

# Richtlinien Fahreignung und Fahrfähigkeit bei Diabetes mellitus

**AUSGABE 1, AUGUST 2025**

Von der Sektion Verkehrsmedizin der SGRM am 24.10.2024 genehmigt.  
Vom Vorstand der SGED am 13.11.2024 genehmigt.



Schweizerische  
Gesellschaft  
für Rechtsmedizin  
SGRM

Société Suisse  
de Médecine Légale  
SSML

Società Svizzera  
di Medicina Legale  
SSML



Schweizerische Gesellschaft für Endokrinologie und Diabetologie  
Société Suisse d'Endocrinologie et de Diabétologie  
Società Svizzera d'Endocrinologia e Diabetologia  
Societad Svizra d'Endocrinologia e Diabetologia

**Arbeitsgruppe der SGED und SGRM:**  
Roger Lehmann (Vorsitz), Ulrike Iten (SGED), Regula Wick (SGRM),  
Barbara Lucchini, Sandrina Bervini, Lia Bally, Vojtech Pavlicek

# INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG.....	5
2	UNFALLRISIKO BEI PATIENT:INNEN MIT DIABETES MELLITUS.....	5
3	GESETZLICHE GRUNDLAGEN FÜR DIE RICHTLINIEN DER FAHREIGNUNG BEI DIABETES MELLITUS IM VERGLEICH MIT ANDEREN KRANKHEITEN.....	6
4	HYPOGLYKÄMIEN UND FAHRFÄHIGKEIT .....	6
5	FAKTOREN BEI DIABETES MELLITUS MIT BEEINTRÄCHTIGUNG DER FAHREIGNUNG .....	7
6	SCHWANGERSCHAFT UND DIABETES (GESTATIONS-DIABETES UND VORBESTEHENDER DIABETES).....	7
7	BEITRAG VON KONTINUIERLICHER BLUTZUCKERMESSUNG UND HCL-INSULINPUMPEN UND ULTRALANG-WIRKSAMER BASALINSULINE ZUR VERKEHRSSICHERHEIT .....	7
8	GRUNDSÄTZLICHE RICHTLINIEN FÜR ALLE FÜHRER-AUSWEISINHABER MIT DIABETES MELLITUS .....	9
9	RICHTLINIEN FÜR FÜHRER-AUSWEISINHABER DER 1. MEDIZINISCHEN GRUPPE (A, B, A1, B1, F, G, M UND C1 FÜR PRIVATGEBRAUCH).....	10
10	RICHTLINIEN FÜR FÜHRER-AUSWEISINHABER DER 2. MEDIZINISCHEN GRUPPE (D, D1, C, C1, BEWILLIGUNG ZUM BERUFSMÄSSIGEN PERSONENTRANSPORT BPT, VERKEHRSEXPERTEN).....	13
11	KONTROLLINTERVALLE FÜR ZEUGNIS AN STRASSENVERKEHRSAMT .....	13
12	ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN.....	14
13	BEILAGEN .....	14
14	REFERENZEN.....	18



# 1

## EINLEITUNG

Die Prävalenz des Diabetes mellitus in der Schweiz beträgt 6.3% [1] und die meisten dieser Personen lenken Motorfahrzeuge sicher und stellen im Strassenverkehr kein erhöhtes Risiko für sich oder andere Personen dar. Die Diagnose eines Diabetes mellitus allein ist somit nicht automatisch mit einer Einschränkung der Fahreignung oder Fahrfähigkeit gleichzusetzen. Dazu kommt, dass der Diabetes mellitus im Führerausweis nur erfasst wird, wenn der Diabetes bei der Antragsstellung für den Führerausweis bereits besteht (dies ist vor allem bei jungen Patient:innen mit Typ 1 Diabetes mellitus oder monogenetischen Diabetesformen der Fall). Andernfalls wird der Diabetes bei einem Ereignis im Strassenverkehr erfasst und im Führerausweis eingetragen oder aber bei der Überprüfung der Fahreignung im Alter über 75 Jahren oder bei berufsmässigem Führen eines Motorfahrzeuges (Taxi, Lastwagen, Buschauffeur). Die Mehrheit aller Patient:innen mit Diabetes mellitus werden demzufolge gar nie von der Strassenverkehrsbehörde erfasst. Der behandelnde Arzt/die behandelnde Ärztin hat zwar das Recht, aber nicht die Pflicht, Patient:innen mit Diabetes mellitus und zweifelhafter Fahreignung dem zuständigen Amt zu melden.

Diabetesbedingte Verkehrsunfälle sind bei den meisten Fahrer:innen mit Diabetes mellitus selten und treten in geringerem Masse auf als bei vielen anderen Fahrer:innen mit Erkrankungen, welche die Fahrleistung beeinträchtigen können und von der Gesellschaft toleriert werden.

Die Häufigkeit von Hypoglykämien, die eine Beeinträchtigung der Fahrfähigkeit bewirken, schwere Retinopathien (inklusive Makulaödem) oder Kataraktbildung, die das zum Führen eines Motorfahrzeugs erforderliche Sehvermögen beeinträchtigen, und die periphere Neuropathie, die das Tastvermögen der Füsse schwer beeinträchtigen kann, ist nicht so gross, dass eine Einschränkung der Fahrberechtigung für alle Fahrer:innen mit Diabetes mellitus gerechtfertigt wäre.

# 2

## UNFALLRISIKO BEI PATIENT:INNEN MIT DIABETES MELLITUS

Die oben erwähnten Komplikationen des Diabetes mellitus können zwar das Risiko für Verkehrsunfälle erhöhen, aber das Auftreten von Hypoglykämien bedeutet das höchste Risiko für Unfälle. Das Risiko besteht bei Personen, welche mit Insulin oder Sulfonylharnstoffen/Gliniden behandelt werden. Eine Studie, welche mit Insulin behandelte Fahrer:innen untersuchte, kam zum Schluss, dass 13% im vorangegangenen Jahr eine Hypoglykämie während des Fahrens entwickelten [2]. Die Analyse verschiedener Studien hat gezeigt, dass ein erhöhtes Risiko für Verkehrsunfälle existiert, aber es ist sehr bescheiden [3]. Eine Metaanalyse zeigte, dass das Risiko für Verkehrsunfälle bei Fahrzeuglenkenden mit Diabetes mellitus nicht höher war als bei Fahrzeuglenkenden ohne Diabetes mellitus. Ältere Personen [4] und solche mit einer Insulintherapie zeigten einen Trend zu einem erhöhten Risiko, aber die statistische Signifikanz wurde klar verpasst [5]. Einige veröffentlichte Studien deuten darauf hin, dass Fahrzeuglenkende mit Typ 1 Diabetes verglichen mit Fahrzeuglenkenden mit Typ 2 Diabetes (Insulin und/oder Sulfonylharnstoffe) ein etwas höheres Risiko für Verkehrsunfälle haben. Ein Fahrzeuglenkender mit Typ 2 Diabetes hat das gleiche Risiko wie ein Fahrzeuglenkender ohne Diabetes [6], aber dies wurde durch andere Studien nicht bestätigt [7]. Fall-Kontroll-Studien haben ergeben, dass Fahrzeuglenkende mit Diabetes mellitus nur ein geringfügig erhöhtes und somit akzeptables Risiko für Motorfahrzeugunfälle im Vergleich zum Fahrzeuglenkenden ohne Diabetes haben, aber viele Studien haben wesentliche Limitationen und sind von schlechter Qualität. Insbesondere ist zu beachten, dass schwere Hypoglykämien bei einem kleinen Prozentsatz der Patient:innen sehr häufig sind (v. a. bei langer Diabetesdauer und unter Insulintherapie) und dadurch für die gesamte Gruppe das Unfallrisiko erhöhen. Ältere Studien sind möglicherweise aufgrund von Änderungen der Strassenbedingungen, der Motorfahrzeuge und vor allem aufgrund

der Fortschritte der Behandlung des Diabetes mellitus nicht mehr aktuell: immer mehr kontinuierliche Blutzuckermessungen [8] bei Typ 1 und Typ 2 Diabetes, Hybrid-Closed-Loop (HCL) Insulinpumpen bei Typ 1 Diabetes mellitus, keine Verwendung von Sulfonylharnstoffen mehr und viel bessere ultralang wirksame Insuline mit geringerem Hypoglykämie-Risiko bei Typ 2 Diabetes. Eine Frage bleibt allerdings zu beantworten: Wie häufig muss der Blutzucker gemessen werden? Eine Beobachtungsstudie mit CGMS hat gezeigt, dass bei einem Blutzucker bei Fahrbeginn von  $\geq 5$  mmol/L, innerhalb von zwei Stunden bei 13.8% der Patient:innen mit Typ 1 und bei 4.4% mit Insulin behandeltem Typ 2 Diabetes mellitus ein Blutzucker  $< 3.9$  mmol/l erreicht wird. Nach 4 Stunden sind es sogar 22%, respektive 8.4% [8].

Zusammenfassend lenken die meisten Patient:innen mit Diabetes mellitus Motorfahrzeuge sicher und stellen im Strassenverkehr kein erhöhtes Risiko für sich oder andere dar. Diabetes mellitus allein ist somit nicht gleichzusetzen mit einer Einschränkung der Fahreignung oder Fahrfähigkeit und es werden auch immer mehr Technologien und neue und bessere Medikamente eingesetzt, welche die Häufigkeit von Hypoglykämien reduzieren oder verhindern [9].

### 3

## GESETZLICHE GRUNDLAGEN FÜR DIE RICHTLINIEN DER FAHREIGNUNG BEI DIABETES MELLITUS IM VERGLEICH MIT ANDEREN KRANKHEITEN

Bei anderen Krankheiten wurden von der Verkehrsmedizin und den entsprechenden Fachgesellschaften spezifische Anforderungen definiert und ein solches Vorgehen wurde auch beim Diabetes mellitus gewählt.

