): 7,4±3,4 7,3±3,4	Insulinpumpe: 44,3% 42,9% Mehrfache Injektionen/T K: 55,7% I: 57,1% Insulininjektionen oder Bolus/T 1-2: K: 2,3%, I: 3,7% 3+: K: 97,7%, I: 96,3%	Anzahl Blutzuckermessungen/T (n=533): 7,7±3,6 5,3±2,6, p<0,001 Anzahl Hypoglykämien in letzter W (n=449): K: 2,62±2,22 I: 2,50±2,27 ≥1 schwere Hypoglykämie in letzten 6 M (n=449): K (n=108): 19,4% I (n=341): 15,3% Anzahl Hyperglykämien (>10 mmol/l) in letzter W (n=534): K: 6,4±6,77 I: 6,4±5,78 Weitere Teilnehmercharakteristika in Fußnote d
Vernon et al. 2009	OP-Kohorte 1 Aktive Autofahrer: n=15 T1DM: n=13 T2DM: n=2	MW (Range) 32,3 (19-43) 45 und 51	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.

Autor	Anzahl Teilnehmer	Alter	Geschlecht w	BMI	Diabetesdauer in J	HbA1c %	Therapie	Hypoglykämien/weitere relevante Parameter
Vingilis et al. 2012	DM: n=361	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Watson et al. 2007	DM: n=117	k.A.	k.A.	k.A.	<5: n=11 6-10: n=19 11-15: n=37 16-20: n=13 >20 : n=37	k.A.	Insulintherapie in J <1: n=6 1-5: n=23 6-10: n=20 11-15: n=23 16-20: n=11 >20 : n=34	k.A.
Weinger et al. 1999 #	n=60 n=30 w n=30 m	30±8 36±9 p=0,05	50%	k.A.	8±3 9±3	8,7±1,0 8,6±1,0	k.A.	Führerscheinbesitz in J 15±18 21±8 Gefahrene Meilen pro J 12.000±1.000 20.000±2.000 ≥1 Kfz-Unfall seit DM-Diagnose n=20 (von n=48)

Angaben als Mittelwert und Standardabweichung (MW±SD) wenn nicht anders angegeben

Auf Wunsch des Auftraggebers zusätzlich zu den Ergebnissen der systematischen Literaturrecherche extrahierte Studien

a Teilpopulation aus Cox et al. 1995

b Eigene Berechnung

c Erheblicher Altersunterschied zwischen Interventions- und Kontrollgruppe

d Wohngebiet (n=532): großstädtisch: K: 47,3%, I: 63,3%, regional: K: 35,7%, I: 26,8%, ländlich: K: 17,1%, I: 9,9%; sozioökonomischer Status (n=530): hoch: K: 40,0%, I: 48,0%, mittel: K: 39,2%, I: 38,0%, niedrig: K: 20,8%, I: 14,0%

BMI: Body Mass Index, CCI: Charlson Comorbidity Index, CSII: Kontinuierliche subkutane Insulin-Infusion (Insulinpumpe), DFS: Diabetisches Fußsyndrom, DM: Diabetes mellitus, ICT: Intensivierte Insulintherapie, IE: Insulineinheiten, J: Jahr(e), k.A.: keine Angabe, KG: Kontrollgruppe, km: Kilometer, KT: Konventionelle Insulintherapie, M: Monat(e), m: männlich, OA: Orale Antidiabetika, SH: Sulfonylharnstoffe, T: Tag(e), T1: Typ 1, T2: Typ 2, W: Woche(n), w: weiblich

Tabelle 7: Ergebnisse

Autor	Anzahl Teilnehmer	Ergebnisse zu relevanten Endpunkten	Schlussfolgerungen der Autoren
Campbell et al. 2010 und	T1DM mit Unfall: n=16	Campbell et al. 2010	Campbell et al. 2010 „Das Arbeitsgedächtnis ist ein potentieller neu-

Autor	Anzahl Teilnehmer	Ergebnisse zu relevanten Endpunkten	Schlussfolgerungen der Autoren
Cox et al. 2010	T1DM ohne Unfall: n=22	<p>Tag vor Blutzuckermanipulation</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2. Serial Subtraction Subtest (Aufmerksamkeit und Arbeitsgedächtnis): Anzahl richtiger Antworten geringer von T1DM mit Unfall: 19,1±8,3 vs. T1DM ohne Unfall: 25,1±8,3, p=0,03 • PASAT 2 s (geteilte Aufmerksamkeit, Informationsverarbeitungstempo, Arbeitsgedächtnis): Anzahl richtiger Antworten geringer von T1DM mit Unfall: 29,3±11,2 vs. T1DM ohne Unfall: 37,2±8,2, p=0,02 (siehe Anhang Tab. 2 für weitere Ergebnisse) Testtag • Serial Subtraction: Euglykämie: T1DM mit Unfall: 20,3±9,6 vs. T1DM ohne Unfall: 24,7±8,7, Hypoglykämie: T1DM mit Unfall: 14,2±6,7 vs. T1DM ohne Unfall: 18,3±5,2, Wiederherstellung: T1DM mit Unfall: 21,1±9,0 vs. T1DM ohne Unfall: 26,1±7,9, p<0,01 für Zustände und Gruppen • PASAT 2 s: Euglykämie: T1DM mit Unfall: 13,6±3,3 vs. T1DM ohne Unfall: 14,4±3,1, Hypoglykämie: T1DM mit Unfall: 10,8±4,1 vs. T1DM ohne Unfall: 12,7±4,1, Wiederherstellung: T1DM mit Unfall: 14,8±3,3 vs. T1DM ohne Unfall: 14,8±2,8, p<0,01 für Zustände, p=0,01 für Gruppen (siehe Anhang Tab. 3 für weitere Ergebnisse) Cox et al. 2010 • Dextrose-Infusion: T1DM mit Unfall zeigte größeren Bedarf (16,1%) zur Erhaltung von Euglykämie als T1DM ohne Unfall (p=0,089) • Fahrleistung: T1DM mit Unfall: Verschlechterung um 2,5 SDs von Euglykämie zu Hypoglykämie • Adrenalinausschüttung: Spitzenwerte höher während Hypoglykämie (p<0,0001); T1DM mit Unfall: geringere Ausschüttung während Hypoglykämie als T1DM ohne Unfall (p=0,02) • Wahrnehmung autonomer Symptome: T1DM mit Unfall berichtete mehr Symptome als T1DM ohne Unfall (p=0,009) 	<p>rokognitiver Indikator, der ermöglichen kann, Erwachsene mit T1DM mit und ohne Kfz-Unfälle in der Vergangenheit zu unterscheiden, zukünftige Risiken für Unfälle vorherzusagen und zielgerichtete Interventionsprogramme für dieses Public Health Themen anzubieten.“</p> <p>Cox et al. 2010</p> <p>„Die Ergebnisse unterstützen die Spekulation, dass es eine Subgruppe von Fahrern mit T1DM gibt, die für Hypoglykämie-abhängige Kfz-Unfälle vulnerabler ist. Diese gesteigerte Vulnerabilität kann möglicherweise unter anderem auf mehr Symptome [...] während der Euglykämie, die es schwieriger machen eine Hypoglykämie während der Fahrt zu erkennen, [...] und mehr neuroglykopenische Symptome, die zur Fahrbeeinträchtigung führen können, zurückgeführt werden.“</p>
Clarke et al. 1999 #	<p>T1DM Kohorte 1: n=65^a</p> <p>T1DM Kohorte 2: n=93</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Entscheidung über Kfz-Führen bei geschätzten Blutzuckerwerten zwischen 3,3-3,9 mmol/l: Gruppe 1: bei 43% der Gelegenheiten vs. Gruppe 2: bei 44% der Gelegenheiten • Entscheidung über Kfz-Führen bei geschätzten Blutzuckerwerten <2,2 mmol/l: Gruppe 1: bei 38% der Gelegenheiten vs. Gruppe 2: bei 18% der Gelegenheiten • Entscheidung über Kfz-Führen bei gemessenen Blutzuckerwerten zwischen 3,3-3,9 mmol/l: Gruppe 1: bei 60% der Gelegenheiten vs. Gruppe 2: bei 64% der Gelegenheiten • Entscheidung über Kfz-Führen bei gemessenen Blutzuckerwerten <2,2 mmol/l: Gruppe 1: bei 38% der Gelegenheiten vs. Gruppe 2: bei 47% der Gelegenheiten • Entscheidung für Kfz-Führen von 50% der Teilnehmer beider Gruppen bei 50% der Gelegenheiten wenn Blutzucker <3,9 mmol/l 	<p>„Unsere Daten lassen vermuten, dass Menschen mit T1DM nicht korrekt einschätzen, wann ihr Blutzuckerspiegel zu niedrig ist, um ein sicheres Fahrverhalten zu gewährleisten, und sich auch bei zu niedrigem Blutzuckerspiegel für das Kfz-Führen entscheiden, obwohl ihnen bewusst ist, dass dieser niedrig ist. Gesundheitsfachpersonal sollte Patienten über die Risiken des Kfz-Führens unter Hypoglykämie aufklären und die Bedeutung des Blutzuckermessens vor Fahrtantritt betonen.“</p>

Autor	Anzahl Teilnehmer	Ergebnisse zu relevanten Endpunkten	Schlussfolgerungen der Autoren
		<ul style="list-style-type: none"> • Erkennen von niedrigem Blutzuckerwert: Gruppe 1: 35±32% vs. Gruppe 2: 47±27%, p=0,01 • Anzahl autonomer Symptome, Ausmaß kognitiver Einschränkungen und Blutzuckerspiegel sind Prädiktoren für 76-80% der Entscheidungen für Kfz-Führen, jeweils p<0,01 	
Cox et al. 2003a	T1DM mit Unfall: n=12 T1DM ohne Unfall: n=25	<ul style="list-style-type: none"> • Dextrose-Infusionen: T1DM mit Unfall: 130 vs. T1DM ohne Unfall: 90, p=0,07 • Blutzucker-Nadir (mmol/l): T1DM mit Unfall: 2,25 vs. T1DM ohne Unfall: 2,57, p=0,01 • Fahrtüchtigkeit (RDS): Euglykämie: T1DM mit Unfall: 0,23 vs. T1DM ohne Unfall: 0,11, p=0,6; Hypoglykämie: T1DM mit Unfall: 1,5 vs. T1DM ohne Unfall: -0,5, p=0,007 	„Ein erhöhtes Risiko für Kfz-Unfälle dürfte nicht gewöhnlich für alle Fahrer mit T1DM sein, könnte aber für die Subgruppe mit Patienten, die sensitiver auf Insulin reagieren und gefährdeter für leichte Hypoglykämien sind, beschränkt sein. Patienten mit ≥2 Kfz-Unfällen pro Jahr könnten von flexibleren Insulinregimen und weniger Toleranz gegenüber möglichen leichten Hypoglykämien vor und während der Autofahrt profitieren.“
Cox et al. 2003b	T1DM: n=313 T2DM: n=274 KG: n=326	<ul style="list-style-type: none"> • Kfz-Unfälle in den letzten 2 J: T1DM: 19% vs. T2DM: 12% vs. KG: 8%, p<0,001 • Episoden von hypoglykämischem Stupor während der Fahrt in den letzten 2 J: T1DM: 18% vs. T2DM: 5%, p<0,001 • Hilfe bei Autofahrt wegen Hypoglykämie in den letzten 2 J: T1DM: 17% vs. T2DM: 5%, p<0,001 • Episoden von hypoglykämischem Stupor während der Fahrt in den letzten 6 M: T1DM: 22% vs. T2DM: 4%, p<0,001 • Blutzuckerwert für Entscheidung zu fahren und Blutzuckermessung vor Fahrtantritt: niedrigere Werte bei Fahrern mit Kfz-Unfällen, p<0,05 • Höhere Wahrscheinlichkeit für Kfz-Unfälle bei T1DM durch: mehr Episoden von hypoglykämischem Stupor während der Fahrt (p<0,001), weniger häufiges Blutzuckermessen vor Fahrtantritt (p<0,001), Insulinapplikation subkutan vs. Pumpe (p<0,001) • Höhere Wahrscheinlichkeit für hypoglykämischen Stupor bei T1DM durch: Akzeptanz eines niedrigeren Blutzuckerwerts nicht zu fahren (p=0,003) und häufigere Episoden leichter Hypoglykämien während der Fahrt (p=0,003) 	„Fahrer mit T1DM haben ein erhöhtes Risiko für Kfz-Unfälle, T2DM Fahrer, selbst mit Insulintherapie, scheinen kein höheres Risiko im Vergleich zu Nicht-Diabetikern zu haben. Klinische- und Behandlungsfaktoren wie häufigere Hypoglykämie-Episoden während des Fahrens, Art der Insulin-Therapie oder unregelmäßiges Messen des Blutzuckers vor Fahrtantritt scheinen das Risiko für Kfz-Unfälle zu erhöhen. Ärzten ist zu raten, mit T1DM-Patienten über Hypoglykämien und Autofahren zu sprechen.“
Cox et al. 2001a #	n=38	Testtag <ul style="list-style-type: none"> • Fahrverhalten: während Hypoglykämie: n=11 stoppten für Selbstmanagement, n=1 stoppte nur; während Euglykämie: n=5 stoppten für Selbstmanagement • Eingeschränkte Wahrnehmung: Selbstmanagement: 25% vs. kein Selbstmanagement: 60%, p<0,05 • Symptomwahrnehmung: Selbstmanagement vs. kein Selbstmanagement: Patienten erfuhren mehr neurogene (p<0,01) und neuroglykopenische (p<0,01) Symptome; Zittern, mangelnde Koordination und Sehschwäche korrelieren stat. signifikant mit dem Urteil für ein Selbstmanagement ((r=)^b 0,62, 0,56, 0,44, p<0,01) Daten von tragbarem Messgerät	„Der Grad zwischen dem Erkennen von hypoglykämischen Symptomen sowie dem Bedarf der Selbstbehandlung durch den Patienten und Neuroglykopenien, die die Selbstbehandlung beeinträchtigen, ist schmal. Folglich sollten Fahrer mit T1DM wachsam sein hinsichtlich von Anzeichen für eine Hypoglykämie und Fahrbeeinträchtigung (z. B. Zittern, mangelnde Koordination, Sehschwäche) und darin bestärkt werden, sich sofort selbst zu behandeln, wenn eine Hypoglykämie während der Fahrt vermutet

Autor	Anzahl Teilnehmer	Ergebnisse zu relevanten Endpunkten	Schlussfolgerungen der Autoren
		<ul style="list-style-type: none"> • Erkennen von niedrigem Blutzuckerwert: Selbstmanagement: 58±17% vs. kein Selbstmanagement: 43±21%, p<0,03 • Entscheidung nicht zu fahren bei niedrigem Blutzuckerwert: Selbstmanagement: 59±23% vs. kein Selbstmanagement: 39±26%, p<0,03 • Entscheidung niedrigen Blutzuckerwert zu erhöhen: Selbstmanagement: 68±23% vs. kein Selbstmanagement: 52±28%, p=0,09 • Symptomwahrnehmung: Selbstmanagement: Patienten erfuhren mehr neurogene und neuroglykopenische Symptome: 1,8 vs. kein Selbstmanagement: 1,1, p=0,07 	wird.“
Cox et al. 1993 #	n=25	Daten von Fahrsimulator <ul style="list-style-type: none"> • Steuern des Kfz: Experimentaltag vs. Kontrolltag: während mäßiger Hypoglykämie mehr <i>swerving</i> (p<0,03), mehr <i>spinning</i> (p<0,04), längere Zeit Überfahren der Mittellinie (p<0,03) und längeres Fahren neben der Fahrspur (p<0,02) • Geschwindigkeitskontrolle: Experimentaltag vs. Kontrolltag: nur für sehr langsames Fahren während mäßiger Hypoglykämie stat. signifikanter Unterschied (p<0,04) • Experimentaltag: keine stat. signifikanten Fahrverschlechterungen während Euglykämie kurz nach mäßiger Hypoglykämie • Allgemeine Fahrverschlechterung am Experimentaltag: 8% während leichter Hypoglykämie, 35% während mäßiger Hypoglykämie • Bei Patienten, die nicht fahren wollten, führte die Fahrerfahrung während der mäßigen Hypoglykämie (Experimentaltag, Test 3) zu gesteigerter Wahrnehmung von Fahrverschlechterungen mit 58% vor dem Test vs. 77% nach dem Test (p=0,03) Daten aus Befragung <ul style="list-style-type: none"> • Entscheidung zu fahren: Patienten berichteten am Experimentaltag häufiger nicht zu fahren als am Kontrolltag: während leichter Hypoglykämie (p=0,02), während mäßiger Hypoglykämie (p<0,001) 	–
Dømggaard et al. 2015	n=3.117, davon T1DM: n=1.005, T2DMI (Insulin): n=556 T2DM non-I (ohne Insulin): n=1.556	Daten beziehen sich auf Patienten, die Hypoglykämien berichteten (T1DM: n=999, T2DMI: n=462, T2DM non-I: n=838) <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis von EU-Regelungen zum Fahren: T1DM: 71,1%, T2DMI: 66,5%, T2DM non-I: 61,1% • Klarheit über Konsequenzen für eigene Fahrerlaubnis: Entzug der Fahrerlaubnis: T1DM: 0,7%, T2DMI: 1,5%, T2DM non-I: 0,7% Keine Konsequenz: T1DM: 64,9%, T2DMI: 66,5%, T2DM non-I: 71,6% Unsicher: T1DM: 23,9%, T2DMI: 21,2%, T2DM non-I: 17,8% Nicht zutreffend (besitzt keine Fahrerlaubnis): T1DM: 10,5%, T2DMI: 10,8%, T2DM non-I: 9,9% • Falscherklärung zu Hypoglykämien beabsichtigt, um Führerschein zu behalten: Mit Führerschein (privater Gebrauch): T1DM: 36,5%, T2DMI: 14,1%, T2DM non-I: 10,9% Mit LKW-Führerschein: T1DM: 30,9%, T2DMI: 9,2%, T2DM non-I: 10,8% 	„Viele Patienten mit schweren Hypoglykämien in der Vergangenheit ziehen Falschmeldungen zu Hypoglykämien in Erwägung, da sie befürchten ihren Führerschein nicht behalten zu können.“

