

Müdigkeit im Straßenverkehr: Fahrverhalten und pupillographischer Schläfrigkeitstest (PST)

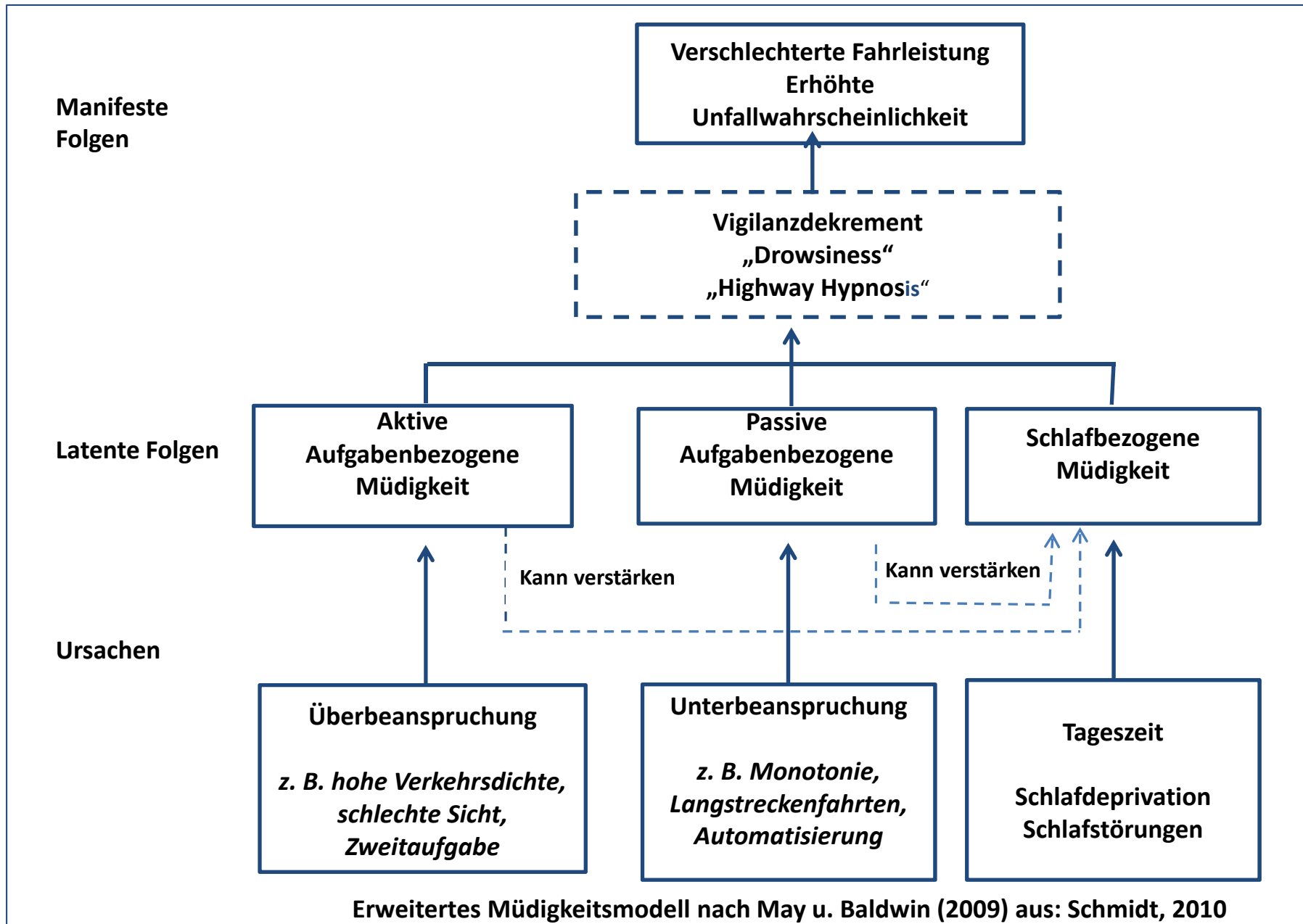
Validierung des PST an
sicherheitsrelevanten Fahrfehlern
(Studie in Vorbereitung)

