

Wach am Steuer: Vermeidung von Sekundenschlaf

Lorenz Hagenmeyer¹

B. Geißler²

U. Erdmann³

A. Muttray²

¹Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement der Universität Stuttgart

²Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

³Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Offizieller Projekttitle

- ▶ **Untersuchungen zum Auftreten von Sekundenschlaf während der Ausführung von Steuer- und Regeltätigkeiten in Abhängigkeit von der psychischen Arbeitsbeanspruchung am Beispiel von Lastkraftwagen- und Busfahrern**
- ▶ www.wach-am-steuer.de

25% aller tödlichen Verkehrsunfälle sind auf Schläfrigkeit zurückzuführen

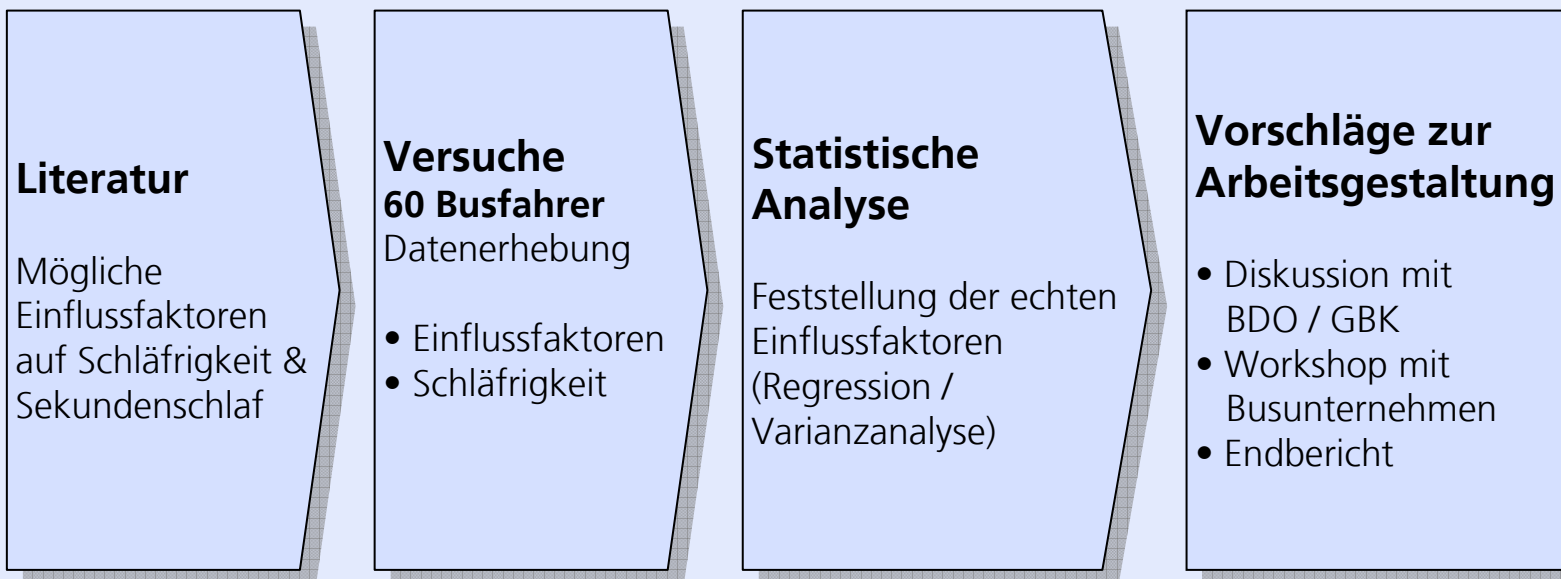
(Langwieder et al. 1994)



© pixelio.de

Ziel: Unfallvermeidung

- ▶ Identifikation Einflussfaktoren für Schläfrigkeit im Feld
- ▶ Ableitung von Maßnahmen der Arbeitsgestaltung zur Reduktion von Schläfrigkeit am Steuer



Variablen & Messinstrumente (Auswahl)

