

# Die Wirkung unterschiedlicher Beleuchtungsbedingungen in Leitwarten auf Sicherheit und Zuverlässigkeit der Stromversorgung – erste Ergebnisse einer Laborstudie

---



Rico Ganßauge, Annette Hoppe

Lehrgebiet Arbeitswissenschaft/ Arbeitspsychologie  
Fakultät 3: Maschinenbau, Elektrotechnik und Wirtschaftsingenieurwesen  
Brandenburgische Technische Universität (BTU) Cottbus – Senftenberg

# Inhalt

- Zielstellung
- Theoretischer Hintergrund
  - Bedeutung für die sichere Stromversorgung
  - Lichtwirkung auf den Menschen
- Methoden
  - Laboruntersuchung
- Ergebnisse
  - Ergebnisse pupillographischer Schläfrigkeitstest und KSS-Skala
  - Weitere Auswertungen
- Fazit
  - erwartete Ergebnisse

# Zielstellung

- Nachweis der kurzfristigen Wirkung von Licht im biologisch wirksamen Wellenbereich auf die Aufmerksamkeit
  - biologisch wirksamer Wellenbereich: 380 – 580 nm (DIN V 5031: 100)
  - kurzfristig: ca. 30 min

# Theoretischer Hintergrund

## Bedeutung für die sichere Stromversorgung

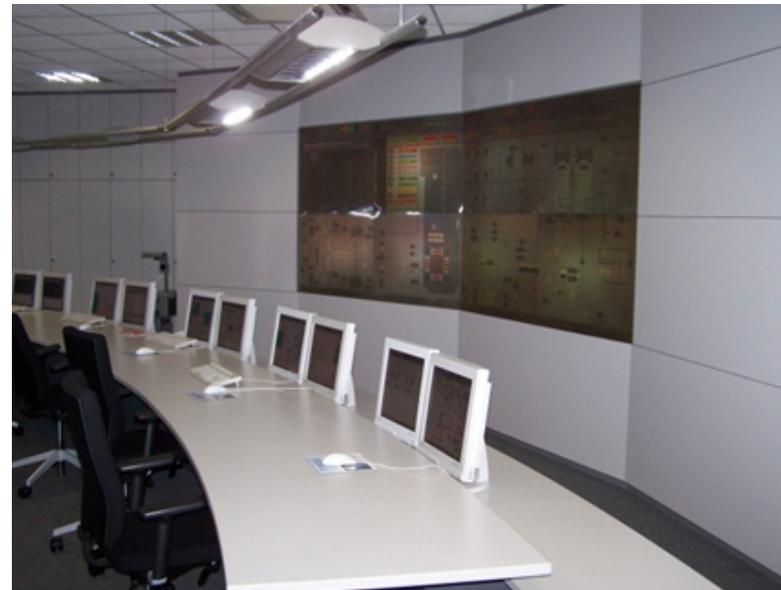
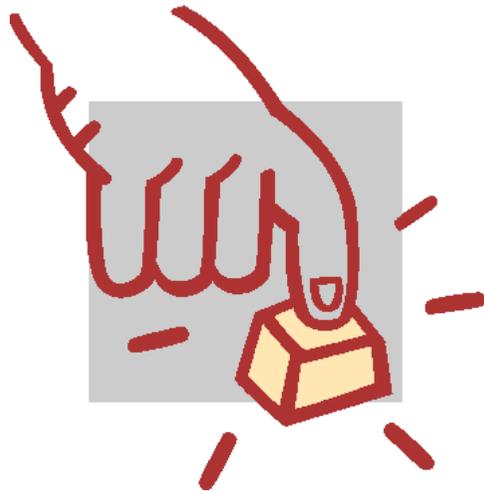
- Überwachungstätigkeit in Leitständen und Netzleitstellen
- Bedeutung für Sicherheit und Zuverlässigkeit der Stromversorgung
- erschwerte Schichtbedingungen (Nachtschicht)



# Theoretischer Hintergrund

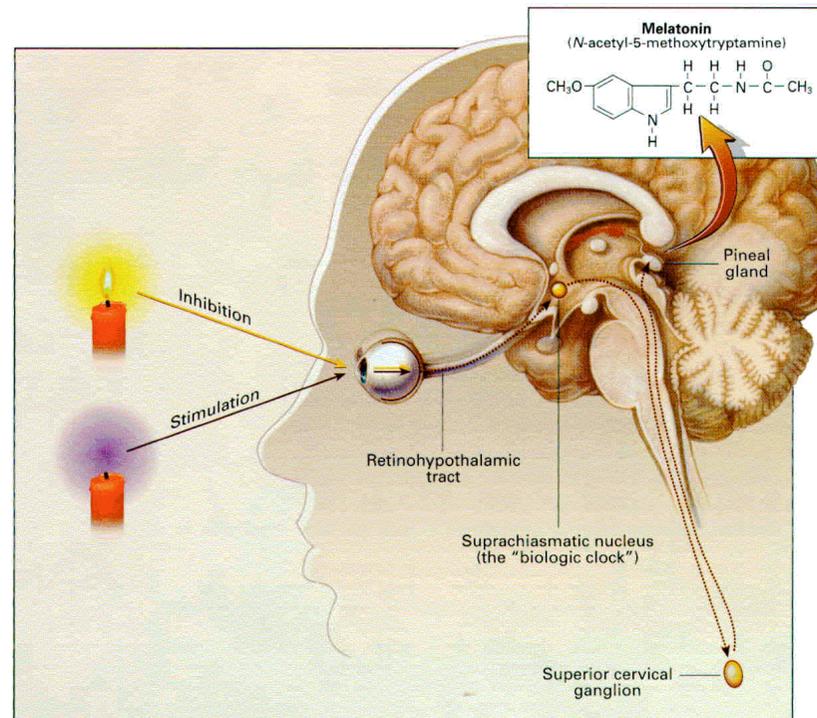
## Bedeutung für die sichere Stromversorgung

- entscheidende Rolle reaktionsfähiger Mitarbeiter im Leitstand
- Arbeit unter erschwerten Schichtbedingungen: Nachtschicht
- circadianer Rhythmus nicht verschoben: schnell rotierende Schichtsysteme bevorzugt



# Theoretischer Hintergrund

## Lichtwirkung auf den Menschen

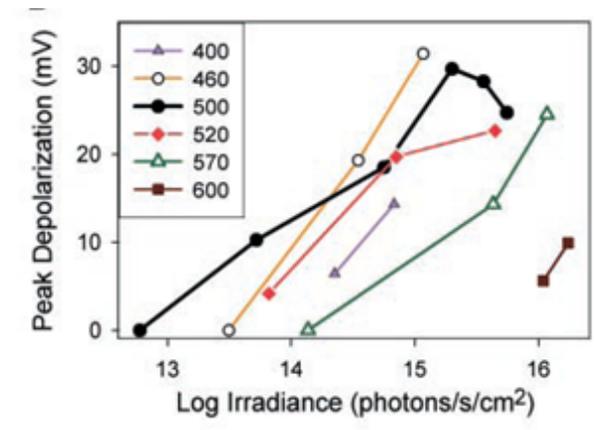


Physiologie der Melatoninsekretion (aus Brzezinski 1997)

mögliche unerwünschte Langzeitfolgen der Melatoninunterdrückung (Erren 2010, BGAG 2009)

# Theoretischer Hintergrund

## Lichtwirkung auf den Menschen



Quelle: Berson, Dunn & Takao 2002

- vor allem Licht im Wellenbereich 380 – 580 nm („blau“) hat Einfluss: DIN V 5031:100

- Thapan, Arendt & Skene 2001: Evidenz für einen neuen Rezeptortyp
- Berson, Dunn & Takao 2002: Nachweis neuer Rezeptortyp



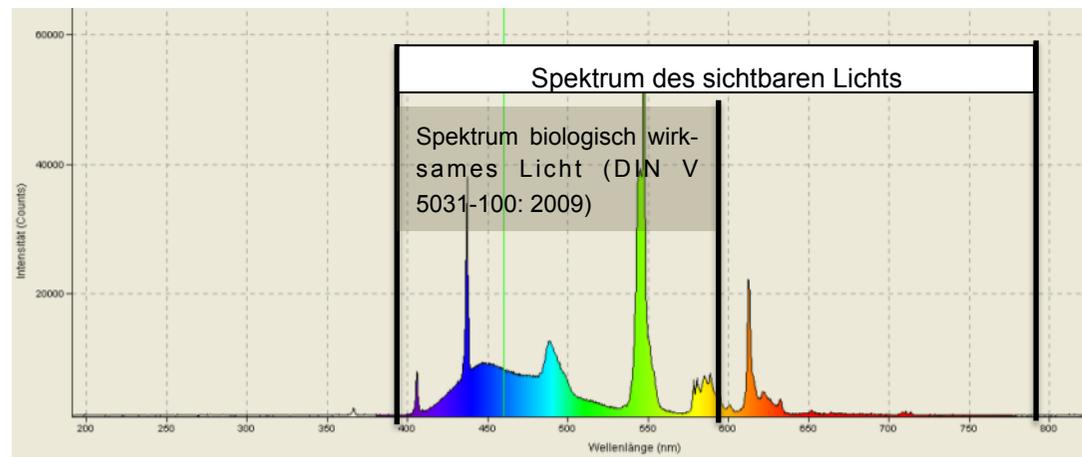
<http://www.socsci.flinders.edu.au/psyc/staff/LeonLack/bas.php>

