

Diabetologie und Stoffwechsel

Supplement

S2

November 2024
Seite S109–S462
19. Jahrgang

This journal is listed in
Science Citation Index,
EMBASE and SCOPUS

Offizielles Organ
der Deutschen
Diabetes Gesellschaft

DDG Deutsche
Diabetes
Gesellschaft

PRAXISEMPFEHLUNGEN DDG

CLINICAL PRACTICE RECOMMENDATIONS

**Praxisempfehlungen
der Deutschen
Diabetes Gesellschaft**

*Herausgegeben von
M. Kellerer
K. Müssig
im Auftrag der DDG*

▪ **Aktualisierte Version 2024**

 **Thieme**

Diabetes und Straßenverkehr

Autoren

Oliver Ebert¹, Barbara Bohn^{2, 3}, Bernd Bertram⁴, Barbara Buchberger⁵, Hermann Finck[†], Jürgen Hoß⁶, Peter Hübner⁷, Laura Krabbe⁸, Bernhard Kulzer⁹, Eva Küstner¹⁰, Bernhard Lachenmayr¹¹, Klaus-Dieter Lemmen¹², Friedhelm Petry¹³, Kurt Rinnert¹⁴, Markus Salomon¹⁵, Wolfgang Schütt¹⁶, Reinhard W. Holl², Stephan Maxeiner¹⁷, Wolfgang Wagener¹⁸

Institute

- 1 REK Rechtsanwälte, Stuttgart, Balingen, Deutschland
- 2 Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie, ZIBMT, Universität Ulm, Deutschland
- 3 NAKO e.V., Heidelberg, Deutschland
- 4 Augenarztpraxis Prof. Bertram & Dr. Helg, Aachen, Deutschland
- 5 Robert Koch Institut, Berlin, Deutschland
- 6 Facharztpraxis Dr. med. Rainer Möllmann und Dr. med. Jürgen Hoß, Krefeld, Deutschland
- 7 Dr. Peter Hübner, Bonn, Deutschland
- 8 Lehrstuhl für Medizinmanagement, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, Universität Duisburg-Essen, Campus Essen, Essen, Deutschland
- 9 Forschungsinstitut der Diabetes-Akademie Bad Mergentheim (FIDAM GmbH), Bad Mergentheim, Deutschland
- 10 Gau-Bischofsheim, Deutschland
- 11 Augenpraxisklinik Prof. Dr. Dr. Bernhard Lachenmayr & PD Dr. Lukas Reznicek, München, Deutschland
- 12 Augenarztpraxis PD Dr. Lemmen & Drs. Vahdat, Düsseldorf, Deutschland
- 13 Internistische Gemeinschaftspraxis, Wetzlar, Deutschland
- 14 Betriebsärztlicher Dienst der Stadt Köln, Köln, Deutschland
- 15 Diabetesschwerpunktpraxis und Zentrum für Ernährungsmedizin, medicum Hamburg, Hamburg, Deutschland

16 Diabeteszentrum, Imland Klinik Eckernförde, Eckernförde, Deutschland

17 Ärztliches Qualitätsmanagement, Bosenheim, Deutschland

18 Deutsche Rentenversicherung Rheinland, Düsseldorf, Deutschland

Bibliografie

Diabetol Stoffwechs 2024; 19: S361–S377

DOI 10.1055/a-2381-4171

ISSN 1861-9002

© 2022. Thieme. All rights reserved.

Georg Thieme Verlag KG, Oswald-Hesse-Straße 50, 70469 Stuttgart, Germany

Zitierweise für diesen Artikel Diabetol Stoffwechs 2022; 17: S376–S393. DOI: 10.1055/a-1916-6909

Dieser Beitrag ist eine aktualisierte Version und ersetzt den folgenden Artikel: Ebert O, Bohn B, Bertram B et al. Diabetol Stoffwechs 2021; 16: S373–S388. DOI: 10.1055/a-1581-6701

Korrespondenzadresse

Dr. Wolfgang Wagener

Deutsche Rentenversicherung Rheinland

Königsallee 71, 40215 Düsseldorf, Deutschland

Tel.: +49/02 11/9 37 44 10

wolfgang.wagener@drv-rheinland.de

Aktualisierungshinweis

Die DDG-Praxisempfehlungen werden regelmäßig zur zweiten Jahreshälfte aktualisiert. Bitte stellen Sie sicher, dass Sie jeweils die neueste Version lesen und zitieren.

Im Folgenden werden wichtige Inhalte der S2e-Leitlinie Diabetes und Straßenverkehr dargestellt. Die Leitlinie ist unter https://www.ddg.info/fileadmin/user_upload/01_Die_DDG/03_Ausschuesse/06_Soziales/2017-Leitlinie_S2e_Diabetes_und_Strassenverkehr_Endfassung.pdf online verfügbar. Verbindlich ist die Langfassung der Leitlinie mit allen Anhängen und Literaturangaben sowie dem Methodenreport der standardisierten Literaturrecherche.

Die Leitlinie wurde herausgegeben von der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG) unter Beteiligung von: Ausschuss Soziales der Deutschen Diabetes Gesellschaft, AG Diabetes und Auge, Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (DEGAM),

Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM), Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft (DOG), Deutsche Gesellschaft für Psychologie (DGP), Deutsche Gesellschaft für Verkehrsmedizin (DGVM), Deutsche Gesellschaft für Verkehrspsychologie (DGVP), Verband der Diabetes-Beratungs- und Schulungsberufe in Deutschland e. V. (VDBD), Deutscher Diabetiker Bund (DDB), Deutsche Diabetes Föderation (DDF) und Deutsche Diabetes Hilfe – Menschen mit Diabetes (DDH-M).

Rechtsnormen und Definitionen

Für die Teilhabe und Inklusion von Menschen mit chronischen Krankheiten am täglichen Leben stellen sowohl die private als auch die berufliche Mobilität eine wichtige Voraussetzung dar. Die Teilnahme am Straßenverkehr in Deutschland ist durch die Fahrerlaubnisverordnung (FeV) geregelt [1]. Weitere relevante

Normen sind das Straßenverkehrs-Gesetz (StVG), die Straßenverkehrsordnung (StVO), die Straßenverkehrszulassungs-Ordnung (StVZO) sowie das Strafgesetzbuch (StGB).

Fahrzeuge der Gruppe 1: (A, A1, AM, B, BE, L, T) z. B. Mopeds, Kraft- und Leichtkrafträder, Kraftfahrzeuge, land- und forstwirtschaftliche Zugmaschinen. Es sind Fahrzeuge bis 3,5 t und Motorräder („Privatkraftfahrer“).

Fahrzeuge der Gruppe 2: (C, C1, C1E, D, DE, D1E, FzF) C bis D1E sind z. B. Lastkraftwagen und Busse („Berufskraftfahrer“). Es sind Fahrzeuge über 3,5 t. FzF ist die Erlaubnis zur Beförderung von Fahrgästen.

Fahrsicherheit bezeichnet die situations- und zeitbezogene Fähigkeit zum Führen eines Fahrzeugs. Sie ist durch äußere Faktoren sowie durch Beeinträchtigungen des Fahrers rasch veränderbar. Die Begriffe „Fahrsicherheit“ und „Fahrtüchtigkeit“ werden synonym gebraucht. Unter Fahreignung wird die zeitlich weitgehend stabile, von aktuellen Situations- und Befindlichkeitsparametern unabhängige Fähigkeit zum Führen eines Kraftfahrzeugs im Straßenverkehr (im Sinne einer Disposition) verstanden. In diese Fähigkeit gehen Eigenschaften der Persönlichkeit sowie psychophysische Leistungsfunktionen ein. Körperliche und geistige Mängel, die von vornherein die Fahrsicherheit beeinträchtigen können, sind bei der Feststellung der Fahreignung zu berücksichtigen. In diesem Zusammenhang wird auch der Einfluss des Diabetes mellitus auf die Fahrsicherheit und die Fahreignung diskutiert, da mit diesem sowohl krankheits- als auch therapiebedingte Komplikationen und Nebenwirkungen einhergehen können. Die meisten Menschen mit Diabetes erfüllen jedoch die Voraussetzungen zum Führen von Kraftfahrzeugen der Gruppe 1 (Privatkraftfahrer) und der Gruppe 2 (Berufskraftfahrer).

Neben Stoffwechsellangleitungen (teilweise als Therapiefolge) können diabetesbedingte Folgeerkrankungen, diabetesassoziierte Begleiterkrankungen und altersspezifische Besonderheiten gesundheits- und zugleich verkehrsgefährdende Situationen verursachen. Unzureichende Kompetenz im Umgang mit der Erkrankung stellt einen weiteren Risikofaktor dar.

Unfallhäufigkeit bei Menschen mit Diabetes

Autoren einer Metaanalyse aus dem Jahr 2016 kamen zu dem Ergebnis, dass das Unfallrisiko für Menschen mit Diabetes allenfalls leicht erhöht ist. Laut einer Übersichtsarbeit von Daniel Cox und Kollegen aus den USA, für die verschiedene Ergebnisse aus Reviews und Metaanalysen aus den Jahren 2002 bis 2012 zusammengefasst wurden, ist das Unfallrisiko von Menschen mit Diabetes nur 12 bis 19 % höher als in der Allgemeinbevölkerung. Dieses erhöhte Risiko ist im Vergleich zu den Auswirkungen anderer Erkrankungen auf die Unfallhäufigkeit im Straßenverkehr sehr niedrig: Für Personen mit dem Schlafapnoe-Syndrom ist das Risiko für einen Verkehrsunfall um 140 % erhöht, bei Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) sogar um 340 %. Dennoch scheint Diabetes in der öffentlichen Wahrnehmung mit einem überdurchschnittlich hohen Risikopotential assoziiert zu werden. Dies ist nicht zuletzt der starken Medienpräsenz und der dabei nicht immer korrekten Darstellung zuzuschreiben.

Unfalldaten aus Nordamerika sind zudem nicht grundsätzlich auf europäische Verhältnisse übertragbar. Analysen verdeutlichen, dass nicht Diabetes *per se* mit einem erhöhten Unfallrisiko assoziiert ist, sondern dass es innerhalb der Erkrankten Hochrisikogruppen gibt. Insbesondere Personen mit einer starken Neigung zu Hypoglykämien weisen ein erhöhtes Unfallrisiko auf. Strikte staatliche Regelungen führen jedoch nicht zwingend zu einer Verbesserung der Gefahrensituation. Studien aus Dänemark und Tschechien zeigten beispielsweise, dass die Einführung der neuen europäischen Rechtsvorschriften für den Führerschein im Jahr 2012 zu einem Rückgang der berichteten Hypoglykämien geführt hat, was die Sicherheit im Straßenverkehr sogar verschlechtern könnte.

Risikobewertung und Kompensationsmöglichkeiten

Der Großteil der Menschen mit Diabetes ist zum Führen von Kraftfahrzeugen geeignet. Die Voraussetzungen zum sicheren Führen von Kraftfahrzeugen können jedoch passager oder dauerhaft eingeschränkt bzw. aufgehoben sein, wenn durch unzureichende Behandlung, durch Nebenwirkungen der Behandlung oder durch Komplikationen der Erkrankung verkehrsgefährdende Gesundheitsstörungen bestehen oder zu erwarten sind. Davon Betroffene bedürfen der individuellen Beurteilung der Kraftfahreignung mit der Frage, ob ihre Fähigkeiten den Mindestvoraussetzungen zum Führen von Kraftfahrzeugen entsprechen.

Bei der Einschätzung der Fahrsicherheit/Fahreignung von Personen mit Diabetes ist grundsätzlich eine Betrachtung des Einzelfalls erforderlich. Eine pauschale Beurteilung aufgrund der Diagnose „Diabetes“ ist nicht zulässig, da die funktionellen Auswirkungen der Erkrankung sehr unterschiedlich sind. Sie sind unter anderem abhängig vom individuellen Krankheitsverlauf, den bereits eingetretenen Komplikationen, der Wahrnehmungsfähigkeit von Hypoglykämiesymptomen, der durchgeführten Behandlung, der Wechselwirkung mit anderen Erkrankungen sowie den weiteren persönlichen Voraussetzungen des Menschen mit Diabetes.