Müdigkeit, Schläfrigkeit, Vigilanz, Fatigue, Drowsiness, Ermüdung, Highway Hypnosis

Keine einheitliche Verwendung der Begriffe

- Schlafbezogene Müdigkeit = Schläfrigkeit (sleepiness)
durch Schlafmangel und circadianen Rhythmus entstanden; nur durch Schlaf
reduzierbar
- Aufgabenbezogene Müdigkeit = Fatigue
durch externe Einflussfaktoren bedingt (z. B. Fahraufgabe); durch Pause reduzierbar
 - passive Müdigkeit: bei Unterforderung z. B. monotone Langstreckenfahrten
 - aktive Müdigkeit: durch hohe Beanspruchung z. B. anspruchsvolle Fahrmanöver

vgl. May + Baldwin, 2009

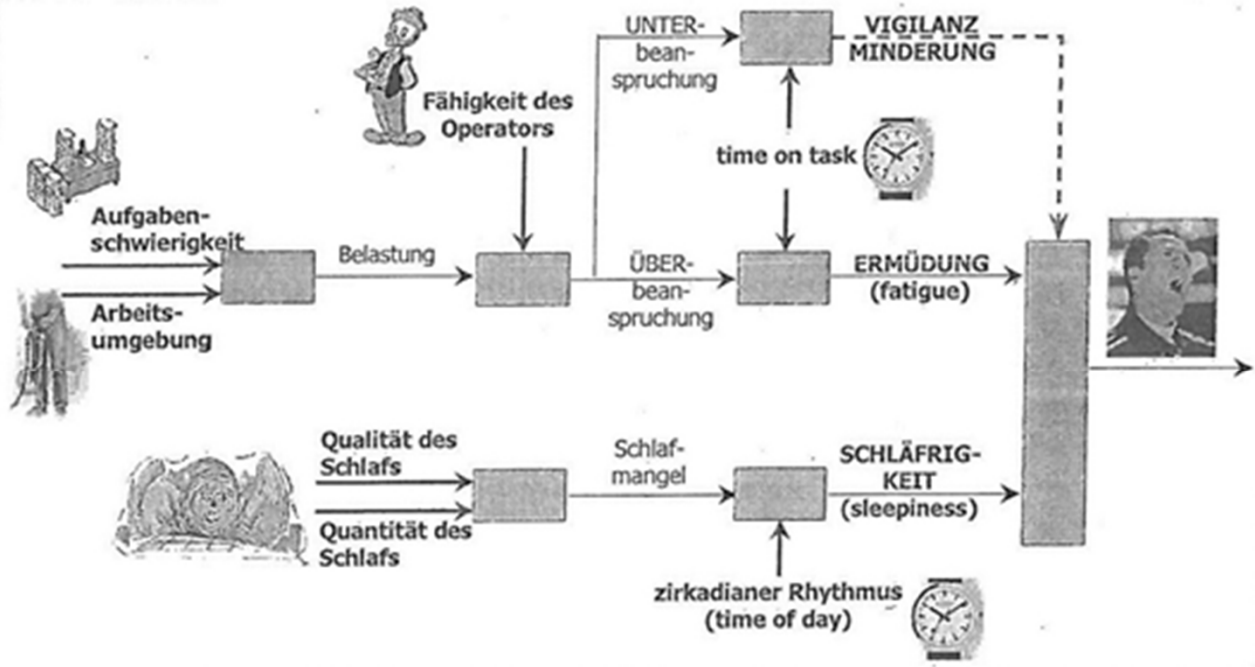


Folgen von Müdigkeit

- Drowsiness („Benommenheit“) = subjektiver / physiologischer Zustand reduzierter Aufmerksamkeit
- Vigilanzabfall = Leistungseinbußen in der Fähigkeit, auf Reize in der Umwelt zu reagieren
- Highway Hypnosis = bei monotonen anregungsarmen Autofahrten ; Reduzierung des Situationsbewusstseins; Erinnerungslücken; Driving without awareness; auch bei nicht müden Fahrern möglich
- längere Reaktionszeiten; schlechtere psychomotorische Koordination und Informationsverarbeitung; Aufmerksamkeit wird von der Straße abgezogen; Unlustgefühle und Motivationsabnahme; Schwierigkeiten auf der Spurführungsebene; schlechtere Fahrleistung

Ursachen von Müdigkeit

Drei Prozesse spielen eine Rolle:
Schläfrigkeit, Ermüdung, Vigilanzminderung
Außerdem: Medikamente und Erkrankungen



Entstehungsfaktoren von Müdigkeit aus: Hargutt, V., o. J.