Autor	Anzahl Teilnehmer	Ergebnisse zu relevanten Endpunkten	Schlussfolgerungen der Autoren
		<ul style="list-style-type: none"> • Gültiger Führerschein und ≥ 1 bzw. ≥ 2 Episoden schwerer Hypoglykämie: gesamt: 26,5% bzw. 10,4% • Patienten, die eine Falscherklärung zu Hypoglykämien beabsichtigen, um ihren Führerschein zu behalten, erleben häufiger schwere Hypoglykämien: OR=3,03, 95%KI [2,42; 3,79], $p < 0,0001$; für Patienten mit LKW-Führerschein und Berufskraftfahrer: OR=1,69, 95% KI [0,83; 3,47], $p = 0,2$ 	
Feher et al. 2016	T2DM: n=1.569, davon Privatfahrer: n=457 Pendler: n=590 Berufskraftfahrer: n=522	<ul style="list-style-type: none"> • Episoden leichter Hypoglykämie in letzten 12 M: Gesamt (n=1.569): keine: 38,8%, 1-2: 16,3%, ≥ 3: 44,6%, unbekannt: 0,3% Diät (n=200): keine: 50,0%, 1-2: 16,0%, ≥ 3: 33,5%, unbekannt: 0,5% Insulinsekretagoga (n=573): keine: 22,9%, 1-2: 16,8%, ≥ 3: 60,0%, unbekannt: 0,3% Nicht-Insulinsekretagoga (n=599): keine: 52,6%, 1-2: 15,7%, ≥ 3: 31,4%, unbekannt: 0,3% Insulin (n=197): keine: 31,9%, 1-2: 16,8%, ≥ 3: 50,8%, unbekannt: 0,5% • Episoden schwerer Hypoglykämie in letzten 12 M: Gesamt (n=1569): keine: 78,7%, 1-2: 9,3%, ≥ 3: 12,0%, unbekannt: 0% Diät (n=200): keine: 88,5%, 1-2: 6,5%, ≥ 3: 5,0%, unbekannt: 0% Insulinsekretagoga (n=573): keine: 59,3%, 1-2: 14,5%, ≥ 3: 26,0%, unbekannt: 0,2% Nicht-Insulinsekretagoga (n=599): keine: 91,0%, 1-2: 6,0%, ≥ 3: 3,0%, unbekannt: 0% Insulin (n=197): keine: 87,3%, 1-2: 7,1%, ≥ 3: 5,6%, unbekannt: 0% • Episoden schwerer Hypoglykämien in letzten 12 M nach Fahrer kategorien: Diät (n=200): Privatfahrer: 6%, Pendler: 14%, Berufskraftfahrer: 17% Insulinsekretagoga (n=573): Privatfahrer: 8%, Pendler: 23%, Berufskraftfahrer: 61% Nicht-Insulinsekretagoga (n=599): Privatfahrer: 6%, Pendler: 8%, Berufskraftfahrer: 14% Insulin (n=197): Privatfahrer: 11%, Pendler: 9%, Berufskraftfahrer: 26% • Diabetes-Selbstmanagement^c von Pendlern und Berufskraftfahrern: Diät (n=121): schlecht: 9,9%, durchschnittlich: 59,5%, gut: 30,6% Insulinsekretagoga (n=489): schlecht: 25,5%, durchschnittlich: 43,8%, gut: 30,7% Nicht-Insulinsekretagoga (n=402): schlecht: 10,7%, durchschnittlich: 53,2%, gut: 36,1% Insulin (n=100): schlecht: 7,0%, durchschnittlich: 51,0%, gut: 42,0% • Fahrer mit schlechtem Selbstmanagement in letzten 12 M: ≥ 3 Episoden leichter Hypoglykämie: 76%, schwere Hypoglykämie: 44% • Fahrer mit gutem Selbstmanagement in letzten 12 M: ≥ 3 Episoden leichter Hypoglykämie: 41%, schwere Hypoglykämie: 7% • Blutzuckermessung vor Autofahrt:^d Diät (n=200): immer: 3,0%, meistens: 5,0%, manchmal: 87,5%, fast nie: 22,0%, nie: 62,5% Insulinsekretagoga (n=573): immer: 22,3%, meistens: 22,2%, manchmal: 15,5%, fast nie: 21,8%, nie: 18,2% Nicht-Insulinsekretagoga (n=599): immer: 3,2%, meistens: 6,0%, manchmal: 10,8%, fast nie: 25,2%, nie: 54,8% Insulin (n=197): immer: 21,9%, meistens: 28,9%, manchmal: 20,8%, fast nie: 22,3%, nie: 6,1% • Verschwommenes Sehen aufgrund unverzüglicher Hypoglykämiebehandlung: Insulinsek- 	„Das Risiko für eine Hypoglykämie ist für Fahrer mit schlechtem Diabetes-Selbstmanagement, Pendler bzw. Berufskraftfahrer und Diabetiker, die Insulinsekretagoga einnehmen, am höchsten. Schulungsbedarf besteht für alle Fahrer hinsichtlich von Fahren und Hypoglykämien.“

Autor	Anzahl Teilnehmer	Ergebnisse zu relevanten Endpunkten	Schlussfolgerungen der Autoren
		retagoga: 40%, Insulin: 51% <ul style="list-style-type: none"> • Bei Fahrern mit Diät als antidiabetische Therapie keine Behandlung einer Hypoglykämie während Fahrt am wahrscheinlichsten • Fahrtstopp für 45 min bei symptomatischer Hypoglykämie: Insulinsekretagoga: 24%, Insulin: 39% • Fahrer mit Insulintherapie am besten über DVLA-Bestimmungen informiert, Fahrer mit schlechtem Selbstmanagement am wenigsten 	
Graveling et al. 2004	DM insulinpflichtig: n=202 T1DM: n=115 T2DM: n=76 ^e	<ul style="list-style-type: none"> • Meldung des insulinpflichtigen DM: 96,5% bekannt; keine Meldung: 10,4% (n=21) • Blutzuckermessung vor Autofahrt: immer: n=6 (3%), ≥ bei der Hälfte aller Reisen: n=22 (10,9%), nie oder nur bei Symptomen: n=121 (59,9%) • Blutzuckerwert für Entscheidung zu fahren: ≥4,0 mmol/l: n=151 (74,8%), 3,0-3,9 mmol/l: n=42 (20,8%), <3 mmol/l: n=9 (4,5%) • Hypoglykämie während Autofahrt: n=64 (31,7%); Unfall aufgrund von Hypoglykämie: n=7 • Umgang mit Hypoglykämie während Fahrt: immer Kohlenhydrate im Auto: n=177 (87,6%) • Blutzuckermessung vor Autofahrt: ≥ bei der Hälfte aller Reisen: T1DM: 20,9% vs. T2DM: 5,3%, p=0,003; nie: T1DM: 39,1% vs. T2DM: 61,8%, p=0,002 • Hypoglykämie während Autofahrt: T1DM: 44,4% vs. T2DM: 17,1%, p<0,001 • Blutzuckermessung vor Autofahrt: ≥ bei der Hälfte aller Reisen: normale Hypoglykämiewahrnehmung: 11,1% vs. gestörte Hypoglykämiewahrnehmung: 23,9%, p<0,05; nie: normale Hypoglykämiewahrnehmung: 52,8% vs. gestörte Hypoglykämiewahrnehmung: 34,8%, p<0,05 	„Die Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen, die Zulassungsbehörde [...] zu informieren, ist gut, und die Wahrnehmung eines gerade noch sicheren Blutzucker-Niveaus ermutigend. Allerdings verlassen sich die meisten Fahrer bei der Autofahrt auf Symptome, um eine Hypoglykämie zu erkennen und testen selten den Blutzucker vor Fahrtantritt. In Patientenschulungen sollten die Rolle der Blutzuckerüberwachung in Bezug auf das Fahren und die potentielle Verschlechterung der Fahrleistung bei einem abfallenden Blutzuckerwert unter 4,0 mmol/l herausgestellt werden.“
Harsch et al. 2002	T1DM: n=176 T2DM: n=243 OA: n=122 KT: n=151 ICT: n=143 CSII: n=34	<ul style="list-style-type: none"> • Hypoglykämien pro gefahrenem J unter Therapie: T1DM: 0,58±3,24 vs. T2DM: 0,04±0,19, p<0,0005; OA: 0,02±0,12 vs. KT: 0,06±0,2 vs. ICT: 0,63±3,55 vs. CSII: 0,37±0,60, alle p<0,005 außer ICT vs. CSII (p=0,12) • Hypoglykämien pro 100.000 gefahrenen km unter Therapie: T1DM: 8,04±33,07 vs. T2DM: 0,78±5,23, p<0,0005; OA: 0,19±1,15 vs. KT: 1,17±6,56 vs. ICT: 8,26±35,60 vs. CSII: 7,41±16,60, alle p<0,005 außer bei ICT vs. CSII (p=0,24) • Fahrzeugunfälle aufgrund Hypoglykämie pro gefahrenem J unter Therapie: T1DM: $7,13 \times 10^{-3} \pm 4,53 \times 10^{-2}$ vs. T2DM: $3,09 \times 10^{-3} \pm 3,58 \times 10^{-2}$ OA: $2,05 \times 10^{-3} \pm 2,26 \times 10^{-2}$ vs. KT: $7,17 \times 10^{-3} \pm 5,77 \times 10^{-2}$ vs. ICT: $4,70 \times 10^{-3} \pm 2,77 \times 10^{-2}$ vs. CSII: $1,47 \times 10^{-2} \pm 8,57 \times 10^{-2}$ • Fahrzeugunfälle aufgrund Hypoglykämie pro 100.000 gefahrenen km unter Therapie: T1DM: 0,11±1,26 vs. T2DM: 0,03±0,39; OA: 0,03±0,32 vs. KT: 0,04±0,41 vs. ICT: 0,01±0,07 vs. CSII: 0,49±2,85 	„Hypoglykämie-Episoden während einer Autofahrt sind seltene Vorfälle, deren Auftreten durch das Therapieregimen und den Diabetestyp beeinflusst wird. Unfälle aufgrund einer Hypoglykämie sind sehr selten, vermutlich aufgrund des positiven Effektes der Patientenschulung in unserer Gruppe.“
Hayashino et al. 2008	T1DM: n=470 KG: n=4.070	<ul style="list-style-type: none"> • Assoziation Häufigkeit übermäßige Tagesschläfrigkeit und Diabetes: <1/W: OR=1,30, 95%KI [0,98; 1,72] 1-2/W: OR=1,27, 95%KI [0,86; 1,87] ≥3/W: OR=1,67, 95%KI [0,92; 3,02] • Assoziation Häufigkeit Dösen/Schlafen während weniger Min Verkehrsstopp und Diabetes: 	„Im Vergleich zu Personen ohne DM erlebten Patienten mit DM häufiger übermäßige Tagesschläfrigkeit und das Dösen/Schlafen während weniger Minuten Verkehrsstopp bei der Fahrt, unabhängig von schlechter Schlafqualität. Aus Public-Health-Perspektive gesehen sollten alle

Autor	Anzahl Teilnehmer	Ergebnisse zu relevanten Endpunkten	Schlussfolgerungen der Autoren
		Gering: OR=0,41, 95%KI [0,12; 1,35] Mäßig bis hoch: OR=2,97, 95%KI [1,19; 7,41] Alle ORs adjustiert ^f	Patienten mit Diabetes zu übermäßiger Tages-schlaftrigkeit oder Schlafen/Dösen während einer Autofahrt befragt werden, weil es bekannte Ursachen für Kfz-Unfälle sind.“
Hemmelgarn et al. 2006	Mit Unfall: n=5.579 Ohne Unfall: n=13.300	Raten beziehen sich auf das Jahr vor dem Index Datum (Unfalldatum bzw. randomisiert selektiertes Datum für Kontrollen); alle Raten adjustiert ^g <ul style="list-style-type: none"> • Autounfälle mit ≥1 Verletzten/keine antidiabetische Therapie: Referenz=1,0 • für Autounfälle mit ≥1 Verletzten/alle Insulin: Rate=1,2, 95%KI [0,9; 1,6] <ul style="list-style-type: none"> Insulin allein: Rate=1,3, 95%KI [0,9; 1,7] Insulin und OA: Rate=1,0, 95%KI [0,5; 1,7] • Autounfälle mit ≥1 Verletzten/alle OA: Rate=1,0, 95%KI [0,9; 1,1] <ul style="list-style-type: none"> SH: Rate=0,9, 95%KI [0,7; 1,0] SH Dosis/T>1: Rate=1,1, 95%KI [0,8; 1,5] SH Dosis/T≤1: Rate=0,8, 95%KI [0,7; 1,0] Metformin: Rate=1,1, 95%KI [0,8; 1,6] Metformin Dosis/T>1: Rate=2,0, 95%KI [0,6; 6,5] Metformin Dosis/T≤1: Rate=1,0, 95%KI [0,7; 1,6] SH und Metformin: Rate=1,2, 95%KI [0,9; 1,5] SH und Metformin Dosis/T>2: Rate=1,4, 95%KI [1,0; 2,0] SH und Metformin Dosis/T≤2: Rate=1,0, 95%KI [0,8; 1,3] Raten beziehen sich auf den Monat vor dem Index Datum; alle Raten adjustiert ^g <ul style="list-style-type: none"> • Autounfälle mit ≥1 Verletzten/keine antidiabetische Therapie: Referenz=1,0 • für Autounfälle mit ≥1 Verletzten/alle Insulin: Rate=1,3, 95%KI [1,0; 1,8] <ul style="list-style-type: none"> Insulin allein: Rate=1,4, 95%KI [1,0; 2,0] Insulin und OA: Rate=1,0, 95%KI [0,5; 2,0] • Autounfälle mit ≥1 Verletzten/alle OA: Rate=1,0, 95%KI [0,9; 1,2] <ul style="list-style-type: none"> SH: Rate=1,0, 95%KI [0,8; 1,1] Metformin: Rate=1,0, 95%KI [0,7; 1,6] SH und Metformin: Rate=1,3, 95%KI [1,0; 1,7] 	„Ältere Fahrer mit einer Insulin-Monotherapie oder einer Kombinationstherapie aus Sulfonylharnstoffen und Metformin, insbesondere bei hoher Dosierung, haben ein geringfügig erhöhtes Risiko für Kfz-Unfälle mit ≥1 Verletzten. Es existiert kein erhöhtes Risiko für Therapieregime mit oraler Monotherapie.“
Hong et al. 2015	DM: n=89.111 m DM: n=121.803 w	Männer <ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit von Kfz-Unfällen: n=945 Kfz-Unfälle bei n=75.295 ohne DM vs. n=193 Kfz-Unfälle bei n=13.811 mit DM • Jährl. Unfallrate pro 1.000 Personen: Kfz-Unfälle ohne DM: 11,67, 95%KI [10,59; 12,75] vs. Kfz-Unfälle mit DM: 12,12, 95%KI [9,92; 14,32] Frauen	„Da sich die Häufigkeit und die damit assoziierten Faktoren für Kfz-Unfälle zwischen Männern und Frauen unterscheiden, sollten präventive Strategien wie Fahrausbildung und Verkehrssicherheitsberatung für ältere Erwachsene hinsichtlich dieser Unterschiede modifiziert werden.“

Autor	Anzahl Teilnehmer	Ergebnisse zu relevanten Endpunkten	Schlussfolgerungen der Autoren
		<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit von Kfz-Unfällen: n=637 Kfz-Unfälle bei n=102.920 ohne DM vs. n=146 Kfz-Unfälle bei n=18.793 mit DM • Jährl. Unfallrate pro 1.000 Personen: Kfz-Unfälle ohne DM: 7,65, 95%KI [6,75; 8,55] vs. Kfz-Unfälle mit DM: 7,62, 95%KI [5,97; 9,26] 	
Inkster et al. 2015	n=16.172, davon Insulintherapie: n=10.188	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis von DVLA-Richtlinien zu Blutzuckermessung bei Fahrern unter Insulintherapie: ja: 74%, zum Teil: 15%, nein: 11% • Weniger als die Hälfte aller Fahrer unter Insulintherapie führt immer eine Blutzuckermessung vor der Fahrt (47%) bzw. während einer Fahrt >2 h durch (41%) • Besprechung mit medizinischer Fachkraft/Arzt von Risiken einer Hypoglykämie während einer Autofahrt: gesamt: 72%, Insulintherapie: 83% • Hypoglykämien während einer Autofahrt: Insulintherapie: n=1.324 (13,1%), OA: n=92 (1,5%) • Kfz-Unfall aufgrund von Hypoglykämie: n=203 (1,3%), davon: <ul style="list-style-type: none"> Insulintherapie: 94% vs. gesamt: 63% Fahren essentiell für Job: 38% vs. gesamt: 26% Hohe Testfrequenz ($\geq 2/T$): 94% vs. gesamt: 61% Niedrige Testfrequenz ($< 1/T$): 5% vs. gesamt: 22% Niemals Testen: 0,5% vs. gesamt: 1% Häufig Hypoglykämie ($\geq 1/M$): 74% vs. gesamt: 40% Warnsymptome nicht bewusst wahrgenommen: 13% vs. gesamt: 10% Nie/manchmal Stopp zum Testen während Fahrt: 48% vs. gesamt: 71% Nie/manchmal Testen vor Fahrt: 33% vs. gesamt: 64% • Gründe, während einer Autofahrt den Blutzucker nicht zu testen: <ul style="list-style-type: none"> gesamte Kohorte (n=14.881): immer regelmäßiges Testen während der Fahrt: 30%; Blutzuckermessung erfordert angemessenen Ort: 17%; schwierig u. unkomfortabel im Auto zu messen: 16%; kein Teststreifen o. Lanzette zur Hand: 15%; keine angemessene Entsorgung von Testutensilien möglich: 8%; Messung dauert zu lang: 3%; Messung schmerzhaft: 1%; andere Gründe: 34% Fahrer unter Insulintherapie (n=9.354): immer regelmäßiges Testen während der Fahrt: 42%; Blutzuckermessung erfordert angemessenen Ort: 20%; schwierig u. unkomfortabel im Auto zu messen: 17%; kein Teststreifen o. Lanzette zur Hand: 11%; keine angemessene Entsorgung von Testutensilien möglich: 8%; Messung dauert zu lang: 3%; Messung schmerzhaft: 1%; andere Gründe: 24% 	„Fahrer mit Diabetes scheinen ein erhebliches Wissensdefizit zu Empfehlungen bzgl. der Fahr-sicherheit und Blutzuckermessungen zu haben. Dies könnte ein größeres Risiko für Hypoglykämien während einer Autofahrt nach sich ziehen und das Unfallrisiko erhöhen.“
Kennedy et al. 2002	DM: n=151 KG: n=11.093	<ul style="list-style-type: none"> • Jährl. Kfz-Unfallrate pro 100.000 Personen: DM: 44,4 vs. KG: 34,4; RR=1,29, 95%KI [0,85; 1,94], p<0,001 	„Die Studie bestätigt, dass Patienten mit Insulintherapie generell ein erhöhtes Risiko für Unfälle haben. Unter den verschiedenen Unfällen war die Anzahl von Stürzen mit geringer Auswirkung signifikant erhöht. Das ist überwiegend darauf zurückzuführen, dass Patienten während Hypoglykämie-Episoden verstärkt zu Stürzen neigen.[...] Die Anzahl an Kfz-Unfällen mit beteilig-