Die Beurteilung der Fahreignung sollte demzufolge nicht allein die gesundheitlichen Einschränkungen betrachten, sondern im Sinne eines ressourcenorientierten Ansatzes auch Kompensationsmöglichkeiten einbeziehen.

Kompensationsmöglichkeiten können in der erkrankten Person begründet sein, beispielsweise langjährige Erfahrung als Kraftfahrer, verantwortungsvoller und reflektierter Umgang mit der Erkrankung, vorausschauendes Handeln unter Einbeziehung möglicher Risiken und gezielte Coping-Strategien. Kontinuierliche Glukosemessung oder Umrüstung eines Kfz können ebenfalls die Teilhabe am Straßenverkehr ermöglichen.

Eine Einschränkung der Fahreignung ist mit einer Benachteiligung in vielen sozialen Bereichen gleichzusetzen.

Mögliche Beeinträchtigungen der Fahrsicherheit bei Menschen mit Diabetes

Hypoglykämien

Für das Führen eines Kraftfahrzeugs sind verschiedene körperliche und geistige Voraussetzungen notwendig, die durch eine Hypoglykämie beeinträchtigt werden können. In Abhängigkeit vom Schweregrad kommt es bei Hypoglykämien zu einer Einschränkung von kognitiven Funktionen der Aufmerksamkeit, Wahrnehmung, Informationsverarbeitung, Reaktionsschnelligkeit, Gedächtnisleistung, des Sehvermögens und der räumlichen Vorstellung sowie exekutiven Funktionen, die die Planung, Vorbereitung und Kontrolle von Handlungen steuern. Insbesondere die Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung sowie die Ausführung komplexer Aufgaben sind in einer Hypoglykämie beeinträchtigt.

Bei einer schweren Hypoglykämie kann es infolge einer massiven Bewusstseinsminderung oder gar einer Bewusstlosigkeit zu einem Zustand absoluter Fahruntüchtigkeit kommen. Hypoglykämien sind daher bei Menschen mit Diabetes, die aufgrund ihrer Therapieform (insulinotrope orale Antidiabetika, Insulin) eine Hypoglykämie bekommen können, ein wichtiger Faktor, der die Fahrsicherheit beeinträchtigen kann. Häufige leichte und schwere Hypoglykämien sind zudem ein Risikofaktor für Hypoglykämiewahrnehmungsstörungen.

Ursachen für Hypoglykämien im Straßenverkehr können sein:

- Fehler bei der Insulintherapie (z. B. falsche Insulindosierung, Dosierung ohne vorherige Glukosemessung, Verwechslung der Insulinsorte),
- falsche Medikamentendosierung (z. B. zu hohe Dosierung von Medikamenten, die die Insulinsekretion oder die Insulinwirksamkeit erhöhen),
- zu geringe Aufnahme von Kohlenhydraten (z. B. Auslassen von Mahlzeiten mit Kohlenhydraten, Fehler beim Schätzen des Kohlenhydratgehalts),
- körperliche Bewegung, Sport (z. B. fehlender Ausgleich des Glukoseverbrauchs durch zusätzliche Aufnahme von Kohlenhydraten; Nachwirkungen körperlicher Aktivität unterschätzt),
- Folgen von Alkoholkonsum oder stark wirksamen psychotropen Substanzen (z. B. Alkoholkonsum ohne Berücksichtigung der mittelfristigen Hypoglykämiegefahr),
- fehlende oder beeinträchtigte Hypoglykämiewahrnehmung,
- beeinträchtigte Arzneimittel-Clearance (z. B. Beeinträchtigung der Nierenfunktion, Beeinträchtigung der Leberfunktion, Hypothyreose),
- Wechselwirkung mit anderen Medikamenten (z. B. Sulfonylharnstoffe, Fluorchinolone),
- Beeinträchtigung der Blutzucker-Gegenregulation (z. B. Hypophyseninsuffizienz, Morbus Addison, Wachstumshormonmangel),
- verminderte endogene/hepatische Glukoseproduktion (z. B. Leber- oder Nierenerkrankungen, Alkoholkonsum),
- gestörte Glukoseabsorption (z. B. Glutenunverträglichkeit/Zöliakie, Malabsorption bei Gastroparese, Anorexia nervosa oder nach operativen Eingriffen am Verdauungstrakt).

Für Menschen mit Diabetes besteht nur dann ein Hypoglykämierisiko, wenn sie ihre Diabetestherapie mit insulinotropen Medikamenten (Sulfonylharnstoffe, Glinide) oder Insulin durchführen. Medikamente der Klassen Biguanide (Metformin), Alpha-Glukosidase-Hemmer (Acarbose), Thiazolidindione (Glitazone), DPP-4-Inhibitoren (Dipeptidylpeptidase-4-Inhibitoren; Gliptine), SGLT2-Inhibitoren (Natrium-Dependent-Glucose-Transporter-2-Inhibitoren) und Inkretinmimetika (GLP-1-Rezeptor-Agonisten) weisen in der Regel kein Hypoglykämierisiko auf, wenn diese als Monotherapie oder als Kombinationstherapie dieser Präparate untereinander verwendet werden.

Das Auftreten schwerer Hypoglykämien ist der wichtigste Einzelfaktor für Unfälle bei Menschen mit Diabetes. Publierte Daten zur Häufigkeit von Hypoglykämien und Verkehrsunfällen in Abhängigkeit von Diabetestyp und Therapieform werden in der Langversion der Leitlinie dargestellt.

Risikofaktor: Alkohol

Eine Studie aus dem Jahr 2004 weist darauf hin, dass sowohl das Vorliegen einer Hypoglykämie als auch Alkoholkonsum unabhängig voneinander zu kognitiven Beeinträchtigungen führen können. Die Autoren fanden einen kumulativen Effekt bei einer Kombination dieser beiden Faktoren.

Risikofaktor: Hypoglykämiewahrnehmungsstörung

Eine adäquate Wahrnehmung erster Anzeichen einer Hypoglykämie ist eine wesentliche Voraussetzung für die Fahrsicherheit. Sie versetzt eine Person in die Lage, geeignete Maßnahmen (z. B. die Einnahme schnell wirksamer Kohlenhydrate) einzuleiten, um den weiteren Abfall der Blutzuckerwerte zu stoppen und damit Hypoglykämien während der Fahrt zu vermeiden.

Es gibt keine allgemeingültige Definition einer funktionalen bzw. dysfunktionalen Hypoglykämiewahrnehmung, da es ein Kontinuum von einer funktionierenden bis hin zu einer komplett fehlenden Hypoglykämiewahrnehmung gibt, die allerdings durch bestimmte Maßnahmen (z. B. strikte Vermeidung niedriger Glukosewerte) bis zu einem gewissen Grad reversibel ist. In Abhängigkeit von der Möglichkeit der Reversibilität der Hypoglykämiewahrnehmungsstörung wird daher zwischen einer „partiellen“ und einer „irreversiblen“ Störung unterschieden. Eine partielle Einschränkung der Hypoglykämiewahrnehmung kann bereits nach einer einzigen Hypoglykämie vorliegen.

Bei Vorliegen einer Hypoglykämiewahrnehmungsstörung ist die Ausprägung von adrenergen Frühsymptomen vermindert und die Schwelle der sympathikoadrenergen Gegenregulation gesenkt (hypoglykämieassoziiertes autonomes Versagen, HAAF). Oft sinkt die adrenerge Aktivierungsschwelle unter die neuroglykopenische Schwelle, was aufgrund des Einsetzens von neuroglykopenischen Symptomen zu einer eingeschränkten Handlungsfähigkeit am Steuer und zu einer eingeschränkten Handlungsfähigkeit zur Behandlung der Hypoglykämie führen kann. Eine partielle Hypoglykämiewahrnehmungsstörung ist reversibel und kann durch strikte Vermeidung niedriger Glukosewerte behandelt werden, sodass die glykämischen Schwellen der hormonellen Gegenregulation verbessert bzw. wiederhergestellt werden (kurz- bis mittelfristige Erhöhung des HbA_{1c}-Werts).

Das Risiko einer Hypoglykämiewahrnehmungsstörung steigt mit der Diabetesdauer bzw. mit der Dauer und/oder Intensivierung der Insulintherapie.

Einschätzung der Fahrsicherheit

Für die Überprüfung der Fahrsicherheit in Studien mit einem Fahr-Simulator werden üblicherweise Lenk- und Geschwindigkeitsvariablen getestet. In einer experimentellen Studie an 25 Probanden mit Typ-1-Diabetes traten bei Glukosewerten unter 50 mg/dl (2,8 mmol/l) signifikant häufiger Fahrfehler bei allen Lenkvariablen auf. Die Teilnehmer fuhren langsamer und jeder dritte Teilnehmer (35%) zeigte eine Verschlechterung der Fahrleistung. Jedoch erkannte nur etwa die Hälfte der Betroffenen diese Beeinträchtigungen, jeder Vierte hielt sich weiterhin für fahrsicher und wäre im Alltag weitergefahren.

Maßnahmen zur Wiederherstellung und Sicherstellung der Fahrsicherheit

Das Risiko für Hypoglykämien kann durch eine Fülle von Maßnahmen reduziert werden, durch die sich auch die Fahrsicherheit von Personen mit einem erhöhten Risikopotenzial für Hypoglykämien aufgrund häufiger schwerer Hypoglykämien oder des Vorliegens einer Hypoglykämiewahrnehmungsstörung wiederherstellen lässt.

Optimierung der Diabetestherapie zur Minimierung des Hypoglykämierisikos

- Systematische Analyse der Ursachen für Hypoglykämien
- Optimierung der Blutglukose-/Glukosemessfrequenz
- Optimierung der Insulintherapie
- Optimierung der Glukosezielwerte mit dem Ziel der Vermeidung von Hypoglykämien
- Einsatz von Medikamenten bzw. Insulinpräparaten bzw. Wahl einer Therapieform mit einem geringeren Hypoglykämierisiko
- Strikte Vermeidung von niedrigen Glukosewerten und Hypoglykämien zur Wiederherstellung der adrenergen Antwort und der Wahrnehmung von Hypoglykämien durch erhöhte Schwellen der Hypoglykämiewahrnehmung

Einsatz von Insulinpumpe und kontinuierlichem Glukosemonitoring (hauptsächlich bei Menschen mit Typ-1-Diabetes)

- Kontinuierliches Glukosemonitoring (CGM), bei dem eine kontinuierliche Messung der Glukose erfolgt, die Werte aber aktiv vom Patienten abgerufen werden müssen. Neben dem aktuellen Blutglukose (BG)-Wert wird mittels eines Trendpfeils auf dem Lesegerät vor einem Absinken der Glukosekonzentration im Blut gewarnt.
- Real-time-kontinuierliches Glukosemonitoring (rtCGM), bei dem eine Meldung bei Unterschreiten von definierten Schwellenwerten der Glukose erfolgt und damit eine Warnung vor Hypoglykämien vorliegt.
- Insulinpumpen (CSII)
- Einsatz von Insulinpumpe und CGM/rtCGM (SuP = sensorunterstützte Pumpentherapie)
- Insulinpumpen mit integrierter kontinuierlicher Glukosemessung, die eine Meldung bei einem Hypoglykämierisiko bzw. dem Unterschreiten von definierten Schwellenwerten der

Glukose abgeben und damit vor Hypoglykämien warnen (CSII + rtCGM).

- Insulinpumpen mit integrierter kontinuierlicher Glukosemessung, die bei stark absinkenden Blutglukosewerten eigenständig die Insulininfusion für eine gewisse Zeit unterbrechen und somit das Hypoglykämierisiko minimieren (Low-glucose-suspend-Funktion [LGS-Funktion] oder Predictive Low-Glucose Management [PLGM]).