Häufigkeit müdigkeitsbedingter Unfälle

- Polizeistatistiken 1 % - 4 % NL, UK, USA
- Fragebogenstudien 10 – 25 % UK
Autobahn 20 %, Landstraßen 14 %, innerorts 7 %
- Naturalistic Driving Study 12 % der Unfälle USA
10 % der Beinah-Unfälle
7 % der Verkehrskonflikte
- In-depht Untersuchungen 20 % der Unfälle auf Autobahnen UK
16 % der tödlichen Unfälle in Finnland
20 % der tödlichen Unfälle in Australien

aus: Safety Net (2009) Fatigue

Müdigkeit

„Rund-um-die-Uhr-Ökonomie“ (24 / 7): Mensch muss zu Zeiten aktiv sein, zu denen er eigentlich schlafen sollte

Müdigkeit als wesentliche Unfallursache bei

- 20 – 40 % der Unfälle im gewerblichen Transport

(US Department of Transportation, 2003)

- 21 % der kritischen Ereignisse in der Luftfahrt

- 42 % der nächtlichen Verkehrsunfälle (aber nur bei 11 % der Unfälle zwischen 14 u. 17 Uhr)

(Evers u. Auerbach, 2005)

Im Stadtverkehr: Jeder 5. Unfall durch Müdigkeit bedingt

(ten Toren et al., 2003)

Durch Müdigkeit bedingte Erhöhung des Unfallrisikos um den Faktor	4	(Klauer et al., 2005)
	bzw. 8	(Connor et al., 2001)
	bzw. 14	(Cummings et al., 2001)

Müdigkeit

Müdigkeit am Steuer ist weit verbreitet:

Lkw-Fahrer: Etwa 50 % „beim Fahren schon einmal fast eingeschlafen“

(Ellinghaus u. Steinbrecher, 2008)

Pkw-Fahrer: 14,5 % im Verlauf des letzten Jahres am Steuer eingeschlafen oder
“eingenickt“

(Vanlaar et al., 2008)

Messung des Pupillenunruhindex (Maß für Schläfrigkeit) auf Autobahnraststätte:
23% der Lkw-Fahrer (und 6 % der Pkw-Fahrer) mit extrem starker Einschlafneigung

(Weeß et al., 2001)

Forderungen

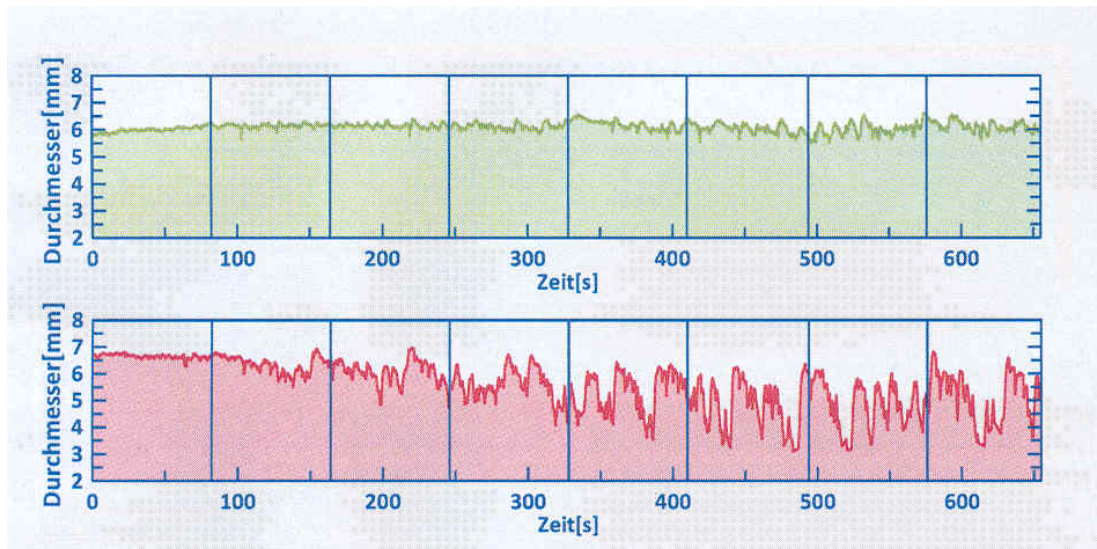
- Entwicklung von Müdigkeitswarnern / Fit-for-Duty Tests zur Überprüfung des Vigilanzniveaus (Evers u. Auerbach, 2005)
- Ermittlung von medizinisch anerkannten und justiziablen Grenzwerten (Verkehrssicherheitsprogramm des BMVBS, 2011)
- Einsatz bei polizeilichen Verkehrskontrollen zur Detektion schläfriger / übermüdeten Fahrer (Wilhelm, 2012; Walzl et al., 2007)