▶ Einflussgrößen Schläfrigkeit

- ▶ Geschlecht
- ▶ Alter
- ▶ Chronotyp
- ▶ Psychosoziale Faktoren
- ▶ Alkohol-/Drogenkonsum
- ▶ Medikamente
- ▶ Konsum vigilanzsteigernder Getränke/Stoffe
- ▶ Erkrankungen (z.B. Schlafapnoesyndrom)
- ▶ Fahrzeit / km-Leistung pro Woche
- ▶ Fahrzeit / Pausen am Messtag
- ▶ Zeitdruck
- ▶ Schlafdauer / -defizit am Messtag
- ▶ Streckencharakteristik
- ▶ Straßenart, Witterung, etc.
- ▶ Klima

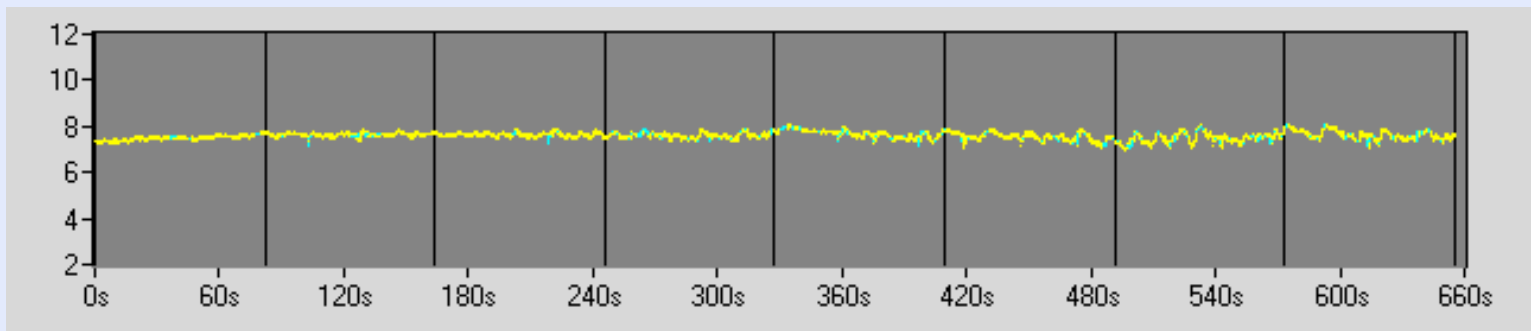
▶ Messinstrumente

- ▶ Gesundheit
 - Untersuchung in Anlehnung an G25
 - Apnoe-Screening
 - Schlafqualität
 - ▶ Beanspruchungsfragebogen
 - ▶ Persönlichkeitsmerkmale
-
- ▶ Stanford & Karolinska sleepiness scales
 - ▶ Pupillograph
 - ▶ Lidschlagmessgerät
 - ▶ Video-Aufzeichnung