Patienten sollen auf mögliche Ungenauigkeiten der Glukosemessungen und die Zeitverzögerung von Blutglukose zu Gewebsglukose aufmerksam gemacht werden, um z.B. Überkorrekturen bei hohen Werten oder falsche Sicherheit bei niedrigen Werten zu vermeiden. Strukturierte Diabeteschulung

- Erlangung von Kompetenzen zum besseren Umgang mit dem Diabetes
- Minimierung von Behandlungsfehlern, die zu einer Hypoglykämie führen
- Vermittlung von Kenntnissen und Fertigkeiten zur Prophylaxe und zum frühzeitigen Erkennen von Hypoglykämien
- Bessere Kenntnisse und Fähigkeiten zur Reduktion des Hypoglykämierisikos
- Etablierung von effektiven Strategien zur Prävention von Hypoglykämien beim Führen von Kraftfahrzeugen, der Teilnahme am Straßenverkehr sowie Verhaltensstrategien beim Auftreten von Hypoglykämien während der Fahrt etc.
- Einbezug von Angehörigen, Bezugspersonen

Hypoglykämiewahrnehmungstraining

- Vermittlung eines plausiblen Erklärungsmodells zur Entstehung und Behandlung von Problemen der Hypoglykämiewahrnehmung
- Training zur besseren Wahrnehmung von ersten Anzeichen einer Hypoglykämie
- Vermittlung von Kenntnissen und Fertigkeiten zur besseren Vermeidung von Hypoglykämien und zum Umgang mit Hypoglykämien
- Erarbeitung von individuellen Strategien zur Vermeidung von Hypoglykämien
- Einbezug von Angehörigen, Bezugspersonen

Verhalten zur Verhinderung von Hypoglykämien

- Kontrolle der Blutglukose vor Fahrtantritt und – bei längeren Fahrten – spätestens alle 3 Stunden. Aber: Bitte keine Messungen und kein Scannen oder Manipulieren an einem CGM-Gerät während der Fahrt bzw. bei laufendem Motor. Dies ist ein Verstoß gegen § 23 Abs. 1 Straßenverkehrsordnung (StVO) und kann ein Bußgeld zur Folge haben (siehe Stellungnahme des Ausschuss Soziales der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG) 9. Februar 2022). Vor Fahrtantritt sollte der Glukosewert möglichst nicht unter 90 mg/dl (5 mmol/l) liegen. Liegt der Blutzuckerwert darunter, sollte der Blutglukosespiegel durch Zufuhr von Kohlenhydraten angehoben werden. Bei längeren Fahrten sollte die Blutglukose spätestens alle 3 Stunden gemessen werden. Häufigere Messungen sind aufgrund der niedrigeren Grenzwerte z. B. bei insulinbehandelten Schwangeren notwendig.

- Mitführen von kohlenhydrathaltigen Lebensmitteln („Hypo-Broteinheit [BE]/Kohlenhydrateinheit [KE]“)
- Dokumentation der Blutglukosewerte und der Behandlungsmaßnahmen
- Bei Anzeichen einer Hypoglykämie oder bei einem gemessenen Blutglukosewert $< 70 \text{ mg/dl}$ ($< 3,9 \text{ mmol/l}$) ist eine Fahruntauglichkeit anzunehmen, sodass die Fahrt unmittelbar unterbrochen werden soll, um die Hypoglykämie zu behandeln.

Zur akuten Behandlung der Hypoglykämie sollten mindestens 2 KE/BE schnell wirksame Kohlenhydrate (z. B. Traubenzucker/Dextrose, Fruchtsaft/Limonade) eingenommen werden. Nach dieser Sofortmaßnahme soll dann die Blutglukose kontrolliert werden. Hat sich eine Hypoglykämie bestätigt, wird empfohlen, zur Vorbeugung eines erneuten Glukoseabfalls noch eine langsam wirksame BE/KE zu sich zu nehmen. Erneuter Fahrtantritt erst, wenn die kognitive Leistungsfähigkeit vollständig wiederhergestellt ist (frühestens nach 20 Minuten).

Nach der Behandlung einer Hypoglykämie sollen so lange Glukosekontrollen durchgeführt werden, bis sichergestellt ist, dass der Glukosespiegel auch tatsächlich über 90 mg/dl liegt und stabil ist.

Im Rahmen der medizinischen Betreuung von Menschen mit Diabetes, die am Straßenverkehr teilnehmen, sollte regelmäßig das Auftreten von Hypoglykämien im Straßenverkehr oder das Auftreten von Fahr-/Verkehrsauffälligkeiten oder Unfällen explizit erfragt werden.

Schwere akute Stoffwechselentgleisungen, chronische Hypoglykämie und Brittle-Diabetes

Im Gegensatz zur Hypoglykämie haben gleichbleibend hyperglykämische Blutglukosewerte nach der aktuellen Studienlage keinen nachgewiesenen bedeutsamen Einfluss auf die Fahrsicherheit. In den meisten kontrollierten Studien (teilweise mit Glukose-Clamp-Technik) zum Einfluss der Hyperglykämie wurden keine Einbußen der kognitiven Leistungsfähigkeit oder Veränderungen der Stimmung gefunden. Allerdings wurden im Zustand der Hyperglykämie eine verminderte Sprachfähigkeit und ein reduzierter IQ sowie bei einigen Personen milde kognitive Veränderungen im Sinne einer Verlangsamung der informationsverarbeitenden Prozesse und des Gedächtnisses festgestellt.

Eine schwerwiegende Stoffwechselentgleisung aufgrund von Insulinmangel im Sinne einer diabetischen Ketoazidose kann zu kognitiven Einschränkungen (Benommenheit, Bewusstseinsstörungen) führen, die die Fahrsicherheit stark beeinträchtigen bzw. das Führen eines Fahrzeugs unmöglich machen.

Bei schneller Senkung längerfristig stark erhöhter Blutglukosewerte (z. B. durch Insulin) kann bei Patienten durch Schwankungen der Linsenbrechkraft aufgrund von osmotischen Effekten der erhöhten Blutglukose die Sehkraft beeinträchtigt sein (verschwommenes Sehen). Dies kann bei davon betroffenen Patienten die Fahrsicherheit bis zu einer Dauer von 3 Monaten beeinträchtigen. In Zweifelsfällen soll daher eine fachärztliche Einzelfallbeurteilung zur Begutachtung des Sehvermögens durchgeführt werden.

Menschen mit Diabetes sollen über das Hyperglykämierisiko ihrer Diabetestherapie und damit verbundene mögliche Einschränkungen der Fahrsicherheit aufgeklärt werden.

Diabetische Folgeerkrankungen

Augenerkrankungen/Augenstörungen

Diabetes kann zu Veränderungen an der Netzhaut, zu Augenmuskelparesen, zu Akkommodationsstörungen sowie zu Katarakt führen. Jeder Mensch mit Diabetes soll entsprechend der Nationalen Versorgungsleitlinie „Prävention und Therapie von Netzhautkomplikationen bei Diabetes“ regelmäßig augenärztlich untersucht werden.

Patienten mit fortgeschrittener diabetischer Retinopathie oder Makulopathie sollen nur ein Fahrzeug führen, wenn eine nach der FeV ausreichende Sehfähigkeit vorliegt. Zur Beurteilung der Fahrsicherheit bei Menschen mit Diabetes soll ein aktueller ophthalmologischer Untersuchungsbefund herangezogen werden. Bei bestehender fortgeschrittener diabetischer Retinopathie, bei diabetischer Makulopathie oder bei eingeschränkter Sehfähigkeit aus sonstiger Ursache soll der Augenarzt die Fahrsicherheit bzgl. der Sehfunktion prüfen und feststellen.

Bei Menschen mit Diabetes mit neu auftretenden Symptomen wie Sehverschlechterung, verzerrtem Sehen, Verschwommensehen oder Rußregen vor den Augen soll eine zeitnahe Untersuchung beim Augenarzt erfolgen. Die Patienten sollen darauf hingewiesen werden, dass aufgrund der Sehstörung eventuell keine Fahrsicherheit besteht.

Wenn Menschen mit Diabetes infolge einer diabetischen Makulopathie fahrunsicher werden und eine Indikation zur intravitrealen Therapie mit Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF) Inhibitoren besteht, können Behandelte die Fahrsicherheit und die dafür erforderliche Sehschärfe eher wiedererlangen als ohne Therapie. Die Behandlung mit ausgiebiger Laserkoagulation auch im Rahmen einer Vitrektomie, kann zu Gesichtsfeldeinschränkungen führen, die eine Fahreignung mindern oder ausschließen können. Dabei muss berücksichtigt werden, dass die Gesichtsfeldeinschränkung von Zahl, Lage und Größe der Laserherde abhängt. Die Grundlage für die Indikationsstellung für diese Therapie ist bei fortgeschrittener Retinopathie, dass Netzhautareale nicht perfundiert sind, so dass auch ohne die Laserbehandlung häufig Gesichtsfeldminderungen bestehen können. In seltenen Fällen kann der Diabetes auch Augenmuskelparesen mit der Folge einer Doppelbildwahrnehmung (Diplopie) hervorrufen. Diese sind häufig innerhalb von Wochen bis Monaten reversibel, können aber so lange zum Verlust der Fahrsicherheit führen.

Eine ausführlichere Beschreibung zum Hintergrund und zur Evidenz der Empfehlungen kann der Nationalen Versorgungsleitlinie zur Prävention und Therapie von Netzhautkomplikationen entnommen werden.

Diabetische Neuropathie

Trotz des Fehlens valider bevölkerungsbezogener Erhebungen kann eine hohe Prävalenz der peripheren Polyneuropathie (PNP) (8 – 54 %) als gesichert gelten. Die Unfallhäufigkeit bei Menschen mit Neuropathie ist erhöht. Bei peripheren Polyneuropathien

(PNP) können schwere Funktionsstörungen auftreten, die die Sicherheit bei der Benutzung der Pedale beeinträchtigen. Nach funktioneller Anamnese und klinischer Untersuchung soll bei nachgewiesenen klinisch relevanten Funktionseinschränkungen dem Patienten mitgeteilt werden, dass er aufgrund seiner gesundheitlichen Beeinträchtigungen bis auf Weiteres nicht mehr zum Führen von Kraftfahrzeugen geeignet ist („ärztliches Fahrverbot“).

In mehreren Studien konnte gezeigt werden, dass bei Patienten mit therapeutischer Ruhigstellung einer unteren Extremität (z. B. Total Contact Cast bei plantarem Ulkus oder Charcot-Fuß) starke Funktionsdefizite vor allem in der sicheren Pedalbenutzung bestehen. Diese Einschränkungen sind so schwerwiegend, dass für die gesamte Zeit der Ruhigstellung ein „ärztliches Fahrverbot“ ausgesprochen werden soll. Bei Patienten mit linksseitiger Ruhigstellung kann die Nutzung eines Automatik-Fahrzeugs gestattet werden. Wenn die Notwendigkeit der Umrüstung eines Kfz zur Sicherung der beruflichen Teilhabe besteht, können Leistungen der Deutschen Rentenversicherung, ggfs. auch der Bundesanstalt für Arbeit oder des Integrationsamts in Anspruch genommen werden.

Bei symptomatischen Herzrhythmusstörungen im Rahmen einer autonomen Neuropathie soll nach den Empfehlungen mehrerer kardiologischer Fachgesellschaften ein (zumindest vorübergehendes) „ärztliches Fahrverbot“ ausgesprochen werden.

Bei schwerwiegenden anderen neurologischen Folgekomplikationen (z. B. Sehstörungen infolge Augenmuskellähmung, Schwindel bei autonomer kardialer Neuropathie) soll eine fachärztliche Untersuchung zur Klärung der Fahrsicherheit erfolgen.