Autor	Anzahl Teilnehmer	Ergebnisse zu relevanten Endpunkten	Schlussfolgerungen der Autoren
			ten Patienten mit Insulintherapie ist klein und die Rate ist nicht wesentlich höher als die der Kontrollgruppe.“
Kilpatrick et al. 2013	n=1.441 ICT: n=711 KT: n=730	<ul style="list-style-type: none"> • Episoden schwerer Hypoglykämie: n=3.833 (bei n=720 Patienten) • Potentieller Führerscheinverlust aufgrund ≥ 1 Hypoglykämie pro J: alle: n=439 (30%); ICT: n=312 (44%) vs. KT: n=127 (17%) • Potentieller Führerscheinverlust für Gesamtgruppe: Risikoanstieg durch geringeren HbA1c, längere Erkrankungsdauer, jüngerer Alter, alle $p < 0,001$ 	„Mehr als eine schwere Hypoglykämie-Episode innerhalb von einem Jahr war ein häufiges Ereignis bei Patienten mit T1DM in der „Diabetes Control and Complications Trial“, insbesondere bei Intensivtherapie. [...] Dies unterstreicht den Bedarf, mögliche Auswirkungen schwerer Hypoglykämie-Episoden bei denjenigen zu berücksichtigen, die auf eine Fahrerlaubnis angewiesen sind.“
Lonnen et al. 2008	DM mit Unfall: n=521 Nicht DM mit Unfall: n=28.956	<p>Jährl. Unfallrate pro 100.000 Personen: DM mit Unfall: n=856 vs. nicht DM mit Unfall : n=1.469, $p < 0,001$, RR=0,58, 95%KI [0,54; 0,63]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Männer: DM mit Unfall: n=1.263 vs. nicht DM mit Unfall : n=2.146, RR=0,59, 95%KI [0,54; 0,65] • Frauen: DM mit Unfall: n=368 vs. nicht DM mit Unfall: n=857, RR=0,42, 95%KI [0,35; 0,52] 	„Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass Patienten mit Insulintherapie kein gesteigertes Risiko für die Verkehrssicherheit darstellen. Die Ergebnisse zeigen erneut den Bedarf individueller risikobasierter Bewertungen, wenn Fahrbeschränkungen zur Diskussion stehen.“
Meyr et al. 2017	T2DM u. Neuropathie: n=25 KG (ohne DM u. Neuropathie): n=25	<p>Jeweils n=200 Bremsszenarien pro Gruppe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchschnittliche Bremsreaktionszeit (in Sek.): T2DM: $0,757 \pm 0,180$ vs. KG: $0,549 \pm 0,076$, $p < 0,001$ • Häufigkeit abnorm verzögerter Bremsreaktion ($\geq 0,70$ Sek.): T2DM: n=115/200 (n=20 Teilnehmer mit > 1 Verzögerung) vs. KG: n=7/200 (n=1 Teilnehmer mit > 1 Verzögerung), $p < 0,001$ <p>Subgruppenanalysen in Gruppe T2DM u. Neuropathie Durchschnittliche Bremsreaktionszeit (in Sek.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Männer (n=168 Szenarien): $0,725 \pm 0,14$ vs. Frauen (n=32 Szenarien): $0,925 \pm 0,260$, $p < 0,001$ • Patienten < 60 J (n=136 Szenarien) $0,752 \pm 0,144$ vs. ≥ 60 J (n=64 Szenarien): $0,767 \pm 0,240$, $p = 0,59$ • HbA1c $< 8,0\%$ (n=112 Szenarien) $0,723 \pm 0,142$ vs. HbA1c $\geq 8,0\%$ (n=72 Szenarien): $0,750 \pm 0,129$, $p = 0,19$ • Patienten mit Ulzeration der unteren Extremitäten in Vergangenheit (n=72 Szenarien): $0,713 \pm 0,137$ vs. ohne Ulzeration (n=128 Szenarien): $0,782 \pm 0,196$, $p = 0,01$ • Patienten mit Minor/Major-Amputation von unteren Extremitäten in Vergangenheit (n=112 Szenarien): $0,730 \pm 0,142$ vs. ohne Amputation (n=88 Szenarien): $0,792 \pm 0,215$, $p = 0,02$ • Patienten mit Charcot-Fuß in Vergangenheit (n=16 Szenarien): $0,651 \pm 0,082$ vs. ohne Char- 	„Die Ergebnisse der Untersuchung liefern Originaldaten in Bezug auf eine abnorm verzögerte Bremsreaktion von Patienten mit Diabetes und Neuropathie in den unteren Extremitäten und könnten das Potenzial für eine eingeschränkte Fahrtüchtigkeit in dieser Population aufzeigen.“

Autor	Anzahl Teilnehmer	Ergebnisse zu relevanten Endpunkten	Schlussfolgerungen der Autoren
		cot-Fuß (n=184 Szenarien): 0,766±0,183, p=0,01 • Patienten mit Ulzeration, Amputation o. Charcot-Fuß in Vergangenheit: (n=136 Szenarien): 0,721±0,139 vs. ohne (n=64 Szenarien): 0,833±0,229, p<0,001 • Patienten mit rechtsseitiger Ulzeration, Amputation o. Charcot-Fuß in Vergangenheit (n=104 Szenarien): 0,738 ±0,136 vs. ohne (n=96 Szenarien): 0,778± 0,217.; p=0,11	
Moniz et al. 2015	Patienten mit DM: n=93 Ärzte: n=88 (Spezialisten: 69%, Internisten mit Schwerpunkt Diabetes: 16%, Allgemeinmediziner: 15%)	Patienten <ul style="list-style-type: none"> • Gespräch mit Arzt über DM als Fahrrisiko: 21,5% • DM als Fahrrisiko: Ja: 30,1% • Häufigkeit Blutzuckermessung vor Fahrt: nie: 29,0%, selten: 21,5%, häufig: 26,9%, immer: 20,4% • Gibt es nicht sicheren Blutzuckerwert für Fahrt?: Ja: 71,0%; Falls ja, wo liegt der Wert?: <60 mg/dl: 47,3%, <90 mg/dl: 5,4%, <110 mg/dl: 4,3%, <130 mg/dl: 16,1%, • Mitführen von Kohlenhydraten im Auto: Ja: 64,5% • Hypoglykämie während Kfz-Fahrt in letzten 2 J: Ja: 8,6% • Kfz-Unfall aufgrund Hypoglykämie in letzten 2 J: 1,1% Ärzte <ul style="list-style-type: none"> • DM als Fahrrisiko: Nein: 16% • Gespräch mit Patienten: nie: 11%, mit weniger als 50% der Patienten: 59,1%, mit mehr als 50% der Patienten: 23%, mit allen Patienten: 7% • Empfehlung Blutzuckermessung vor Fahrt: Ja: 45,9% • Nicht sicherer Blutzuckerwert für Fahrt: <60 mg/dl: 47,1%, <90 mg/dl: 45,9%, <110 mg/dl: 7% • Wiederkehrende Hypoglykämie als Kontraindikation für das Fahren: nicht gewusst: 18,2% • Hypoglykämiewahrnehmungstörung als Kontraindikation für das Fahren: nicht gewusst: 9% 	„Diese Studie zeigt einen Mangel an Patientenwissen über sicheres Fahren und die Regeln, die sie zu befolgen haben. Unserer Meinung nach ist es wichtig, das Wissen von Ärzten und Patienten auf diesem Gebiet zu verbessern.“
Orriols et al. 2014	T1DM mit Unfall: n=238	<ul style="list-style-type: none"> • Assoziation von insulinpflichtigem DM und Kfz-Unfällen: OR=1,47, 95% KI [1,12; 1,92], p=0,0047, adjustiert^h • Assoziation von insulinpflichtigem DM und Kfz-Unfällen korrigiert für Bias und nach Bonferroni-Korrektur für multiples Testen (Bootstrapping): stat. nicht signifikant 	„Es gibt Evidenz für den Einfluss einiger chronischer Erkrankungen auf das Risiko für Kfz-Unfälle. Mit den Ergebnissen unserer Studie wird die Liste der Erkrankungen, die die Fahr-eignung beeinflussen können, aktualisiert. Allerdings sollten die Ergebnisse in Hinsicht auf mögliche rechtliche Veränderungen mit negativen Auswirkungen auf das Sozialleben von Patienten vorsichtig interpretiert werden. Informationen über den Einfluss von Erkrankungen auf die Fahrtüchtigkeit könnte das Fahrverhalten von Patienten verbessern.“

Autor	Anzahl Teilnehmer	Ergebnisse zu relevanten Endpunkten	Schlussfolgerungen der Autoren
Pedersen-Bjergaard et al. 2015	T1DM: n=309	<ul style="list-style-type: none"> • Jährl. Rate schwerer Hypoglykämien durchschnittlich pro Patientenjahr 2010-2011: 0,42 (Range: 0-6,5) • Jährl. Rate schwerer Hypoglykämien durchschnittlich pro Patientenjahr 2012: 0,19 (Range: 0-5) • Reduktion der Rate schwerer Hypoglykämien pro Patientenjahr um 55% gesenkt, p=0,034 • Anteil Patienten mit Berichten über ≥ 2 Episoden schwerer Hypoglykämien von 5,6% auf 1,5% gesunken, p=0,014 • HbA1c von 8,0% auf 7,7% gesunken in 2012, p=0,035 • Raten von Episoden schwerer Hypoglykämien in Patientenakten pro Patientenjahr 2012: 0,19 (Range 0-5) um 70% geringer als in anonymem Fragebogen: 0,63 (0-15), p<0,001 • Anteil von Patienten mit Berichten von Episoden schwerer Hypoglykämien in anonymem Fragebogen vs. Berichte in Patientenakten: 11,4% vs. 1,5%, p=0,0046 	<p>„Das Berichten schwerer Hypoglykämien von T1DM-Patienten wurde durch die Einführung der EU-Regelungen, die einen Führerscheinentzug im Fall wiederkehrender Episoden schwerer Hypoglykämien innerhalb eines Jahres vorsehen, signifikant reduziert. Geheim gehaltene schwere Hypoglykämien können die Sicherheit betroffener Patienten gefährden und unbeabsichtigt und paradoxerweise die allgemeine Verkehrssicherheit reduzieren.“</p>
Redelmeier et al. 2009	DM mit Unfall: n=57 DM ohne Unfall: n=738	<ul style="list-style-type: none"> • HbA1c niedriger bei Fahrern mit DM und Unfall: 7,4% vs. 7,9%, p=0,019 • Assoziation des niedrigeren HbA1c äquivalent zu Anstieg des Risikos für einen Kfz-Unfall um 26% durch 1% Reduktion in HbA1c: OR=1,26, 95%KI [1,03; 1,54] • Assoziation adjustiert für Alter ergab vergleichbaren Risikoanstieg durch 1% Reduktion in HbA1c: OR=1,27, 95%KI [1,04; 1,55]; adjustiert für Alter, Alter bei Diagnose und Alter bei Beginn • Insulintherapie: OR=1,26 95%KI [1,00; 1,58], adjustiert für Alter, Geschlecht, und separate Komplikationen: Risikoanstieg von 25% durch 1% Reduktion in HbA1c, Range OR: 1,20-1,30 • Schwere Hypoglykämie in Vergangenheit mit notwendiger, externer Hilfe als unabhängiger Risikofaktor: vierfach erhöhtes Risiko: OR=4,07, 95%KI [2,35; 7,04] Höheres Alter bei Diabetes-Diagnose als unabhängiger Risikofaktor: OR=1,29, 95%KI [1,07; 1,57] 	<p>„In dieser ausgewählten Population war eine stärkere glykämische Kontrolle (HbA1c) mit einem höheren Risiko für Fahrzeugunfälle verbunden.“</p>
Rees et al. 2012	n=2.779	<ul style="list-style-type: none"> • Selbstauskunft über schwere Hypoglykämie-Episoden inkonsistent zu ärztlichem Bericht: n=293 (10,5%) • Inkonsistente Selbstauskünfte über schwere Hypoglykämie-Episoden am häufigsten in Gruppe mit Insulintherapie ≥ 20 J • Inkonsistente Selbstauskünfte über schwere Hypoglykämie-Episoden am häufigsten in Altersgruppe ≥ 49 J 	<p>„Einer von 10 Fahrern mit langjährigem, insulinpflichtigen DM (10,5%) gibt eine falsche Selbstauskunft, wodurch 25 Fahrern (8,5% dieser Gruppe) die Erlaubnis nicht verlängert wurde. Daraus resultierte eine Wiederholung des Verfahrens.“</p>

Autor	Anzahl Teilnehmer	Ergebnisse zu relevanten Endpunkten	Schlussfolgerungen der Autoren
Sagberg 2006	DM ohne medikamentöse Therapie: Verursacher: n=16, Geschädigte: n=8	<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit von Kfz-Unfällen bei DM ohne medikamentöse Therapie: OR=3,08, p<0,05, adjustiert für Alter und jährliche Kilometerleistung 	„Unter den Erkrankungen ragten einige hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Verkehrssicherheit heraus, die sowohl eine hohe Prävalenz haben als auch ein deutlich erhöhtes Risiko darstellen. Das waren in der vorliegenden Studie 1) Schlaganfall und Myokardinfarkt, 2) affektive oder psychische Störungen, 3) Schlafstörungen und 4) Sehstörungen, insbesondere Myopathie.“
Santosti et al. 2017	T2DM, Neuropathie u. DFS: n=20 KG (T2DM u. Neuropathie, ohne DFS): n=20	Jeweils n=160 Bremsszenarien pro Gruppe <ul style="list-style-type: none"> • Durchschnittliche Bremsreaktionszeit (in Sek.): T2DM: 0,711±0,135 vs. KG: 0,790±0,223, p<0,001 • Häufigkeit abnorm verzögerter Bremsreaktion (≥0,70 Sek.): T2DM: n=77/160 vs. KG: n=93/160, p=0,0927 	„Die Ergebnisse der Untersuchung liefern Evidenz, dass Patienten mit Diabetes und einem Spektrum von sensomotorischen Neuropathien in den unteren Extremitäten und DFS abnorm verzögerte Bremsreaktionen zeigen und unter dem Risiko einer eingeschränkten Fahrtüchtigkeit stehen könnten.“
Signorovitch et al. 2013	T2DM mit Hypoglykämie: n=5.582 T2DM ohne Hypoglykämie: n=27.910	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl Kfz-Unfälle in T2DM mit Hypoglykämie: n=32 (0,6%) vs. in T2DM ohne Hypoglykämie: n=65 (0,2%), HR adjustiert[†]: 1,82, 95%KI [1,18; 2,80], p<0,007 • Vorhersage Inzidenzrate pro 10.000 PJ: T2DM mit Hypoglykämie: 14,6, 95%KI [7,6; 21,5] vs. T2DM ohne Hypoglykämie: 8,0, 95%KI [5,0; 11,0] Stratifiziert nach Alter: • Alter <65: Anzahl Kfz-Unfälle in T2DM mit Hypoglykämie: n=28 (0,8%) vs. in T2DM ohne Hypoglykämie: n=49 (0,3%), HR: 2,31, 95%KI [1,44; 3,70], p<0,05, adjustiert[†] • Alter <65: Vorhersage Inzidenzrate pro 10.000 PJ: T2DM mit Hypoglykämie: 23,9, 95%KI [12,4; 35,5] vs. T2DM ohne Hypoglykämie: 10,4, 95%KI [6,3; 14,4] • Alter ≥65: Anzahl Verkehrsunfälle in T2DM mit Hypoglykämie: n=4 (0,2%) vs. in T2DM ohne Hypoglykämie: n=16 (0,2%), HR: 0,79, 95%KI [0,26; 2,38], k.A., adjustiert[†] • Alter ≥65: Vorhersage Inzidenzrate pro 10.000 PJ: T2DM mit Hypoglykämie: 4,7, 95%KI [0,0; 9,7] vs. T2DM ohne Hypoglykämie: 6,0, 95%KI [2,6; 9,4] 	„Patienten mit T2DM unter oraler Therapie zur Blutzuckersenkung und aufgetretenen Hypoglykämien hatten ein signifikant höheres Risiko für Unfälle mit daraus resultierenden Klinikaufenthalten, inklusive von Verkehrs- und Sturzunfällen, als Patienten ohne Hypoglykämien.“
Skurtveit et al. 2009	DM insulinpflichtig: n=183 mit OA: n=219 insulinpflichtig und OA: n=81	Häufigkeit Kfz-Unfälle <ul style="list-style-type: none"> • DM mit Insulin-Therapie: SIR: 1,4, 95%KI [1,2; 1,6] • DM mit OA: SIR=1,2, 95%KI [1,0; 1,3] • DM mit Insulin und OA: SIR: 1,4, 95%KI [1,1; 1,7] • Höchste Raten bei jüngsten Fahrern (18-34 J) mit DM und Insulintherapie 	„Für insulinpflichtige Kraftfahrzeugführer wurde ein leicht erhöhtes Risiko für die Beteiligung an Kfz-Unfällen beobachtet, wohingegen für Kfz-Führer unter oraler Therapie zur Blutzuckersenkung kein Risiko beobachtet wurde.“
Spiess et al. 2017	T2DM u. Neuropathie: n=25 KG (T2DM ohne	Jeweils n=200 Bremsszenarien pro Gruppe <ul style="list-style-type: none"> • Durchschnittliche Bremsreaktionszeit (in Sek.): T2DM: 0,757±0,180 vs. KG: 0,679±0,120, p<0,001 	„Die Ergebnisse der Untersuchung liefern Evidenz, dass sich das mit Diabetes assoziierte Auftreten sensomotorischer Neuropathien in den unteren Extremitäten negativ auf die Bremsreak-