### Gesetzliche Grundlagen

Gemäss Strassenverkehrsgesetz (SVG) Art. 14 verfügt über **Fahreignung**, wer das Mindestalter erreicht hat, über die erforderliche körperliche und psychische Leistungsfähigkeit zum sicheren Führen von Motorfahrzeugen verfügt, frei von einer Sucht ist und nach seinem bisherigen Verhalten Gewähr bietet, als Motorfahrzeugführer die Vorschriften zu beachten und auf die Mitmenschen Rücksicht zu nehmen. Die Fahreignung beschreibt die allgemeine, zeitlich nicht umschriebene und nicht ereignisbezogene Eignung zum sicheren Führen eines Fahrzeugs. Demgegenüber steht die **Fahrfähigkeit**, welche die ereignisbezogene und zeitlich begrenzte Fähigkeit, ein Fahrzeug sicher zu führen, basierend auf der momentanen körperlichen und psychischen Leistungsfähigkeit, beschreibt.

Im Weiteren wird in der Verkehrszulassungsverordnung (VZV) Art. 7 Abs. 1 aufgeführt, dass wer einen Lernfahr-, Führerausweis oder eine Bewilligung zum berufsmässigen Personentransport erwerben will, die **medizinischen Mindestanforderungen** gemäss Anhang 1 VZV erfüllen muss.

Für die 1. medizinische Gruppe (Kategorie A, B, A1, B1, F, G, M, Unterkategorie D1 falls altrechtlich erworben (Eintrag 106) und auf 3.5 Tonnen beschränkt<sup>1</sup>) ist in den **Mindestanforderungen** vorgesehen, dass bei Vorliegen eines Diabetes mellitus eine stabile Blutzuckereinstellung ohne verkehrs-

relevante Unter- oder Überzuckerungen vorhanden sein muss. (VZV Anhang 1)

Für die 2. medizinische Gruppe (Kategorie C, D, C1, D1 wenn nicht altrechtlich erworben, Bewilligung zum berufsmässigen Personentransport, Verkehrsexperten) ist in den **Mindestanforderungen** aufgeführt, dass bei Vorliegen eines Diabetes mellitus, bei der als Therapie-Nebenwirkung Unterzuckerungen auftreten oder bei der Allgemeinsymptome einer Überzuckerung (Hyperglykämie) vorkommen können, die Fahreignung für die Kategorie D oder die Unterkategorie D1 ausgeschlossen ist. Für die Kategorie C oder die Unterkategorie C1, für die Bewilligung zum berufsmässigen Personentransport sowie bei Verkehrsexperten kann die Fahreignung unter besonders günstigen Umständen gegeben sein. (VZV Anhang 1)

Die kantonale Behörde kann im Sinne einer **Ausnahmebewilligung** aufgrund Art. 7 Abs. 3 VZV von den medizinischen Mindestanforderungen abweichen, wenn der Gesuchsteller über die Fahreignung nach Art. 14 Abs. 2 SVG verfügt und ein Arzt/eine Ärztin mit der Anerkennung der Stufe 4 (Verkehrsmediziner SGRM) dies bestätigt. Dabei handelt es sich immer um eine verkehrsmedizinische Einzelfallbeurteilung.

Aufgrund des **Melderechts** in Art. 15d Abs. 3 SVG dürfen Ärzt:innen, ohne sich einer Verletzung des ärztlichen Berufsgeheimnisses schuldig zu machen, Personen, bei denen Zweifel an der Fahreignung bestehen, der zuständigen kantonalen Strassenverkehrsbehörde oder der Aufsichtsbehörde für Ärzt:innen melden.

Zusammenfassend besteht eine gesetzliche Grundlage für die Fahreignung, medizinische Mindestanforderungen für **Führerausweiskategorien** und die Möglichkeit eine Ausnahmebewilligung zu erwirken und damit von den medizinischen Mindestanforderungen abzuweichen. Da wie im nächsten Kapitel näher erläutert, die Hypoglykämie der wichtigste Faktor ist, der zur Einschränkung der Fahrfähigkeit führt, können Ausnahmen bei Fahrzeuglenkenden mit Diabetes gemacht werden, welche mit den modernsten technologischen Möglich-

keiten Hypoglykämien vermeiden können. Unabhängig vom Melderecht ist ein Arzt/eine Ärztin verpflichtet, seine Patient:innen über die Fahreignung aufzuklären. Die **ärztliche Aufklärungspflicht** ist Teil der Sicherheitsaufklärung, insbesondere Massnahmen, die zur Reduktion von Hypoglykämien führen, welche gemäss Obligationenrecht im Auftragsverhältnis zwischen Ärzt:in und Patient:in begründet ist.

### 4

## HYPOGLYKÄMIEN UND FAHRFÄHIGKEIT

Der wichtigste Faktor bei Diabetes mellitus, der zu einer Einschränkung der Fahrfähigkeit führt, ist die Hypoglykämie. Hypoglykämien treten nur auf, wenn Patient:innen mit Insulin oder Sulfonylharnstoffen/Gliniden behandelt werden. Das Risiko für Hypoglykämien ist umso höher, je länger die Halbwertszeit der Sulfonylharnstoffe ist respektive wenn beim Abbau der Sulfonylharnstoffe aktive Metabolite entstehen. Gliclazid hat keine aktiven Metaboliten und eine relativ kurze Halbwertszeit und hat deshalb wie die kurzwirksamen Glinide die tiefste Rate an Hypoglykämien. Das gleiche gilt für die ultralang wirksamen Insuline Degludec (Tresiba®) und Glargin300 (Toujeo®) [9].

Basierend auf neuesten Fahrstudien mit Hypoglykämie (im Simulator und im richtigen Auto), ist eine klar fassbare Veränderung im Fahrverhalten insbesondere bei ausgeprägteren Hypoglykämien (Blutzucker venös < 2.5 mmol/l und einer Dauer > 15 Minuten) dokumentierbar, schwächer im Bereich 3.0–3.5 mmol/l. Typische Verhaltensänderungen sind ein weniger proaktives Fahrverhalten mit reduzierter Feinmotorik und abrupteren Reaktionen. Indirekt lässt sich dadurch ableiten, dass bei Blutzuckerwerten oberhalb dieses Bereichs und insbesondere oberhalb von 3.9 mmol/l bei stabilen Werten ein relevanter Einfluss auf das Fahrverhalten unwahrscheinlich ist [10, 11]. Dies deckt sich auch mit früheren Studienerkenntnissen und entsprechenden internationalen Richtlinien.

In England und Kanada gilt ein Blutzuckerwert vor dem Autofahren von

1 «Unterkategorie D1 falls altrechtlich erworben und auf 3.5 Tonnen beschränkt» wird nachfolgend im Dokument nicht mehr extra aufgeführt.

4.0 mmol/l als sicher bei Patient:innen, welche mit Insulin behandelt werden. Bei einem Blutzucker < 4.0 mmol/l wird deshalb empfohlen, das Motorfahrzeug sofort zu stoppen, die Zündschlüssel abzuziehen und vom Fahrer- auf den Beifahrersitz zu wechseln und den tiefen Blutzuckerwert mit schnell wirksamen Kohlenhydraten zu korrigieren und 45 Minuten zu warten, bevor die Fahrt fortgesetzt wird (<https://www.diabetes.org.uk/for-professionals/get-involved/news-and-updates/driving-and-diabetes-what-healthcare-professionals-should-know>). Es ist auch zu beachten, dass CGM-Systeme bei Hypoglykämien eine gewisse Zeitverzögerung zeigen, bis sie wieder normale Blutzuckerwerte angeben (im Zweifelsfall wird eine kapilläre Blutzuckermessung empfohlen).

## 5

### FAKTOREN BEI DIABETES MELLITUS MIT BEEINTRÄCHTIGUNG DER FAHREIGNUNG

Einige mikro- und makrovaskuläre Erkrankungen können über einen längeren Zeitraum zu einer Beeinträchtigung der Fahreignung führen. Der beste prädiktive Faktor für diese Komplikationen ist die glykämische Exposition, ausgedrückt als HbA1c Jahre (der Jahresdurchschnitt der HbA1c-Werte wird kumuliert und jeder HbA1c-Wert > 6.0% wird gezählt. Analoges Vorgehen beim Rauchen mit den «Pack-years»). Beim Erreichen von 50–70 HbA1c Jahren sind praktisch alle mikrovaskulären Komplikationen vorhanden [12, 13]. Eine unbehandelte arterielle Hypertonie, Hypercholesterinämie und eine viszerale Adipositas verstärken diese Effekte. Eine schwere Einschränkung des Visus und des Gesichtsfelds durch eine proliferative Retinopathie und/oder eines Makulaödems, oder eine schwere periphere Neuropathie der unteren Extremitäten mit Verlust der Sensibilität führt dazu, dass Gas-, Brems- oder Kupplungspedal nicht mehr richtig wahrgenommen und bedient werden können. Eine schwere chronische Nierenerkrankung (eGFR < 30 ml/min) erhöht das Hypoglykämierisiko bei Einnahme von Sulfonylharnstoffen oder Insulin.

## 6

### SCHWANGERSCHAFT UND DIABETES (GESTATIONS-DIABETES UND VORBESTEHENDER DIABETES)

Der Schwangerschaftsdiabetes wird heute bei allen schwangeren Frauen zwischen der 24. und 28. Schwangerschaftswoche mit einem 75 g oralen Glukosetoleranztest gesucht [14, 15]. Beträgt entweder die Nüchternglukose  $\geq 5.1$  mmol/l, der 1-Stundenwert  $\geq 10.0$  mmol/l oder der 2-Stundenwert  $\geq 8.5$  mmol/l, liegt ein Gestationsdiabetes vor. Wichtig: die Blutzuckerwerte müssen venös entnommen und im Zentrallabor bestimmt werden. Das HbA1c eignet sich nicht für die Diagnose eines Gestationsdiabetes. 15–17% aller Schwangeren haben einen Gestationsdiabetes oder einen vorbestehenden Diabetes mellitus [16].

Beträgt bereits bei der ersten Schwangerschaftskontrolle der HbA1c Wert  $\geq 6.5\%$ , die Nüchternglukose  $\geq 7.0$  mmol/l, oder der 2-Stundenwert  $\geq 11.1$  mmol/l liegt ein vorbestehender Diabetes mellitus vor. Der Gestationsdiabetes kann vor der 24. Schwangerschaftswoche nur mit einem Nüchternblutzucker  $\geq 5.1$  mmol/l diagnostiziert werden [15].

Während der ersten 16 Wochen der Schwangerschaft ist die Insulinsensitivität erhöht und es treten potentiell bei vorbestehendem insulinpflichtigem Diabetes mehr Hypoglykämien auf [17], wenn der Insulinbedarf nicht nach unten korrigiert wird, dies ist dynamisch ab der 20. Schwangerschaftswoche bei steigender Insulinresistenz kontinuierlich anzupassen.

Ab der 20. Schwangerschaftswoche beginnt das fötale Pankreas auf mütterliche Blutzuckerspitzen zu reagieren [18–20]. Die Folge der mütterlichen Hyperglykämie ist eine Hyperinsulinämie (bei Mutter und Kind) und eine Makrosomie (beim Kind). Deshalb wurden in der Schweiz die Blutzuckerzielwerte ab der 20. Schwangerschaftswoche auf nüchtern < 5.3 mmol/l und 1-Stunde postprandial auf 8.0 mmol/l (international 7.8 mmol/l; 140 mg/dl) festgelegt [11]. Da ca. 25% der Frauen mit Gestationsdiabetes mit Insulin behandelt werden müssen, um diese Zielwerte zu erreichen, war das

Autofahren mit den Empfehlungen von 2017 (Blutzucker vor Autofahren nie < 5.0 mmol/l) schwierig zu bewerkstelligen. Da schwangere Frauen den Blutzucker vor jedem Essen und 1 Stunde nach dem Essen und vor dem Schlafen messen müssen, wird heute in dieser Situation die kontinuierliche Blutzuckermessung empfohlen, zusammen mit der Verwendung eines ultralang-wirksamen Insulins und bei Bedarf eines kurzwirksamen Insulins. Frauen mit einem vorbestehendem Typ 1 Diabetes mellitus wird die Therapie mit HCL-Insulinpumpe und kontinuierlicher Blutzuckermessung empfohlen. Dadurch wird die Zeit im Zielbereich während der Schwangerschaft von 3.5–7.8 mmol/l vergrößert und die Zahl der Hypoglykämien < 3.5 mmol/l während allen Trimestern reduziert und damit auch der Makrosomierate des Kindes. Der untere Grenzwert für die Fahrfähigkeit von 4.0 mmol/l ist gleich wie ausserhalb der Schwangerschaft.

## 7

### BEITRAG VON KONTINUIERLICHER BLUTZUCKERMESSUNG UND HCL-INSULINPUMPEN UND ULTRALANG-WIRKSAMER BASAL-INSULINE ZUR VERKEHRSSICHERHEIT

Die Informationsdichte von kontinuierlicher Blutzuckermessung ist um ein Mehrfaches höher als bei selbst gemessenen Blutzuckerwerten. Bei kontinuierlicher Messung wird alle fünf Minuten ein Blutzucker-Wert bestimmt und eine Voraussage von 30 Minuten erstellt. Heute warnen alle CGM-Systeme, wenn der Blutzucker gemäss Voraussage unter einen bestimmten Wert sinkt, welcher individuell festgelegt werden kann (wichtig z. B. während der Schwangerschaft). Wie bereits erwähnt wurde, sinkt der Blutzucker 2–4 Stunden nach der Messung von  $\geq 5.0$  mmol/L vor dem Autofahren in 13.8% der Patienten mit Typ 1 und in 4.4% der mit Insulin behandelten Typ 2 Diabetes mellitus auf einen Wert < 3.9 mmol/l. Nach 4 Stunden sind es sogar 22%, respektive 8.4% [8].

Das heisst, mit Hilfe von CGMS kann der Autofahrende vor Hypoglykämien gewarnt werden und er kann den Blutzucker mit Kohlenhydraten vor dem Auftreten von Hypoglykämien korrigieren. Aus diesem Grunde wurde es möglich, den minimalen Blutzucker vor dem Autofahren tiefer anzusetzen als mit der manuellen Blutzuckermessung allein. Die neuesten Hybrid-Closed-Loop Insulinpumpen helfen auch bei der Vermeidung von Hypoglykämien. Initial wurde beim Erreichen des Hypoglykämiewertes (meist 3.9 mmol/l), die basale Insulinapplikation der Pumpe gestoppt. Ein weiterer Entwicklungsschritt führte zur prädiktiven Abschaltung der Insulinpumpe vor dem Auftreten einer Hypoglykämie; heute können diese Pumpen automatisch zu hohe Blutzuckerwerte korrigieren und die Insulinabgabe wird bei Absinken des Blutzuckerwertes automatisch unterbrochen. Der einzige Schritt zur vollautomatischen Pumpe, der noch fehlt, ist die automatische Insulinabgabe vor einer Mahlzeit. Heute muss der Patient/die Patientin der Pumpe noch mitteilen, welche Kohlenhydratmenge er/sie isst und aufgrund des aktuellen Blutzuckerwertes (evtl. Korrekturinsulin) und des hinterlegten Kohlenhydratfaktors wird die notwendige Insulinmenge berechnet und abgegeben [21]. Früher wurde zur Bewertung der Blutzuckereinstellung lediglich der HbA1c-Wert und die Zahl von schweren Hypoglykämien (Grad 3; Fremdhilfe notwendig, oder Bewusstlosigkeit) benützt. Mit den modernsten Technologien gibt es viele Faktoren, welche berücksichtigt werden müssen (in Klammer empfohlene Werte): HbA1c Wert (< 7.0%), Hypoglykämien < 3.9 (Grad 1; < 4%) und < 3.0 mmol/l (Grad 2; < 1%), der Variabilitätskoeffizient (< 36%) und die Zeit im Zielbereich (3.9–10 mmol/l; > 70%). Noch effizienter ist es, jeder dieser vier Faktoren eine Punktzahl von 1 (schlechteste) bis 4 (beste) zuzuordnen und die Punkte zu addieren [22]. Mit einer einzigen Zahl lässt sich die Güte der Blutzuckereinstellung beurteilen (Abbildung 1).

Die modernsten CGM-Systeme gekoppelt mit Insulinpumpen reduzieren immer die Anzahl von Hypoglykämien und den Variabilitätskoeffizienten und bei ungenügendem HbA1c auch das HbA1c signifikant. Dies ist auch der Grund, dass heute gewisse Einschränkungen bei höheren Fahrzeugkategorien als Ausnahmefälle bei Gebrauch dieser Technologien gestrichen werden können. Beispiel für eine solche Ausnahme: Carchauffeur:in mit Typ 2 Diabetes mellitus ist therapiert mit Metformin, GLP-1 RA und SGTL-2 Hemmer mit einem HbA1c von 9.0%. Er/sie braucht ein Basalinsulin mit dem geringsten Hypoglykämie Risiko (empfohlen Degludec oder Glargin 300) und ist bereit, ein CGM-Gerät zu tragen. Hier muss der Diabetologe/die Diabetologin und die Verkehrsmedizin entscheiden, die Zulassung zu dieser Kategorie zu geben, da ein hohes HbA1c das Risiko von Langzeitfolgen erhöht und ein Ereignis im Strassenverkehr aufgrund kardiovaskulärer Ereignisse wahrscheinlicher wird. Das gleiche gilt auch für Tram- und Buschauffeur:innen, sowie Zugführer:innen.

Mit den neuen Empfehlungen der SGED zur Behandlung des Typ 2 Diabetes mellitus werden auch neue Wege beschritten. Die Verwendung von Sulfonylharnstoffen und Gliniden wird nicht mehr empfohlen. Die empfohlenen Antidiabetika (oral, GLP-1 Analoga, Dualagonisten) sollen, wenn möglich, als Kombination abgegeben werden und all diese Kombinationen verursachen keine Hypoglykämien. Falls Insulin eingesetzt werden muss, werden heute die ultralang wirksamen Insuline Degludec und Glargin 300 empfohlen, welche eine deutlich geringere Hypoglykämiefrequenz als die Insuline Glargin 100 oder Detemir aufweisen und das NPH-Insulin mit der höchsten Hypoglyämiegefahr unter den langwirksamen Insulinen wird nicht mehr empfohlen. Es konnte auch gezeigt werden, dass mit dem ko-formulierten Insulin Ryzodeg (30% NovoRapid® und 70% Tresiba®), welches zu zwei Hauptmahlzeiten gegeben wird, das gleiche HbA1c wie mit einem Basis-Bolus System erreicht werden kann, allerdings mit einer sehr viel tieferen Hypoglykämierate [9].

Abbildung 1: Bewertung der CGMS Blutzuckerwerte [22]

HbA1c (%)	Variationskoeffizient* (%)	Hypoglykämie < 3.0 mmol/l (%)	Zeit im Zielbereich 3.9–10 mmol/l (%)	Punkte
≤ 6.5	≤ 25	< 1	≥ 80	4
6.5 – 6.9	26 – 35	1 – 4	70 – 79	3
7.0 – 8.0	36 – 49	5 – 10	51 – 69	2
> 8.0	≥ 50	> 10	≤ 50	1

<b>Sehr gute Blutzuckerkontrolle:</b>	<b>14–16 Punkte</b>
<b>Gute Blutzuckerkontrolle:</b>	<b>11–13 Punkte</b>
<b>Mässige Blutzuckerkontrolle:</b>	<b>9–10 Punkte</b>
<b>Ungenügende Blutzuckerkontrolle:</b>	<b>&lt; 9 Punkte</b>

\* Variationskoeffizient = (Standardabweichung\*100)/Glukose

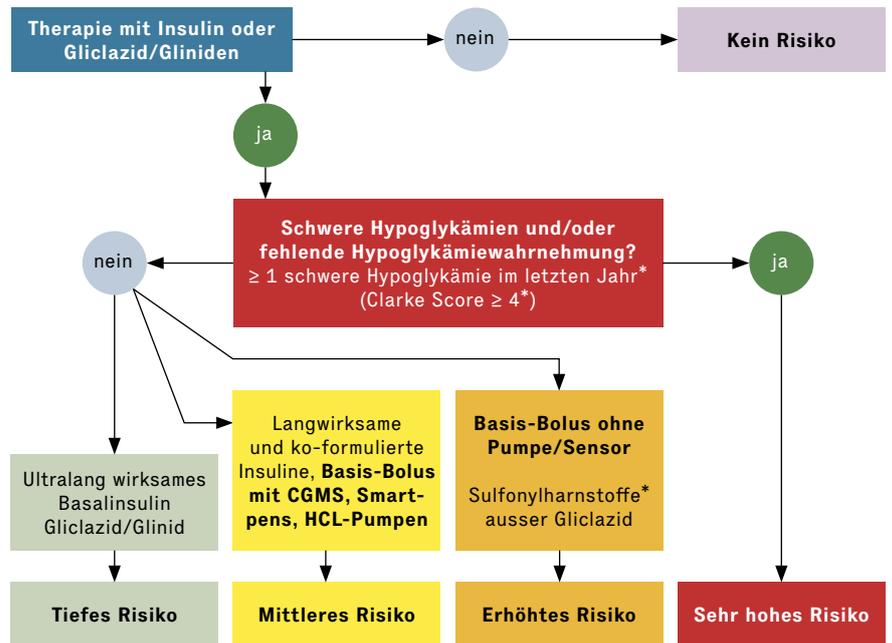
# 8 GRUNDSÄTZLICHE RICHTLINIEN FÜR ALLE FÜHRER AUSWEIS- INHABER MIT DIABETES MELLITUS

Bei Vorliegen eines Diabetes mellitus muss eine stabile Blutzuckereinstellung ohne verkehrsrelevante Hypo- oder Hyperglykämien vorhanden sein. Es dürfen keine anderen Stoffwechselerkrankungen mit bedeutsamen Auswirkungen auf die Fähigkeit zum sicheren Führen eines Motorfahrzeuges vorliegen. Insbesondere dürfen keine verkehrsrelevanten Folgekomplikationen vorliegen, welche im Detail bei der 1. und 2. medizinischen Gruppe im Folgenden spezifiziert werden, und keine mit Allgemeinsymptomen einhergehenden Hyperglykämie mit Auswirkung auf die Fahrfähigkeit.

Zudem ist für alle Motorfahrzeuglenker:innen das individuelle Hypoglykämierisiko in Abhängigkeit der gewählten Therapieart und unter Berücksichtigung der Hypoglykämiewahrnehmung zu ermitteln (Abbildung 2, Tabelle 1). Hieraus ergeben sich unterschiedliche Handlungsempfehlungen je nach Führerausweiskategorie, welche in den nächsten Abschnitten aufgeführt sind. Dabei muss speziell berücksichtigt werden, ob ein kontinuierliches Glukosemonitoringsystem (CGMS) getragen wird.

Entscheidend ist, dass nach schweren Hypoglykämien gefragt wird, da diese spontan in einem sehr hohen Prozentsatz nicht von Patient:innen erwähnt werden. Zur Überprüfung der Hypoglykämiewahrnehmung kann auch der Clarke Score (siehe Beilage) angewandt werden. Es ist die gemeinsame Aufgabe des behandelnden Arztes/der behandelnden Ärztin und des Patienten/der Patientin, schwere Hypoglykämien zu vermeiden, da diese auch zu schweren Konsequenzen ausserhalb des Motorfahrzeugs führen: höheres Demenzrisiko, mehr kardiovaskuläre Ereignisse (inkl. plötzlicher Herztod), erhöhtes Thromboserisiko und mehr systemische Entzündungsreaktionen [23].

Abbildung 2: Flussdiagramm zur Beurteilung des Hypoglykämierisikos bei Therapie mit Insulin oder Gliclazid/Gliniden



\* Insbesondere bei Alter > 70-jährig und eingeschränkter Nierenfunktion (eGFR < 30 ml/min) oder bei einer Diabetesdauer > 20 Jahren und eingeschränkter Nierenfunktion

Tabelle 1: Übersicht Risikokategorien Motorfahrzeuglenker mit Diabetes mellitus

Kategorie	Therapie
<b>Kein Risiko</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Metformin, GLP-1 Rezeptor Agonisten, GLP-1/GIP-Rezeptor Agonisten, DPP4-Inhibitoren, SGLT-2 Hemmer oder Kombination dieser Medikamente und</li> <li>Keine Behandlung mit Insulin, Sulfonylharnstoffen oder Gliniden</li> </ul>
<b>Tiefes Risiko</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ultralang-wirksame Basalinsuline (Degludec/Glargin U300) oder</li> <li>Gliclazid oder Gliniden</li> </ul>
<b>Mittleres Risiko</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>langwirksame Insuline (Glargin U100, Detemir) oder</li> <li>ko-formuliertes Ryzodeg® 1 bis 2 x täglich oder</li> <li>Basis-Bolus-Insulintherapie (inkl. Smartpens) mit kontinuierlichen Glukose-Monitoringsystemen (CGMS) oder</li> <li>Hybrid-Closed-Loop Insulinpumpensysteme (HCL)</li> </ul>
<b>Erhöhtes Risiko</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Basis-Bolus-Insulintherapie ohne CGMS oder</li> <li>Nicht Hybrid-Closed-Loop Insulinpumpensysteme oder</li> <li>Langwirksame Sulfonylharnstoffe (nicht Gliclazid/Glinide)</li> </ul>
<b>Sehr hohes Risiko</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>≥ 1 schwere Hypoglykämie/Jahr und/oder</li> <li>fehlende Hypoglykämiewahrnehmung (Clarke Score 4 oder höher)</li> </ul>

## 9 RICHTLINIEN FÜR FÜHRER AUSWEISINHABER DER 1. MEDIZINISCHEN GRUPPE (A, B, A1, B1, F, G, M UND C1 FÜR PRIVAT- GEBRAUCH)

Für eine Erstzulassung oder eine Weiterbelassung als Motorfahrzeuglenker:in der 1. medizinischen Gruppe müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Keine verkehrsrelevanten diabetischen Spätfolgen (Retino- [Beeinträchtigung des Sehvermögens], Nephro-, Neuro-pathie, keine verkehrsrelevanten mikro- oder makrovaskuläre Komplikationen)
- Keine verkehrsrelevanten Einschränkungen im Bereich des Herzkreislauf-Systems
- Keine wesentliche hyperglykämie Entgleisung (keine Zulassung oder Weiterbelassung bei HbA1c > 10%)

### Verhalten vor Antritt und während der Fahrt:

- Bei einer Therapie mit **tiefer Hypoglykämierisiko** (i. e. ultralang wirk-samen Insulinen, Gliclazid oder Glini-den) können die Blutzuckermessungen vor Antritt der Fahrt und bei längeren Fahrten weggelassen werden. Ein Blutzuckermessgerät und Kohlenhydrate als Hypoglykämie-Prophylaxe müssen auf jeden Fall im Fahrzeug mitgeführt werden.
- Bei einer Therapie mit **mittlerem Hypoglykämierisiko** wird wie folgt unterschieden:
  - Bei Therapie mit langwirksamen Insulinen (Glargin U100/Detemir), koformuliertem Insulin (70% Degludeg und 30% Insulin Aspartat (Ryzodeg®)). Falls kein kontinuierliches Glukosemonitoringsystem (CGMS) vorhanden ist, muss der Blutzucker vor der Fahrt und regelmässig während längerer Fahrten gemessen werden (mindestens alle 2 Stunden) [8]. Beträgt der Blutzucker < 4.0 mmol/l, muss dies mittels Einnahme von Kohlenhydraten vor Antreten bzw. Fortführung der Fahrt korrigiert werden. Es muss eine Pause von 45 Minuten eingelegt werden. Liegt der Blutzucker

zwischen 4–5 mmol/l müssen 10–20 g Kohlenhydrate eingenommen werden.

- Bei Basis-Bolus-Insulintherapie mit kontinuierlichem Glukose-Monitoringsystemen (CGMS) oder Hybrid-Closed-Loop Insulinpumpensystemen (HCL) erübrigen sich Blutzuckermessungen vor oder während der Fahrt, da diese Systeme eine Alarmfunktion besitzen. Zeigt das CGMS eine sinkende Blutzuckertendenz mit Risiko einer Hypoglykämie, muss dies frühzeitig mittels Einnahme von Kohlenhydraten korrigiert werden. Beträgt der Blutzucker < 4.0 mmol/l, müssen sofort Kohlenhydrate zugeführt werden. Anschliessend muss eine Wartezeit von mindestens 45 Minuten eingehalten werden, bevor die Fahrt fortgeführt werden kann (im Zweifelsfall wird eine kapilläre Blutzuckermessung empfohlen).
- Bei einer Therapie mit **erhöhtem Hypoglykämierisiko** (Basis-Bolus-Insulintherapie ohne CGMS, nicht Hybrid-Closed-Loop Insulinpumpensystemen, langwirksamen Sulfonylharnstoffen) muss der Blutzucker vor jeder Fahrt und regelmässig (mindestens alle 2 Stunden) [8] während längerer Autofahrten gemessen werden. Beträgt der Blutzucker < 5.0 mmol/l, muss dies mittels Einnahme von Kohlenhydraten vor Antreten bzw. Fortführung der Fahrt korrigiert werden.
 

Darüber hinaus müssen für eine Erstzulassung oder eine Weiterbelassung als Motorfahrzeuglenker der 1. medizinischen Gruppe zusätzlich zu den oben genannten genannten Voraussetzungen (keine verkehrsrelevanten Spätfolgen, HbA1c < 10%) folgende Bedingungen erfüllt sein:

  - Stabile Blutzuckereinstellung im letzten Jahr ohne schwere Hypoglykämien (Grad III)<sup>1</sup> und ohne Hypoglykämiewahrnehmungsstörung.
  - Stabil vorhandene Fähigkeit zur zuverlässigen Vermeidung von Hypoglykämien beim Lenken eines

Fahrzeuges (i. e. Fähigkeit, den Blutzucker vor Antritt der Fahrt bzw. regelmässig bei längeren Fahrten zu messen)

- Einhalten der Verhaltensregeln, insbesondere:
  - Der Blutzucker muss vor Antritt der Fahrt und während längerer Fahrten  $\geq 5.0$  mmol/l (falls kein CGMS getragen wird) bzw.  $\geq 4.0$  mmol/l (falls ein CGMS getragen wird) betragen
  - Bei Blutzucker < 5.0 (ohne CGMS) respektive < 4.0 mmol/l (mit CGMS) müssen sofort Kohlenhydrate zugeführt werden. Bei einem Blutzucker < 4 mmol/l muss eine Wartezeit von mindestens 45 Minuten eingehalten werden (im Zweifelsfall wird eine kapilläre Blutzuckermessung empfohlen).

Bei Beginn einer Behandlung mit erhöhtem Hypoglykämierisiko ist die Fahreignung erst dann gegeben, wenn die vorgenannten Bedingungen erfüllt sind und insbesondere sichergestellt ist, dass Hypoglykämien beim Lenken von Motorfahrzeugen zuverlässig vermieden werden können.

- Bei Vorliegen eines **sehr hohen Hypoglykämierisikos** ( $\geq 1$  schwere Hypoglykämie Grad III/Jahr und/oder fehlende Hypoglykämiewahrnehmung) muss eine spezielle Beurteilung durch eine Fachärztin/ einen Facharzt für Endokrinologie/Diabetologie erfolgen.

Nach Vorkommen einer schweren Hypoglykämie (Grad III)<sup>1</sup> bei Inhaber:innen der 1. medizinischen Gruppe ist die Fahreignung nur unter der Bedingung des Tragens eines kontinuierlichen Glucose-Monitoringsystems (CGMS) oder 6–8 kapilläre Glukose Messungen täglich *während mindestens einem Jahr* gegeben.

Die bezüglich der einzelnen Hypoglykämie-Risikostufen erforderlichen Massnahmen beim Lenken von Motorfahrzeugen für Lenker:innen der 1. medizinischen Gruppe sind in **Tabelle 2** zusammengefasst:

<sup>1</sup> Grad III Hypoglykämie: fremde Hilfe bei der Erkennung und/oder bei der Behebung der Störung notwendig.

Tabelle 2: Hypoglykämierisiko und erforderliche Massnahmen, 1. medizinische Gruppe (A, B, A1, B1, F und C1 für Privatgebrauch)

Kategorie	Therapie	Massnahmen
<b>Kein Risiko</b>	Metformin, GLP-1 RA, GLP-1/GIP-RA, DPP-4-Inhibitoren, SGLT-2 Hemmer oder Kombination dieser Medikamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Keine Blutzuckermessung vor und während der Fahrt notwendig</li> </ul>
<b>Tiefes Risiko</b>	Ultralang-wirksame Basisinsuline (Degludec/Glargin U300) oder Gliclazid oder Glinide	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Keine Blutzuckermessungen vor jeder Fahrt notwendig.</li> <li>– Hypoglykämie-Prophylaxe und Blutzuckermessgerät im Fahrzeug</li> </ul>
<b>Mittleres Risiko</b>	Langwirksame Insuline (Glargin U100, Detemir) oder ko-formuliertes Insulin (Ryzodeg®) 1 bis 2 x täglich oder Basis-Bolus-Insulintherapie mit kontinuierlichem Glukose-Monitoringsystemen (CGMS) und/oder Smartpens oder Hybrid-Closed-Loop Insulinpumpensysteme (HCL)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Blutzuckermessung vor jeder Fahrt</li> <li>– Hypoglykämie-Prophylaxe und Blutzuckermessgerät im Fahrzeug</li> <li>– CGMS: Keine Blutzuckermessungen, da Alarmfunktion.</li> <li>– Bei Blutzucker &lt; 4.0 mmol/l kein Fahren, Korrektur mit schnellwirksamen Kohlenhydraten und 45 Minuten Wartezeit</li> </ul>
<b>Erhöhtes Risiko</b>	Basis-Bolus-Insulintherapie ohne CGMS oder <ul style="list-style-type: none"> <li>– Nicht Hybrid-Closed-Loop Insulinpumpensysteme</li> <li>– Langwirksame Sulfonylharnstoffe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Blutzuckermessung vor jeder Fahrt und während längerer Fahrten.</li> <li>– Hypoglykämie-Prophylaxe und Blutzuckermessgerät im Fahrzeug</li> <li>– Bei Blutzucker 4 – 5 mmol/l Korrektur mit 10 – 20 g Kohlenhydraten.</li> <li>– Kein Fahren bei BZ &lt; 4 mmol/l.</li> <li>– Bei Blutzucker &lt; 4.0 mmol/l, Korrektur mit schnellwirksamen Kohlenhydraten und 45 Minuten Wartezeit.</li> </ul>
<b>Sehr hohes Risiko</b>	≥ 1 schwere Hypoglykämie/Jahr und/oder fehlende Hypoglykämiewahrnehmung (Clarke Score 4 oder höher)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Beurteilung durch einen Facharzt/eine Fachärztin in Endokrinologie/Diabetologie.</li> <li>– Fahreignung nur mit kontinuierlicher Blutzuckermessung (CGMS) oder 6 – 8 kapilläre Glukose Messungen täglich</li> <li>– Hypoglykämie-Prophylaxe und Blutzuckermessgerät im Fahrzeug</li> <li>– Bei Blutzucker &lt; 5.0 mmol/l Korrektur mit Kohlenhydraten.</li> <li>– Kein Fahren bei BZ &lt; 5 mmol/l</li> <li>– Bei Blutzucker &lt; 4.0 mmol/l, Korrektur mit schnellwirksamen Kohlenhydraten und 45 Minuten Wartezeit</li> </ul>

Tabelle 3: Hypoglykämierisiko und erforderliche Massnahmen, 2. medizinische Gruppe (D, D1, C, C1, Bewilligung zum berufsmässigen Personentransport BPT, Verkehrsexperten)

Kategorie	Therapie	Massnahmen
<b>Kein Risiko</b>	Metformin, GLP-1 RA, GLP-1/GIP-RA, DPP-4-Inhibitoren, SGLT-2 Hemmer oder Kombination dieser Medikamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Keine Blutzuckermessungen vor oder während der Fahrt notwendig</li> </ul>
<b>Tiefes Risiko</b>	Ultralang-wirksame Basisinsuline (Degludec/Glargin U300) oder Gliclazid oder Glinide	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Keine Fahreignung für Führerausweiskategorien D und D1; Ausnahmegewilligung s.o. Verkehrsmedizinische Begutachtung durch Stufe 4 zwingend</li> <li>– Regelmässige Blutzuckermessungen 3 – 4 x täglich (oder CGMS)</li> <li>– Keine Blutzuckermessungen vor jeder Fahrt nötig</li> <li>– Hypoglykämie-Prophylaxe (Kohlenhydrate) und Blutzuckermessgerät im Fahrzeug mitführen</li> <li>– Beurteilung durch Fachärzt:in Endokrinologie/Diabetologie und verkehrsmedizinische Begutachtung (mindestens Stufe 3)</li> </ul>
<b>Mittleres Risiko</b>	Langwirksame Insuline (Glargin U100, Detemir) oder ko-formuliertes Insulin (Ryzodeg®) 1 bis 2 x täglich oder Basis-Bolus-Insulintherapie mit kontinuierlichem Glukose-Monitoringsystemen (CGMS) und/oder Smartpens oder Hybrid-Closed-Loop Insulinpumpensysteme (HCL)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Keine Fahreignung für Führerausweiskategorien D und D1; Ausnahmegewilligung s.o. Verkehrsmedizinische Begutachtung durch Stufe 4 zwingend</li> <li>– Blutzuckermessung vor jeder Fahrt</li> <li>– Hypoglykämie-Prophylaxe und Blutzuckermessgerät im Fahrzeug</li> <li>– CGMS: Keine Blutzuckermessungen, da Alarmfunktion.</li> <li>– Bei Blutzucker &lt; 4.0 mmol/l kein Fahren, Korrektur mit schnellwirksamen Kohlenhydraten und 45 Minuten Wartezeit</li> <li>– Beurteilung durch einen Facharzt/eine Fachärztin Endokrinologie/Diabetologie und verkehrsmedizinische Begutachtung (mindestens Stufe 3)</li> </ul>
<b>Erhöhtes Risiko</b>	Basis-Bolus-Insulintherapie ohne CGMS oder <ul style="list-style-type: none"> <li>– Nicht Hybrid-Closed-Loop Insulinpumpensysteme</li> <li>– Langwirksame Sulfonylharnstoffe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Keine Fahreignung für Führerausweiskategorien D und D1</li> <li>– Wartezeit i. d. R. von 3 Monaten</li> <li>– Kontrolle des Blutzuckerspiegels vor der Fahrt und während längerer Fahrten</li> <li>– Bei Blutzucker 4 – 5 mmol/l Korrektur mit 10 – 20 g Kohlenhydraten.</li> <li>– Kein Fahren bei BZ &lt; 4 mmol/l</li> <li>– Hypoglykämie-Prophylaxe (Kohlenhydrate) und Blutzuckermessgerät im Fahrzeug mitführen</li> <li>– Beurteilung durch einen Facharzt/eine Fachärztin Endokrinologie/Diabetologie und verkehrsmedizinische Begutachtung (mindestens Stufe 3)</li> </ul>
<b>Sehr hohes Risiko</b>	≥ 1 schwere Hypoglykämie/Jahr und/oder fehlende Hypoglykämiewahrnehmung (Clarke Score 4 oder höher)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Keine Fahreignung für Führerausweiskategorien D und D1</li> <li>– Wartezeit von mindestens 3 Monaten ohne Vorkommen von schweren Hypoglykämien</li> <li>– Anwendung einer kontinuierlichen Blutzuckermessung (CGMS)</li> <li>– Kontrolle des Blutzuckerspiegels vor der Fahrt und während längerer Fahrten</li> <li>– Kein Fahren bei Blutzucker &lt; 5 mmol/l</li> <li>– Hypoglykämie-Prophylaxe (Kohlenhydrate) und Blutzuckermessgerät im Fahrzeug mitführen</li> <li>– Engmaschige Betreuung und spezielle Beurteilung durch einen Facharzt/eine Fachärztin Endokrinologie/Diabetologie sowie verkehrsmedizinische Begutachtung (Stufe 4)</li> </ul>