Relevante diabetesassoziierte Begleiterkrankungen

Herz-Kreislauf-Erkrankungen

Herzkrankungen sind bei Menschen mit Diabetes eine häufige und ernst zu nehmende Folgeerkrankung. Es gibt jedoch für Deutschland keine verlässlichen Daten zu Unfallohäufigkeiten bei ursächlichen Herzkrankungen. Daten aus den USA und Kanada legen nahe, dass nur ein sehr geringer Prozentsatz von Verkehrsunfällen auf kardiale Ursachen zurückzuführen ist. Herzkrankungen, insbesondere die Gruppe der Herzrhythmusstörungen, können zu schwerwiegenden Bewusstseinsstörungen führen, die die Gesundheit des Verkehrsteilnehmers selbst und anderer gefährden. Im deutschsprachigen Raum hat die Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung (DGK) 2010 ein Positionspapier veröffentlicht, das den Erkenntnisstand wiedergibt und allen Ärzten, Gutachtern für Fahreignung und Patienten die Entscheidungsfindung zur Fahreignung bei kardio-vaskulären Erkrankungen erleichtern soll. Die Empfehlungen beruhen auf der Erfahrung von Experten und der Interpretation klinischer Studien, die nicht primär zur Beurteilung der Fahreignung von Patienten durchgeführt wurden. Das Positionspapier nimmt Stellung zu der Fahreignung bei den verschiedenen Formen der Herzrhythmusstörungen, bei Herzschrittmacher- und ICD-Patienten, der Koronaren Herzkrankheit inklusive Bypassoperation, dem akuten Myokardinfarkt, der Herzinsuffizienz, dem Aortenaneurysma, den Kardiomyopathien und Herzklappenfehlern sowie der arteriellen Hyper- und Hypotonie

Aus diabetologischer Sicht ist wichtig, dass Menschen mit Diabetes und einer Neigung zu Hypoglykämien ein erhöhtes kardio-vasculäres Risiko aufweisen.

Menschen mit Diabetes und kardio-vaskulären Begleiterkrankungen sollen über den Zusammenhang mit der Fahreignung aufgeklärt und beraten werden. Bei der Beratung und bei der Begutachtung sollen die Begutachtungsleitlinien zur Kraftfahreignung Berücksichtigung finden.

Schlafapnoe-Syndrom

Die Schlafapnoe ist eine sehr häufige und verkehrsmedizinisch relevante Komorbidität des Typ-2-Diabetes. Sie liegt bei 23 bis 58 % der Betroffenen vor. Für Screeningmaßnahmen stehen validierte und etablierte Instrumentarien zur Verfügung (Epworth Sleepiness Scale (ESS), Berliner Fragebogen). Alle Patienten mit Verdacht auf ein Schlafapnoe-Syndrom (SAS) oder mit gesicherter Diagnose sollten über das Vorliegen einer Tagesschläfrigkeit befragt werden, vor allem über eine Einschlafneigung bei Alltagsaktivitäten und nach zurückliegenden Unfällen oder Beinahe-Unfällen, die mit einer Einschlafneigung in Verbindung gebracht werden

Das Vorliegen einer Schlafapnoe erhöht das Unfallrisiko um das 1,2- bis 4,9-Fache. Die Schlafapnoe ist für bis zu 16 % der Straßenverkehrsunfälle mitursächlich. Patienten mit erhöhter Tagesschläfrigkeit sollten unmittelbar über die möglichen Risiken beim Autofahren aufgeklärt werden, bis eine effektive Therapie durchgeführt wird.

In den Begutachtungsleitlinien zur Fahreignung werden das diagnostische Vorgehen beim Verdacht auf das Vorliegen eines Schlafapnoe-Syndroms sowie die Kriterien für die Fahreignung beschrieben. Unbehandelt ist bei auffälliger Tagesschläfrigkeit die Fahreignung aufgehoben. Bei einem Wert von mindestens 11 von 24 Punkten in der ESS wird von auffälliger Tagesschläfrigkeit ausgegangen. Nach erfolgreicher Therapie (in der Regel mit einem CPAP-Gerät (Continuous Positive Airway Pressure)) und deren gutachterlicher Dokumentation kann die Fahreignung uneingeschränkt oder unter Auflagen wiederhergestellt sein.

Depression

Depressive Erkrankungen treten bei Menschen mit Diabetes häufiger auf als bei Stoffwechselgesunden. Einschränkungen der Fahrsicherheit gibt es bei schweren depressiven Störungen, manischen Episoden und bipolaren affektiven Störungen. Gemäß den Leitsätzen der Begutachtungsleitlinie zur Kraftfahreignung der BAST (Kapitel 3.12.4 Affektive Psychosen) gilt für Fahrer der Gruppe 1, dass nach Abklingen der manischen Phase in der Regel von einem angepassten Verhalten bei der Teilnahme am Straßenverkehr mit einem Kraftfahrzeug auszugehen ist. Bei mehreren manischen oder sehr schweren depressiven Phasen mit kurzen Intervallen ist nicht von einem angepassten Verhalten bei der Teilnahme am Straßenverkehr mit einem Kraftfahrzeug auszugehen, da der weitere Verlauf nicht absehbar ist (auch wenn z. Z. keine Störungen nachweisbar sind). Ein angepasstes Verhalten kann nur dann wieder angenommen werden, wenn die Krankheitsaktivität geringer geworden ist und mit einer Verlaufsform in der vorangegangenen Schwere nicht mehr gerechnet werden muss. Dies ist durch regelmäßige psychiatrische Kontrollen zu be-

legen. Für Fahrer der Gruppe 2 ist Symptomfreiheit zu fordern. Wie bereits für Fahrer der Gruppe 1 formuliert, ist nach mehreren schweren depressiven oder manischen Phasen in der Regel nicht von einem angepassten Verhalten bei der Teilnahme am Straßenverkehr mit einem Kraftfahrzeug auszugehen.

Eine Behandlung mit Antidepressiva kann zu Einschränkungen der Fahrsicherheit führen; andererseits ermöglicht die Medikamenteneinnahme eine erfolgreiche Behandlung der Depression. Untersuchungen zu Fragen der Fahrsicherheit depressiver Patienten zeigen, dass neuere, selektive Antidepressiva einen günstigeren Einfluss auf psychomotorische Leistungsparameter haben als trizyklische und tetrazyklische Antidepressiva, die eine sedierende Wirkung haben. Selektive Serotoninwiederaufnahmehemmer (SSRI) werden auch wegen des günstigeren Nebenwirkungsprofils für die Behandlung der Depressionen bei Diabetes empfohlen und sollten auch unter dem Aspekt der geringeren Beeinträchtigung der Fahrsicherheit bei Menschen mit Diabetes vorrangig eingesetzt werden. Aufgrund der sedierenden Wirkung von trizyklischen und tetrazyklischen Antidepressiva sollten diese im Hinblick auf die Fahrsicherheit nur dann verordnet werden, wenn eine spezifische Indikation (z. B. bei der diabetischen Neuropathie) besteht oder der Wunsch des Patienten für den Einsatz von Trizyklika vorliegt.

Der Antidepressiva verordnende Arzt ist dazu verpflichtet, den Patienten über möglicherweise die Fahrsicherheit beeinträchtigende Nebenwirkungen zu informieren. Die Beurteilung möglicher Einschränkungen der Fahrsicherheit bei schweren Depressionen sollte unter Berücksichtigung des Krankheitsbilds und -verlaufs, der individuellen Reaktion auf das verordnete Antidepressivum und der Dosierung erfolgen.

Demenz

Eine Demenz als Folge einer meist chronischen oder fortschreitenden Krankheit des Gehirns mit Störung vieler höherer kortikaler Funktionen (einschl. Gedächtnis, Denken, Orientierung, Auffassung, Rechnen, Lernfähigkeit, Sprache, Sprechen und Urteilsvermögen im Sinne der Fähigkeit zur Entscheidung) kommt bei Typ-2-Diabetes häufiger vor als in der Vergleichspopulation. Der Typ-2-Diabetes ist – oft einhergehend mit Hypertonie, Hyperlipidämie und Adipositas – ein Risikofaktor für das Auftreten einer Demenz. Die kognitiven Störungen wirken auf Fahrsicherheit und Fahreignung. Einschränkungen der Fahrsicherheit ergeben sich aufgrund der spezifischen Symptome der Demenz: eingeschränkte Reaktionsfähigkeit, Aufmerksamkeits- und Orientierungsstörungen, eine verminderte Fähigkeit, komplexe Situationen schnell zu erfassen sowie Beeinträchtigungen in Abhängigkeit vom zerebralen Läsionsmuster (z. B. Störungen des räumlichen Sehens, der motorischen Koordination). Bei fortgeschrittenem Verlauf der Demenz können die Folgen der kognitiven Beeinträchtigungen im Hinblick auf die Fahrsicherheit durch den Patienten nicht mehr realistisch beurteilt werden, und es kommt zu einem erhöhten Risiko für Verkehrsunfälle. Weiterhin wurde in einer Querschnittsstudie gezeigt, dass bei Menschen mit Typ-2-Diabetes und einer zusätzlichen Demenz die Rate an Hypoglykämien im Vergleich zu Menschen mit Typ-2-Diabetes ohne Demenz signifikant erhöht ist.

Eine Demenz im frühen Stadium geht nicht zwingend mit dem Verlust der Fahrsicherheit oder Fahreignung einher und es gibt

keine definierte Grenze im Bereich der leichten bis mittelschweren Demenz, bei der die Fahreignung endet. Aufgrund der individuellen Variabilität der demenziellen Funktionseinbußen sowie auch der Kompensationsstrategien gibt es ebenfalls keinen Goldstandard für die Abklärung und Beurteilung der Fahrsicherheit/Fahreignung bei Demenz. Das Stadium einer schweren Demenz ist nicht mehr mit dem Führen eines Kraftfahrzeugs vereinbar. Bei der Beurteilung der individuellen Fahrsicherheit/Fahreignung sind eine ausführliche Anamnese des Betroffenen und eine Fremdanamnese über die Angehörigen notwendig. Die Ergebnisse neuropsychologischer Tests können die Entscheidung über die Fahrsicherheit/Fahreignung allein nicht begründen. Die Beurteilung der Fahrsicherheit/Fahreignung sollte aufgrund des progredienten Verlaufs der Demenz in regelmäßigen Abständen wiederholt werden.

Altersspezifische Besonderheiten

Jugendliche und junge Heranwachsende

Bereits ab dem 15. Lebensjahr ist in Deutschland mit dem Erwerb einer Fahrerlaubnis für ein Mofa die Teilnahme am motorisierten Straßenverkehr möglich. Im Jahr 2015 verunglückten in Deutschland insgesamt 19 820 Jugendliche im Alter von 15 bis 17 Jahren. Als Hauptursache gilt insbesondere der Kontrollverlust über das Zweirad aufgrund u. a. nicht angepasster Geschwindigkeit oder Fehleinschätzung des Straßenverlaufs. Eine Analyse des Statistischen Bundesamts aus dem Jahr 2015 zeigte, dass das Unfallrisiko unter allen Fahrern in der Altersgruppe der 18- bis 24-Jährigen am höchsten ist; so gehörten 16,7 % aller Verletzten und 13,7 % aller Getöteten im Straßenverkehr zu dieser Altersgruppe. Als Hauptgründe für das hohe Unfallrisiko wird neben zu geringer Erfahrung am Steuer die Überschätzung des eigenen Könnens genannt. Bei Menschen mit Diabetes kommt erschwerend hinzu, dass im Jugend- und jungen Erwachsenenalter die Stoffwechseleinstellung ungünstiger ist als im späteren Erwachsenenalter: Die HbA_{1c}-Werte liegen höher, und es treten mehr Stoffwechselentgleisungen auf. Weiterhin sind das Diabetes-Selbstmanagement und die Therapieadhärenz bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen häufig reduziert.