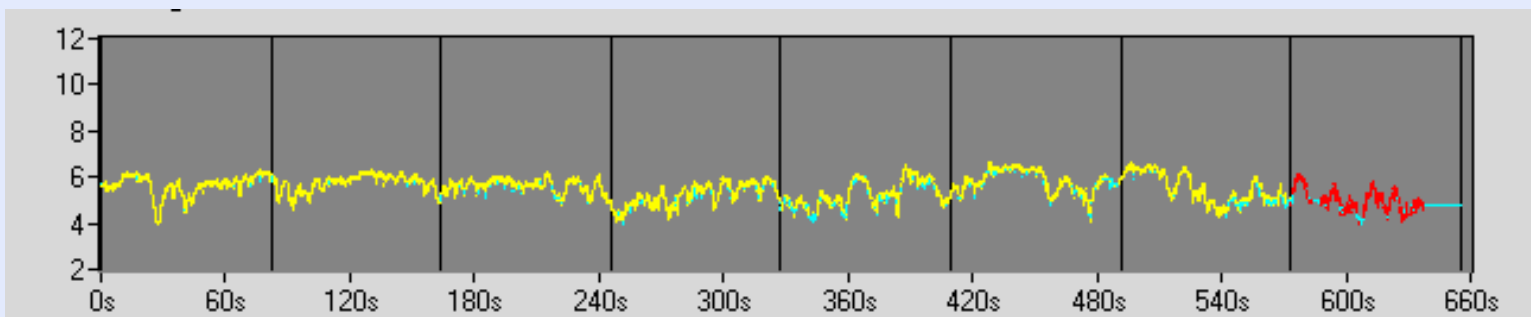
Pupillographischer Schläfrigkeitstest

zentralnervöse Aktivierung als Maß für Schläfrigkeit

Pupillendurchmesser - Wache Person



Pupillendurchmesser - Schläfrige Person

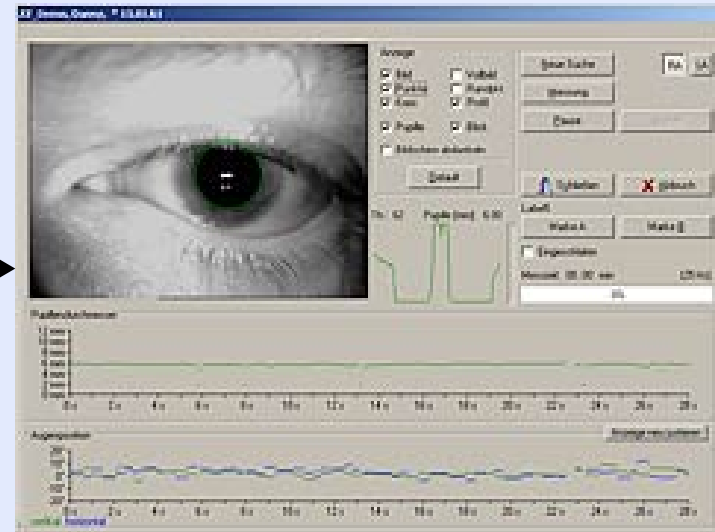


Pupillograph F2D

Fa. AMTech



© AMTech



© AMTech

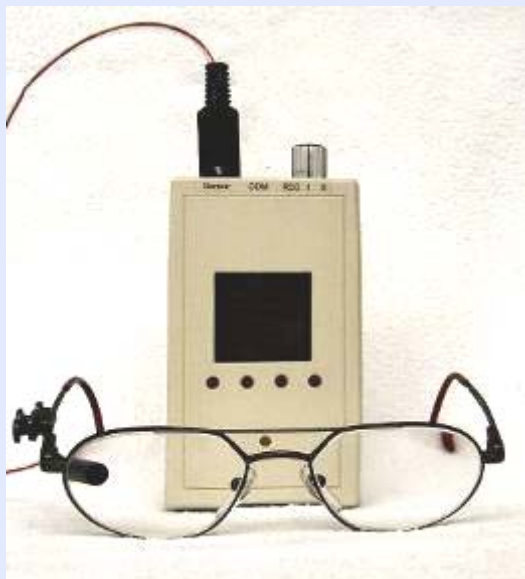
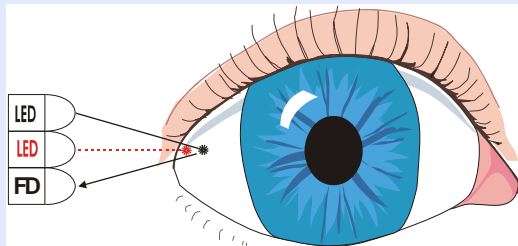
- ▶ **Messdauer 11 min.**
- ▶ **Vermeidung externer Aktivierung**
 - ▶ Abdunklung
 - ▶ Ggf. Gehörschutz
 - ▶ Ausreichend Ruhe vor Messung

Messwert: Pupillenunruheindex PUI

- ▶ **Pupillenunruheindex PUI:**
 - ▶ Änderungssumme Pupillendurchmesser pro Minute [mm/min]
- ▶ **Relativer PUI**
 - ▶ Bezogen auf Ausgangsdurchmesser der Pupille [min^{-1}]