# 10

## RICHTLINIEN FÜR FÜHRERAUSSWEISINHABER DER 2. MEDIZINISCHEN GRUPPE (D, D1, C, C1, BEWILLIGUNG ZUM BERUFSMÄSSIGEN PERSONENTRANSPORT BPT, VERKEHRSEXPERTEN)

Für eine Erstzulassung oder eine Weiterbelassung als Motorfahrzeuglenker:in der 2. medizinischen Gruppe müssen bei Personen mit Diabetes mellitus folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Keine verkehrsrelevanten diabetischen Spätfolgen (Retino- (Beeinträchtigung des Sehvermögens), Nephro-, Neuro-pathie, keine verkehrsrelevanten mikro- oder makrovaskulären Komplikationen)
- Keine verkehrsrelevanten Einschränkungen im Bereich des Herz-Kreislauf-Systems und keine verkehrsrelevante Beeinträchtigung der Nierenfunktion mit verkehrsrelevanter Einschränkung des Allgemeinbefindens
- Keine wesentliche hyperglykämie Entgleisung (keine Zulassung oder Weiterbelassung bei HbA1c > 8.5%)

### Bei Therapie mit dem Risiko einer Hypoglykämie:

Die Fahreignung kann unter besonders günstigen Umständen unter den gleichen Voraussetzungen wie bei der 1. medizinischen Gruppe gegeben sein. Im Speziellen gilt folgendes:

### Kategorie D und D1

- Gemäss medizinischen Mindestanforderungen ist die Fahreignung für die Kategorien D und D1 ausgeschlossen.
- Die Fahreignung für die Kategorien D und D1 kann im Sinne einer Ausnahmebewilligung gemäss Art. 7 Abs. 3 VZV von einem Arzt der Stufe 4 geprüft werden, falls folgende Voraussetzungen vorliegen:
  - Therapie und Kontrolle durch einen Facharzt/eine Fachärztin für Endokrinologie und Diabetologie;

- Diabetes mellitus Typ 1 mit Hybrid-Closed-Loop (HCL) Insulin-pumpen-Therapie und kontinuierlicher Glukosemessung oder
- Diabetes Typ 2 mit ultralang wirksamem Basalinsulin und Gebrauch eines CGM-Systems;
- keine schweren Hypoglykämien in den letzten zwölf Monaten;
- Hybrid-Closed-Loop (HCL) Insulin-pumpen-Therapie und kontinuierliche Glukosemessung (Diabetes mellitus Typ 1) resp. kontinuierliche Glukosemessung (Diabetes mellitus Typ 2) seit mindestens drei Monaten;
- erhaltene Hypoglykämiewahrnehmung (Clarke Score < 4);
- Bestätigung des behandelnden Facharztes/der behandelnden Fachärztin für Endokrinologie und Diabetologie, dass die betroffene Person in der Anwendung des Hybrid-Closed-Loop (HCL) Insulin-pumpen-Therapie und der kontinuierlichen Glukosemessung (Diabetes Typ 1) resp. der kontinuierlichen Glukosemessung (Diabetes mellitus Typ 2) geschult worden ist und diese korrekt anwenden kann.

### Kategorie C und C1, Bewilligung zum berufsmässigen Personentransport BPT, Verkehrsexperten

- Für die Kategorien C und C1, für die Bewilligung zum berufsmässigen Personentransport sowie bei Verkehrsexperten ist die Fahreignung unter folgenden Bedingungen gegeben:
  - Stabile Glukose Stoffwechsellage mit einer Therapie ohne Hypoglykämien (kein Insulin, Sulfonylharnstoffe/Glinide)
  - Stabile Fähigkeit zur Vermeidung von Hypoglykämien und regelmässige Glukosekontrollen bei tiefem, mittlerem, erhöhtem und sehr hohem Hypoglykämierisiko (s. Tabelle 3).
  - Es hat immer eine Beurteilung durch einen Facharzt/eine Fachärztin Endokrinologie/Diabetologie und eine verkehrsmedizinische Begutachtung (Arzt/Ärztin mindestens Stufe 3) zu erfolgen.

# 11

## KONTROLLINTERVALLE FÜR ZEUGNIS AN STRASSENVERKEHRSSAMT

Das Kontrollintervall der Diabetes-einstellung wird vom behandelnden Arzt/von der behandelnden Ärztin bestimmt. Je besser die Blutzuckereinstellung, desto länger kann das Kontrollintervall sein. Es gelten die folgenden generellen Richtlinien:

- A) Neu entdeckter Diabetes Typ 2 ohne Insulin oder Sulfonylharnstoffe therapiert: Kontrollen beim Arzt/bei der Ärztin mit Bestimmung HbA1c, Beurteilung der Blutzuckerselbstmessung oder CGMS alle 3–4 Monate, Bestimmung der eGFR und der Albuminurie: jährlich bei normalen Verhältnissen und einmal pro Jahr Bestimmung der peripheren Neuropathie mit Reflexhammer, Vibrationsmessung am Grosszehengrundgelenk (1. Metatarsalgelenk) und mit Monofilament. Einmal jährlich bis zweijährlich Bericht beim Augenarzt/bei der Augenärztin einfordern mit Angabe Visus und Gesichtsfeld sowie Retinopathie-Grad. Ein Zeugnis an das Strassenverkehrsamt alle 3 Jahre ist ausreichend. Bei optimalen Verhältnissen kann dieses Intervall auf 5 Jahre ausgedehnt werden.
- B) Neu entdeckter Diabetes mellitus Typ 1: Motivation zum Gebrauch von CGMS und im weiteren Verlauf auch der Gebrauch einer HCL-Insulinpumpe. Kontrollen wie bei A) aber beim Diabetologen/bei der Diabetologin. Erstmaliger Bericht des Augenarztes/der Augenärztin nach 5 Jahren einfordern und danach je nach Beurteilung des Augenarztes/der Augenärztin mindestens einmal alle 1–2 Jahre. Intervall des Zeugnisses an das Strassenverkehrsamt initial 1 Jahr, bei optimalen Verhältnissen ohne schwere Hypoglykämien alle 3 Jahre und im besten Fall alle 5 Jahre.

- C) Bei langjährigem Diabetes Typ 1 oder Typ 2: Kontrollen beim Diabetologen/ bei der Diabetologin (Typ 1 Diabetes mellitus) oder beim behandelnden Arzt/bei der behandelnden Ärztin (Typ 2 Diabetes mellitus) alle 3 bis 4 Monate und Kontrolle der obigen Parameter. Mindestens 1 × jährlich Bericht des Augenarztes/der Augenärztin. Intervall des Zeugnisses an das Strassenverkehrsamt abhängig von den bestehenden Folgekomplikationen des Diabetes, der Blutzuckerkontrolle und von schweren Hypoglykämien: im besten Fall alle 5 Jahre, sonst alle 3 Jahre, bei ungenügender Blutzuckereinstellung jährlich.
- D) Höhere Kategorien (2. medizinische Gruppe; ausser C1 für Privatgebrauch): Zeugnisintervall jährlich.

## 12

### ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Während der letzten Jahre hat sowohl eine Revolution in Bezug auf die Behandlung des Typ 2 Diabetes mellitus stattgefunden [9], als auch in Bezug auf die Technologie [21]. Die CGMS-Technologie wurde zwar schon 1999 erfunden, hat aber erst in den letzten Jahren zunehmend Eingang in die Diabetestherapie gefunden. Da heute (mit Ausnahme von Insulin) bei Typ 2 Diabetes mellitus keine Therapie mehr empfohlen wird, welche zu Hypoglykämien führen und das Risiko für Hypoglykämien bei Therapie mit ultralang wirksamen Insulinen geringer ist, mussten auch die Empfehlungen für das Lenken von Motorfahrzeugen angepasst werden [9]. Da das Auftreten von Hypoglykämien der grösste Risikofaktor für eine Einschränkung der Fahrfähigkeit ist und mit modernster Technologie (CGMS mit gekoppelter HCL-Insulinpumpe) sowohl die Anzahl der Hypoglykämien als auch der Schwankungen reduziert und das HbA1c und die Zeit im Zielbereich verbessert werden können, können heute auch Patient:innen mit Typ 1 Diabetes mellitus in Ausnahmefällen höhere Kategorien fahren.