Messverfahren / Müdigkeitsentdeckung / Fahrerzustandserkennung

- Kopfhaltung (Hartley et al., 2000)
- Lidschlussverhalten (z. B. Perclos: Anteil der Zeit, während der das Lid 80% der Pupille bedeckt) (Dinges + Grace, 1998)
- EEG; Alpha Spindel Rate und Spindel Dauer
- Gleichgewicht (Posturographie) (Sargent et al., 2012)
- akustische Stimmanalyse (Krajewski et al., 2007)
- Lenkverhalten / Lenkwinkeländerung / Spurhaltequalität (Attention Assist)
- Thermographie (Hauttemperaturveränderungen)
- Pupillographischer Schläfrigkeitstest PST (Wilhelm et al., 2006)

Pupillographischer Schläfrigkeitstest (PST)

- Spontane Veränderung des Pupillendurchmessers bei Dunkelheit
- Pupillenunruheindex (PUI) als objektives, reliables, valides Maß für zentralnervöse Aktiviertheit (“Schläfrigkeit”)
(Wilhelm et al., 2008, Weeß et al., 2000; Grellner et al., 2005)



Quelle: AMTech Puipkknowlogy

ZVS 1, 2012, S. 37

Geplante Untersuchung

- Validierung des PST (F2D Fit-for-Duty Test) an sicherheitsrelevanten Fahrfehlern
- Einfluss von Schlafentzug auf den Pupillenunruheindex (PUI) und die Leistung beim Steuern eines Fahrzeuges im Realverkehr
- Standardisierte Fahrverhaltensbeobachtung – Begutachtungsstelle für Fahreignung, Klinikum Heidelberg. Fahrleistungsdimensionen: Orientierungsleistung, Aufmerksamkeits- Konzentrationsfähigkeit, risikobezogene Selbstkontrolle, Handlungszuverlässigkeit
- Messwiederholung ohne / mit Schlafentzug in der vorangegangenen Nacht
abhängige Variablen: Fahrverhaltensdaten, PUI, weitere Vigilanz-Leistungsmaße, subjektive Skalen

Messpunkt zur Erfassung der Dimension „Aufmerksamkeit / Konzentration“



Bedeutung für Prävention / Arbeits- Verkehrssicherheit

- Entwicklung eines Fit-for-Duty Instrumentes
- Identifikation von Beschäftigtengruppen mit Präventionsbedarf
- Hilfestellung für Beratung bei Aufstellung von Schicht-, Dienst-, Einsatzplänen
- Erarbeitung belastbarer Grenzwerte: Ab welchem Schläfrigkeitswert sollte nicht mehr gefahren / gearbeitet werden dürfen?
- Instrument zur Beurteilung der Wirksamkeit von Interventionsmaßnahmen (sicherheitsbezogen, gesundheitsbezogen)
- Vorsorge-, Eignungsuntersuchungen: Schlafbezogene Erkrankungen z. B. Schlafapnoe
- Durchführung von Müdigkeitskontrollen im Straßenverkehr durch die Polizei ??
- Ermittlung des Schläfrigkeitsstatus unmittelbar vor Beginn einer Schicht z. B. bei Piloten, Radarlotsen, Schiffsführern
- Einsatz in der arbeits- und verkehrsmedizinischen Diagnostik und Therapiekontrolle

Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit