Verkehrsmedizin im Kindes- und Jugendalter

Matthias Pfäffli[a], Simone Srivastava[a], Antoine Roggo[b]

Einleitung

Mit dem Begriff «Verkehrsmedizin» verbinden die meisten Ärzte die ausschliessliche Beurteilung der Fahrfähigkeit und Fahreignung *(Tabelle 1)* von Motorfahrzeuglenkern. Die Verkehrsmedizin gilt damit als «Erwachsenengebiet» – Kinder fahren ja nicht Auto!
Kinder und Jugendliche können und dürfen in der Schweiz jedoch – abhängig vom Alter – in verschiedener Weise aktiv am Strassenverkehr und an der privaten Binnenschifffahrt teilnehmen. Kinder und Jugendliche müssen analog zu den Erwachsenen gewisse medizinische Mindestanforderungen erfüllen, um sicher am Strassenverkehr und – als nachrangiges Problem – an der privaten Binnenschifffahrt teilnehmen zu können.
Nachfolgend soll auf die gesetzlich erlaubten Möglichkeiten der aktiven Verkehrsteilnahme von Kindern und Jugendlichen (bis zum vollendeten 16. Lebensjahr) und auf die für eine sichere Verkehrsteilnahme notwendigen medizinischen Voraussetzungen eingegangen werden. Ergänzend werden die juristische Problematik der Fahrfähigkeits-/Fahreignungsaufklärung sowie die Bedeutung verkehrsmedizinischer Überlegungen für die Berufswahl angesprochen.

Mit welchen Fahrzeugen dürfen Kinder und Jugendliche am Verkehr teilnehmen?

Kinder dürfen laut Strassenverkehrsgesetz (SVG) ab dem vollendeten sechsten Lebensjahr auf Hauptstrassen ohne Begleitung Velofahren (davor nur unter Aufsicht einer mindestens 16 Jahre alten Person, Art. 19 Abs. 1 SVG). Bei Erreichen des nachfolgend angegebenen Mindestalters und Erlangen des entsprechenden Führerausweises können gemäss Verkehrszulassungsverordnung (VZV) folgende Fahrzeuge geführt werden (Art. 6 Abs. 1 VZV):

a) Institut für Rechtsmedizin der Universität Bern Verkehrsmedizin, -psychiatrie und -psychologie Sulgenauweg 40, 3007 Bern
b) Institut für Rechtsmedizin der Universität Bern Medizinrecht, Bühlstrasse 20, 3012 Bern

Ab dem 14. Lebensjahr:

- Motorfahrräder (Spezialkategorie M)
- E-Bikes
  (für 14–16-Jährige für alle Typen Führerausweis Spezialkategorie M erforderlich, ab 16 Jahre für E-Bikes mit elektrischer Tretunterstützung bis 25 km/Std. und mit maximaler Nennleistung bis 0.25 kW – entsprechend sog. Leicht-Motorfahrrad – kein Ausweis erforderlich).
- Landwirtschaftliche Motorfahrzeuge mit einer Höchstgeschwindigkeit bis 30 km/Std. sowie gewerblich immatrikulierte Arbeitskarren, Motorkarren und Traktoren mit einer Höchstgeschwindigkeit bis 30 km/Std. auf landwirtschaftlichen Fahrten (Spezialkategorie G, unter Ausschluss der Ausnahmefahrzeuge)
- Segelschiffe mit einer Segelfläche von >15 m^2 (Art. 81 Abs. 1 Binnenschifffahrtsverordnung)

Ab dem 16. Lebensjahr:

- Motorräder der Unterkategorie A1 (Motorräder mit einem Hubraum bis 50 cm^3 bei Fremdzündungsmotoren oder einer Nenn- bzw. Dauerleistung bis 4 kW bei anderen Motoren).
- Arbeitsmotorfahrzeuge und Traktoren mit einer Höchstgeschwindigkeit bis 45 km/Std. sowie Motorkarren und landwirtschaftliche Fahrzeuge (Spezialkategorie F)

Ab dem 14. Lebensjahr dürfen auch Tierfuhrwerke geführt werden (Art. 21 Abs. 1 SVG).

Was sind die Voraussetzungen zur Erlangung eines Führerausweises?