Bei Heranwachsenden mit Stoffwechselentgleisungen, die einen Führerscheinwunsch haben, sollte zunächst die Stoffwechseleinstellung optimiert werden, gegebenenfalls durch Änderung des Behandlungsregimes. Ärzte und anderes medizinisches Fachpersonal sollen darauf achten, ihre Patienten und deren Eltern bereits im frühen Jugendalter (ab 14 Jahren) über mögliche Auswirkungen des Diabetes auf die Fahrsicherheit zu informieren. Das Risiko soll gemeinsam mit den Betroffenen individuell bewertet und dokumentiert werden.

Der Fahrschüler sollte den Fahrlehrer über seine Erkrankung und deren mögliche Auswirkungen auf die Fahrsicherheit aufklären. Dabei können Merkblätter hilfreich sein. Der Fahrschüler sollte die Begleitperson über notwendige Hilfsmaßnahmen beim Auftreten von (schweren) Hypoglykämien informieren.

Bei begleitetem Fahren ab 17 Jahren sollte der Fahranfänger die Begleitperson über seine Erkrankung und deren mögliche Auswirkungen auf die Fahrsicherheit aufklären. Dabei können Merkblätter hilfreich sein. Der Fahranfänger sollte die Begleitperson über notwendige Hilfsmaßnahmen beim Auftreten von (schweren) Hypoglykämien informieren. Die Begleitperson sollte

vor Fahrtantritt mindestens folgende Fragen mit dem Fahranfänger geklärt haben:

- Ist der Glukosewert im unproblematischen Bereich?
- Bei Blutzuckerselbstkontrolle, ggf auch bei kontinuierlicher Glukosemessung: Ist ein Blutzuckermessgerät im Fahrzeug?
- Sind schnell verfügbare Kohlenhydrate im Fahrzeug verfügbar und leicht erreichbar?

Die Begleitperson sollte, genauso wie der Fahranfänger, in der Lage sein, frühe Symptome einer Hypoglykämie zu erkennen und den Fahranfänger beim Eintreten einer Hypoglykämie mit geeigneten Maßnahmen zu unterstützen.

Menschen mit Diabetes im höheren Erwachsenenalter

Eine weitere Gruppe, innerhalb der ein erhöhtes Unfallrisiko in der Allgemeinbevölkerung nachgewiesen wurde, sind ältere Menschen. Im Bericht des Statistischen Bundesamts wird beschrieben, dass „Ältere Menschen [...] in komplexen Situationen schneller den Überblick [verlieren] als Verkehrsteilnehmer der jüngeren Altersgruppen“; die Hauptunfallursachen Vorfahrtsfehler, Fehler beim Abbiegen, Wenden, Rückwärtsfahren sowie Ein- und Anfahren weisen eher auf altersbedingte Einschränkungen der Wahrnehmungsfähigkeit als auf leichtsinniges Verhalten hin. Bei älteren Menschen mit Diabetes kommt erschwerend hinzu, dass neben häufiger auftretenden diabetesassoziierten Folgeerkrankungen und Komorbiditäten die Hypoglykämiewahrnehmung kontinuierlich abzunehmen scheint. Teilweise wird dies durch einen defensiveren Fahrstil sowie größere Fahrerfahrung kompensiert.

Menschen mit Diabetes im höheren Alter, die mit einer Hypoglykämie-induzierenden Substanzen (v. a. Insulin, Sulfonylharnstoff) behandelt werden, sollten besonders auf das Auftreten von Hypoglykämien während des Fahrens achten. Dies sollte von den Behandlern/Beratern wiederholt bei den älteren Patienten angesprochen und in der Krankenakte dokumentiert werden. Älteren Menschen mit Diabetes, die am Straßenverkehr teilnehmen und bei denen eine verminderte Hypoglykämiewahrnehmung vorliegt/vermutet wird, sollte der Verzicht auf das Autofahren, die Teilnahme an einem Hypoglykämiewahrnehmungstraining oder andere Maßnahmen empfohlen werden.

Anforderungen an Patienteninformationen

Patientenschulung

Für die Sicherheit im Straßenverkehr ist der Erwerb spezifischer Kenntnisse, Fertigkeiten und Verhaltensregeln nötig, die langfristig die Fahreignung erhalten, das Risiko für das Auftreten kritischer Ereignisse während der Fahrt senken und die kompetente Bewertung der eigenen Fahrsicherheit ermöglichen.

Eine strukturierte Diabetesschulung hat nachweislich positive Effekte im Hinblick auf eine Verminderung von Hypoglykämien sowie auf diabetesbezogenes Wissen und Kompetenzen. Daher wird in der nationalen Versorgungsleitlinie zur strukturierten Schulung bei Diabetes gefordert, dass jede Person mit Diabetes möglichst unmittelbar nach Manifestation der Erkrankung, bei einer Umstellung auf ein neues Therapiergime sowie bei Proble-

men bzw. besonderen Herausforderungen der Diabetestherapie geschult werden soll. Schulungsteilnehmer benötigen in Abhängigkeit von Alter und Therapiekonzept unterschiedliche Inhalte der verkehrsmedizinischen Beratung und Aufklärung. Dabei sind die bisherigen Erfahrungen der Teilnehmer mit Hypoglykämien und Änderungen der Auftretenswahrscheinlichkeit durch Therapieoptimierung zu berücksichtigen. Insbesondere Patienten, die bisher keine Hypoglykämie erlebt haben, sollen über ein infolge Therapieänderung und Blutglukosesenkung bestehendes höheres Risiko aufgeklärt werden. Ihnen muss zu Kompensationsmöglichkeiten wie häufigeren Blutglukoseselbstkontrollen, besonders vor Autofahrten, und notwendiger Kohlenhydratzufuhr bei einem Glukosewert unter dem Zielwert geraten werden.

Nicht jedes Schulungsprogramm behandelt ausdrücklich die Aspekte der sicheren Teilhabe am Straßenverkehr (siehe Praxistool 1 im Anhang). In diesem Fall ist von Schulungskräften und Patienten ein Transfer der im Schulungsprogramm vermittelten Inhalte auf das Verhalten im Straßenverkehr erforderlich.

Das Blutglukosewahrnehmungstraining (BGAT: Blood Glucose Awareness Training) ist ein psychoedukatives Gruppentraining; es liegt seit 1997 als deutschsprachige Version des Original-BGAT von Cox et al. vor. In Deutschland entwickelt und evaluiert ist das Programm „HyPos“ Hypoglykämie – Positives Selbstmanagement.

Menschen mit Diabetes sollten darüber aufgeklärt werden, dass sie während einer Stoffwechselentgleisung, die mit erheblichen Einschränkungen des Reaktionsvermögens, der Sinneswahrnehmung oder des Allgemeinzustands einhergeht, kein Fahrzeug führen sollten. Menschen mit Diabetes sollten darüber aufgeklärt werden, dass sie kein Fahrzeug führen sollen, wenn es während einer Ersteinstellungsphase auf eine antidiabetische Therapie oder bei einer Umstellung der Diabetestherapie infolge von Blutglukoseschwankungen mit Hypoglykämien, Akkomodationsstörungen oder im Rahmen anderer Anpassungsstörungen zu einer vorübergehenden Einschränkung der Fahrsicherheit kommt. Außerdem sollten Menschen mit Diabetes darüber aufgeklärt werden, wie sich Folge- oder Begleiterkrankungen auf ihre Fahreignung auswirken können.

Eine Übersicht zu Verhaltenstipps und Sicherheitsregeln zum sicheren Fahren finden sich im Praxistool 2 (siehe Anhang).

Aufklärung durch den Arzt/das Diabetesteam

Die Pflicht zur umfassenden Aufklärung ergibt sich u. a. zunächst aus dem Behandlungsvertrag, aus dem Patientenrechtegesetz (§ 630c und § 630e Bürgerliche Gesetzbuch [BGB]) sowie aus berufsrechtlichen Regelungen (u. a. § 8 Musterberufsordnung [MBO]). Der Patient soll vor krankheitsbedingten Risiken gewarnt bzw. vor vermeidbaren Gefahren bestmöglich geschützt werden.

Form der Aufklärung

Die Aufklärung muss gem. § 630e BGB mündlich durch den Behandelnden oder durch eine Person erfolgen, die über die zur Durchführung der Maßnahme notwendige Ausbildung verfügt; ergänzend kann auch auf Unterlagen Bezug genommen werden, die der Patient in Textform erhält.

Es reicht daher nicht aus, dem Patienten lediglich einen schriftlichen Aufklärungsbogen vorzulegen bzw. ihn einen solchen un-

terzeichnen zu lassen. Ein mündliches Aufklärungsgespräch ist unverzichtbar. Es ist aus Beweisgründen dringend anzuraten, den Patienten zusätzlich auch noch schriftlich zu informieren und aufzuklären. Insbesondere wenn ein „ärztliches Fahrverbot“ auszusprechen ist, sollte dies aus haftungsrechtlichen Gründen unbedingt zusätzlich in Schriftform mitgeteilt werden, um Missverständnisse oder Unklarheiten bezüglich des Inhalts dieser Aufklärung auszuräumen. Schließlich muss der Arzt auch sicherstellen, dass die Aufklärung für den Patienten verständlich ist. Erforderlichenfalls ist nach dem Willen des Gesetzgebers eine sprachkundige Person oder ein Dolmetscher hinzuzuziehen (BT-Drs. 17/10 488, S. 25).

Dokumentation

Der Arzt ist u. a. gemäß § 630 f. BGB zur umfassenden und ordnungsgemäßen Dokumentation verpflichtet. Dazu sind in einer Patientenakte – in Papierform oder elektronisch – sämtliche aus fachlicher Sicht für die derzeitige und künftige Behandlung wesentlichen Maßnahmen und deren Ergebnisse aufzuzeichnen, insbesondere Anamnese, Diagnosen, Untersuchungen, Untersuchungsergebnisse, Befunde, Therapien und ihre Wirkungen, Eingriffe und ihre Wirkungen, Einwilligungen und Aufklärungen. Eine fehlende Dokumentation begründet grundsätzlich die Vermutung, dass eine Behandlungsmaßnahme bzw. eine Aufklärung nicht stattgefunden hat.

Aus der Dokumentation sollte sich der wesentliche Inhalt des Aufklärungsgesprächs ergeben, dazu auch die ausgesprochenen Empfehlungen und Bewertungen. Muss aufgrund einer temporären Fahruntfähigkeit ein ärztliches Fahrverbot ausgesprochen werden, sollte aus der Dokumentation zweifelsfrei hervorgehen, dass der Patient entsprechend aufgeklärt wurde und ihm somit bekannt ist, dass er trotz gültiger Fahrerlaubnis bis auf Weiteres kein Kfz mehr führen darf. Die Dokumentation sollte unbedingt auch Ort, Datum, Uhrzeit und Dauer des Aufklärungsgesprächs sowie ggf. die dabei anwesenden Personen enthalten.

Zu Beweis Zwecken ist es vorteilhaft, wenn der Patient die Aufklärung bzw. Belehrung über seine Fahruntfähigkeit mit seiner Unterschrift bestätigt (Praxistool 3, siehe Anhang). Es besteht für den Patienten allerdings keine Verpflichtung, ein solches Dokument zu unterzeichnen.

Folgen einer unterlassenen bzw. unzureichenden Aufklärung

Der behandelnde Arzt muss mit Schadensersatz- und Schmerzensgeldansprüchen rechnen, wenn der Patient infolge der unterbliebenen Aufklärung die krankheits- und therapiebedingten Risiken nicht erkannt hat und/oder er deswegen irrtümlich vom Fortbestehen seiner Fahrsicherheit ausging. Schadensersatzansprüche können in diesem Zusammenhang nicht nur vom Patienten selbst, sondern im Zweifel auch von regulierenden Versicherungen, von durch den Unfall geschädigten Dritten oder von Krankenkassen erhoben werden. Führt die unterbliebene Aufklärung zu einem Unfall mit Todesfolge oder Personenschaden, können strafrechtliche Konsequenzen drohen, insbesondere gem. §§ 222, 13 StGB (fahrlässige Tötung) bzw. §§ 229, 13 StGB (fahrlässige Körperverletzung).