- ▶ **Hoher PUI deutet auf niedriges zentralnervöses Aktivierungsniveau hin**

Messung von Lidschlagparametern



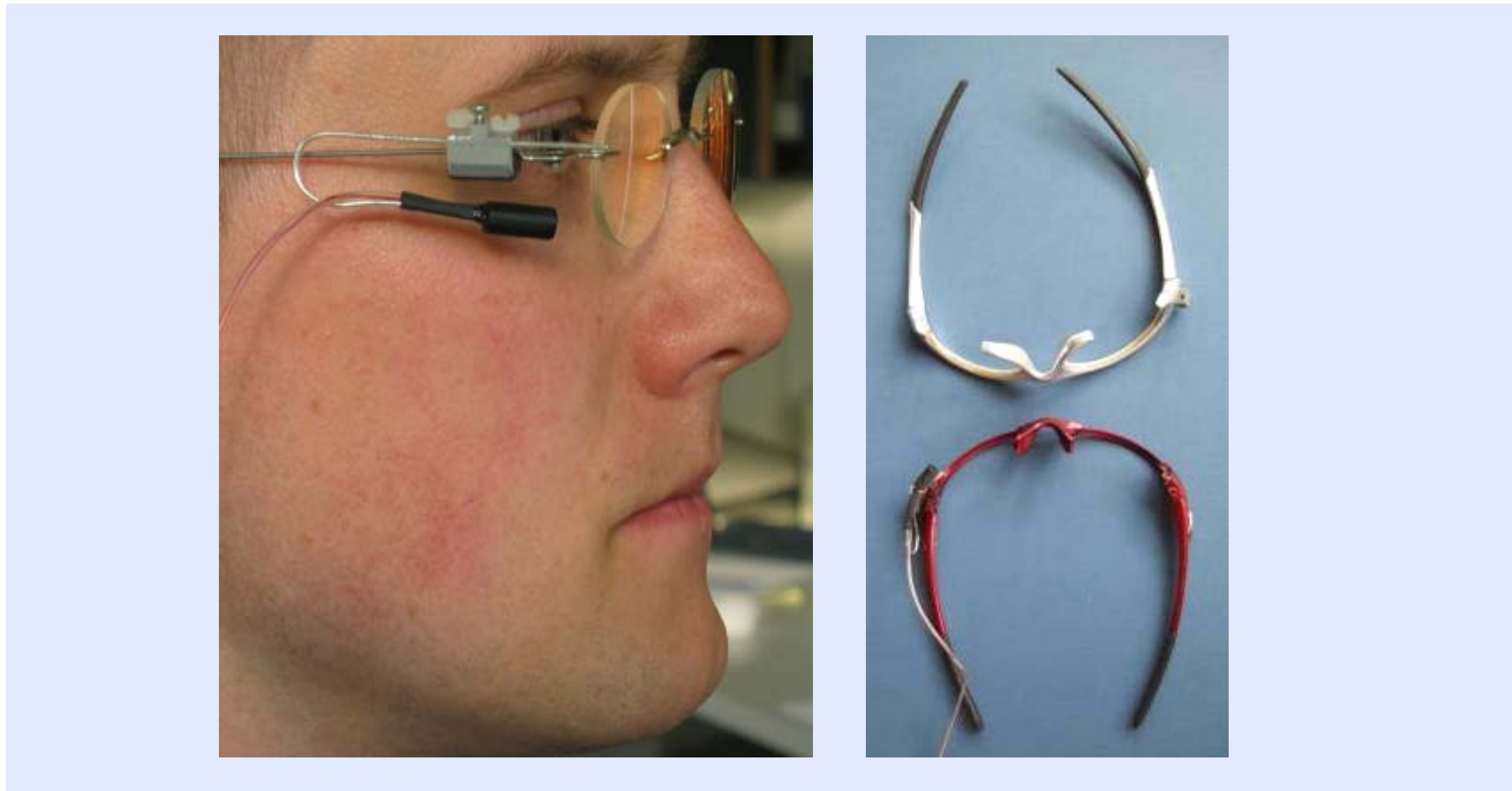
▶ Verfahren

- ▶ Lidschluss-/Öffnungsdauer verändert sich bei Schläfrigkeit

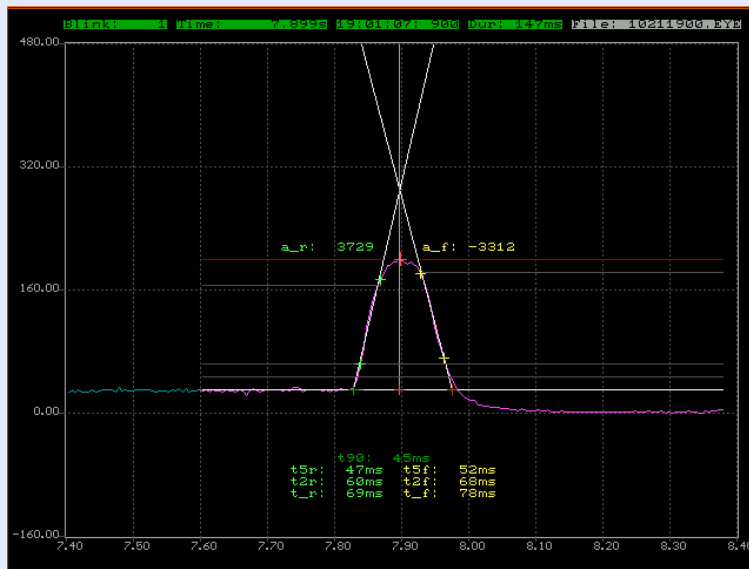
▶ Funktion

- ▶ Unsichtbares Infrarotlicht wird vom Auge reflektiert
- ▶ Sensor an Brille angebracht (eigene oder Universalbrille ohne Gläser)
- ▶ Aufzeichnung in zigarettenschachtelgroßem Gerät