Bei der Analyse der CGMS-Daten ist heute eine objektive Beurteilung der Häufigkeit von Hypoglykämien Grad 1 und 2 möglich (Abbildung 1), was früher mit den Blutzuckerheften nur bedingt möglich war (nicht alle Hypoglykämien erfasst, v. a. nächtliche oder Hypoglykämien nicht im Blutzuckerkontrollheft eingetragen).

Das Bundesamt für Gesundheit hat bisher die Indikationen für CGM-Systeme eher hoch angesetzt. Da die Preise dieser Systeme gefallen sind oder noch fallen werden, ist diese Arbeitsgruppe der Ansicht, dass jede:r Patient:in mit Typ 1 Diabetes mellitus, welcher die Technologie akzeptiert, eine HCL-Pumpe gekoppelt mit CGMS haben sollte. Ebenso sollten Patient:innen, welche mit Insulin behandelt werden, auch die Möglichkeit haben, ein CGMS zu tragen. Dies gilt auch für Schwangerschaftsdiabetes und Diabetes in der Schwangerschaft. Da diese Systeme vor bevorstehenden Hypoglykämien warnen, wird damit auch die Verkehrssicherheit erhöht werden und die Sicherheitsmarge beim Blutzucker, die bisher angewandt wurde, kann von 5 mmol/l auf 4 mmol/l gesenkt werden. Mit diesen neuen Empfehlungen können alle Führerausweisinhabende den Empfehlungen zur Blutzuckereinstellung der SGED nachkommen (auch in der Schwangerschaft), und bei CGMS-Träger:innen erübrigen sich Blutzuckermessungen alle 2 Stunden. Bei Auftreten von Hypoglykämien während des Fahrens, muss das Fahrzeug sofort an der Strassenseite angehalten werden, Alarmblinker eingestellt, Fahrzeugschlüssel abgezogen werden und auf den Beifahrersitz gewechselt werden. Die Hypoglykämie wird mit schnellwirksamen Kohlenhydrateinnahme (Notvorrat im Auto vorhanden) behoben. Da das Gehirn bei einer länger dauernden Hypoglykämie länger braucht, um seine volle Reaktionsfähigkeit wieder zu erreichen, müssen 45 Minuten abgewartet werden. Auch diese Situationen sollten mit dem Gebrauch von Technologie deutlich seltener werden (CGMS und v. a. wenn gekoppelt mit HCL-Insulinpumpen).

## 13 BEILAGEN

- a) Clarke Score
- b) Ärztliches Zeugnis: Fahreignung und Diabetes mellitus
- c) Merkblatt: Fahrzeuglenker mit Diabetes mellitus

**CLARKE SCORE**  
**ZUR ÜBERPRÜFUNG DER HYPOGLYKÄMIEWAHRNEHMUNG**  
(an die Schweiz adaptierte Form)

**1. Wählen Sie eine Aussage aus, die Sie am besten beschreibt (nur eine Antwort)!**

- «Ich habe immer Symptome, wenn mein Blutzucker niedrig ist.»  
 «Ich habe manchmal Symptome, wenn mein Blutzucker niedrig ist.»  
 «Ich habe nie Symptome, wenn mein Blutzucker niedrig ist.»

**2. Haben Sie bei niedrigem Blutzucker weniger Symptome als früher?**

- nein  ja

**3. Wie häufig hatten Sie in den letzten sechs Monaten schwere Unterzuckerungen bei denen Sie verwirrt, desorientiert und nicht in der Lage waren, sich selbst zu behandeln, ohne jedoch bewusstlos zu werden?**

- nie  1 oder 2 ×  jeden zweiten Monat  jeden Monat  mehr als 1 × im Monat

**4. Wie viele schwere Unterzuckerungen hatten Sie im letzten Jahr, bei denen Sie bewusstlos waren, Krampfanfälle hatten, oder eine Glukagon- oder Glukose-Verabreichung erforderlich war?**

- keine  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12 oder mehr

**5. Wie häufig hatten Sie in den letzten vier Wochen Blutzuckerwerte unter 3.9 mmol/l mit Symptomen?**

- nie  1–3 ×  1 × pro Woche  2–3 × pro Woche  4–5 × pro Woche  fast täglich

**6. Wie häufig hatten Sie in den letzten vier Wochen Blutzuckerwerte unter 3.9 mmol/l ohne Symptome?**

- nie  1–3 ×  1 × pro Woche  2–3 × pro Woche  4–5 × pro Woche  fast täglich

**7. Wie weit muss Ihr Blutzucker sinken, damit Sie Symptome wahrnehmen?**

- 3.3–3.8 mmol/l  
 2.8–3.3 mmol/l  
 2.2–2.7 mmol/l  
 unter 2.2 mmol/l

**8. Wie zuverlässig können Sie anhand Ihrer Symptome erkennen, dass Ihr Blutzucker niedrig ist?**

- nie  kaum  manchmal  häufig  immer

---

**Auswertung Clarke Score zur Überprüfung der Hypoglykämiewahrnehmung:**

**Fragen 1–4:** Alle Antworten ausser 1. Antwort = 1 Punkt

**Fragen 5 und 6:** Wenn Antwort 5 < Antwort 6 = 1 Punkt

**Frage 7:** Antworten 3 und 4 = 1 Punkt

**Frage 8:** Erste 3 Antworten = 1 Punkt

(Punktemaximum: 8 Punkte)

0–2 Punkte: Normalbereich

4–8 Punkte: reduzierte Hypoglykämiewahrnehmung

**Ärztliches Zeugnis: Fahreignung und Diabetes mellitus**

Name:  Geb.:

1. **Diagnose:** Diabetes mellitus  Typ 1  Typ 2  Spezifischer Diabetes **seit:**
2. **Diabetes-Therapie:**  
 orale Therapie (oder GLP1-Agonist, dual-Agonist)  Sulfonylharnstoff/Glinid  
 Insulintherapie mit:  ultralangem Basalinsulin  Basalinsulin, koformuliertes Insulin  Basis-Bolus  
 Insulinpumpe ohne CGMS  Insulinpumpe mit CGMS
3. **Diabetes-Überwachung:**  kontinuierliche Blutzuckermessung (CGMS)  kapilläre Blutzuckermessung
4. **Hypoglykämie-Risikostufe für Motorfahrzeuglenker gemäss Richtlinien SGED und SGRM**  
 kein Risiko  tiefes Risiko  mittleres Risiko  erhöhtes Risiko  sehr hohes Risiko
5. **Instruktion bezüglich der Vermeidung von Hypoglykämien am Steuer und Compliance:**  
 Instruktion erfolgt am:  Merkblatt abgegeben am:   
 Wissensstand/Compliance:  gut  genügend  ungenügend
6. **Sind im letzten Jahr schwere Hypoglykämien (Grad III) vorgekommen?**  
 Nein  Ja wenn ja, wann und wie häufig?

**7. Laborwerte:**

Datum	HbA1c	Allenfalls andere Laborwerte
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

8. **Bestehen verkehrsrelevante Folgeerkrankungen?**  Nein  Ja  
 (Retinopathie, Neuropathie, Niereninsuffizienz, Angiopathie)
9. **Wenn ja, welche?**
10. **Sehvermögen:** Die letzte augenärztliche Kontrolle (Bericht beiliegend) erfolgte am:
11. **Ist die Fahreignung aus endokrinologischer Sicht gegeben?**  Nein  Ja  
 Wenn ja, für welche Kategorie?  Gruppe 1 (inklusive C1: Privatgebrauch)  Gruppe 2
12. **Die nächste Kontrolle mit Zeugniserstattung ist vorgesehen in:**  
 1 Jahr  2 Jahren  3 Jahren  5 Jahren

**Bemerkungen oder Angaben über andere verkehrsmedizinisch relevante Erkrankungen?**

Der/die unterzeichnende Arzt/Ärztin bestätigt, dieses Zeugnis in Kenntnis der „Richtlinien Fahreignung und Fahrfähigkeit bei Diabetes“ der SGED, SDG und SGRM verfasst zu haben.

Ort und Datum:  Unterschrift und Stempel:

**Referenzformular:** "Ärztliches Zeugnis: Fahreignung und Diabetes mellitus". Genehmigt durch dieSGRM und SGED.  
 Das Formular dient dem Hausarzt/ Diabetologen die Fragen zur Fahreignung, gestützt auf die „Richtlinien bezüglich Fahreignung und Fahrfähigkeit bei Diabetes mellitus“ der SGED und SGRM, veröffentlicht 2025, zu beantworten.



Schweizerische Gesellschaft für Endokrinologie und Diabetologie  
Société Suisse d'Endocrinologie et de Diabétologie  
Società Svizzera d'Endocrinologia e Diabetologia  
Societad Svizra d'Endocrinologia e Diabetologia



SGRM  
Société Suisse  
de Médecine Légale  
SSML  
Società Svizzera  
di Medicina Legale  
SSML

2025

## Merkblatt: Fahrzeuglenker mit Diabetes mellitus<sup>1</sup>

Gilt für Diabetiker/innen bei Behandlung mit **Unterzuckerungsgefahr: Insulin, Sulfonylharnstoffe** (Gliclazid®, Diamicon®) **oder Glinide** (Novonorm®)

Grundsätzliches	
Im Fahrzeug mitführen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Rasch verfügbare Kohlenhydrate (KH)</b> Einzunehmen bei drohender Hypoglykämie: z.B. Süssgetränke, flüssiges Energiekonzentrat, Traubenzucker usw.</li> <li>▪ <b>Verpflegung für unterwegs</b> Fahrzeit mehr als eine Stunde: Obst, Knäckebrot, Dörrfrüchte, Riegel usw.</li> <li>▪ <b>Blutzuckermessgerät und Diabetikerausweis</b></li> </ul>
Verzicht auf das Fahren unter Alkoholeinfluss	Alkohol verschlechtert die Hypo-Wahrnehmung, Hypoglykämien werden begünstigt
Essenszeiten einhalten	
Vor Antritt der Fahrt	
<p><b>DiabetikerInnen ohne CGMS (kontinuierliches Glucose-Monitoringssystem): Blutzuckermessung vor dem Fahren</b></p> <p><b>Blutzucker unter 4 mmol/l: Kein Fahren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einnahme von 20g Kohlenhydraten</li> <li>▪ Wartezeit von 45 Minuten</li> </ul> <p><b>Blutzucker 4-5 mmol/l:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einnahme von 10-20g Kohlenhydraten</li> </ul>	<p><b>DiabetikerInnen mit CGMS</b></p> <p><b>Blutzucker unter 4 mmol/l: Kein Fahren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einnahme von 20g Kohlenhydraten</li> <li>▪ Wartezeit von 45 Minuten</li> <li>▪ Im Zweifelsfall Blutzuckerwert mittels kapillärer Messung bestätigen</li> </ul>
<b>Der Blutzucker darf NIE unter 4 mmol/L liegen!</b>	
<b>Vorsichtsmassnahmen nach körperlicher Anstrengung:</b>	<p><b>Falls Insulindosis nicht reduziert</b> und Blutzucker zwischen 4 und 5 mmol/l:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zwingend vermehrte Zufuhr von Kohlenhydraten (10-20g vor der Fahrt und 10g pro Stunde während der Fahrt)</li> </ul> <p><b>Falls Insulindosis reduziert</b> und Blutzucker zwischen 4 und 5 mmol/l:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 10g Kohlenhydrate einnehmen</li> </ul>
<b>Vorsichtsmassnahmen nach vorausgegangener Mahlzeit:</b>	<p><b>Blutzucker zwischen 4 und 5 mmol/l:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 10g Kohlenhydrate einnehmen</li> </ul>
Bei einer Behandlung mit <b>ultralang wirksamen Insulinen (Tresiba®/ Toujeo®/Xultophy® allein)</b> 1x täglich oder <b>Gliclazid oder Gliniden</b> und nicht in Kombination mit anderen Medikamenten, die Hypoglykämien verursachen, kann die Blutzuckermessung vor dem Fahren weggelassen werden.	<p><b>Rasch verfügbare Kohlenhydrate und Blutzuckermessgerät</b> müssen im Fahrzeug mitgeführt werden</p> <p>Bei Unklarheiten bezüglich Behandlungsschema und Hypoglykämie-Risikostufe ist der/die behandelnde Arzt/Ärztin zu konsultieren.</p>
Während der Fahrt	
<p><b>Bei ersten Anzeichen einer Hypoglykämie:</b></p> <p><b>Vorsicht: Hypoglykämien werden beim Autofahren generell schlechter wahrgenommen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Sofort anhalten</b> (auch bei Halteverbot, Warnblinkanlage einschalten) und 20 g Kohlenhydrate einnehmen.</li> <li>▪ <b>Falls kein CGMS: Blutzuckermessung kapillär</b></li> <li>▪ <b>Weiterfahrt erst nach mindestens 45 Minuten</b></li> </ul>
Bei längerer Fahrt	<p><b>Falls kein CGMS: Zwischenhalte alle 2 h, Blutzuckermessung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Falls Blutzucker 4 - 5 mmol/l: 10-20 g KH einnehmen</li> <li>▪ Falls Blutzucker &lt; 4 mmol/l: 20 g KH einnehmen und 45 Minuten warten</li> </ul>

<sup>1</sup>SGRM-Referenzmerkblatt: "Fahrzeuglenker mit Diabetes mellitus". Genehmigt durch die SGRM und SGED.

Das Merkblatt basiert auf die „Richtlinien bezüglich Fahreignung und Fahrfähigkeit bei Diabetes“ der SGED und SGRM, veröffentlicht 2025.

# 14

## REFERENZEN

1. Kaiser, A., et al., *Prevalence, awareness and treatment of type 2 diabetes mellitus in Switzerland: the CoLaus study*. Diabet Med, 2012. **29**(2): p. 190–7.
2. Graveling, A.J., R.E. Warren, and B.M. Frier, *Hypoglycaemia and driving in people with insulin-treated diabetes: adherence to recommendations for avoidance*. Diabet Med, 2004. **21**(9): p. 1014–9.
3. Inkster, B. and B.M. Frier, *Diabetes and driving*. Diabetes Obes Metab, 2013. **15**(9): p. 775–83.
4. Kagan, A.H., 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**(3): p. 233–242.
5. Hostiu, S., I. Negoii, and M. Hostiu, *Diabetes and collision risk. A meta-analysis and meta-regression*. Int J Clin Pract, 2016. **70**(7): p. 554–68.
6. Cox, D.J., et al., *Diabetes and driving mishaps: frequency and correlations from a multinational survey*. Diabetes Care, 2003. **26**(8): p. 2329–34.
7. Stork, A.D., T.W. van Haften, and T.F. Veneman, *Diabetes and driving: Desired data, research methods and their pitfalls, current knowledge, and future research*. Diabetes Care, 2006. **29**(8): p. 1942–9.
8. Rayman, G., J. Kroger, and J. Bolinder, *Could FreeStyle Libre() sensor glucose data support decisions for safe driving?* Diabet Med, 2018. **35**(4): p. 491–494.
9. Gastaldi, G.L., B; Thalmann, S; Alder, S; Laimer, M; Brändle, M; Wiesli, P; Lehmann, R, *Swiss Recommendations of the Society for Endocrinology and Diabetes (SGED/SSED) for the Treatment of Type 2 Diabetes Mellitus (2023)* Swiss Med Wkly, 2023. **153**: p. in press.
10. Lehmann, V., et al., *Machine learning for non-invasive sensing of hypoglycaemia while driving in people with diabetes*. Diabetes Obes Metab, 2023. **25**(6): p. 1668–1676.
11. Lehmann, V.Z., T., Maritsch, M., Notter, M., Schallmoser, S., Bérubé, C., Albrecht, C., Kraus, M., Feuerriegel, S., Fleisch, E., Kowatsch, T., Lager, S., Laimer, M., Wortmann, F., Stettler, C., *Machine learning to infer a health state using biomedical signals – detection of hypoglycemia in people with diabetes while driving real cars*. New England Journal of Medicine, 2024 **390**: p. in press.
12. Orchard, T.J., et al., *Prevalence of complications in IDDM by sex and duration*. Pittsburgh Epidemiology of Diabetes Complications Study II. 1990. **39**(9): p. 1116–1124.
13. Hatz, K., et al., *The prevalence of retinopathy in patients with type 1 diabetes treated with education-based intensified insulin therapy and its association with parameters of glucose control*. Diabetes Res Clin Pract, 2019. **148**: p. 234–239.
14. Lehmann, R., A. Troendle, and M. Brandle, *[New insights into diagnosis and management of gestational diabetes mellitus: recommendations of the Swiss Society for Endocrinology and Diabetes]*. Therapeutische Umschau. Revue thérapeutique, 2009. **66**(10): p. 695–706.
15. Sweeting, A., et al., *A Clinical Update on Gestational Diabetes Mellitus*. Endocr Rev, 2022. **43**(5): p. 763–793.
16. Group, H.S.C.R., *Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcome (HAPO) Study: associations with neonatal anthropometrics*. Diabetes, 2009. **58**(2): p. 453–9.
17. Nielsen, L.R., et al., *Hypoglycemia in pregnant women with type 1 diabetes: predictors and role of metabolic control*. Diabetes Care, 2008. **31**(1): p. 9–14.
18. Grasso, S., et al., *Human fetal insulin secretion in response to maternal glucose and leucine administration*. Pediatr Res, 1980. **14**(5): p. 782–3.
19. Obenshain, S.S., et al., *Human fetal insulin response to sustained maternal hyperglycemia*. N Engl J Med, 1970. **283**(11): p. 566–70.
20. Jovanovic, L., *Medical nutritional therapy in pregnant women with pre-gestational diabetes mellitus*. J Matern Fetal Med, 2000. **9**(1): p. 21–8.
21. Kowalski, A., *Pathway to artificial pancreas systems revisited: moving downstream*. Diabetes Care, 2015. **38**(6): p. 1036–43.
22. Lehmann, R., *Technologie bei der Behandlung des Diabetes mellitus Typ 1: Ersetzt das künstliche Pankreas das traditionelle Basis-Bolus-System?* Diabetes, Stoffwechsel und Herz, 2019. **28**(2): p. 98–101.
23. Snell-Bergeon, J.K. and R.P. Wadwa, *Hypoglycemia, diabetes, and cardiovascular disease*. Diabetes Technol Ther, 2012. **14 Suppl 1**(Suppl 1): p. S51–8.

## **IMPRESSUM**

**Schweizerische Gesellschaft für Rechtsmedizin SGRM**  
**Schweizerische Gesellschaft für Endokrinologie und Diabetologie**  
August 2025

**Büro Z, Bern**  
Gestaltung & Layout

Alle Rechte vorbehalten.  
© SGRM