Autor	Anzahl Teilnehmer	Ergebnisse zu relevanten Endpunkten	Schlussfolgerungen der Autoren
	Neuropathie): n=25	<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit abnormal verzögerter Bremsreaktion ($\geq 0,70$ Sek.): T2DM: n=115/200 vs. KG: n=70/200, $p < 0,001$ 	tion auszuwirken scheint.“
Stork et al. 2007	T1DMnorm: n=24 T1DMgest: n=21 T2DMnorm: n=20	<p>Euglykämischer Zustand:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keine Gruppenunterschiede in Entscheidungen über Kraftfahrzeugführen generell und in Strata für Patienten unter Insulin- oder oraler Therapie zur Blutzuckersenkung <p>Hypoglykämischer Zustand:</p> <p>Gruppenunterschiede in Entscheidungen über Kfz-Führen (Antwort definiert als sicher: „nein“ bzw. „muss erst den Blutzucker messen“, definiert als unsicher: „möglicherweise“, „ja“):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unsichere Entscheidungen bei T1DMgest häufiger als in Gruppe T1DMnorm, $p < 0,002$ • Unsichere Entscheidungen bei T2DMnorm häufiger als in Gruppe T1DMnorm, $p < 0,04$ • Unsichere Entscheidung bei T2DMnorm unter oralen Therapie zur Blutzuckersenkung häufiger als bei T2DMnorm unter Insulin, $p < 0,04$ • Trend für größere Häufigkeit unsicherer Entscheidungen bei T2DMnorm unter oralen Therapie vs. alle Gruppen unter Insulin, $p = 0,054$ 	„T1DM-Patienten mit einer gestörten Hypoglykämiewahrnehmung entscheiden sich häufig, während einer Hypoglykämie-Episode für das Fahren, wohingegen T1DM-Patienten mit normaler Wahrnehmung sicherere Entscheidungen zu treffen scheinen. Erstaunlicherweise treffen auch T2DM-Patienten mit normaler Wahrnehmung potentiell gefährlichere Entscheidungen, insbesondere unter oraler Therapie zur Blutzuckersenkung. Daher sind frühe, klare und konsistente Schulungen unumgänglich.“
Trawley et al. 2016	T1DM: n=539, konsistente Blutzucker-messung (K): n=131, inkonsistente Messung (I): n=408	<ul style="list-style-type: none"> • Mitführen von Blutzuckermessgerät während Fahrt: immer: K: 94,7%, I: 69,4%, nie: K: 5,3%, I: 30,6%, $p = 0,001$ für K vs. I • Empfehlung von Arzt/Krankenschwester zur Blutzuckermessung vor der Fahrt: ja: K: 75,6%, I: 45,8%, $p < 0,001$ für K vs. I • Bedeutung von Blutzuckermessung vor der Fahrt: sehr wichtig: K: 99,2%, I (n=407): 39,6%, $p < 0,001$ für K vs. I • Besorgnis, durch niedrige Blutzuckerwerte die eigene o. Sicherheit anderer beim Fahren zu gefährden: sehr besorgt: K: 79,4%, I (n=407): 53,8%, $p < 0,001$ für K vs. I • Häufigkeit der Blutzuckermessung pro T (n=324): OR=0,77, 95%KI [0,68; 0,89], $p < 0,001$ • Logistische Regression für I (n=324): Empfehlung von Arzt/Krankenschwester zur Blutzuckermessung vor der Fahrt: nein vs. ja: OR=4,89, 95%KI [2,31; 10,38], $p = 0,001$ Besorgnis, durch niedrige Blutzuckerwerte die eigene o. Sicherheit anderer beim Fahren zu gefährden: gar nicht besorgt vs. (sehr) besorgt: OR=2,20, 95%KI [1,03; 4,67], $p = 0,04$ Regionaler vs. großstädtischer Wohnort: OR=0,38, 95%KI [0,17; 0,82], $p = 0,02$ Fahrtdauer zur Arbeit: 21-40 min vs. 1-20 min: OR=0,22, 95%KI [0,09; 0,59], $p = 0,003$ Fahrtdauer zur Arbeit: 41+ min vs. 1-20 min: OR=0,16, 95%KI [0,06; 0,47], $p = 0,001$ Keine Kfz-Nutzung vs. 1-20 min: OR=0,12, 95%KI [0,05; 0,36], $p < 0,001$ • Gründe für inkonsistente Blutzuckermessung (für I: n=408): Zuckeraufnahme vor der Fahrt u. somit Gewissheit, dass Blutzuckerwert ok: 35,7%; schwierig u. unkomfortabel im Kfz zu messen: 26,6%; Blutzuckermessung erfordert angemessenen Ort: 18,2%; Messung dauert 	„Insgesamt konnte ein hoher Anteil an Fahrern mit T1DM und inkonsistenter Blutzuckermessung identifiziert werden. Die bedeutendsten Faktoren, die mit einer inkonsistenten Blutzuckermessung verbunden sind, waren fehlende Empfehlungen von medizinischen Fachkräften und geringe Bedenken, dass der Blutzucker die Fahrsicherheit beeinflussen könnte. Aufgrund dieser Ergebnisse empfehlen wir medizinischen Fachkräften und Patientenvertretern, der Bewerbung von Fahrsicherheitsempfehlungen, einschließlich einer konsistenten Blutzuckermessung, höchste Priorität zu geben.“

Autor	Anzahl Teilnehmer	Ergebnisse zu relevanten Endpunkten	Schlussfolgerungen der Autoren
		zu lang: 9,6%; kein Teststreifen o. Lanzette zur Hand: 5,7%; Messung schmerzhaft: 4,4%; keine angemessene Entsorgung von Testutensilien möglich: 3,9%	
Vernon et al. 2009	Kohorte 1988-1990: n=25, aktive Autofahrer: n=15 Kohorte 2006-2007: n=12, aktive Autofahrer: n=12	<ul style="list-style-type: none"> • Bestehen des DVLA-Tests Kohorte 1: $\geq 1x$: n=15 (100%) • Bestehen des DVLA-Tests Kohorte 2: $\geq 1x$: n=12 (100%) 	„Menschen mit T1DM und keiner weiteren Laserbehandlung ihrer proliferativen diabetischen Retinopathie nach einer panretinalen Photokoagulation können in UK ihren Führerschein für 15 Jahre zurückerhalten, wenn die Sehschärfe ausreichend ist.“
Vingilis et al. 2012	Patienten mit DM n=361 (Insulin: n=86, OA: n=197)	<ul style="list-style-type: none"> • Patienten mit DM und Kfz-Unfall: n=14 vs. Patienten mit DM ohne Kfz-Unfall: n=346, OR=1,479, 95%KI [0,743; 2,944], adjustiert für Alter und Geschlecht; Effekt für alle medikamentösen Diabetes-Therapien vergleichbar 	„Die Ergebnisse der Studie deuten darauf hin, dass der Zusammenhang zwischen einer Krankheit, deren medikamentöser Therapie und Kfz-Unfällen komplex ist, was konsistent zu den Ergebnissen anderer Studien ist.“
Watson et al. 2007	Patienten mit DM und Insulintherapie: n=117 Primär- und Sekundärärzte: n=106 (Allgemeinmediziner: 43%, Arzthelferin: 31%, Klinikarzt: 10%, Diabetesassistentin: 8%, Diätspezialist: 7%, unklar: 1%)	<p>Patienten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorgeschriebene Meldung des insulinpflichtigen DM an DVLA: n=111, keine Meldung: n=6 • Blutzuckermessung ≥ 1 pro T: 62,3% • Mitführen Blutzuckermessgerät bei Autofahrt: 43,6% • Blutzuckermessung vor Autofahrt: nie: 23,9%, gelegentlich: 26,5%, nur bei Hypoglykämie-Episode: 16,2%, meistens: 18,8%, immer: 14,5% • Blutzuckermessung während langer Autofahrt alle 2 h: nie: 34,3%, gelegentlich: 18,8%, nur bei Hypoglykämie-Episode: 17,0%, meistens: 14,5%, immer: 15,4% • Hypoglykämie während Autofahrt in Vergangenheit: 15,4% • Wahrnehmung von Symptomen einer Hypoglykämie: immer: 62%, meistens: 32%, manchmal: 5%, nie: 1% • Ständiges Mitführen von Kohlenhydraten im Auto: 82,9% • Anhalten bei Hypoglykämie-Episode: ja: n=114, vielleicht: n=3 • Wiederaufnahme der Fahrt nach Hyperglykämie-Episode: unmittelbar: n=1, nach ≥ 30 min: n=54, nach empfohlenen 45 min: n=20 <p>Ärzte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meldepflicht bei DVLA bekannt: 100% • Wissen um Empfehlung für Blutzuckermessung vor jeder Autofahrt bei Sekundärärzten größer als bei Primärärzten, $p < 0,04$ • Kontraindikation von gestörter Hypoglykämiewahrnehmung für Autofahren unbekannt: 8% • Empfehlung für ständiges Mitführen von Kohlenhydraten im Auto bekannt: 90,6% • Empfehlung für verzögerte Wiederaufnahme der Fahrt von 45 min bekannt: 70% • Wunsch nach mehr Informationen: 82% 	„Eine höhere Verfügbarkeit von Informationen über die Reduktion von Risiken, die mit dem Führen von Fahrzeugen durch Patienten mit DM bestehen, ist für Gesundheitsfachkräfte erforderlich, wenn Patienten mit insulinpflichtigem DM besser informiert sein sollen und die Regulierungen und Empfehlungen für die Fahrtüchtigkeit in UK verstehen können sollen.“

Autor	Anzahl Teilnehmer	Ergebnisse zu relevanten Endpunkten	Schlussfolgerungen der Autoren
		Ärzte vs. Patienten • Bedeutung des Fahrstopps bei Blutzucker <4 nmol/l: 85% vs. 93,1%	
Weinger et al. 1999 #	n=60	Daten aus Befragung (Mood and Symptom Questionnaire) • Neurogene Symptome: 120 mg/dl: 0,3±0,5 vs. 80 mg/dl: 0,4±0,7 vs. 70 mg/dl: 0,5±1,0 (p=0,05 verglichen mit Basiswert) vs. 60 mg/dl: 0,8±1,1 (p=0,001 verglichen mit Basiswert) vs. 50 mg/dl: 1,3±1,5 (p=0,001 verglichen mit Basiswert) vs. 40 mg/dl: 2,3±1,5 (p=0,001 verglichen mit Basiswert) • Neuroglykopenische Symptome: 120 mg/dl: 0,6±0,6 vs. 80 mg/dl: 0,8±0,8 (p=0,05 verglichen mit Basiswert) vs. 70 mg/dl: 1,0±1,0 (p=0,001 verglichen mit Basiswert) vs. 60 mg/dl: 1,3±1,2 (p=0,001 verglichen mit Basiswert) vs. 50 mg/dl: 1,5±1,3 (p=0,001 verglichen mit Basiswert) vs. 40 mg/dl: 2,2±1,4 (p=0,001 verglichen mit Basiswert) Neuropsychologische Tests • Gesamtscore kognitive Fähigkeiten: bei 60 mg/dl: n=0 Patienten schwer beeinträchtigt vs. 50 mg/dl: n=1 schwer beeinträchtigt vs. 40 mg/dl: n=11 schwer beeinträchtigt; bei 40 mg/dl urteilten 23% (n=6) der zum Teil bzw. schwer Beeinträchtigten noch sicher fahren zu können Daten aus Befragung • Einschätzung Blutzuckerspiegel und schwere Fehler: 120 mg/dl: 13% vs. 80 mg/dl: 22% vs. 70 mg/dl: 50% vs. 60 mg/dl: 53% vs. 50 mg/dl: 32% vs. 40 mg/dl: 12% • Einschätzung sicheres Fahren: ja: 120 mg/dl: 70% vs. 80 mg/dl: 75% vs. 70 mg/dl: 63% vs. 60 mg/dl: 55% vs. 50 mg/dl: 38% vs. 40 mg/dl: 22%, mehr Männer als Frauen urteilten, dass sie noch sicher fahren können (p=0,005), insb. während leichter Hypoglykämie (p=0,001); verglichen mit jungen Patienten (<25 J) urteilten bei fallendem Blutzuckerspiegel mehr Patienten im mittleren Alter (35-50 J), dass sie noch sicher fahren können (p=0,003)	„Erwachsene mit T1DM benötigen verstärkt Schulungen zu sicherem Fahrverhalten, insbesondere in Bezug auf das Testen des Blutzuckers vor der Fahrt. Blutzuckerwerte unter 70 mg/dl sollten vor Fahrtantritt behandelt werden. Diese Information ist genauso wichtig für erfahrene Fahrer im mittleren Alter wie für unerfahrene, jüngere Fahrer.“

Angaben als Mittelwert und Standardabweichung (MW±SD) wenn nicht anders angegeben

Auf Wunsch des Auftraggebers zusätzlich zu den Ergebnissen der systematischen Literaturrecherche extrahierte Studien

a Teilpopulation aus Cox et al. 1995

b Keine Angabe des Korrelationsmaß durch Studienautoren

c Diabetes-Selbstmanagement Score (gesamt): schlecht: 1-8, durchschnittlich: 9-11, gut: 12-15

d Relationen für diesen Endpunkt in Publikation unklar

e Nach Ausschluss von T2DM mit Kombinationstherapie

f Adjustiert für Alter, Geschlecht, BMI, physische Aktivität, Raucherstatus, Vorgeschichte Bluthochdruck, Vorgeschichte Hypercholesterinämie und Atemstörungen im Schlaf

g Adjustiert für Alter, Geschlecht, frühere Autounfälle und Wohnort

h Adjustiert für Alter, Geschlecht, sozioökonomischer Status, Monat, Tageszeit, Kfz-Typ, Alkoholpegel, Unfallschwere, Medikamentenexposition mit Auswirkung auf Fahrtüchtigkeit, weitere chronische Erkrankungen

i Adjustiert für demographische Angaben, Eingangs-Komorbiditäten, CCI, Eingangs-Inanspruchnahme von Gesundheitsleistungen

CCI: Charlson Comorbidity Index, CSII: Kontinuierliche subkutane Insulin-Infusion (Insulinpumpe), DFS: Diabetisches Fußsyndrom, DM: Diabetes mellitus, DVLA: Driver and Vehicle Licensing Agency, EU: Europäische Union, h: hora, HR: Hazard Ratio, ICT: Intensivierte Insulintherapie, IDS: Impaired Driving Score, J: Jahr(e), KG: Kontrollgruppe, KI: Konfidenzintervall, km: Kilometer, KT: Konventionelle Insulintherapie, Min: Minute(n), M: Monat(e), OA: Orale Antidiabetika, OR: Odds ratio, PJ: Personenjahre, RDS: Reckless Driving Score, RR: Re-

Autor	Anzahl Teilnehmer	Ergebnisse zu relevanten Endpunkten	Schlussfolgerungen der Autoren
latives Risiko, Sek: Sekunde(n), SH: Sulfonylharnstoff, SIR: Standardisierte Inzidenzrate, T: Tag(e), T1: Typ 1, T2: Typ 2, W: Woche(n)			

Übersicht zu eingeschlossener Studie: Diabetes, Fahreignung und Komorbiditäten

LoE 3	
1	Idris I, Abdulla H, Tilbrook S et al. Exenatide improves excessive daytime sleepiness and wakefulness in obese patients with type 2 diabetes without obstructive sleep apnoea. <i>Journal of Sleep Research</i> . 2013;22(1):70-75.
LoE: Level of Evidence nach Oxford Centre for Evidence-based Medicine	

Tabelle 8: Studiencharakteristika

Autor	Studientyp	Land, Anzahl Zentren	Population	Beobachtungsdauer	Relevante Endpunkte
Einfluss von Exenatid auf übermäßige Tagesschläfrigkeit bei übergewichtigen Patienten mit T2DM ohne OSA					
Idris et al. 2013	Kohortenstudie, einfach verblindet, cross-over	UK	T2DM ohne OSA: n=8 Exenatid vs. Placebo	22 W 10 W Placebo gefolgt von 10 W Exenatid, jeweils 1 W Pause vor und nach Exenatid	<ul style="list-style-type: none"> • Objektive Tagesschläfrigkeit (Zeit Schlafatenz, OSLER Test) • Subjektive Tagesschläfrigkeit (Epworth Sleepiness Scale) • Depressive Stimmung (BDI) • Fahrleistung (Reaktionszeit; Fahrsimulator)