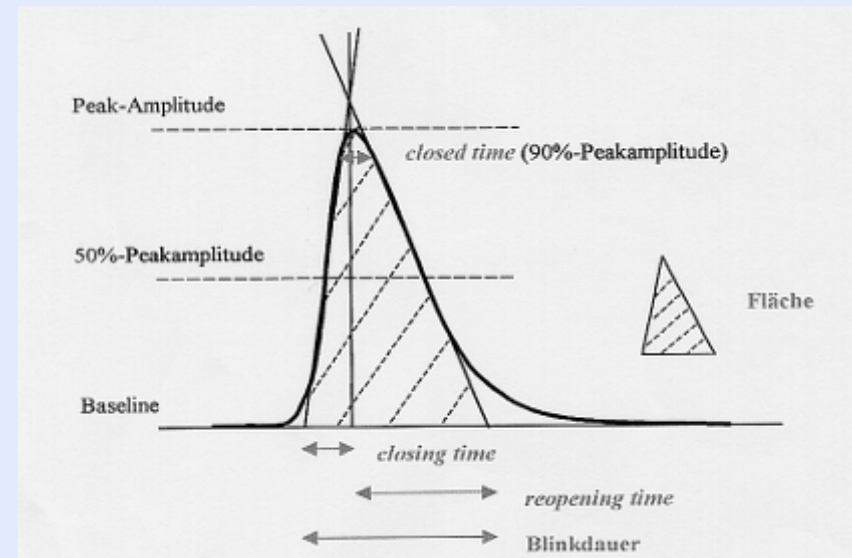
Lidschlagparameter: Sensorbefestigung



Lidschlaganalyse



Lidschlag bei der offline Analyse



Wellenformparameter eines Lidschlags

Videoaufzeichnung



Versuchsdurchführung

▶ Versuche mit 60 VPN

- ▶ Anonyme Datenerhebung
- ▶ Linienfernverkehr (z.B.: Frankfurt-Barcelona)
- ▶ Messung überwiegend zwischen 0 Uhr - 6 Uhr

Voruntersuchung durch Arzt

Anlehnung an G25

Vor der Fahrt

- Montage des Equipment im Bus
- Pupillographie
- Alkohol-Check
- Fragebögen
- Information der Passagiere

Während der Fahrt

- Erhebung Messgrößen
- Beobachtung des Fahrers durch Versuchsleiter
- Dokumentation Umgebungsparameter

Nach der Fahrt

- Pupillographie
- Fragebögen
- Datensicherung

Auswertung

- Videoanalyse
- Kodierung
- lineare Regression

Versuchsfahrten



(Laptop mit Spanngurten verkehrssicher fixiert)



Pilotstudie: Evaluation Videorating

- ▶ **Methode von Wierwille wurde adaptiert**
 - ▶ 5-stufige, quasi-analoge Skala beschreibt Wach-Schlaf-Kontinuum
 - ▶ Skalendeskriptoren als Anker
 - ▶ Randomisiertes Rating von 2,5-Minuten-Segmenten
- ▶ **2 optimierte Vergleichsalgorithmen wurden entwickelt**
- ▶ **Evaluation über 30 h Videomaterial**
 - ▶ Je 6 Bus- und Simulatorfahrten

- ▶ **Ergebnisse**
 - ▶ Geringe Zeitersparnis
 - weiter mit der modifizierten Wierwille-Methode
 - ▶ Gute Intra-Rater-Reliabilität (n=1)
 - ▶ Weitere Untersuchungen zur Validierung sind erforderlich:
 - Inter-Rater-Reliabilität und mit mehr Fahrern
 - ▶ Bisherige Studien zur Validierung nicht ausreichend: Korrelationsanalysen

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Bleiben Sie wach am Steuer



www.wach-am-steuer.de