Andererseits hat der Arzt nicht für ein pflichtwidriges Verhalten seines Patienten einzustehen.

Wenn der Patient wirksam darüber aufgeklärt wurde, dass er aufgrund seiner gesundheitlichen Einschränkungen nicht (mehr) motorisiert am Straßenverkehr teilnehmen darf, sich darüber aber hinwegsetzt und trotzdem ein Kraftfahrzeug führt, dann trifft den Arzt kein Verschulden. Er muss auch keine Haftung befürchten. Der Patient macht sich in solchen Fällen – auch ohne Unfall – in der Regel gem. § 315c StGB strafbar, da er ein Fahrzeug führt, obwohl er aufgrund der vorausgegangenen Aufklärung wusste, dass er dazu aus gesundheitlichen Gründen gar nicht in der Lage ist. Kommt es zu einem Unfall, muss der Patient zusätzlich mit einer Strafbarkeit nach weiteren Normen (u. a. §§ 222, 229 StGB) sowie Leistungsausschlüssen bzw. Regressen der Haftpflichtversicherer rechnen, da das Ignorieren begründeter ärztlicher Weisungen grundsätzlich als grob fahrlässig anzusehen ist.

Anforderungen an Gutachten

Verkehrsmedizinisches Gutachten

Anlass und Durchführung

Nach der FeV müssen sich unter Umständen Führerscheinbewerber (z. B. bei bestimmten Erkrankungen, die in Anlage 4 oder 5 zu § 11 genannt werden und der Behörde bekannt geworden sind) und Führerscheininhaber anlassbezogen (z. B. nach einem Unfall) einer verkehrsmedizinischen Begutachtung unterziehen, um ihre gesundheitliche Fahreignung/Fahrsicherheit nachzuweisen. Eine Verweigerung der Untersuchung ohne Verlust der Fahrerlaubnis ist nicht möglich. Der Gutachter kann vom Betroffenen ausgewählt werden. Nur wenn es sich um ein gerichtliches Gutachten handelt, obliegt dem Gericht die Auswahl.

Bei einem Antrag auf Erteilung oder Verlängerung der Fahrerlaubnis für Kraftfahrzeuge der Führerscheingruppe 2 wird von Menschen mit Diabetes immer ein verkehrsmedizinisches Gutachten verlangt. Dabei hat sich der Gutachter an die durch die Fahrerlaubnisbehörde vorgegebene Fragestellung zur Kraftfahreignung zu halten. Diese Untersuchung darf nur nach anerkannten wissenschaftlichen Grundsätzen vorgenommen werden (FeV, Anlage 4a, Abs. 1c). Das Gutachten muss in allgemeinverständlicher Sprache abgefasst, nachvollziehbar und nachprüfbar sein. Alle zur Beurteilung führenden wesentlichen Befunde müssen wiedergegeben werden. Untersuchungsverfahren müssen angegeben werden. Das Gutachten muss in allen wesentlichen Punkten insbesondere im Hinblick auf die gestellten Fragen vollständig sein. Es muss zwischen Vorgeschichte und gegenwärtigem Befund unterschieden werden. Die Kosten der Begutachtung trägt die untersuchende Person. Das Gutachten erhält der Untersuchte, sofern der Gutachter nicht von einem Gericht beauftragt wurde.

Rechtliche Grundlagen

Der medizinische Gutachter hat neben dem aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisstand vor allem die rechtlichen Grundlagen zu berücksichtigen. Im verkehrsmedizinischen Gutachten sind dies das Strafgesetzbuch § 315c (Gefährdung des Straßenver-

kehr), das Straßenverkehrsgesetz und die Fahrerlaubnisverordnung, insbesondere die §§ 11 bis 14, die die gesundheitliche Eignung und die Eignung zum Führen eines Kraftfahrzeugs regeln. Die spezielle Eignung bei Diabetes regelt die Anlage 4.

Die Begutachtungsleitlinien zur Kraftfahreignung der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) haben aufgrund ihrer Verankerung in der FeV, Anlage 4a, ebenfalls normativen Charakter [2]. Sie sind somit verbindlich anzuwenden. Eine aktualisierte Version, in der auch das Kapitel Diabetes mellitus überarbeitet wurde (Praxistool 4 siehe Anhang), erschien am 31.12.2019. Die Begutachtungsleitlinien stellen den aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik dar. Werden sie angewandt, bedarf es keiner expliziten Begründung. Wird von den Leitlinien abgewichen, ist dies möglich, bedarf aber in der Regel einer detaillierten Begründung.

Wissenschaftliche Grundlagen

Der Gutachter hat den aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisstand zu berücksichtigen. Dies ist insbesondere dann von Wichtigkeit, wenn er in der Einzelfallbetrachtung von den normativen Vorgaben in der Beurteilung abweicht.

Qualifikation des Gutachters

Die Begutachtung kann ausgeführt werden von einem

- a) Facharzt mit verkehrsmedizinischer Qualifikation,
- b) Arzt des Gesundheitsamts oder einem anderen Arzt der öffentlichen Verwaltung,
- c) Facharzt für Rechtsmedizin,
- d) Arzt mit Gebietsbezeichnung „Arbeitsmedizin“ oder der Zusatzbezeichnung „Betriebsmedizin“,
- e) Arzt in einer Begutachtungsstelle für Fahreignung.

Bei bestimmten Fragestellungen können eine oder mehrere Zusatzqualifikationen (wie z. B. Facharzt für Innere Medizin und Zusatzbezeichnung Diabetologie) gefordert werden. Der begutachtende Arzt soll nicht der behandelnde Arzt des Untersuchten sein, um eine Befangenheit auszuschließen. Adressen von Diabetologen mit verkehrsmedizinischer Qualifikation können auf der Internetseite der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG) eingesehen werden (<https://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/behandlung/arzt suche>).

Umfang der Untersuchung bei Diabetes

Im Mittelpunkt der vom Gutachter zu beantwortenden Fragen steht die Prüfung der Frage, ob der Kraftfahrer mit Diabetes aufgrund dieser Erkrankung in seiner Fahreignung/Fahrsicherheit eingeschränkt ist. Dazu ist eine genaue Anamnese erforderlich. Zu ihr gehören die folgenden Fragen:

- Sind schwere Hypoglykämien (mit Fremdhilfe) insbesondere in den letzten 12 Monaten aufgetreten?
- Gibt es immer häufiger auftretende Hypoglykämien?
- Hat die Wahrnehmung von Hypoglykämien nachgelassen?
- Wird eine ausreichende Selbstkontrolle einschließlich Dokumentation durchgeführt?
- Wurden Schulungen absolviert?

- Wird ein Krankheitsselbstmanagement (besonders bei Hypoglykämien und im Straßenverkehr) beherrscht?
- Wird eine regelmäßige ärztliche Kontrolle durchgeführt?

Beurteilung

Der Gutachter hat rechtlich nur die Stellung eines Beraters für die Behörde oder das Gericht, die bzw. das die Entscheidung trifft. Im nichtgerichtlichen Gutachten ist der Betroffene und nicht die Behörde der Adressat. Nur mit seiner Zustimmung kann das Gutachten an die Behörde oder Dritte weitergegeben werden. Rechtlich sind bei der Erstellung eines verkehrsmedizinischen Gutachtens in Deutschland neben der Fahrerlaubnisverordnung „die Begutachtungsleitlinien zur Kraftfahreignung“, die normativen Charakter haben, verbindlich. Die Kernaussagen zum Diabetes sind dort folgende:

- Gut eingestellte und geschulte Menschen mit Diabetes können Fahrzeuge beider Gruppen sicher führen.
- Therapieregime und Fahrzeugnutzung sind bei der Begutachtung zu berücksichtigen.
- Die Gefährdung der Fahrsicherheit geht beim Diabetes in erster Linie vom Auftreten einer Hypoglykämie mit Kontrollverlust, Verhaltensstörungen oder Bewusstseinsbeeinträchtigungen aus.
- Eine uneingeschränkte Hypoglykämiewahrnehmung ist Voraussetzung für die Fahreignung.
- Menschen mit Diabetes mit mehr als einer fremdhilfebedürftigen Hypoglykämie im Wachzustand in den letzten 12 Monaten sind in der Regel zum Führen eines Kraftfahrzeugs so lange ungeeignet, bis wieder eine hinreichende Stabilität der Stoffwechsellage sowie eine zuverlässige Wahrnehmung von Hypoglykämien sichergestellt sind.
- Wer nach einer Stoffwechseldekompensation erstmals oder wer neu eingestellt wird, darf kein Fahrzeug führen, bis die Einstellphase durch Erreichen einer ausgeglichenen Stoffwechsellage (inkl. der Normalisierung des Sehvermögens) abgeschlossen ist [2].

Bei Erkrankungen mehrerer Organgebiete (z. B. bei Folge- und/oder Begleiterkrankungen des Diabetes) müssen ebenfalls diejenigen Abschnitte der Begutachtungsleitlinie zur Kraftfahreignung berücksichtigt werden, die jeweils vorgesehen sind.

Eine mögliche Kompensation von Eignungsmängeln ist ausdrücklich vorgesehen. So werden bezüglich des Diabetes auf der Grundlage einer fachärztlichen (diabetologischen) Begutachtung z. B. Maßnahmen wie das Hypoglykämiewahrnehmungstraining, Therapieänderungen oder vermehrte Blutglukoseselbstkontrollen genannt, die als Auflage in einem Gutachten aufgeführt werden können. Auch neue Techniken wie die kontinuierliche Glukosemessung (CGM/rtCGM) oder der Einsatz von Insulinpumpensystemen mit Hypoglykämiewarnfunktion sind als Kompensation möglich. Hyperglykämien schließen nur dann das Führen von Fahrzeugen aus, wenn ausgeprägte Symptome wie Müdigkeit, Bewusstseinsstörungen oder Sehstörungen vorliegen.

Die Beurteilung ist zudem von Therapieregime, Einstellung und Fahrzeugnutzung abhängig. Die Medikamente sind nach Substanzen mit niedrigem (z. B. Metformin, Biguanide, inkretinbasierte Substanzen) oder höherem (z. B. Sulfonylharnstoffe und ihre Ana-

loga) und hohem Hypoglykämierisiko (Insulin) zu differenzieren. Die Fahrzeugnutzung ist z. B. hinsichtlich Fahrleistung, Zeitdruck, Personenbeförderung oder Gefahrguttransport zu berücksichtigen.

Da sich das verkehrsmedizinische Risiko im Verlauf der Diabeterkrankung schnell ändern kann, ist der Gutachter angehalten, bei der Fahrerlaubnis für die Fahrzeuge der Gruppe 2 von Menschen mit Diabetes, die mit Medikamenten behandelt werden und ein höheres oder hohes Hypoglykämierisiko haben, eine Nachuntersuchungsfrist von 3 Jahren vorzugeben. Regelmäßige ärztliche Kontrollen und Stoffwechselfestkontrollen sind ggf. zu fordern. Zum Nachweis einer ausgeglichenen Stoffwechsellage/der Selbstkontrolle kann die Vorlage eines plausibel geführten Glukosetagebuchs dienen.

Betriebsärztliches Gutachten

Eine angemessene Mobilität wird in unserer Gesellschaft sowohl im beruflichen als auch im privaten Umfeld weitestgehend vorausgesetzt (soziale Teilhabe). Besonders im beruflichen Kontext verwehrt die eingeschränkte oder fehlende Fahrsicherheit häufig schon den Zugang zu Arbeitsplätzen. In Bezug auf Fahrtätigkeiten führt sie in der Regel zur Berufsunfähigkeit und damit häufig auch zum sozialen Abstieg.

Bedingungen, die die Fahreignung/Fahrsicherheit bei Menschen mit Diabetes beeinflussen können, sind im Rahmen der Beurteilung der Arbeitsbedingungen nach § 5 ArbSchG zunächst zu analysieren. Sie lassen sich folgendermaßen gliedern:

Krankheitsspezifische Risiken, z. B.:

- Selbst- und Fremdgefährdung durch schwere, insbesondere rezidivierende Hypoglykämien
- Auftreten anderer Krankheiten infolge des Diabetes (Mikro- und Makroangiopathie, Neuropathie) oder als Begleiterkrankung (z. B. Schlafapnoe-Syndrom)

Tätigkeitsspezifische Risiken, z. B.:

- Beeinträchtigungen der Planbarkeit des Tagesablaufs und der Selbststeuerung des Stoffwechsels (z. B. Fahrtätigkeit unter anhaltend hohem Zeitdruck)
- Berufliche Expositionen, die das Auftreten von akuten oder chronischen Folgen des Diabetes begünstigen oder verstärken

Zu den krankheitsspezifischen Risiken gehören auch Krankheiten, die, wie oben bereits erwähnt, infolge des Diabetes (z. B. Retinopathie, Nephropathie) oder als Begleiterkrankung (z. B. Schlafapnoe-Syndrom) auftreten und zu Funktionseinschränkungen führen können. Die zu erwartenden Funktionseinschränkungen sind durch engmaschige Kontrollen zu berücksichtigen.

Fahrtätigkeiten, bei deren Ausübung der Tagesablauf nicht ausreichend vorausplanbar ist, können eine adäquate Behandlung belasten – etwa durch sehr unregelmäßige Essenszeiten, stark wechselnde körperliche Belastungen oder auch durch die Erschwerung der Stoffwechselfestkontrolle. Das Risiko für Hypoglykämien ist bei Berufen größer, deren Arbeitsbedingungen eine ggf. notwendige Kohlenhydrataufnahme verhindern (u. a. Arbeiten unter großem Zeitdruck, etwa Rettungseinsätze oder Paketdienstauslieferung). Für diese Berufe und Tätigkeiten gilt im besonderen Maße, dass eine personalisierte Schulung des Patienten manche der einschränkenden Bedingungen abmildern oder bedeutungslos machen kann. Bei Fahrtätigkeiten, die mit besonderen Belastungen einhergehen, sind in der Regel, entsprechend den Ergebnissen der Beurteilung der Gefährdungen am Arbeitsplatz, zusätzliche Schutzmaßnahmen bei Menschen mit Diabetes ausreichend [3]. Infolge der raschen Weiterentwicklung der kontinuierlichen Glukosemessung mit Glukosesensoren, oft in Verbindung mit dem Einsatz von Insulinpumpen, werden diese neuen Techniken zukünftig bei der Risikominimierung im beruflichen Kontext zunehmend an Bedeutung gewinnen und eine kontinuierliche Neubewertung von akzeptablen Risiken im beruflichen Kontext erforderlich machen, da relevante Risiken damit minimiert oder sogar ausgeschlossen werden können.

Weitere Empfehlungen zur Beurteilung arbeitsplatz- und tätigkeitsspezifischer Risiken finden sich im „Leitfaden für Betriebsärzte zu Diabetes und Beruf“ der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung e. V.

Rechtsgrundlage

Für die Fahreignung/Fahrsicherheit sind insbesondere die nachstehenden Normen bzw. normähnlichen Vorgaben zu berücksichtigen:

- Strafgesetzbuch § 315c (Gefährdung des Straßenverkehrs)
- Straßenverkehrsgesetz (StVG)
- Fahrerlaubnis-Verordnung (FeV), https://www.gesetze-im-internet.de/fev_2010/
- Begutachtungsleitlinien zur Kraftfahreignung, http://www.bast.de/DE/Verkehrssicherheit/Fachthemen/BLL/BLL-hid-den_node.html
- Richtlinie der Europäischen Union, <https://www.jurion.de/gesetze/eu/32016l1106>

Die einzelnen Gesetzestexte sind in der Langfassung der Leitlinie dargestellt.

Anhang: Praxistools

Praxistool 1 Thematisierung/Umsetzung in anerkannten Diabetes-Schulungs- und Behandlungsprogrammen (BVA/DDG)

Schulungsprogramm	BVA-zertifiziert	DDG-zertifiziert	Inhalt	Thema	Umfang/Kurstunde
Schulungsprogramm für Menschen mit Typ-2-Diabetes, die nicht Insulin spritzen	ja	ja	nein	–	–
Schulungsprogramm für Menschen mit Typ-2-Diabetes, die Insulin spritzen	ja	ja	ja	Hypoglykämie beim Autofahren	1. Kursstunde; LZ 1.14
Schulungsprogramm für Menschen mit Typ-2-Diabetes, die Normalinsulin spritzen	ja	ja	ja	Hypoglykämie beim Autofahren	1. Kursstunde; LZ 1.14
Mehr Diabetesselbstmanagement für Menschen mit Typ-2-Diabetes, die nicht Insulin spritzen – MEDIAS2-Basis	ja	ja	ja	Sozialrechtliche Bestimmungen	11. bzw. 7. Kursstunde
Mehr Diabetesselbstmanagement für Menschen mit Typ-2-Diabetes mit einer intensivierten Insulintherapie – MEDIAS2 ICT	ja	ja	ja	Sozialrechtliche Bestimmungen und Insulinbehandlung	10. Kursstunde
Mehr Diabetesselbstmanagement für Menschen mit Typ-2-Diabetes mit einer nicht intensivierten Insulintherapie – MEDIAS2 BOT/SIT/CT	–	ja	ja	Diabetes und Beruf, Straßenverkehr	6. Kursstunde
bot leben – Schulungsprogramm für Patienten mit Typ-2-Diabetes	–	ja	ja	Sicherheit vor Unterzuckerung im Straßenverkehr und beim Bedienen von Maschinen	3. Modul
Diabetes II im Gespräch	ja	–	nein	–	–
Diabetes und Verhalten	ja	–	nein	–	–
LINDA – Diabetes Selbstmanagementschulung	ja	–	nein	–	–
Behandlungs- und Schulungsprogramm für intensivierete Insulintherapie (DTTP)	ja	ja	(nein)	Soziales, Berufswahl	12. Kursstunde; LZ 12.5
PRIMAS – Leben mit Typ-1-Diabetes	ja	ja	ja	Sicher im Straßenverkehr	11. Kursstunde
PRIMAS – Leben mit Typ-1-Diabetes – Zusatzmodul Diabetes und Soziales	–	–	ja	Diabetes im Straßenverkehr	Thema der Kursstunde
Diabetes bei Kindern	ja	ja	nein	–	–
(Kinder und) Jugendliche mit Diabetes	ja	ja	ja	Diabetes und Führerschein	Reader 3
BGAT	ja	ja	ja	Neuroglykopenie und Autofahren	3. Kursstunde
HyPOS	ja	ja	ja	Risikosituationen – Hypoglykämien im Straßenverkehr	4. Kursstunde
DiSKo Schulung	ja	ja	nein	–	–
Bewegung und Sport bei Diabetes	ja	–	nein	–	–
Den Füßen zuliebe – BARFUSS	–	ja	nein	–	–
NEUROS	–	–	nein	–	–
Hypertonie (HBSP)	ja	ja	nein	–	–
Hypertonie	ja	ja	nein	–	–
Hypertonie (IPM)	ja	–	nein	–	–
SPOG	ja	–	nein	–	–
INRatio/SPOG2	ja	–	nein	–	–

Anhang M: Aufklärung für Verkehrsteilnehmer mit Diabetes mellitus, die sich mit Insulin, Gliniden oder Sulfonylharnstoffen behandeln

(Reinhard Holl, Peter Hübner, Eva Küstner, Friedhelm Petry, Wolfgang Schütt, Wolfgang Wagener)

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient,

Sie behandeln Ihren Diabetes mit Insulin, Sulfonylharnstoff-Tabletten oder Glinid-Tabletten. Diese Medikamente können Unterzuckerungen verursachen, das sind Glukosewerte unter 70 mg/dl oder 3,9 mmol/l.

Die meisten Menschen mit Diabetes sind zum Führen von Kraftfahrzeugen geeignet. Jeder, der am Straßenverkehr teilnimmt, muss allerdings dafür sorgen, dass keine Unterzuckerungen auftreten. Denn dann wird das Gehirn nicht mehr ausreichend mit Zucker versorgt; die Folgen sind z.B. Störungen der Konzentration, der Orientierungsfähigkeit, des Sehens und unbegründete starke Gefühle, z.B. Angstgefühle. Eine richtige und schnelle Reaktion auf Veränderungen der Verkehrslage und eine sichere Teilnahme am Straßenverkehr ist dann nicht mehr möglich.

Im Straßenverkehr, z.B. beim Auto-, Motorrad- oder Fahrradfahren, aber auch als Fußgänger können Unterzuckerungen zu gefährlichen Situationen und Verkehrsunfällen führen. Hier erklären wir Ihnen, wie Sie sich vor Unterzuckerungen schützen können und was Sie als Verkehrsteilnehmer bei einer Unterzuckerung tun müssen. Rechtsgrundlagen sind die Straßenverkehrsordnung (StVO) und die Fahrerlaubnisverordnung (FeV), hier besonders die Anlage 4, Punkt 5.

Ihre Ärztin / Ihr Arzt wird diese Empfehlungen mit Ihnen besprechen.

Bei Neueinstellung besondere Gefahr durch Unterzuckerung am Steuer

Besonders während der Neueinstellung auf Insulin kann es häufiger zu Unterzuckerungen kommen. Sollten Ihre Glukosewerte in dieser Phase sehr stark schwanken, dürfen Sie erst dann wieder fahren, wenn die Stoffwechsellage stabil ist.

Persönlicher Glukose-Zielwert zur Sicherheit

Ihre Ärztin oder Ihr Arzt wird deshalb mit Ihnen zusammen Ihren persönlichen Glukose-Zielwert vor Teilnahme am Straßenverkehr festlegen, der nicht unterschritten werden soll. Allgemein wird ein Glukosewert über 90 mg/dl / 5 mmol/l empfohlen.

Ihr Blutzucker oder Ihr Gewebezuckerwert sollte vor Fahrtantritt mindestens _____ mg/dl oder _____ mmol(l) betragen.

Unfallrisiko durch weitere gesundheitliche Probleme bei Diabetes mellitus

Das Unfallrisiko steigt auch, wenn die Glukosewerte über längere Zeit sehr hoch, d.h. entgleist sind. Ebenso können diabetische Folge- und Begleiterkrankungen das Unfallrisiko erhöhen. Hierzu gehören vor allem Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Erkrankungen an Nerven und Augen, aber auch ein Schlaf-Apnoe-Syndrom oder eine psychische Erkrankung.

Persönliche Bemerkungen

Aufklärung: Vermeidung und Behandlung von Unterzuckerung im Straßenverkehr

Vor Teilnahme am Straßenverkehr:

1. Kontrollieren Sie Ihren Blut- oder Gewebezucker. Wenn Ihr Wert im Zielbereich ist, stellen Sie sicher, dass er später nicht absinkt. Falls noch ein Insulinbolus wirkt oder der Trendpfeil Ihres Sensorlesegerätes nach unten zeigt, essen oder trinken Sie zur Sicherheit Kohlenhydrate.
2. Dokumentieren / speichern Sie den Wert und alles, was Sie für Ihre Sicherheit getan haben.
3. Liegt Ihr Wert unter 90 mg/dl (5 mmol/l), müssen Sie ihn mit Kohlenhydraten erhöhen, selbst wenn Sie der Meinung sind, dass es Ihnen gut geht. Fahren Sie erst los oder gehen Sie erst auf die Straße, wenn Ihr Wert im Zielbereich liegt und während der Fahrt sicher nicht wieder sinkt.

Während der Teilnahme am Straßenverkehr

1. Halten Sie eine ausreichende Menge schnell wirksamer Kohlenhydrate griffbereit. Falls Sie Ihre Zuckerwerte blutig messen, haben Sie Ihr Blutzuckermessgerät immer dabei.
2. Bemerkten Sie während der Teilnahme am Straßenverkehr eine Unterzuckerung, müssen Sie Ihren Weg sofort unterbrechen. Wenn Sie Auto fahren, fahren Sie an den Straßenrand und schalten den Motor komplett aus. Nehmen Sie Ihre schnell wirksamen Kohlenhydrate zu sich. Zusätzliche langsame Kohlenhydrate können Ihre Werte weiter stabilisieren. Sie dürfen erst weiterfahren, wenn Ihr Zuckerwert wieder im Zielbereich ist und alle Anzeichen der Unterzuckerung verschwunden sind, das kann ca. 20 Minuten dauern.
3. Haben Sie den Verdacht auf eine Unterzuckerung, müssen Sie Ihren Weg ebenfalls unterbrechen, Ihren Zuckerwert kontrollieren und auch bei Werten, die knapp im Zielbereich sind, Kohlenhydrate zu sich nehmen.
4. Während Sie ein Fahrzeug führen, ist Glukose scannen, Insulinpumpe oder rtCGM bedienen grundsätzlich nicht zulässig, sofern die Geräte dafür aufgenommen oder gehalten werden müssen (vgl. § 23 Abs 1 a StVO). Das gilt auch vor roten Ampeln oder im Stau. Es lenkt sehr ab und kann im Übrigen zu Bußgeld und Fahrverbot führen. Der Motor muss vollständig ausgeschaltet sein, bevor Sie die Geräte in die Hand nehmen. Wenn Sie ein rtCGM nutzen und Ihr Lesegerät oder Ihr Handy während der Fahrt in einer Halterung am Armaturenbrett steckt, dürfen Sie das Gerät kurz antippen, um den Glukosewert und die Trendpfeile abzulesen.
5. Wenn Sie eine kontinuierliche Glukosemessung mit Warnfunktion verwenden, ist es wichtig, dass die Hypoglykämie-Alarme eingeschaltet und laut genug eingestellt sind, und dass der Grenzwert für den Alarm mindestens bei 90 mg/dl (5 mmol/l), besser noch höher eingestellt ist. Besprechen Sie diese Werte mit Ihrer Ärztin / Arzt oder Diabetesberatung.

Besondere Situationen

1. Häufige Unterzuckerungen verschlechtern die rechtzeitige Wahrnehmung. Wenn Sie Unterzuckerungen nicht mehr oder erst spät bemerken, müssen Sie Ihre Glukosewerte häufiger kontrollieren und mit Ihrem Arzt höhere Glukoseziele vereinbaren, um die Wahrnehmung wieder zu verbessern.
2. Alkohol erhöht bei jedem Menschen das Unfallrisiko. Menschen, die Insulin spritzen, Glinid- oder Sulfonylharnstoff-Tabletten nehmen, haben zusätzlich ein erhöhtes Risiko für Unterzuckerungen, zum Teil bis in den nächsten Tag.
3. Eine deutliche Verbesserung lange bestehender hoher Glukosewerte führt zu einer vorübergehenden Beeinträchtigung des scharfen Sehens. Gleiches kann passieren, wenn Ihre Werte stark schwanken. Bis zum Abklingen der Sehbeschwerden und der Stoffwechselinstabilität dürfen Sie kein Fahrzeug führen.
4. Zu den regelmäßigen ärztlichen Kontrollen gehört die Untersuchung beim Augenarzt. Nach einer Weitstellung der Pupillen dürfen Sie wegen der Blendgefahr erst wieder fahren, wenn die Pupillen bei Lichteinfall wieder normal reagieren. Ihr Augenarzt / Ihre Augenärztin wird Sie beraten, wie lange das dauert.
5. Informieren Sie Ihren Betriebsarzt / Ihre Betriebsärztin über gesundheitliche Einschränkungen, falls Sie beruflich motorisiert am Straßenverkehr teilnehmen.

Für die Ärztin / den Arzt

- Das umseitige Informationsblatt ersetzt nicht das Aufklärungsgespräch.
- Dem Patienten muss eine Kopie dieser Aufklärung ausgehändigt werden.
- Sofern aus medizinischer Sicht keine Fahrsicherheit besteht, muss der Patient ausdrücklich und ausführlich darüber aufgeklärt werden, dass derzeit keine motorisierte Teilnahme am Straßenverkehr möglich ist. Das Aufklärungsgespräch sollte möglichst umfassend und nachvollziehbar in der Patientenakte dokumentiert werden.

Patientenetikett

- Ich bin in diesem Aufklärungsgespräch mit der Ärztin / dem Arzt über die Risiken einer Unterzuckerung bei Teilnahme am Straßenverkehr und die Maßnahmen zur Verhinderung und Beseitigung ausführlich informiert.
Alle meine Fragen wurden beantwortet. Ich fühle mich ausreichend informiert.
- Ich bin darüber aufgeklärt worden, dass ich **kein Fahrzeug führen darf** wegen (Zutreffendes bitte ankreuzen)
 - Stoffwechseldekompensation
 - Ersteinstellung auf Sulfonylharnstoffe oder Glinide
 - Ersteinstellung auf Insulin
 - Hypoglykämiewahrnehmungsstörung
 - Wiederholter schwerer Unterzuckerungen
 - Folgeerkrankungen des Diabetes (_____)
 - bis zum Erreichen einer stabilen Stoffwechsellage
 - bis zum Abklingen der Sehstörung
 -

Ort

Datum

Patient Name

Patient Vorname

Patient Unterschrift

Unterschrift Ärztin / Arzt

Praxis/Klinikstempel

Praxistool 3 Begutachtungsleitlinien zur Kraffahreignung der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST) (Stand: 24. Mai 2018)

Diagnose	Therapie	Gruppe 1	Auflagen	Gruppe 2	Auflagen
Typ 1- oder Typ-2-Diabetes	diätetisch, Lebensstil	keine Einschränkung		nach Einstellung (stabile Stoffwechselführung über 3 Monate)	
	Medikamentöse Therapie mit niedrigem Hypoglykämierisiko	keine Einschränkung		nach Einstellung (stabile Stoffwechselführung über 3 Monate) und Schulung i. d.R. keine Einschränkung	regelmäßige ärztliche Kontrollen
Ausgeglichene Stoffwechsellage, keine Folgekomplikationen, keine Hypoglykämiewahrnehmungsstörungen	Medikamentöse Therapie mit hohem Hypoglykämierisiko (Sulfonylharnstoffe, Insulin)	nach Einstellung und Schulung keine Einschränkung bei ungestörter Hypoglykämiewahrnehmung.		nach Einstellung (stabile Stoffwechselführung über 3 Monate) und Schulung i. d. R. keine Einschränkung bei ungestörter Hypoglykämiewahrnehmung	Fachärztliche Begutachtung alle 3 Jahre regelmäßige ärztliche Kontrollen Stoffwechselfestkontrollen sind ggf. zu fordern
		nach Einstellung und Schulung keine Einschränkung bei ungestörter Hypoglykämiewahrnehmung. Nachzuweisen ist (beispielsweise durch ein Attest des behandelnden Arztes), dass das Risiko einer Hypoglykämie verstanden wird und die Erkrankung angemessen unter Kontrolle ist. Bei Zweifel an der Fahreignung kann die Beibringung eines fachärztlichen Gutachtens sowie regelmäßige ärztliche Kontrollen angeordnet werden.		nach Einstellung (stabile Stoffwechselführung)	nach Einstellung (stabile Stoffwechselführung über 3 Monate)
Nach erstmaliger Stoffwechsellageleistung oder bei neuer Einstellung					
Gestörte Hypoglykämiewahrnehmung		nicht geeignet, bis Hypoglykämiewahrnehmung wiederhergestellt		nicht geeignet, bis Hypoglykämiewahrnehmung wiederhergestellt	
Mehr als eine fremdhilfebedürftige Hypoglykämie im Wachzustand in den letzten 12 Monaten		In der Regel für die Dauer von 3 Monaten nicht geeignet, bis Stoffwechsellage stabil und Hypoglykämiewahrnehmung sichergestellt ist. Ein fachärztliches Gutachten und regelmäßige ärztliche Kontrollen sind notwendig		In den letzten 12 Monaten darf keine wiederholte schwere Hypoglykämie aufgetreten sein. Abhängig von der ärztlichen Begutachtung im jeweiligen Einzelfall kann jedoch unter günstigen Umständen auch eine kürzere Frist ausreichtend sein; der Zeitraum bis zur Wiedererlangung der Fahreignung beträgt aber dann mindestens 3 Monate. Regelmäßige ärztliche Kontrollen.	
Anhaltende Hyperglykämie		Nicht geeignet, wenn Konzentration, Reaktion und Aufmerksamkeit erheblich beeinträchtigt (ggf. fachärztliche Einzelfallbeurteilung)		Nicht geeignet, wenn Konzentration, Reaktion und Aufmerksamkeit erheblich beeinträchtigt (ggf. fachärztliche Einzelfallbeurteilung)	
Spätkomplikationen, Folgeerkrankungen		siehe entsprechende Kapitel		siehe entsprechende Kapitel	

Interessenkonflikt

O. Ebert erklärt, dass er in den vergangenen 3 Jahren in Zusammenhang mit von dieser Praxisleitlinie aufgeworfenen Fragestellungen folgende Honorare erhalten hat: Honorare für Vortragsveranstaltungen (von Unternehmen der Gesundheitswirtschaft); Honorare für Publikationen (von Verlagen bzw. Unternehmen der Gesundheitswirtschaft; als Partner der REK Rechtsanwälte (Stuttgart, Balingen) für die anwaltliche Beratung oder Vertretung betroffener Patienten.

W. Wagener hielt Weiterbildungskurse für die Ärztekammer Nordrhein für die Zusatzbezeichnung Sozialmedizin, er hielt Vorträge beim MD Bund über Gesetzliche Renten- vs. gesetzliche Krankenversicherung, er hat Vorträge über Rehabilitation in der Arbeitsmedizin an den Universitäten Mainz und Düsseldorf gegen Honorar gehalten sowie über Rehabilitation in der Onkologie – ohne Honorar – im ecomed-verlag publiziert.

E. Küstner hat keine Interessenkonflikte.

R. W. Holl hat keine Interessenkonflikte.

Literatur

- [1] Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz. Verordnung über die Zulassung von Personen zum Straßenverkehr (Fahrerlaubnis-Verordnung – FeV). 2014
- [2] Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt). Begutachtungsleitlinien zur Kraftfahreignung. Bergisch Gladbach, Stand 31.12.2019
- [3] 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
- [4] Alva S, Bailey T, Brazg R et al. Accuracy of a 14-Day Factory-Calibrated Continuous Glucose Monitoring System With Advanced Algorithm in Pediatric and Adult Population With Diabetes. *J Diabetes Sci Technol* 2022; 16: 70–77
- [5] Avari P, Uduku Ch, George D et al. Differences for Percentage Times in Glycemic Range Between Continuous Glucose Monitoring and Capillary Blood Glucose Monitoring in Adults with Type 1 Diabetes: Analysis of the REPLACE-BG Dataset. *Diabetes Technol Ther* 2020; 22: 222–227
- [6] Freckmann G, Link M, Pleus S et al. Measurement Performance of Two Continuous Tissue Glucose Monitoring Systems Intended for Replacement of Blood Glucose Monitoring. *Diabetes Technol Ther* 2018; 20: 541–549
- [7] Pleus S, Kamecke U, Waldenmaier D et al. Time in Specific Glucose Ranges, Glucose Management Indicator, and Glycemic Variability: Impact of Continuous Glucose Monitoring (CGM) System Model and Sensor on CGM Metrics. *J Diabetes Sci Technol* 2021; 15: 1104–1110
- [8] Verordnung über die Zulassung von Personen zum Straßenverkehr (Fahrerlaubnis-Verordnung – FeV) Anlage 4 (zu den §§ 11, 13 und 14) Eignung und bedingte Eignung zum Führen von Kraftfahrzeugen.