BDI: The Beck Depression Inventory, DM: Diabetes mellitus, OSA: Obstruktives Schlafapnoe-Syndrom, OSLER: Oxford Sleep Resistance Test, T2: Typ 2, W: Woche(n)

Tabelle 9: Teilnehmercharakteristika

Autor	Anzahl Teilnehmer	Alter	Geschlecht w	BMI	Diabetesdauer in J	HbA1c %	Therapie	relevante Parameter
Idris et al. 2013	n=8	MW±SE 50±4,9	100% m	MW±SE 37,6±1	k.A.	MW±SE 8,01±0,4	k.A.	MW±SE Epworth Score 12,3±1,2

Angaben als Mittelwert und Standardabweichung (MW±SD) wenn nicht anders angegeben

BMI: Body Mass Index, k.A.: keine Angabe, m: männlich, SE: Standardfehler, w: weiblich

Tabelle 10: Ergebnisse

Autor	Anzahl Teilnehmer	Ergebnisse zu relevanten Endpunkten	Schlussfolgerungen der Autoren
Idris et al. 2013	n=8	<ul style="list-style-type: none"> • Objektive Tagesschläfrigkeit (Zeit Schlafatenz, OSLER Test): Basiserhebung: 32,1±1,7 min vs. Placebo: 29,1±1,7 min vs. Exenatid: 37,7±1,7 min, p=0,002, adjustiert für Veränderungen in HbA1c und Gewicht; stat. signifikante Verbesserung des Scores bei Basiserhebung vs. Exenatid: p=0,021 und bei Placebo vs. Exenatid: p=0,001 • Subjektive Tagesschläfrigkeit (Epworth Score) MW±SE: Basiserhebung: 12,3±1,2 vs. Placebo: 11,3±1,2 vs. Exenatid: 5,7±1,3, p=0,003 für Placebo vs. Exenatid; stat. signifikante Reduktion des Scores bei Basiserhebung vs. Exenatid: p=0,001 und bei Placebo vs. Exenatid: p=0,001 • Depressive Stimmung (BDI): stat. signifikante Reduktion des Scores bei Basiserhebung 	„Exenatid ist mit einer signifikanten Reduktion der objektiven Schläfrigkeit bei übergewichtigen Patienten mit T2DM ohne OSA, unabhängig vom HbA1c-Wert, assoziiert. Diese Ergebnisse können die Basis für weitere Forschung bilden, um die pathophysiologischen Mechanismen der Schläfrigkeit von übergewichtigen Patienten mit T2DM zu untersuchen.“

Autor	Anzahl Teilnehmer	Ergebnisse zu relevanten Endpunkten	Schlussfolgerungen der Autoren
		bung vs. Exenatid: $p=0,001$, jedoch nicht stat. signifikant: Placebo vs. Exenatid, adjustiert für Veränderungen in HbA1c und Gewicht <ul style="list-style-type: none"> • Fahrleistung (Reaktionszeit, Fahrimulator): keine stat. signifikanten Unterschiede Placebo vs. Exenatid • Unerwünschtes Ereignis: Brechreiz: $n=2$ während erster 4 W Exenatid 	
Angaben als Mittelwert und Standardabweichung (MW \pm SD) wenn nicht anders angegeben			
BDI: The Beck Depression Inventory, DM: Diabetes mellitus, min: Minute(n), OSA: Obstruktives Schlafapnoe-Syndrom, OSLER: Oxford Sleep Resistance Test, T2: Typ 2, W: Woche(n)			

Übersicht zu eingeschlossenen Studien: Diabetes, Fahreignung und Schulungen

	LoE 3
1	Broers S, Van Vliet KP, Le Cessie S et al. Blood glucose awareness training in Dutch type I diabetes patients: One-year follow-up. Netherlands Journal of Medicine. 2005;63(5):164-169.
2#	Cox D, Gonder-Frederick L, Polonsky W, Schlundt D, Julian D, Clarke W. Blood glucose awareness training (BGAT-II). Diabetes Care 2001b; 24:637-642.
3#	Cox D, Gonder-Frederick L, Polonsky W, Schlundt D, Julian D, Clarke W. A multicenter evaluation of blood glucose awareness training-II. Diabetes Care 1995 Apr;18(4):523-8.
# Auf Wunsch des Auftraggebers zusätzlich zu den Ergebnissen der systematischen Literaturrecherche extrahierte Studien	
LoE: Level of Evidence nach Oxford Centre for Evidence-based Medicine	

Tabelle 11: Studiencharakteristika

Autor	Studientyp	Land, Anzahl Zentren	Population	Beobachtungsdauer	Relevante Endpunkte
BGAT-III bei Patienten mit T1DM					
Broers et al. 2005	Kohortenstudie	Niederlande	T1DM: n=123 BGAT Gruppe: n=37 BGAT individuell: n=22	2-4 tägl. für 4-6 W Follow-up: 1 J	<ul style="list-style-type: none"> • Erkennen von Hypoglykämie • Erkennen von Hyperglykämie • Entscheidung Fahrt während Hypoglykämie • Anhebung des Blutzuckerspiegels während Hypoglykämie • Angst vor Hypoglykämie • Schwere Hypoglykämien pro J • Häufigkeit der tägl. Selbstüberprüfung des Blutzuckers • Kfz-Unfälle
BGAT-II bei Patienten mit T1DM					
Cox et al. 2001b #	Kohortenstudie	USA, n=3	T1DM: n=78, M 6: n=76, M 12: n=73 50% der Teilnehmer nach BGAT-II randomisiert zu Booster-Training (unterstützende Materialien, wie z. B. ein zu führendes Tagebuch) in Follow-up-Zeit	Messungen 1 und 6 M vor BGAT-II über 3 W Follow-up: 1 J (Messungen 1, 6 und 12 M nach BGAT-II über 3 W)	<ul style="list-style-type: none"> • Erkennen von niedrigem/hohem Blutzuckerspiegel • Korrekte Blutzuckereinschätzung (accuracy index) • Entscheidung niedrigen/hohen Blutzucker zu erhöhen/senken • Entscheidung gegen Fahrt bei niedrigem Blutzucker • DKA • Schwere Hypoglykämien • Kfz-Unfälle/Verstöße • Angst vor Hypoglykämie (Hypoglycemia fear survey – worry) • Wissen über Diabetes¹ • Auswirkungen Booster-Training
BGAT-II bei Patienten mit insulinpflichtigem Diabetes					
Cox et al. 1995 #	Kohortenstudie	USA, n=3	Insulinpflichtiger DM: n=78	BGAT II: 3-4 W Messungen 6 M vor und unmittelbar vor und nach BGAT-II	<ul style="list-style-type: none"> • Korrekte Blutzuckereinschätzung (accuracy index) • Erkennen von niedrigem/hohem Blutzuckerwert
# Auf Wunsch des Auftraggebers zusätzlich zu den Ergebnissen der systematischen Literaturrecherche extrahierte Studien 1 Von Cox et al. entwickelte Scala BGAT: Blutzucker-Wahrnehmungstraining, DKA: Diabetische Ketoazidose, DM: Diabetes mellitus, J: Jahr(e), M: Monat, T1: Typ 1, W: Woche(n)					

Tabelle 12: Teilnehmercharakteristika

Autor	Anzahl Teilnehmer	Alter	Geschlecht w	BMI	Diabetesdauer in J	HbA1c %	Therapie	Hypoglykämien/weitere relevante Parameter
Broers et al. 2005	BGAT Gruppe: n=37 BGAT individuell: n=22	43,7±9,2 42,5±11,1	68% m 50% m	k.A. k.A.	23,9±9,4 21,3±12,1	7,5±1,4 7,5±1,0	CSII 11% 5%	Subjektive Hypoglykämiewahrnehmung (0-10) 4,0±2,4 5,2±2,7 Erkannte Hypoglykämien: 31,7±22,8% 34,8±25,6% Anzahl schwerer Hypoglykämien in letztem J 6,6±7,0 6,6±6,9
Cox et al. 2001b #	n=73	38,3±9,1	n=48	k.A.	19,5±10,5	10,2±2,1	IE/T 38,9±16,5	k.A.
Cox et al. 1995 #	n=78	38,2±9,0	n=50	k.A.	19,3±10,4	10,25±2,13	IE/T 38,6±16	k.A.

Angaben als Mittelwert und Standardabweichung (MW±SD) wenn nicht anders angegeben

Auf Wunsch des Auftraggebers zusätzlich zu den Ergebnissen der systematischen Literaturrecherche extrahierte Studien

BGAT: Blutzucker-Wahrnehmungstraining, BMI: Body Mass Index, CSII: Kontinuierliche subkutane Insulin-Infusion, IE: Insulineinheiten, J: Jahr(e), m: männlich, T: Tag(e), w: weiblich

Tabelle 13: Ergebnisse

Autor	Anzahl Teilnehmer	Ergebnisse zu relevanten Endpunkten*	Schlussfolgerungen der Autoren
Broers et al. 2005	BGAT Gruppe: n=24 BGAT individuell: n=12	Daten von tragbarem Messgerät <ul style="list-style-type: none"> • Erkennen von Hypoglykämie (Patienten: n=34): Verbesserung BGAT Gruppe: von 27,9±24,6% auf 42,1±23,7%; Verbesserung BGAT individuell: 35,3±33,7% auf 42,4±25,6%, jeweils p=0,02 • Erkennen von Hyperglykämie: keine stat. signifikanten Unterschiede • Entscheidung gegen Fahrt während Hypoglykämie (Patienten: n=35): Verbesserung BGAT Gruppe: von 43,5±29,7% auf 57,8±27,8; Verbesserung BGAT individuell: von 36,1±29,8% auf 47,2±27,1%, jeweils p=0,01 • Anhebung des Blutzuckerspiegels während Hypoglykämie (Patienten: n=35): Ver- 	„Das Training verbesserte die Hypoglykämiewahrnehmung und scheint den Versuch einer Implementierung in den Niederlanden wert zu sein.“

Autor	Anzahl Teilnehmer	Ergebnisse zu relevanten Endpunkten*	Schlussfolgerungen der Autoren
	BGAT Gruppe: n=31 BGAT individuell: n=18	bessung BGAT Gruppe: von 51,3±29,7% auf 64,3±33,5%; Verbesserung BGAT individuell: von 41,5±31,1% auf 54,9±27,9%, jeweils p=0,02 • Keine stat. signifikanten Gruppenunterschiede Daten aus Befragung • Angst vor Hypoglykämie (Patienten: n=46): keine stat. signifikanten Unterschiede • Schwere Hypoglykämien pro J (Patienten: n=26): Verbesserung BGAT Gruppe: von 7,9±7,5 auf 1,7±2,4; Verbesserung BGAT individuell: von 6,6±7,6 auf 0,3±8,5, jeweils p=0,001 • Häufigkeit der tägl. Selbstüberprüfung des Blutzuckers: Verbesserung BGAT Gruppe: von 2,4±2,0 auf 3,2±1,7; Verbesserung BGAT individuell: von 2,4±1,5 auf 3,7±1,6, jeweils p=0,000 • Kfz-Unfälle pro J (Patienten: n=33): Verbesserung BGAT Gruppe: von 0,3±0,4 auf 0,1±0,4; Verbesserung BGAT individuell: von 0,6±0,5 auf 0,2±0,4, jeweils p=0,04 • Keine stat. signifikanten Gruppenunterschiede	
Cox et al. 2001b #	T1DM: Basiserhebungn=78, 6 M: n=76, 12 M: n=73	Daten von tragbarem Messgerät • Erkennen von niedrigem Blutzuckerspiegel: stat. signifikante Verbesserung Basiserhebung: 34±29% vs. 12 M: 44±27%; Erkennen von hohem Blutzuckerspiegel: stat. signifikante Verbesserung Basiserhebung: 51±24% vs. 12 M: 53±32%, jeweils p<0,003 • Korrekte Blutzuckereinschätzung (accuracy index): stat. signifikante Verbesserung Basiserhebung: 38±11 vs. 12 M: 46±15, p<0,001 • Entscheidung niedrigen Blutzucker zu erhöhen: Basiserhebung: 50±27% vs. 12 M : 58±30%; Entscheidung hohen Blutzucker zu senken: Basiserhebung 53±26% vs. 12 M: 60±28%, jeweils p=0,001 • Entscheidung bei niedrigem Blutzucker nicht zu fahren: Basiserhebung 48±33% vs. 12 M: 51±31%, p=0,004 Daten aus Befragung • DKA: Basiserhebung: n=7 vs. 12 M: n=0 • Schwere Hypoglykämien pro M: Basiserhebung: 1,6±2,0 vs. 12 M: 1,1±2,0, p<0,002 • Kfz-Unfälle/Verstöße pro M: Basiserhebung: 0,09±0,27 vs. 12 M: 0,03±0,15, p=0,001 • Angst vor Hypoglykämie: Basiserhebung: 22±9,6 vs. 12 M: 17,4±9,9, p<0,001 • Wissen über Diabetes ^a : Basiserhebung: 43,2±4,2 vs. 12 M: 46,3±3,5, p<0,001 • Booster-Training: keine signifikanten beidseitigen Interaktionseffekte zwischen Booster-Training vs. kein Booster-Training und nach BGAT-II vs. 12 M Follow-up	„BGAT-II erzielte umfangreiche Erfolge, unabhängig von der Intervention Booster-Training.“
Cox et al. 1995 #	n=78	Daten von tragbarem Messgerät	„BGAT kann eine effektive Verhaltensstrategie sein, um eine eingeschränkte Hypoglykämiewahrnehmung zu

Autor	Anzahl Teilnehmer	Ergebnisse zu relevanten Endpunkten*	Schlussfolgerungen der Autoren
		<ul style="list-style-type: none"> • Korrekte Blutzuckereinschätzung (accuracy index): Patienten mit eingeschränkter Hypoglykämiewahrnehmung mit schlechteren Basiswerte, profitierten aber am meisten von BGAT-II; beide Gruppen: bessere Werte nach BGAT-II, jeweils $p < 0,001$ • Erkennen von niedrigem Blutzuckerwert: Patienten mit eingeschränkter Hypoglykämiewahrnehmung mit schlechteren Basiswerten, nach BGAT-II waren Werte mit Basiswerten der Gruppe mit guter Hypoglykämiewahrnehmung vergleichbar; nur Werte der Gruppe mit eingeschränkter Hypoglykämiewahrnehmung konnten durch BGAT-II signifikant verbessert werden, $p = 0,006$ • Erkennen von hohem Blutzuckerwert: beide Gruppen mit besseren Werten nach BGAT-II auf, für Gruppe mit eingeschränkter Hypoglykämiewahrnehmung: $p < 0,001$ 	<p>verbessern, und ein zusätzliches Mittel zur intensivierten Insulintherapie sein, um das Auftreten schwerer Hypoglykämien zu reduzieren.“</p>
<p>* Angaben als Mittelwert und Standardabweichung (MW±SD) wenn nicht anders angegeben a Von Cox et al. entwickelte Scala # Auf Wunsch des Auftraggebers zusätzlich zu den Ergebnissen der systematischen Literaturrecherche extrahierte Studien BGAT: Blutzucker-Wahrnehmungstraining, DKA: Diabetische Ketoazidose, DM: Diabetes mellitus, J: Jahr(e), M: Monat(e), T1; Typ 1</p>			

Literatur

Die hier aufgeführte Literatur umfasst alle Ergebnisse der durchgeführten systematischen Literaturrecherche sowie die durch die Experten der Leitliniengruppe ergänzten Quellen.

1. OCEBM Levels of Evidence Working Group*. The Oxford Levels of Evidence 2. Oxford Centre for Evidence-Based Medicine. 2014. <http://www.cebm.net/index.aspx?o=5653>. Accessed 24 Nov 2015.
2. Wasem J, Staudt S, Matusiewicz D, editor. Medizinmanagement: Grundlagen und Praxis. 1st ed.: Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.; 2013.
3. Kraftfahrt-Bundesamt. Kraftfahrer. Fahrerlaubnisse. 2015. http://www.kba.de/DE/Statistik/Kraftfahrer/Fahrerlaubnisse/fahrerlaubnisse_node.html. Accessed 28 Oct 2015.
4. Kalinowska D, Kloas J, Kuhfeld H, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DWI). Fahrerlaubnisbesitz in Deutschland. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen. Bremerhafen; 2007.
5. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz. Verordnung über die Zulassung von Personen zum Straßenverkehr (Fahrerlaubnis-Verordnung – FeV).; 2014.
6. Berghaus G & Brenner-Hartmann J. Fahrsicherheit und Fahreignung – Determinanten der Verkehrssicherheit. In: Madea B, Mußhoff F, Berghaus G, editor. Verkehrsmedizin. Fahreignung, Fahrsicherheit, Unfallrekonstruktion. Köln: Deutscher Ärzteverlag GmbH; 2012. p. 131–144.
7. Finck H. Verkehrsmedizinische Aspekte beim Diabetes mellitus. In: Häring HU, Gallwitz B, Müller-Wieland D et al., editor. Diabetologie in Klinik und Praxis. 6th ed. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag; 2013. p. 640–645.
8. Inkster B, Frier BM. Diabetes and driving. *Diabetes Obes Metab*. 2013;15:775–83.
9. IKK-Bundesverband. Diabetiker haben nicht mehr Unfälle als Nicht-Diabetiker. 2007. <http://www.diabetes-deutschland.de/archiv/5180.htm>. Accessed 27 Oct 2015.
10. Abu Dabrh AM, Firwana B, Cowl CT, Steinkraus LW, Prokop LJ, Murad MH. Health assessment of commercial drivers: a meta-narrative systematic review. *BMJ Open*. 2014;4:e003434.
11. Cox DJ, Kovatchev BP, Anderson SM, Clarke WL, Gonder-Frederick LA. Type 1 diabetic drivers with and without a history of recurrent hypoglycemia-related driving mishaps: physiological and performance differences during euglycemia and the induction of hypoglycemia. *Diabetes Care*. 2010;33:2430–5.
12. Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt). Begutachtungsleitlinien zur Kraftfahreignung. Bremen; 2017.
13. Statistisches Bundesamt. Unfälle (polizeilich erfasste): Deutschland; Jahre, Unfallkategorie, Ortslage (Code 46241). 2017. https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/data;jsessionid=D4DA18F69FA40064A260B343F912EDB8.tomcat_GO_1_2?operation=abrufabelleBearbeiten&levelindex=2&levelid=1439464398034&auswahloperation=abrufabelleAuspraegungAuswaehlen&auswahlverzeichnis=ordnungsstruktur&auswahlziel=werteabruf&selectionname=46241-0001&auswahltext=&werteabruf=Werteabruf. Accessed 14 Jun 2017.
14. Statistisches Bundesamt. Verkehr: Verkehrsunfälle. Wiesbaden; 2016.
15. Hostiuc S, Negoii I, Hostiuc M. Diabetes and collision risk. A meta-analysis and meta-regression. *Int J Clin Pract*. 2016;70:554–68.
16. Cox DJ, Singh H, Lorber D. Diabetes and driving safety: science, ethics, legality and practice. *Am J Med Sci*. 2013;345:263–5.

17. Jerome L, Habinski L, Segal A. Attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) and driving risk: a review of the literature and a methodological critique. *Curr Psychiatry Rep.* 2006;8:416–26.
18. Tregear S, Reston J, Schoelles K, Phillips B. Obstructive sleep apnea and risk of motor vehicle crash: systematic review and meta-analysis. *J Clin Sleep Med.* 2009;5:573–81.
19. Südwest Presse. Unterzuckerung Ursache für Vukcevic-Unfall. 2012. <http://www.swp.de/ulm/sport/fussball/ueberregional/Unterzuckerung-Autounfall-Auswertung-Unterlage-Mannheim-Heilbronn-Nuernberg-Bammental-Heidelberg;art4314,1674438>. Accessed 27 Oct 2015.
20. kma medien. Managementwissen für die Gesundheitswirtschaft. Falsche Darstellung von Diabetes Typ 1. Tatort verfehlt medizinische Realität. Bericht vom 07.05.2013. 2013. http://www.kma-online.de/nachrichten/medizin/falsche-darstellung-von-diabetes-typ-1-tatort-verfehlt-medizinische-realitaet___id__30926___view.html. Accessed 28 Oct 2015.
21. Edwards B. Why does Hollywood keep getting diabetes so wrong? <http://usvsth3m.com/post/99395519083/why-does-hollywood-keep-getting-diabetes-so-wrong>. Accessed 27 Oct 2015.
22. Kagan A, Hashemi G, Korner-Bitensky N. Diabetes Fitness to Drive: A Systematic Review of the Evidence with a Focus on Older Drivers. *Canadian Journal of Diabetes.* 2010;34:233–42.
23. ECRI. Plymouth Meeting. ECRI. Diabetes and Commercial Motor Vehicle Safety (Federal Motor Carrier Safety Administration). Pennsylvania; 2011.
24. Lonnen KF, Powell RJ, Taylor D, Shore AC, MacLeod KM. Road traffic accidents and diabetes: insulin use does not determine risk. *Diabet Med.* 2008;25:578–84.
25. Kennedy RL, Henry J, Chapman AJ, Nayar R, Grant P, Morris AD. Accidents in patients with insulin-treated diabetes: increased risk of low-impact falls but not motor vehicle crashes--a prospective register-based study. *J Trauma.* 2002;52:660–6.
26. Cox DJ, Ford D, Gonder-Frederick L, Clarke W, Mazze R, Weinger K, Ritterband L. Driving mishaps among individuals with type 1 diabetes: a prospective study. *Diabetes Care.* 2009;32:2177–80.
27. Pedersen-Bjergaard U, Færch L, Allingbjerg ML, Agesen R, Thorsteinsson B. The influence of new European Union driver's license legislation on reporting of severe hypoglycemia by patients with type 1 diabetes. *Diabetes Care.* 2015;38:29–33.
28. Brož J, Brabec M, Žďárská DJ, Fedáková Z, Hoskovcová L, You JY, et al. Fear of driving license withdrawal in patients with insulin-treated diabetes mellitus negatively influences their decision to report severe hypoglycemic events to physicians. *Patient Prefer Adherence.* 2015;9:1367–70.
29. Dømggaard M, Bagger M, Rhee NA, Burton CM, Thorsteinsson B. Individual and societal consequences of hypoglycemia: A cross-sectional survey. *Postgrad Med.* 2015;127:438–45.
30. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes--2013. *Diabetes Care.* 2012 Suppl 1;36:S11-S66.
31. Akram K, Pedersen-Bjergaard U, Borch-Johnsen K, Thorsteinsson B. Frequency and risk factors of severe hypoglycemia in insulin-treated type 2 diabetes: a literature survey. *J Diabetes Complications.* 2006;20:402–8.
32. Hermanns N, Kulzer B, Maier B, Kubiak T, Haak T. Risikoindikatoren für das Auftreten schwerer Hypoglykämien bei Patienten mit Typ-1-Diabetes mellitus. *Diabetes & Stoffwechsel.* 2002;11:145–9.
33. Pedersen-Bjergaard U, Pramming S, Heller SR, Wallace TM, Rasmussen AK, Jorgensen HV, et al. Severe hypoglycaemia in 1076 adult patients with type 1 diabetes: influence of risk markers and selection. *Diabetes Metab Res Rev.* 2004;20:479–86.
34. Cox DJ, Gonder-Frederick L, Clarke W. Driving decrements in type I diabetes during moderate hypoglycemia. *Diabetes.* 1993;42:239–43.

35. Cox DJ, Gonder-Frederick LA, Kovatchev BP, Julian DM, Clarke WL. Progressive hypoglycemia's impact on driving simulation performance. Occurrence, awareness and correction. *Diabetes Care*. 2000;23:163–70.
36. Cox DJ, Gonder-Frederick LA, Kovatchev BP, Clarke WL. Self-treatment of hypoglycemia while driving. *Diabetes Res Clin Pract*. 2001;54:17–26.
37. Stork ADM, van Haeften TW, Veneman TF. The decision not to drive during hypoglycemia in patients with type 1 and type 2 diabetes according to hypoglycemia awareness. *Diabetes Care*. 2007;30:2822–6.
38. Weinger K, Kinsley BT, Levy CJ, Bajaj M, Simonson DC, Cox DJ, et al. The perception of safe driving ability during hypoglycemia in patients with type 1 diabetes mellitus. *Am J Med*. 1999;107:246–53.
39. Brietzke SA. Oral antihyperglycemic treatment options for type 2 diabetes mellitus. *Med Clin North Am*. 2015;99:87–106.
40. Inkster B, Zammitt NN, Frier BM. Drug-induced hypoglycaemia in type 2 diabetes. *Expert Opin Drug Saf*. 2012;11:597–614.
41. Matthaei S, Bierwirth R, Fritsche A, Gallwitz B, Häring HU, Joost HG, et al. Medikamentöse anti-hyperglykämische Therapie des Diabetes mellitus Typ 2. *Diabetologie und Stoffwechsel*. 2009;4:32–64.
42. Siegel E. Medikamentöse und Insulintherapie bei Diabetes mellitus Typ 2. Update. *Internist (Berl)*. 2015;56:493–502.
43. International Hypoglycaemia Study Group. Minimizing hypoglycemia in diabetes. *Diabetes Care*. 2015;38:1583–91.
44. Cox DJ, Gonder-Frederick L, Ritterband L, Patel K, Schächinger H, Fehm-Wolfsdorf G, et al. Blood Glucose Awareness Training: What Is It, Where Is It, and Where Is It Going? *Diabetes Spectrum*. 2006;19:43–9.
45. Schächinger H, Cox D, Linder L, Brody S, Keller U. Cognitive and psychomotor function in hypoglycemia: response error patterns and retest reliability. *Pharmacol Biochem Behav*. 2003;75:915–20.
46. Hermanns N, Kulzer B, Kubiak T, Krichbaum M, Haak T. The effect of an education programme (HyPOS) to treat hypoglycaemia problems in patients with type 1 diabetes. *Diabetes Metab Res Rev*. 2007;23:528–38.
47. Hermanns N, Kulzer B, Krichbaum M, Kubiak T, Haak T. Long-term effect of an education program (HyPOS) on the incidence of severe hypoglycemia in patients with type 1 diabetes. *Diabetes Care*. 2010;33:e36.
48. Yeoh E, Choudhary P, Nwokolo M, Ayis S, Amiel SA. Interventions that restore awareness of hypoglycemia in adults with type 1 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Care*. 2015;38:1592–609.
49. Campbell LK, Gonder-Frederick LA, Broshek DK, Kovatchev BP, Anderson S, Clarke WL, Cox DJ. Neurocognitive differences between drivers with type 1 diabetes with and without a recent history of recurrent driving mishaps. *Int J Diabetes Mellit*. 2010;2:73–7.
50. Cox DJ, Kovatchev BP, Gonder-Frederick LA, Clarke WL. Physiological and performance differences between drivers with type 1 diabetes with and without a recent history of driving mishaps: An exploratory study. *Can J Diabetes*. 2003;27:23–8.
51. Cox DJ, Penberthy JK, Zrebiec J, Weinger K, Aikens JE, Frier B, et al. Diabetes and driving mishaps: frequency and correlations from a multinational survey. *Diabetes Care*. 2003;26:2329–34.
52. Graveling AJ, Warren RE, Frier BM. Hypoglycaemia and driving in people with insulin-treated diabetes: adherence to recommendations for avoidance. *Diabet Med*. 2004;21:1014–9.

53. Watson WA, Currie T, Lemon JS, Gold AE. Driving and insulin-treated diabetes: Who knows the rules and recommendations? *Pract Diab Int.* 2007;24:201–6.
54. Moniz C, Ferreira R, Serra F, Fonseca R, Vasconcelos C, Saraiva AM. Driving with diabetes: What is the Portuguese doctors' and patients' knowledge? *Revista Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo.* 2015;10:14–7.
55. Fanelli CG, Epifano L, Rambotti AM, Pampanelli S, Di Vincenzo A, Modarelli F, et al. Meticulous prevention of hypoglycemia normalizes the glycemic thresholds and magnitude of most of neuroendocrine responses to, symptoms of, and cognitive function during hypoglycemia in intensively treated patients with short-term IDDM. *Diabetes.* 1993;42:1683–9.
56. Leelarathna L, Little SA, Walkinshaw E, Tan HK, Lubina-Solomon A, Kumareswaran K, et al. Restoration of self-awareness of hypoglycemia in adults with long-standing type 1 diabetes: hyperinsulinemic-hypoglycemic clamp substudy results from the HypoCOMPaSS trial. *Diabetes Care.* 2013;36:4063–70.
57. Fritsche A, Stefan N, Haring H, Gerich J, Stumvoll M. Avoidance of hypoglycemia restores hypoglycemia awareness by increasing beta-adrenergic sensitivity in type 1 diabetes. *Ann Intern Med.* 2001;134:729–36.
58. Böhm B, Dreyer M, Fritsche A, Fuchtenbusch M, Götz S, Martin S. Therapie des Typ-1-Diabetes. *Diabetologie und Stoffwechsel.* 2015;10:S129-S139.
59. Allen KV, Pickering MJ, Zammit NN, Hartsuiker RJ, Traxler MJ, Frier BM, Deary IJ. Effects of acute hypoglycemia on working memory and language processing in adults with and without type 1 diabetes. *Diabetes Care.* 2015;38:1108–15.
60. Draelos MT, Jacobson AM, Weinger K, Widom B, Ryan CM, Finkelstein DM, Simonson DC. Cognitive function in patients with insulin-dependent diabetes mellitus during hyperglycemia and hypoglycemia. *Am J Med.* 1995;98:135–44.
61. Geddes J, Deary IJ, Frier BM. Effects of acute insulin-induced hypoglycaemia on psychomotor function: people with type 1 diabetes are less affected than non-diabetic adults. *Diabetologia.* 2008;51:1814–21.
62. Holmes CS, Hayford JT, Gonzalez JL, Weydert JA. A survey of cognitive functioning at difference glucose levels in diabetic persons. *Diabetes Care.* 1983;6:180–5.
63. McAulay V, Deary IJ, Ferguson SC, Frier BM. Acute hypoglycemia in humans causes attentional dysfunction while nonverbal intelligence is preserved. *Diabetes Care.* 2001;24:1745–50.
64. McAulay V, Deary IJ, Sommerfield AJ, Frier BM. Attentional functioning is impaired during acute hypoglycaemia in people with type 1 diabetes. *Diabet Med.* 2006;23:26–31.
65. Sommerfield AJ, Deary IJ, McAulay V, Frier BM. Short-term, delayed, and working memory are impaired during hypoglycemia in individuals with type 1 diabetes. *Diabetes Care.* 2003;26:390–6.
66. Warren RE, Frier BM. Hypoglycaemia and cognitive function. *Diabetes Obes Metab.* 2005;7:493–503.
67. Warren RE, Zammit NN, Deary IJ, Frier BM. The effects of acute hypoglycaemia on memory acquisition and recall and prospective memory in type 1 diabetes. *Diabetologia.* 2007;50:178–85.
68. Cryer PE. Mechanisms of hypoglycemia-associated autonomic failure and its component syndromes in diabetes. *Diabetes.* 2005;54:3592–601.
69. Segel SA, Paramore DS, Cryer PE. Hypoglycemia-associated autonomic failure in advanced type 2 diabetes. *Diabetes.* 2002;51:724–33.
70. Amiel SA, Dixon T, Mann R, Jameson K. Hypoglycaemia in type 2 diabetes. *Diabet Med.* 2008;25:245–54.
71. Awoniyi O, Rehman R, Dagogo-Jack S. Hypoglycemia in patients with type 1 diabetes: epidemiology, pathogenesis, and prevention. *Curr Diab Rep.* 2013;13:669–78.

72. Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Therapie des Typ-2-Diabetes – Langfassung, 1. Auflage. Version 3. 2013, zuletzt geändert: April 2014.
73. Ben Salem C, Fathallah N, Hmouda H, Bouraoui K. Drug-induced hypoglycaemia: an update. *Drug Saf.* 2011;34:21–45.
74. Vos RC, van Avendonk MJ, Jansen H, Goudswaard AN, van den Donk M, Gorter K, et al. Insulin monotherapy compared with the addition of oral glucose-lowering agents to insulin for people with type 2 diabetes already on insulin therapy and inadequate glycaemic control. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;9:CD006992.
75. Harsch IA, Stocker S, Radespiel-Tröger M, Hahn EG, Konturek PC, Ficker JH, Lohmann T. Traffic hypoglycaemias and accidents in patients with diabetes mellitus treated with different antidiabetic regimens. *J Intern Med.* 2002;252:352–60.
76. McGwin G [JR], Sims RV, Pulley L, Roseman JM. Diabetes and automobile crashes in the elderly. A population-based case-control study. *Diabetes Care.* 1999;22:220–7.
77. Skurtveit S, Strøm H, Skrivarhaug T, Mørland J, Bramness JG, Engeland A. Road traffic accident risk in patients with diabetes mellitus receiving blood glucose-lowering drugs. Prospective follow-up study. *Diabet Med.* 2009;26:404–8.
78. Diabetes Control and Complications Trial (DCCT) Research Group. Hypoglycemia in the Diabetes Control and Complications Trial. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. *Diabetes.* 1997;46:271–86.
79. Bott S, Bott U, Berger M, Mühlhauser I. Intensified insulin therapy and the risk of severe hypoglycaemia. *Diabetologia.* 1997;40:926–32.
80. Gold AE, MacLeod KM, Frier BM. Frequency of severe hypoglycemia in patients with type I diabetes with impaired awareness of hypoglycemia. *Diabetes Care.* 1994;17:697–703.
81. Schütt M, Fach EM, Seufert J, Kerner W, Lang W, Zeyfang A, et al. Multiple complications and frequent severe hypoglycaemia in 'elderly' and 'old' patients with Type 1 diabetes. *Diabet Med.* 2012;29:9.
82. Akram K, Pedersen-Bjergaard U, Carstensen B, Borch-Johnsen K, Thorsteinsson B. Frequency and risk factors of severe hypoglycaemia in insulin-treated type 2 diabetes: a cross-sectional survey. *Diabet Med.* 2006;23:750–6.
83. Henderson JN, Allen KV, Deary IJ, Frier BM. Hypoglycaemia in insulin-treated Type 2 diabetes: frequency, symptoms and impaired awareness. *Diabet Med.* 2003;20:1016–21.
84. Schloot NC, Haupt A, Schütt M, Badenhoop K, Laimer M, Nicolay C, et al. Risk of severe hypoglycemia in sulfonylurea-treated patients from diabetes centers in Germany/Austria: How big is the problem? Which patients are at risk? *Diabetes Metab Res Rev.* 2016;32:316–24.
85. Davis WA, Brown SGA, Jacobs IG, Bulsara M, Beilby J, Bruce DG, Davis TME. Angiotensin-converting enzyme insertion/deletion polymorphism and severe hypoglycemia complicating type 2 diabetes: the Fremantle Diabetes Study. *J Clin Endocrinol Metab.* 2011;96:700.
86. Færch L, Pedersen-Bjergaard U, Thorsteinsson B. High serum ACE activity predicts severe hypoglycaemia over time in patients with type 1 diabetes. *Scand J Clin Lab Invest.* 2011;71:620–4.
87. Pedersen-Bjergaard U, Nielsen SL, Akram K, Perrild H, Nordestgaard BG, Montgomery HE, et al. Angiotensin-converting enzyme and angiotensin II receptor subtype 2 genotypes in type 1 diabetes and severe hypoglycaemia requiring emergency treatment: a case cohort study. *Pharmacogenet Genomics.* 2009;19:864–8.
88. Songer TJ, Dorsey RR. High risk characteristics for motor vehicle crashes in persons with diabetes by age. *Annu Proc Assoc Adv Automot Med.* 2006;50:335–51.
89. Redelmeier DA, Kenshole AB, Ray JG. Motor vehicle crashes in diabetic patients with tight glycaemic control: a population-based case control analysis. *PLoS Med.* 2009;6:e1000192.

90. Signorovitch JE, Macaulay D, Diener M, Yan Y, Wu EQ, Gruenberger JB, Frier BM. Hypoglycaemia and accident risk in people with type 2 diabetes mellitus treated with non-insulin antidiabetes drugs. *Diabetes Obes Metab.* 2013;15:335–41.
91. Cheyne EH, Sherwin RS, Lunt MJ, Cavan DA, Thomas PW, Kerr D. Influence of alcohol on cognitive performance during mild hypoglycaemia; implications for Type 1 diabetes. *Diabet Med.* 2004;21:230–7.
92. Bolli G, de Feo P, Compagnucci P, Cartechini MG, Angeletti G, Santeusanio F, et al. Abnormal glucose counterregulation in insulin-dependent diabetes mellitus. Interaction of anti-insulin antibodies and impaired glucagon and epinephrine secretion. *Diabetes.* 1983;32:134–41.
93. Dagogo-Jack S, Rattarasarn C, Cryer PE. Reversal of hypoglycemia unawareness, but not defective glucose counterregulation, in IDDM. *Diabetes.* 1994;43:1426–34.
94. Graveling AJ, Frier BM. Impaired awareness of hypoglycaemia: a review. *Diabetes Metab.* 2010;36 Suppl 3:74.
95. Cryer PE. Preventing hypoglycaemia: what is the appropriate glucose alert value? *Diabetologia.* 2009;52:35–7.
96. Conget I, Avila D, Gimenez M, Quiros C, Salaverria V, Duenas B. Impaired awareness of hypoglycaemia in subjects with type 1 diabetes. Results of an online survey in a diabetes web site. *Endocrinol Nutr.* 2016;63:121–5.
97. Hendrieckx C, Halliday JA, Bowden JP, Colman PG, Cohen N, Jenkins A, Speight J. Severe hypoglycaemia and its association with psychological well-being in Australian adults with type 1 diabetes attending specialist tertiary clinics. *Diabetes Res Clin Pract.* 2014;103:430–6.
98. Ogundipe OO, Geddes J, Leckie AM, Frier BM. Impaired hypoglycaemia awareness and employment in people with type 1 diabetes. *Occup Med (Lond).* 2011;61:241–6.
99. Schopman JE, Geddes J, Frier BM. Prevalence of impaired awareness of hypoglycaemia and frequency of hypoglycaemia in insulin-treated type 2 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract.* 2010;87:64–8.
100. Östenson CG, Geelhoed-Duijvestijn P, Lahtela J, Weitgasser R, Markert Jensen M, Pedersen-Bjergaard U. Self-reported non-severe hypoglycaemic events in Europe. *Diabet Med.* 2014;31:92–101.
101. Kulzer B, Seitz L, Kern W. Real-world patient-reported rates of non-severe hypoglycaemic events in Germany. *Exp Clin Endocrinol Diabetes.* 2014;122:167–72.
102. Sommerfield AJ, Deary IJ, Frier BM. Acute hyperglycemia alters mood state and impairs cognitive performance in people with type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2004;27:2335–40.
103. Clarke WL, Cox DJ, Gonder-Frederick LA, Kovatchev B. Hypoglycemia and the decision to drive a motor vehicle by persons with diabetes. *JAMA.* 1999;282:750–4.
104. Evans ML, Pernet A, Lomas J, Jones J, Amiel SA. Delay in onset of awareness of acute hypoglycemia and of restoration of cognitive performance during recovery. *Diabetes Care.* 2000;23:893–7.
105. Zammitt NN, Warren RE, Deary IJ, Frier BM. Delayed recovery of cognitive function following hypoglycemia in adults with type 1 diabetes: effect of impaired awareness of hypoglycemia. *Diabetes.* 2008;57:732–6.
106. Lobmann R, Smid HG, Pottag G, Wagner K, Heinze HJ, Lehnert H. Impairment and recovery of elementary cognitive function induced by hypoglycemia in type-1 diabetic patients and healthy controls. *J Clin Endocrinol Metab.* 2000;85:2758–66.
107. Pickup J, Mattock M, Kerry S. Glycaemic control with continuous subcutaneous insulin infusion compared with intensive insulin injections in patients with type 1 diabetes: meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ.* 2002;324:705.

108. Pickup JC, Sutton AJ. Severe hypoglycaemia and glycaemic control in Type 1 diabetes: meta-analysis of multiple daily insulin injections compared with continuous subcutaneous insulin infusion. *Diabet Med.* 2008;25:765–74.
109. Pickup JC. The evidence base for diabetes technology: appropriate and inappropriate meta-analysis. *J Diabetes Sci Technol.* 2013;7:1567–74.
110. Garg S, Brazg RL, Bailey TS, Buckingham BA, Slover RH, Klonoff DC, et al. Reduction in duration of hypoglycemia by automatic suspension of insulin delivery: the in-clinic ASPIRE study. *Diabetes Technol Ther.* 2012;14:205–9.
111. Danne T, Tsioli C, Kordonouri O, Blaesig S, Remus K, Roy A, et al. The PILGRIM study: in silico modeling of a predictive low glucose management system and feasibility in youth with type 1 diabetes during exercise. *Diabetes Technol Ther.* 2014;16:338–47.
112. van Beers CAJ, DeVries JH, Kleijer SJ, Smits MM, Geelhoed-Duijvestijn PH, Kramer MHH, et al. Continuous glucose monitoring for patients with type 1 diabetes and impaired awareness of hypoglycaemia (IN CONTROL): a randomised, open-label, crossover trial. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2016;4:893–902.
113. Šoupal J, Petruzelkova L, Flekac M, Pelcl T, Matoulek M, Dankova M, et al. Comparison of different treatment modalities for type 1 diabetes, including sensor-augmented insulin regimens, in 52 weeks of follow-up: A COMISAIR Study. *Diabetes Technol Ther.* 2016;18:532–8.
114. Bolinder J, Antuna R, Geelhoed-Duijvestijn P, Kröger J, Weitgasser R. Novel glucose-sensing technology and hypoglycaemia in type 1 diabetes: a multicentre, non-masked, randomised controlled trial. *Lancet.* 2016;388:2254–63.
115. Cox DJ, Kovatchev BP, Gonder-Frederick LA, Summers KH, McCall A, Grimm KJ, Clarke WL. Relationships between hyperglycemia and cognitive performance among adults with type 1 and type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2005;28:71–7.
116. Okamoto F, Sone H, Nonoyama T, Hommura S. Refractive changes in diabetic patients during intensive glycaemic control. *Br J Ophthalmol.* 2000;84:1097–102.
117. Sonmez B, Bozkurt B, Atmaca A, Irkeç M, Orhan M, Aslan U. Effect of glycemic control on refractive changes in diabetic patients with hyperglycemia. *Cornea.* 2005;24:531–7.
118. Huntjens B, Charman WN, Workman H, Hosking SL, O'Donnell C. Short-term stability in refractive status despite large fluctuations in glucose levels in diabetes mellitus type 1 and 2. *PLoS One.* 2012;7:e52947.
119. Mehta VV, Hull CC, Lawrenson JG. The effect of varying glucose levels on the ex vivo crystalline lens: implications for hyperglycaemia-induced refractive changes. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2015;35:52–9.
120. Yarbağ A, Yazar H, Akdoğan M, Pekgör A, Kaleli S. Refractive errors in patients with newly diagnosed diabetes mellitus. *Pak J Med Sci.* 2015;31:1481–4.
121. Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Prävention und Therapie von Netzhautkomplikationen bei Diabetes – Langfassung, 2. Auflage. Konsultationsfassung, 01. Juli 2015; 2015.
122. Hoffman RG, Speelman DJ, Hinnen DA, Conley KL, Guthrie RA, Knapp RK. Changes in cortical functioning with acute hypoglycemia and hyperglycemia in type I diabetes. *Diabetes Care.* 1989;12:193–7.
123. Gschwend S, Ryan C, Atchison J, Arslanian S, Becker D. Effects of acute hyperglycemia on mental efficiency and counterregulatory hormones in adolescents with insulin-dependent diabetes mellitus. *J Pediatr.* 1995;126:178–84.
124. Hewer W, Mussell M, Rist F, Kulzer B, Bergis K. Short-term effects of improved glycemic control on cognitive function in patients with type 2 diabetes. *Gerontology.* 2003;49:86–92.

125. Bressler NM, Varma R, Mitchell P, Suñer IJ, Dolan C, Ward J, et al. Effect of Ranibizumab on the decision to drive and vision function relevant to driving in patients with diabetic macular edema: Report from RESTORE, RIDE, and RISE Trials. *JAMA Ophthalmol.* 2015;1–7.
126. Vernon SA, Bhagey J, Boraik M, El-Defrawy H. Long-term review of driving potential following bilateral panretinal photocoagulation for proliferative diabetic retinopathy. *Diabet Med.* 2009;26:97–9.
127. Barsam A, Laidlaw A. Visual fields in patients who have undergone vitrectomy for complications of diabetic retinopathy. A prospective study. *BMC Ophthalmol.* 2006;6:5.
128. Spiess KE, Sansosti LE, Meyr AJ. Diabetic Driving Studies-Part 2: A Comparison of Brake Response Time Between Drivers With Diabetes With and Without Lower Extremity Sensorimotor Neuropathy. *J Foot Ankle Surg.* 2017;56:573–6.
129. Sansosti LE, Spiess KE, Meyr AJ. Diabetic Driving Studies-Part 3: A Comparison of Mean Brake Response Time Between Neuropathic Diabetic Drivers With and Without Foot Pathology. *J Foot Ankle Surg.* 2017;56:577–80.
130. Cho SC, Katzberg HD, Rama A, Kim BJ, Roh H, Park J, et al. Driving with polyneuropathy. *Muscle Nerve.* 2010;41:324–8.
131. Wick JP, Vernon DD. Visual impairment and driving restrictions. *Digit J Ophthalmol.* 2002;8.
132. Banning AS, Ng GA. Driving and arrhythmia: A review of scientific basis for international guidelines. *Eur Heart J.* 2013;34:236–44.
133. Meikle B, Devlin M, Pauley T. Driving pedal reaction times after right transtibial amputations. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006;87:390–4.
134. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz. Verordnung über Kraftfahrzeughilfe zur beruflichen Rehabilitation (Kraftfahrzeughilfe-Verordnung - KfzHV). <http://www.gesetze-im-internet.de/kfzhv/BJNR022510987.html>. Accessed 1 Jun 2016.
135. Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Neuropathie bei Diabetes im Erwachsenenalter – Langfassung, 1. Auflage. Version 4. 2011, zuletzt verändert: Januar 2015.; 2011.
136. Deutsche Gesellschaft für Neurologie (DGN). Diagnostik bei Polyneuropathien: Erkrankungen peripherer Nerven; 2012.
137. Boyle J, Eriksson MEV, Gribble L, Gouni R, Johnsen S, Coppini DV, Kerr D. Randomized, placebo-controlled comparison of amitriptyline, duloxetine, and pregabalin in patients with chronic diabetic peripheral neuropathic pain: impact on pain, polysomnographic sleep, daytime functioning, and quality of life. *Diabetes Care.* 2012;35:2451–8.
138. Bundesärztekammer (BÄK) Arbeitsgemeinschaft der Deutschen Ärztekammern, Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Typ-2-Diabetes: Präventions- und Behandlungsstrategien für Fußkomplikationen (Langfassung). 2nd ed.; 2010.
139. National Highway Traffic Safety Administration, American Association of Motor Vehicle Administrators. Driver Fitness Medical Guidelines; 2009.
140. Rod Fleury T, Favrat B, Belaieff W, Hoffmeyer P. Resuming motor vehicle driving following orthopaedic surgery or limb trauma. *Swiss Med Wkly.* 2012;142:w13716.
141. Petch MC. Driving and heart disease. *Eur Heart J.* 1998;19:1165–77.
142. Epstein AE, Miles WM, Benditt DG, Camm AJ, Darling EJ, Friedman PL, et al. Personal and public safety issues related to arrhythmias that may affect consciousness: implications for regulation and physician recommendations. A medical/scientific statement from the American Heart Association and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Circulation.* 1996;94:1147–66.

143. Zografos TA, Katritsis DG. Guidelines and regulations for driving in heart disease. *Hellenic J Cardiol.* 2010;51:226–34.
144. Simpson C, Dorian P, Gupta A, Hamilton R, Hart S, Hoffmaster B, et al. Assessment of the cardiac patient for fitness to drive: drive subgroup executive summary. *Can J Cardiol.* 2004;20:1314–20.
145. Klein HH, Krämer A, Pieske BM, Trappe HJ, de Vries H. Fahreignung bei kardiovaskulären Erkrankungen. *Kardiologe.* 2010;4:441–73.
146. Desouza CV, Bolli GB, Fonseca V. Hypoglycemia, diabetes, and cardiovascular events. *Diabetes Care.* 2010;33:1389–94.
147. Cha SA, Yun JS, Lim TS, Hwang S, Yim EJ, Song KH, et al. Severe hypoglycemia and cardiovascular or all-cause mortality in patients with type 2 diabetes. *Diabetes Metab J.* 2016;40:202–10.
148. Antonopoulos CN, Sergentanis TN, Daskalopoulou SS, Petridou ET. Nasal continuous positive airway pressure (nCPAP) treatment for obstructive sleep apnea, road traffic accidents and driving simulator performance: a meta-analysis. *Sleep Med Rev.* 2011;15:301–10.
149. West SD, Nicoll DJ, Stradling JR. Prevalence of obstructive sleep apnoea in men with type 2 diabetes. *Thorax.* 2006;61:945–50.
150. Khandelwal D, Dutta D, Chittawar S, Kalra S. Sleep Disorders in Type 2 Diabetes. *Indian J Endocrinol Metab.* 2017;21:758–61.
151. Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep.* 1991;14:540–5.
152. Netzer NC, Stoohs RA, Netzer CM, Clark K, Strohl KP. Using the Berlin Questionnaire to identify patients at risk for the sleep apnea syndrome. *Ann Intern Med.* 1999;131:485–91.
153. Stradling J. Driving and obstructive sleep apnoea. *Thorax.* 2008;63:481–3.
154. Strohl KP, Brown DB, Collop N, George C, Grunstein R, Han F, et al. An official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline: sleep apnea, sleepiness, and driving risk in noncommercial drivers. An update of a 1994 Statement. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013;187:1259–66.
155. Brunnauer A, Laux G, David I, Fric M, Hermisson I, Möller HJ. The impact of reboxetine and mirtazapine on driving simulator performance and psychomotor function in depressed patients. *J Clin Psychiatry.* 2008;69:1880–6.
156. Iwamoto K, Takahashi M, Nakamura Y, Kawamura Y, Ishihara R, Uchiyama Y, et al. The effects of acute treatment with paroxetine, amitriptyline, and placebo on driving performance and cognitive function in healthy Japanese subjects: a double-blind crossover trial. *Hum Psychopharmacol.* 2008;23:399–407.
157. Kulzer B, Albus C, Herpertz S, Kruse J, Lange K, Lederbogen F, Petrak F. Psychosoziales und Diabetes (Teil 1). *Diabetologie und Stoffwechsel.* 2013;8:198–242.
158. Laux G, Brunnauer A. Fahrtauglichkeit unter Antidepressiva: Ein Update unter Berücksichtigung des neuen Antidepressivums Vortioxetin. *Psychopharmakotherapie.* 2015;22:35–41.
159. Brunnauer A, Laux G. The effects of most commonly prescribed second generation antidepressants on driving ability: a systematic review: 70th Birthday Prof. Riederer. *J Neural Transm (Vienna).* 2013;120:225–32.
160. Verster JC, Mets MA.J. Psychoactive medication and traffic safety. *Int J Environ Res Public Health.* 2009;6:1041–54.
161. DGPPN, BÄK, KBV, AWMF, AkdÄ, BPTK, BApK, DAGSHG, DEGAM, DGPM, DGPs, DGRW (Hrsg.) für die Leitliniengruppe Unipolare Depression. S3-Leitlinie/Nationale VersorgungsLeitlinie Unipolare Depression - Langfassung, 2. Auflage, Version 1, November 2015.
162. Biessels GJ, Staekenborg S, Brunner E, Brayne C, Scheltens P. Risk of dementia in diabetes mellitus: a systematic review. *Lancet Neurol.* 2006;5:64–74.

163. Man-Son-Hing M, Marshall SC, Molnar FJ, Wilson KG. Systematic review of driving risk and the efficacy of compensatory strategies in persons with dementia. *J Am Geriatr Soc.* 2007;55:878–84.
164. Wild K, Cotrell V. Identifying driving impairment in Alzheimer disease: a comparison of self and observer reports versus driving evaluation. *Alzheimer Dis Assoc Disord.* 2003;17:27–34.
165. Prinz N, Stingl J, Dapp A, Denkinger MD, Fasching P, Jehle PM, et al. High rate of hypoglycemia in 6770 type 2 diabetes patients with comorbid dementia: A multicenter cohort study on 215,932 patients from the German/Austrian diabetes registry. *Diabetes Res Clin Prac.* 2016;112:73–81.
166. DGPPN, DGN, Deutschen Alzheimer Gesellschaft e.V. – Selbsthilfe Demenz (Hrsg.). S3-Leitlinie "Demenzen" (Langversion - November 2009).
167. DGPPN, DGN, Deutschen Alzheimer Gesellschaft e.V. – Selbsthilfe Demenz (Hrsg.). S3-Leitlinie "Demenzen" (Langversion – 1. Revision, August 2015) - Konsentierungsversion für öffentliche Kommentierung.
168. Iverson DJ, Gronseth GS, Reger MA, Classen S, Dubinsky RM, Rizzo M. Practice parameter update: evaluation and management of driving risk in dementia: report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology.* 2010;74:1316–24.
169. Kilpatrick ES, Rigby AS, Warren RE, Atkin SL. Implications of new European Union driving regulations on patients with Type 1 diabetes who participated in the Diabetes Control and Complications Trial. *Diabet Med.* 2013;30:616–9.
170. Hemmelgarn B, Lévesque LE, Suissa S. Anti-diabetic drug use and the risk of motor vehicle crash in the elderly. *Can J Clin Pharmacol.* 2006;13:20.
171. Bremer JP, Jauch-Chara K, Hallschmid M, Schmid S, Schultes B. Hypoglycemia unawareness in older compared with middle-aged patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2009;32:1513–7.
172. Statistisches Bundesamt. Verkehrsunfälle. Unfälle von 15- 17-Jährigen im Straßenverkehr 2015. 2016.
<https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/TransportVerkehr/Verkehrsunfaelle/Unfaelle15bis17jaehrigen.html>. Accessed 14 Jun 2017.
173. Statistisches Bundesamt. Verkehrsunfälle. Unfälle von 18- 24-Jährigen im Straßenverkehr 2015. 2016.
<https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/TransportVerkehr/Verkehrsunfaelle/Unfaelle18bis24jaehrigen.html>. Accessed 14 Jun 2017.
174. Holl RW PN. Gesundheitsbericht Diabetes 2016; 2015.
175. Fritsch M, Rosenbauer J, Schober E, Neu A, Placzek K, Holl RW. Predictors of diabetic ketoacidosis in children and adolescents with type 1 diabetes. Experience from a large multicentre database. *Pediatr Diabetes.* 2011;12:307–12.
176. Maahs DM, Hermann JM, Holman N, Foster NC, Kapellen TM, Allgrove J, et al. Rates of Diabetic Ketoacidosis: International Comparison With 49,859 Pediatric Patients With Type 1 Diabetes From England, Wales, the U.S., Austria, and Germany. *Diabetes Care.* 2015;38:1876–82.
177. Chilton R, Pires-Yfantouda R. Understanding adolescent type 1 diabetes self-management as an adaptive process: A grounded theory approach. *Psychol Health.* 2015;30:1486–504.
178. Gabele A, Budde J, Spichiger E. Transition von der Kindheit zur Adoleszenz - eine qualitative Studie zum Erleben von Adoleszenten mit Typ 1 Diabetes mellitus und ihren Müttern. *Pflege.* 2015;28:69–78.
179. Statistisches Bundesamt. Unfälle von Senioren im Straßenverkehr.
<https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/TransportVerkehr/Verkehrsunfaelle/UnfaelleSenioren.html>. Accessed 27 Oct 2015.
180. Rees S, Browne A, Major HG, Frier BM. Renewal of driving licences and long duration insulin-treated diabetes: A comparison of medical assessment and self-reporting by drivers. *Practical Diabetes.* 2012;29:117–9.

181. Meyr AJ, Spiess KE. Diabetic Driving Studies-Part 1: Brake Response Time in Diabetic Drivers With Lower Extremity Neuropathy. *J Foot Ankle Surg.* 2017;56:568–72.
182. Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Diabetes –Strukturierte Schulungsprogramme – Langfassung, 1. Auflage. Version 3. 2012, zuletzt geändert: Juni 2013: Bundesärztekammer (BÄK); Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV); Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF).
183. Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Diabetes. Strukturierte Schulungsprogramme – Langfassung. Version 1.0. 2012; DOI: 10.6101/AZQ/000083; 2012.
184. Cox DJ, Gonder-Frederick L, Julian DM, Clarke W. Long-term follow-up evaluation of blood glucose awareness training. *Diabetes Care.* 1994;17:1–5.
185. Broers S, Le Cessie S, van Vliet KP, Spinhoven P., van der Ven NCW, Radder JK. Blood Glucose Awareness Training in Dutch Type 1 diabetes patients. Short-term evaluation of individual and group training. *Diabet Med.* 2002;19:157–61.
186. Broers S, van Vliet KP, Le Cessie S, Spinhoven P, van der Ven NCW, Radder JK. Blood glucose awareness training in Dutch type 1 diabetes patients: one-year follow-up. *Neth J Med.* 2005;63:164–9.
187. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz. Bürgerliches Gesetzbuch (BGB), § 630e Aufklärungspflichten Abs. 1.
188. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz. Bürgerliches Gesetzbuch (BGB), § 630e Aufklärungspflichten Abs. 2 Nr. 3 (BT-Drs. 17/10488, S. 25).
189. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz. Bürgerliches Gesetzbuch (BGB), § 630e Aufklärungspflichten Abs. 2 Nr. 1.
190. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz. Bürgerliches Gesetzbuch (BGB), § 630e Aufklärungspflichten Abs. 2.
191. Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG). Vorbericht (vorläufige Nutzenbewertung) D12-01: Kontinuierliche Glukosemessung (CGM) mit Real-Time-Messgeräten; 2014.
192. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz. Verordnung über die Zulassung von Personen zum Straßenverkehr (Fahrerlaubnis-Verordnung - FeV) vom 13.12.2010 (BGBl. I S. 1980); Stand 30.09.2017 (BGBl. I S. 3532).
193. ArbSchG Arbeitsschutzgesetz. Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG) vom 07.08.1996 (BGBl. I 1246), geändert durch Artikel 8 des Gesetzes vom 19.10.2013 (BGBl. I S. 3836).; 2013.
194. Bergenstal RM, Klonoff DC, Garg SK, Bode BW, Meredith M, Slover RH, et al. Threshold-based insulin-pump interruption for reduction of hypoglycemia. *N Engl J Med.* 2013;369:224–32.
195. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV). Leitfaden für Betriebsärzte zu Diabetes und Beruf; 2012.
196. Richtlinie 2006/126/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Dezember 2006 über den Führerschein (Neufassung). Zuletzt geändert durch Art. 1 ÄndRL (EU) 2016/1106 vom 7. 7. 2016 (ABl. Nr. L 183 S. 59). <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32006L0126>. Accessed 16 Oct 2017.
197. Seaquist ER, Anderson J, Childs B, Cryer P, Dagogo-Jack S, Fish L, et al. Hypoglycemia and diabetes: a report of a workgroup of the American Diabetes Association and the Endocrine Society. *J Clin Endocrinol Metab.* 2013;98:1845–59.
198. Frier BM. Defining hypoglycaemia: what level has clinical relevance? *Diabetologia.* 2009;52:31–4.

199. Swinnen SGHA, Mullins P, Miller M, Hoekstra JBL, Holleman F. Changing the glucose cut-off values that define hypoglycaemia has a major effect on reported frequencies of hypoglycaemia. *Diabetologia*. 2009;52:38–41.
200. Freckmann G, Baumstark A, Jendrike N, Zschornack E, Kocher S, Tshiananga J, et al. System accuracy evaluation of 27 blood glucose monitoring systems according to DIN EN ISO 15197. *Diabetes Technol Ther*. 2010;12:221–31.
201. Freckmann G, Schmid C, Baumstark A, Rutschmann M, Haug C, Heinemann L. Analytical performance requirements for systems for self-monitoring of blood glucose with focus on system accuracy: relevant differences among ISO 15197:2003, ISO 15197:2013, and current FDA recommendations. *J Diabetes Sci Technol*. 2015;9:885–94.
202. Frier BM. Hypoglycaemia in diabetes mellitus: epidemiology and clinical implications. *Nat Rev Endocrinol*. 2014;10:711–22.
203. Committee for Medicinal Products for Human Use (CHMP). Guideline on clinical investigation of medical products in the treatment or prevention of diabetes mellitus. 2012. http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Scientific_guideline/2012/06/WC500129256.pdf. Accessed 4 Jan 2017.
204. Elliott L, Fidler C, Ditchfield A, Stissing T. Hypoglycemia event rates: a comparison between real-world data and randomized controlled trial populations in insulin-treated diabetes. *Diabetes Ther*. 2016;7:45–60.
205. Janssen MM, Snoek FJ, de Jongh RT, Casteleijn S, Deville W, Heine RJ. Biological and behavioural determinants of the frequency of mild, biochemical hypoglycaemia in patients with type 1 diabetes on multiple insulin injection therapy. *Diabetes Metab Res Rev*. 2000;16:157–63.
206. Edridge CL, Dunkley AJ, Bodicoat DH, Rose TC, Gray LJ, Davies MJ, Khunti K. Prevalence and incidence of hypoglycaemia in 532,542 people with type 2 diabetes on oral therapies and insulin: a systematic review and meta-analysis of population based studies. *PLoS One*. 2015;10:e0126427.
207. Khunti K, Alsifri S, Aronson R, Cigrovski Berkovic M, Enters-Weijnen C, Forsen T, et al. Rates and predictors of hypoglycaemia in 27 585 people from 24 countries with insulin-treated type 1 and type 2 diabetes: the global HAT study. *Diabetes Obes Metab*. 2016;18:907–15.
208. Bohn B, Kerner W, Seufert J, Kempe HP, Jehle PM, Best F, et al. Trend of antihyperglycaemic therapy and glycaemic control in 184,864 adults with type 1 or 2 diabetes between 2002 and 2014: Analysis of real-life data from the DPV registry from Germany and Austria. *Diabetes Res Clin Pract*. 2016;115:31–8.
209. UK Hypoglycemia Study Group. Risk of hypoglycaemia in types 1 and 2 diabetes: effects of treatment modalities and their duration. *Diabetologia*. 2007;50:1140–7.
210. Sämann A, Lehmann T, Heller T, Müller N, Hartmann P, Wolf GB, Müller UA. A retrospective study on the incidence and risk factors of severe hypoglycemia in primary care. *Fam Pract*. 2013;30:290–3.
211. Holstein A, Plaschke A, Egberts EH. Clinical characterisation of severe hypoglycaemia--a prospective population-based study. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*. 2003;111:364–9.
212. Holstein A, Patzer OM, Machalke K, Holstein JD, Stumvoll M, Kovacs P. Substantial increase in incidence of severe hypoglycemia between 1997-2000 and 2007-2010: a German longitudinal population-based study. *Diabetes Care*. 2012;35:972–5.
213. Zaccardi F, Davies MJ, Dhalwani NN, Webb DR, Housley G, Shaw D, et al. Trends in hospital admissions for hypoglycaemia in England: a retrospective, observational study. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2016;4:677–85.
214. The DCCT Research Group. Diabetes Control and Complications Trial (DCCT): results of feasibility study. The DCCT Research Group. *Diabetes Care*. 1987;10:1–19.

215. The DCCT Research Group. Epidemiology of severe hypoglycemia in the diabetes control and complications trial. The DCCT Research Group. *Am J Med.* 1991;90:450–9.
216. Bragd J, Adamson U, Lins PE, Wredling R, Oskarsson P. A repeated cross-sectional survey of severe hypoglycaemia in 178 type 1 diabetes mellitus patients performed in 1984 and 1998. *Diabet Med.* 2003;20:216–9.
217. Schiel R, Müller UA, Sprott H, Schmelzer A, Mertes B, Hunger-Dathe W, Ross IS. The JEVIN trial: a population-based survey on the quality of diabetes care in Germany: 1994/1995 compared to 1989/1990. *Diabetologia.* 1997;40:1350–7.
218. Plank J, Köhler G, Rakovac I, Semlitsch BM, Horvath K, Bock G, et al. Long-term evaluation of a structured outpatient education programme for intensified insulin therapy in patients with Type 1 diabetes: a 12-year follow-up. *Diabetologia.* 2004;47:1370–5.
219. Benkhadra K, Alahdab F, Tamhane SU, McCoy RG, Prokop LJ, Murad MH. Continuous subcutaneous insulin infusion versus multiple daily injections in individuals with type 1 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Endocrine.* 2017;55:77–84.
220. Patel A, MacMahon S, Chalmers J, Neal B, Billot L, Woodward M, et al. Intensive blood glucose control and vascular outcomes in patients with type 2 diabetes. *N Engl J Med.* 2008;358:2560–72.
221. Gerstein HC, Miller ME, Byington RP, Goff DC [JR], Bigger JT, Buse JB, et al. Effects of intensive glucose lowering in type 2 diabetes. *N Engl J Med.* 2008;358:2545–59.
222. Duckworth W, Abraira C, Moritz T, Reda D, Emanuele N, Reaven PD, et al. Glucose control and vascular complications in veterans with type 2 diabetes. *N Engl J Med.* 2009;360:129–39.
223. Krichbaum M. Schwere Hypoglykämien bei Typ-2-Diabetes. *Diabetologe.* 2013;9:226–31.
224. Choudhary P, Ramasamy S, Green L, Gallen G, Pender S, Brackenridge A, et al. Real-time continuous glucose monitoring significantly reduces severe hypoglycemia in hypoglycemia-unaware patients with type 1 diabetes. *Diabetes Care.* 2013;36:4160–2.
225. Scheen AJ. Clinical efficacy of acarbose in diabetes mellitus: a critical review of controlled trials. *Diabetes Metab.* 1998;24:311–20.
226. Joshi SR, Ramachandran A, Chadha M, Chatterjee S, Rathod R, Kalra S. Acarbose plus metformin fixed-dose combination in the management of type 2 diabetes. *Expert Opin Pharmacother.* 2014;15:1611–20.
227. Weng J, Soegondo S, Schnell O, Sheu WHH, Grzeszczak W, Watada H, et al. Efficacy of acarbose in different geographical regions of the world: analysis of a real-life database. *Diabetes Metab Res Rev.* 2015;31:155–67.
228. Patel SS. Cerebrovascular complications of diabetes: alpha glucosidase inhibitor as potential therapy. *Horm Metab Res.* 2016;48:83–91.
229. Wiernsperger NF, Bailey CJ. The antihyperglycaemic effect of metformin: therapeutic and cellular mechanisms. *Drugs.* 1999;58 Suppl 1:31-9; discussion 75-82.
230. Andújar-Plata P, Pi-Sunyer X, Laferrère B. Metformin effects revisited. *Diabetes Res Clin Pract.* 2012;95:1–9.
231. Scheen AJ, Paquot N. Metformin revisited: a critical review of the benefit-risk balance in at-risk patients with type 2 diabetes. *Diabetes Metab.* 2013;39:179–90.
232. Bailey CJ. Metformin: historical overview. *Diabetologia.* 2017:[Epub ahead of print].
233. Ezer M, Yıldırım LT, Bayro O, Verspohl EJ, Dundar OB. Synthesis and antidiabetic activity of morpholinothiazolyl-2,4-thiazolidindione derivatives. *J Enzyme Inhib Med Chem.* 2012;27:419–27.
234. Klotz U, Sailer D. Arzneimittelinteraktionen--ihre Bedeutung für eine sichere Therapie am Beispiel der neuen Wirkstoffgruppe der Thiazolidindione (Glitazone). *Arzneimittelforschung.* 2001;51:112–7.

235. Karagiannis T, Paschos P, Paletas K, Matthews DR, Tsapas A. Dipeptidyl peptidase-4 inhibitors for treatment of type 2 diabetes mellitus in the clinical setting: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2012;344:e1369.
236. Kawalec P, Mikrut A, Łopuch S. The safety of dipeptidyl peptidase-4 (DPP-4) inhibitors or sodium-glucose cotransporter 2 (SGLT-2) inhibitors added to metformin background therapy in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Metab Res Rev*. 2014;30:269–83.
237. Wu D, Li L, Liu C. Efficacy and safety of dipeptidyl peptidase-4 inhibitors and metformin as initial combination therapy and as monotherapy in patients with type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis. *Diabetes Obes Metab*. 2014;16:30–7.
238. Cahn A, Cernea S, Raz I. An update on DPP-4 inhibitors in the management of type 2 diabetes. *Expert Opin Emerg Drugs*. 2016;21:409–19.
239. Rosenwasser RF, Sultan S, Sutton D, Choksi R, Epstein BJ. SGLT-2 inhibitors and their potential in the treatment of diabetes. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2013;6:453–67.
240. Scheen AJ. Pharmacodynamics, efficacy and safety of sodium-glucose co-transporter type 2 (SGLT2) inhibitors for the treatment of type 2 diabetes mellitus. *Drugs*. 2015;75:33–59.
241. Nathan KT, Ahmed-Sarwar N, Werner P. SGLT-2 Inhibitors: A Novel Mechanism in Targeting Glycemic Control in Type 2 Diabetes Mellitus. *Consult Pharm*. 2016;31:251–60.
242. Nauck M. Incretin therapies: highlighting common features and differences in the modes of action of glucagon-like peptide-1 receptor agonists and dipeptidyl peptidase-4 inhibitors. *Diabetes Obes Metab*. 2016;18:203–16.
243. Howse PM, Chibrikova LN, Twells LK, Barrett BJ, Gamble JM. Safety and Efficacy of Incretin-Based Therapies in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus and CKD: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Kidney Dis*. 2016;68:733–42.
244. Zhang Z, Chen X, Lu P, Zhang J, Xu Y, He W, et al. Incretin-based agents in type 2 diabetic patients at cardiovascular risk: compare the effect of GLP-1 agonists and DPP-4 inhibitors on cardiovascular and pancreatic outcomes. *Cardiovasc Diabetol*. 2017;16:31.
245. Mehlhorn AJ, Brown DA. Safety concerns with fluoroquinolones. *Ann Pharmacother*. 2007;41:1859–66.
246. Murad MH, Coto-Yglesias F, Wang AT, Sheidaee N, Mullan RJ, Elamin MB, et al. Clinical review: Drug-induced hypoglycemia: a systematic review. *J Clin Endocrinol Metab*. 2009;94:741–5.
247. Shorr RI, Ray WA, Daugherty JR, Griffin MR. Antihypertensives and the risk of serious hypoglycemia in older persons using insulin or sulfonylureas. *JAMA*. 1997;278:40–3.
248. Li J, Zhang N, Ye B, Ju W, Orser B, Fox JEM, et al. Non-steroidal anti-inflammatory drugs increase insulin release from beta cells by inhibiting ATP-sensitive potassium channels. *Br J Pharmacol*. 2007;151:483–93.