Ein Führerausweis wird erteilt, wenn folgende Voraussetzungen vorliegen (Art. 14 Abs. 1 und 2 SVG):

- Bestehen der Prüfung
- erreichtes Mindestalter
- ausreichende körperliche und geistige Leistungsfähigkeit
- keine die Fahreignung ausschliessende Sucht
- charakterliche Eignung

Die physischen und psychischen Voraussetzungen zur Erteilung eines Führerausweises werden in den medizinischen Mindestanforderungen aufgeführt (Art. 7 Abs. 1 und Anhang 1 VZV). Diese sind (ausser z. B. bezüglich Visus) sehr allgemein gehalten. Von den medizinischen Mindestanforderungen kann abgewichen werden, wenn dies von einer Spezialuntersuchungsstelle (z. B. verkehrsmedizinische Abteilung) befürwortet wird und zudem die notwendige Verkehrssicherheit gewährleistet ist (Art. 7 Abs. 3 VZV). Die medizinischen Mindestanforderungen für die 3. medizinische Gruppe (Motorfahrrad, landwirtschaftliche Fahrzeuge, aber auch Pw) sind in Tabelle 2 im Originaltext der Verordnung aufgeführt. Die Mindestanforderungen für die 1. und 2. Gruppe (z. B. Car und Lkw) haben für PädiaterInnen keine unmittelbare Bedeutung und werden hier nicht weiter besprochen.
Ein Führerausweis kann von der Zulassungsbehörde bei Verkehrsregelverstössen für eine bestimmte Zeit (Warnungsentzug) sowie bei fehlender medizinischer/charakterlicher Eignung oder einer Suchtproblematik auf unbestimmte Zeit entzogen werden (vorsorglicher Entzug/Sicherungsentzug). In ausgewählten Fällen kann auch für eine nicht führerausweispflichtige Verkehrsteilnahme ein Verbot ausgesprochen werden (z. B. Fahrradverbot).

Fahrfähigkeit	Momentane physische und psychische Befähigung des Individuums zum sicheren Lenken eines Fahrzeugs
Fahreignung	Allgemeine, zeitlich nicht umschriebene und nicht ereignisbezogene, physisch, psychisch und charakterlich genügende Voraussetzungen des Individuums zum sicheren Lenken eines Fahrzeugs. Diese Voraussetzungen müssen stabil vorliegen.
Fahrkompetenz	Durch Schulung und Fahrpraxis erworbene technische Fertigkeiten zum sicheren Lenken eines Fahrzeuges

Tabelle 1: Grundlegende Begriffe

Aus: «Handbuch der verkehrsmedizinischen Begutachtung», Arbeitsgruppe Verkehrsmedizin der Schweizerischen Gesellschaft für Rechtsmedizin, Verlag Hans Huber, Bern, 2005

Fallvignette 1

Ein 14 Jahre altes Mädchen mit Schielen und Pendelnystagmus infolge einer beidseitigen Foveahypoplasie will den Führerausweis für ein Motorfahrrad («Moped») erlangen. Der bestkorrigierte Fernvisus beträgt rechts 0.32, links 0.5 (gesetzliche Mindestanforderung: besseres Auge mindestens 0.6, schlechteres Auge mindestens 0.1). Das Gesichtsfeld ist unauffällig. Verkehrsmedizinisches Vorgehen? *(Auflösung am Schluss)*

Entwicklungsbedingte Besonderheiten von Kindern und Jugendlichen im Verkehr[1)]

Kinder – und in geringerem Masse auch Jugendliche – sind entwicklungsbedingt im Vergleich zu Erwachsenen im Strassenverkehr übermässig gefährdet.

Kinder haben aufgrund ihrer Körpergrösse ein erhöhtes Risiko von Verkehrsteilnehmern nicht oder nicht rechtzeitig wahrgenommen zu werden.

Die visuellen und auditiven Fähigkeiten entwickeln sich erst im Laufe des Heranwachsens: z. B. ist eine zuverlässige räumliche Zuordnung von Geräuschquellen erst mit dem Schulalter gegeben. Visuell können Entfernungen etwa ab dem 6. Lebensjahr, Geschwindigkeiten ab dem 10. Lebensjahr situativ richtig eingeschätzt werden.

Die reellen Gefahren des Verkehrs nimmt ein Kind ebenso erst mit zunehmendem Alter und dem Verlust des «egozentrischen» Weltbildes und des spielerisch-ablenkbaren Verhaltens wahr. Eine Abschätzung der Folgen eigenen Handelns entwickelt sich in der Regel ab dem 6. Lebensjahr. Die Aufmerksamkeitsfunktionen sind für die heutige Verkehrsdichte, namentlich in urbanen Räumen, ungenügend und erst mit etwa 14 Jahren adäquat ausgebildet.

Insgesamt ist eine sichere, selbständige Verkehrsteilnahme mit dem Fahrrad vor dem etwa 10. Lebensjahr mit einem deutlich erhöhten Risiko verbunden; eine Begleitung ist im Interesse des Heranwachsenden noch sinnvoll.

Wohlgemerkt: Hier soll nicht das Verhalten des Kindes als Verkehrsteilnehmer kritisiert werden; als schwächster Teilnehmer gebührt ihm Unterstützung und Nachsicht für seine (nicht absichtlichen) Fehler. Sicherheitsüberlegungen sollen auch nicht den Lebensraum und die Bewegungsfreiheit des Kindes unnötig einschränken, sondern das Kind unterstützen und damit schützen. Aufklärung über die Gefahren, eine Verkehrserziehung und die Verwendung von Schutzmitteln (z. B. Velohelm, Leuchtweste) können die entwicklungsbedingten Einschränkungen zumindest teilweise kompensieren.

Im Folgenden soll der Einfluss ausgewählter Krankheiten/Krankheitsgruppen auf die Fahreignung angesprochen werden.

Epilepsie

Die meisten aktiven Epilepsien sind aufgrund der mit einem Anfall einhergehenden Symptomatik nicht mit der sicheren Teilnahme am Strassenverkehr zu vereinbaren. Zur Beurteilung der Fahreignung für die 3. Gruppe sind die «Richtlinien zur Fahrtauglichkeit» der Schweizerischen Liga gegen Epilepsie zu beachten[2)]. Diese können auch in Bezug auf nicht führerausweispflichtige Fahrzeuge als Richtschnur – selbstverständlich unter Berücksichtigung des verwendeten Fahrzeugs und des individuellen Falles – herangezogen werden. Dabei ist zu beachten, dass eine erhöhte Unfallhäufigkeit bei radfahrenden Kindern und Jugendlichen mit Epilepsie in der Literatur kontrovers diskutiert wird[3), 4)].

Aufmerksamkeitsdefizitsyndrom mit/ohne Hyperaktivität, AD(H)S

Ein AD(H)S kann – je nach klinischer Ausprägung – mit verkehrsrelevanten Störungen der exekutiven Funktionen, der Aufmerksamkeit und einer im Verkehrssetting unerwünschten Impulsivität einhergehen. In einer Studie konnte für Jugendliche mit einem ADHS (Durchschnittsalter 14 Jahre 7 Monate) ein 9-fach erhöhtes Risiko für Verkehrsunfälle im Vergleich zu Jugendlichen ohne ADHS gezeigt werden[5)]. Das Vorliegen eines ADHS wird in der Literatur (für erwachsene Verkehrsteilnehmer) mit einem riskanteren Fahrverhalten, mehr Verkehrsregelverletzungen, einem erhöhten Unfallrisiko und substanzbedingten Verkehrsdelikten in Verbindung gebracht, wobei namentlich das erhöhte Unfallrisiko nicht unwidersprochen blieb[6), 7)]. Eine Behandlung mit Stimulantien (z. B. Methylphenidat) steht einer Verkehrsteilnahme nicht entgegen; vielmehr scheint sie positiven Einfluss auf die Fahreignung zu haben[8)].

Erkrankungen aus dem Autismus-Spektrum[9)]

Bei Vorliegen eines frühkindlichen Autismus (ICD-10 84.0) ist eine sichere Verkehrsteilnahme aufgrund der ausgeprägten psychopathologischen Symptomatik zumeist fraglich resp. nicht möglich. Dies gilt nicht bei Vorliegen eines Asperger-Syndroms ohne Intelligenzminderung (ICD-10 84.5); Patienten mit dieser Erkrankung können später zumeist auch Auto fahren. Entscheidende Faktoren sind hier u. a. die Fähigkeit zur raschen Interpretation der sozialen Umwelt und der nonverbalen Kommunikation sowie eine gute exekutive Flexibilität, z. B. in Zusammenhang mit raschen Entscheidfindungen.

Umschriebene Entwicklungsstörungen (z. B. Dyslexie, Dyskalkulie) haben bei nicht beeinträchtigter Intelligenz keinen Einfluss auf die sichere Verkehrsteilnahme.

Intelligenzminderung und psychomotorische Retardierung[10)]

Eine Verkehrsteilnahme setzt die zeit- und situationsgerechte Wahrnehmung des Verkehrsraumes und -geschehens voraus. Der heutige dichte Verkehr stellt hohe intellektuelle Anforderungen. Als untere Grenze für einen Fahrzeuglenker der 3. Gruppe gilt als Faustregel ein IQ von 70. Genauso wichtig wie ein gegebener IQ-Wert sind jedoch andere Faktoren wie Risikobewusstsein, Kritikfähigkeit, Einsicht in die eigenen Defizite, Sozialverhalten und Impulsivität. Weiter ist auf eine allfällige sensorische und motorische Symptomatik zu achten.

Diabetes mellitus

Aus verkehrsmedizinischer Sicht stehen beim Diabetes mellitus im Kindes-/Jugendalter Hypoglykämien mit Einfluss auf die Handlungsfähigkeit oder gar einem Bewusstseinsverlust im Vordergrund. Eine stabile Blutzuckereinstellung ist Voraussetzung für eine sichere Verkehrsteilnahme. Für Lenker von führerausweispflichtigen Fahrzeugen existieren Richtlinien der Schweizerischen Gesellschaft für Endokrinologie und Diabetologie[11)]. Diese können sinngemäss auch zur Beurteilung von Lenkern nicht ausweispflichtiger Fahrzeuge zu Rate gezogen werden. Diabetische Spätschäden (z. B. diabetische Retinopathie, mikro- und makrovaskuläre Komplikationen) erreichen bei Kindern und Jugendlichen im Allgemeinen noch kein verkehrsrelevantes Ausmass.

Störungen des visuellen Systems

Über das visuelle System nimmt ein Verkehrsteilnehmer die überwiegende Mehrheit der

Informationen zum ihn umgebenden Verkehrsraum auf. Eine sichere Teilnahme am Strassenverkehr ist also nur bei ausreichenden Sehfunktionen möglich.
Verkehrsmedizinisch stehen dabei die Sehschärfe und das Gesichtsfeld im Vordergrund. Weiter haben Augenmotilität und -stellung, das Dämmerungssehvermögen und die Blendempfindlichkeit zusätzliche Relevanz für die Verkehrsteilnahme. Störungen des Farbensehens scheinen demgegenüber nicht sicher mit einem erhöhten Risiko für Unfälle einherzugehen.
Zum Lenken von führerausweispflichtigen Fahrzeugen der 3. Gruppe sind die Mindestanforderungen gesetzlich vorgegeben: Mindestsehschärfe von 0.1/0.6 am schlechteren/besseren Auge (Einäugige 0.8), horizontale Ausdehnung des Gesichtsfeldes von mindestens 140°, kein Doppelsehen. Zusätzlich ist aus verkehrsmedizinischer Sicht ein intaktes (binokulares) zentrales Gesichtsfeld (bis ca. 20°) zu fordern.
Für nicht führerausweispflichtige Verkehrsmittel existieren bislang keine derartigen gesetzlich festgelegten Mindestanforderungen. In der Literatur wird jedoch aufgezeigt, dass ab einem (binokularen) Visus von 0.2 oder einer horizontalen Gesichtsfeldausdehnung <60° oder einem binokularen Zentralskotom >10° die Unfallhäufigkeit bei Radfahrern deutlich ansteigt[12]. In einer chinesischen Studie mit Jugendlichen (Durchschnittsalter 14.6 Jahre) war das Unfallrisiko für männliche Fahrradfahrer und myope Brillenträger erhöht (Einschränkung des peripheren Gesichtsfeldes durch die Brille?)[13].

Alkohol und Drogen[14]

Vierzig Prozent der 15-Jährigen in der Schweiz waren gemäss einer auf Selbstangaben basierenden Studie schon mindestens einmal im Leben betrunken, 24% schon mehrfach. Zwanzig Prozent der 15-Jährigen trinken mindestens einmal in der Woche alkoholische Getränke. Männliche Jugendliche konsumieren häufiger und zudem mehr Alkohol als gleichaltrige Mädchen. Dies zeigt sich auch bei anderen Suchtmitteln: So wurde Cannabis von etwa 24% der 15-jährigen Mädchen und von ca. 35% der 15-jährigen männlichen Adoleszenten schon mindestens einmal konsumiert (Lebenszeitprävalenz). Der Konsum anderer illegaler Drogen ist gemäss der gleichen Untersuchung in dieser Altersgruppe selten.

Die «Voraussetzungen» für eine Verkehrsteilnahme unter Substanzeinfluss sind somit ab den Teenagerjahren im praktischen Alltag gegeben.

Nervensystem	Keine schweren Nervenkrankheiten. Keine Geisteskrankheiten von Bedeutung. Kein Schwachsinn. Keine Psychopathien. Keine periodischen Bewusstseinstrübungen oder -verluste. Keine Gleichgewichtsstörungen
Gesicht	Ein Auge korrigiert minimal 0.6, das andere korrigiert minimal 0.1. Gesichtsfeld minimal 140° horizontal. Kein Doppelsehen. Einäugige oder einseitig Erblindete: korrigiert oder unkorrigiert minimal 0.8. Keine Einschränkung des Gesichtsfeldes. Für Einäugige ferner eine Wartefrist von minimal vier Monaten nach Zustandekommen der Einäugigkeit und eine Prüfung durch den Verkehrsexperten unter Vorweisung eines augenärztlichen Zeugnisses. Nach Staroperation ist für Einäugige eine Wartefrist von vier Monaten festzusetzen. Bewerber, welche die verlangte Sehschärfe nur mit Brille oder Kontaktschalen erreichen, sind zum Tragen der Brille bzw. der Kontaktschalen während der Fahrt verpflichtet. Die Brille mit getönten Gläsern darf in der Dunkelheit eine Absorption von höchstens 35 Prozent aufweisen. Einäugige Gehörlose sind vom Fahren ausgeschlossen.
Gehör	Gehörlose Einäugige sind vom Fahren ausgeschlossen
Brustkorb und Wirbelsäule	Keine Missbildungen, welche die Atmung und Beweglichkeit erheblich beeinträchtigen
Herz und Gefässe	Keine hochgradigen Kreislaufstörungen
Bauch- und Stoffwechselorgane	Keine schweren Stoffwechselkrankheiten
Gliedmassen	Keine schweren Verstümmelungen, Versteifungen oder Lähmungen, die nicht durch Einrichtungen genügend korrigiert werden können

Tabelle 2: Medizinische Mindestanforderungen für die 3. Gruppe

Einer Person, welche ein Fahrzeug unter Einfluss von Alkohol und/oder Drogen gelenkt hat, drohen eine Busse sowie ein Führerausweisentzug. Falls der Verdacht auf einen Alkohol-/Drogenmissbrauch besteht, kann von der Zulassungsbehörde eine Eignungsuntersuchung angeordnet werden. Als Verdachtsgrund reicht eine Fahrt unter Drogeneinfluss aus. Die Eignungsuntersuchung ist mit nicht unerheblichen Kosten verbunden.

Fallvignette 2

Ein 15-jähriger Jugendlicher kommt mit seinem Moped in eine Polizeikontrolle. Da er den Führerausweis nicht auf sich trägt, erfolgt eine Überprüfung der Personalien. Dabei erfahren die Beamten, dass der Junge schon wegen Besitzes von Cannabis verzeigt worden ist. Eine Urinprobe fällt positiv auf Cannabinoide aus, im Blut werden 2.8 µg/L THC und 32 µg/L THC-Carbonsäure nachgewiesen (Fahrfähigkeit gemäss Rechtslage nicht mehr gegeben). Wie ist das weitere Vorgehen? *(Auflösung am Schluss)*

Berufswahl

Bei der Berufswahl sind etwaige Einschränkungen der Fahreignung rechtzeitig zu berücksichtigen. Dies trifft insbesondere immer dann zu, falls sog. höhere Führerausweiskategorien (z.B. Car, Lkw) zur Berufsausübung erforderlich sein sollten. Am Beispiel des Lkw-Führerausweises (Kategorie C) soll dies verdeutlicht werden: Bei einer einmal manifest gewesenen Epilepsie ist im Allgemeinen eine Zulassung zur Kategorie C nur möglich, sofern eine fünfjährige Anfallsfreiheit ohne spezifische Medikation besteht[2]. Ein Typ-1-Diabetiker mit Insulintherapie kann nur unter besonders günstigen Umständen und mit sehr strikten Auflagen für Lkw zugelassen werden[11]. Es sollte auch berücksichtigt werden, ob nicht aufgrund des vermutlichen Krankheitsverlaufs mittel- bis langfristig auch bei aktueller Eignung die Fahreignung fraglich sein wird. Für den Schienen- und Luftverkehr (Lokführer, Pilot) gelten besondere Vorschriften, die hier nicht diskutiert werden sollen.

Aufklärung[15]

Die Aufklärung eines Patienten setzt sich nicht nur aus der eigentlichen Behandlungs-/Eingriffsaufklärung und der Aufklärung über wirtschaftliche Aspekte zusammen, sondern beinhaltet auch die Sicherungsaufklärung. Darunter versteht man u.a. alle Verhaltensan-

weisungen (Verhaltensinstruktionen) in Verbindung mit einer konkreten Gesundheitsstörung, die ein Patient benötigt, um ein seiner Erkrankung angepasstes Verhalten einzunehmen und um – soweit ihm selbst möglich – Folgeschäden der Erkrankung abwenden zu können. In diesem Zusammenhang wird auch von der sogenannten Therapie- oder Sicherungsaufklärung gesprochen. Kinder und Jugendliche bzw. deren Betreuungspersonen/gesetzliche Vertreter sind daher auch bezüglich möglicher Risiken einer Verkehrsteilnahme aufzuklären, die durch eine Gesundheitsstörung bedingt sind. Eine kurze Verkehrsanamnese gehört also ab einem entsprechenden Lebensalter zu jeder Anamneseerhebung. Es empfiehlt sich, die entsprechende Aufklärung in der Krankengeschichte zu dokumentieren. Die Sicherungsaufklärung bei urteilsunfähigen, unmündigen Patienten (Kinder jünger als etwa 12–14 Jahre) soll gegenüber den Eltern (oder einem anderen gesetzlichen Vertreter) erfolgen. Selbstverständlich soll das Kind entsprechend seinem Entwicklungsstand einbezogen werden. Besteht zwischen einer Gesundheitsstörung und einem Verkehrsunfall eine Kausalität, können bei fehlender Sicherungsaufklärung im Extremfall gegenüber dem Arzt Haftungsansprüche geltend gemacht werden! Ärztinnen und Ärzte haben in der Schweiz gemäss geltendem Strassenverkehrsgesetz das Recht (nicht die Pflicht), Patienten mit fraglicher Fahreignung direkt der Zulassungsbehörde zu melden (gesetzliche Ausnahme von der ärztlichen Schweigepflicht gemäss Art. 321 StGB, festgehalten in Art. 15d Abs. 3 SVG).

Fallvignetten (Fortsetzung)

Fall 1: Da die 14-jährige Jugendliche mit beidseitiger Foveahypoplasie die medizinischen Mindestanforderungen für Mopedlenker (3. Gruppe) nicht erfüllt, stellt sie sich auf Veranlassung der Zulassungsbehörde bei einer verkehrsmedizinischen Untersuchungsstelle vor, welche nach eigenen Abklärungen und Rücksprache mit der behandelnden Augenklinik schliesslich eine Ausnahmebewilligung für Moped befürwortet.

Fall 2: Aufgrund des Führens eines Mopeds unter Cannabiseinfluss äussert die Zulassungsbehörde beim 15 Jahre alten Jugendlichen den Verdacht auf eine Drogenproblematik und ordnet im Rahmen eines Administrativverfahrens eine Eignungsuntersuchung an (Kosten: knapp Fr. 600.–). In dieser wird ein fortgesetzter Cannabiskonsum festgestellt und die Fahreignung verneint. Der Führerausweis wird entzogen. Vor einer Wiederzulassung muss der Jugendliche eine mit monatlichen Urinkontrollen dokumentierte Cannabisabstinenz von sechs Monaten einhalten.

Danksagung

Die Autoren danken Frau Dr. med. S. Jünemann, Fachärztin für Kinder- und Jugendmedizin, Basel, für die kritische Durchsicht des Manuskripts. Die Verantwortung für den Inhalt tragen vollumfänglich die Autoren.

Referenzen

1) Walter E, Cavegn M, Allenbach R, Scaramuzza G. Fahrradverkehr – Unfallgeschehen, Risikofaktoren und Prävention: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu. Bern, 2005: 99ff. und 224–234.
2) Epilepsie und Fahrtaugklichkeit. Aktualisierte Richtlinien zur Fahrtauglichkeit der Verkehrskommission der Schweizerischen Liga gegen Epilepsie 2005. Link: http://www.epi.ch/_files/Artikel_Epileptologie/Kraemer_3_05.pdf.
3) Wirrell EC, Camfield PR, Camfield CS, Dooley JM, Gordon KE. Accidental injury is a serious risk in children with typical absence epilepsy. Arch Neurol 1996; 53: 929–32.
4) Appleton RE, Mersey Region Paediatric Epilepsy Interest Group. Seizure-related injuries in children with newly diagnosed and untreated epilepsy. Epilepsia 2002; 43: 764–767.
5) Grützmacher H. Unfallgefährdung bei Aufmerksamkeits- und Hyperaktivitätsstörung. Dt Ärztebl 2001; 98: A2195–2197.
6) Schmidt S, Fetermann F, Kollra HG, Brieler P. Zum Zusammenhang von ADHS und Alkoholdelikten im Strassenverkehr. Z Psychiatr Psychol Psychother 2013; 61: 45–49.
7) Vaa T. ADHD and relative risk of accidents in road traffic: a meta-analysis. Accid Anal Prev 2014; 62: 415–425.
8) Cox DJ, Davis M, Mikami AY, Singh H, Merkel RL, Burket R. Long-acting methylphenidate reduces collision rates of young adult drivers with attention-deficit/hyperactivity disorder. J Clin Psychopharmacol 2012; 32: 225–230.
9) Madea B, Musshoff F, Berghaus GH. Verkehrsmedizin - Fahreignung, Fahrsicherheit, Unfallrekonstruktion. Deutscher Ärzteverlag. Köln, 2012: 432–434.
10) Schubert W, Schneider W, Eisenmenger W, Stephan E. Begutachtungsleitlinien zur Kraftfahrereignung - Kommentar. 2. Auflage. Kirschbaum Verlag Bonn. 2005: 203–208.
11) Richtlinien bezüglich Fahreignung bei Diabetes mellitus Januar 2011. Schweizerische Gesellschaft für Endokrinologie und Diabetologie. Link: http://www.sgedssed.ch/fileadmin/files/dokumente/d_Richtlinien_Autofahren_2011.pdf.
12) Wilhelm H, Endres B. Sehbehinderung und Fahrrad fahren. Ophthalmologe 2004; 101: 819–823.
13) Zhang M, Congdon N, Liping L, Song Y, Choi K, Wang Y, Zhou Z, Liu X, Sharma A, Chen W, Lam DSC. Myopia, spectacle wear, and risk of bicycle accidents among rural chinese secondary school students. Arch Ophthalmol 2009; 127: 776–783.
14) Windlin B, Delgrande Jordan M, Kuntsche E. Konsum psychoaktiver Substanzen Jugendlicher in der Schweiz - Zeitliche Entwicklungen und aktueller Stand. Resultate der internationalen Studie «Health Behaviour in School-aged Childern (HBSC)» (Forschungsbericht Nr. 58). Suchtinfo Schweiz. Lausanne, 2011.
15) Gächter T, Vollenweider I. Gesundheitsrecht. Ein Grundriss für Studium und Praxis. Helbing Lichterhahn Verlag. Basel, 2010: 129–131.

Korrespondenzadresse

Dr. med. Matthias Pfäffli
Facharzt für Rechtsmedizin
Verkehrsmediziner SGRM
Abteilungsleiter
Institut für Rechtsmedizin
der Universität Bern
Verkehrsmedizin, -psychiatrie
und -psychologie
Sulgenauweg 40
3007 Bern
matthias.pfaeffli@irm.unibe.ch

Die Autoren haben keine finanzielle Unterstützung und keine anderen Interessenkonflikte im Zusammenhang mit diesem Beitrag deklariert.