# Methode

## Aufbau Laborexperiment



- Versuchsperson im Labor während Aufgabenbearbeitung



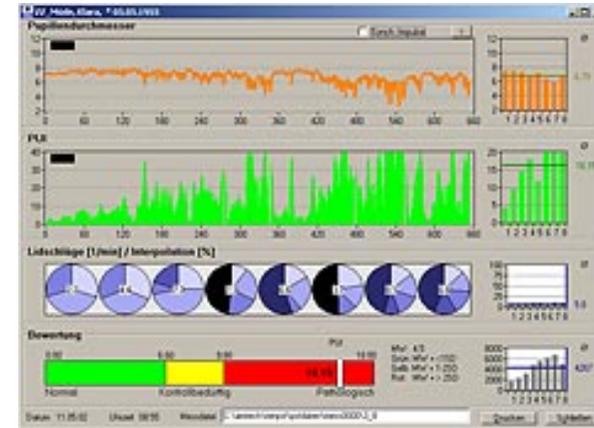
- Experimentalbedingung “Blau“ mit kurzwelligem Licht
- Kontrollbedingung mit Licht außerhalb dieses Bereiches

# Methode

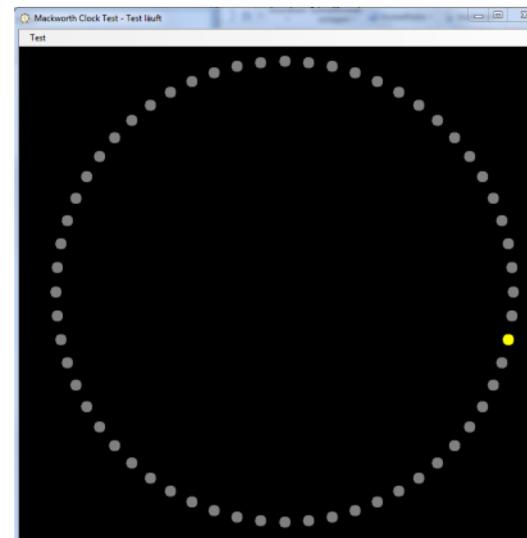
## Test- und Messmethoden



Testgerät Wachheit „F2D“  
der Firma Amtech,  
Dossenheim

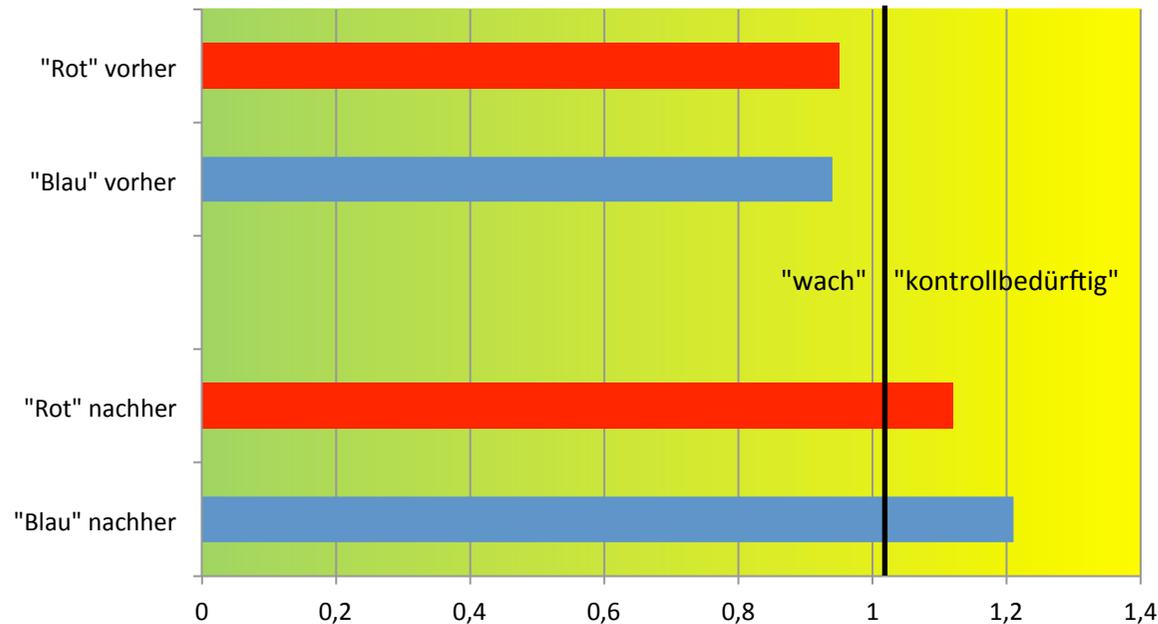


Testgerät zur Messung der Vigilanz  
„Mackworth-Clock“



# Ergebnisse

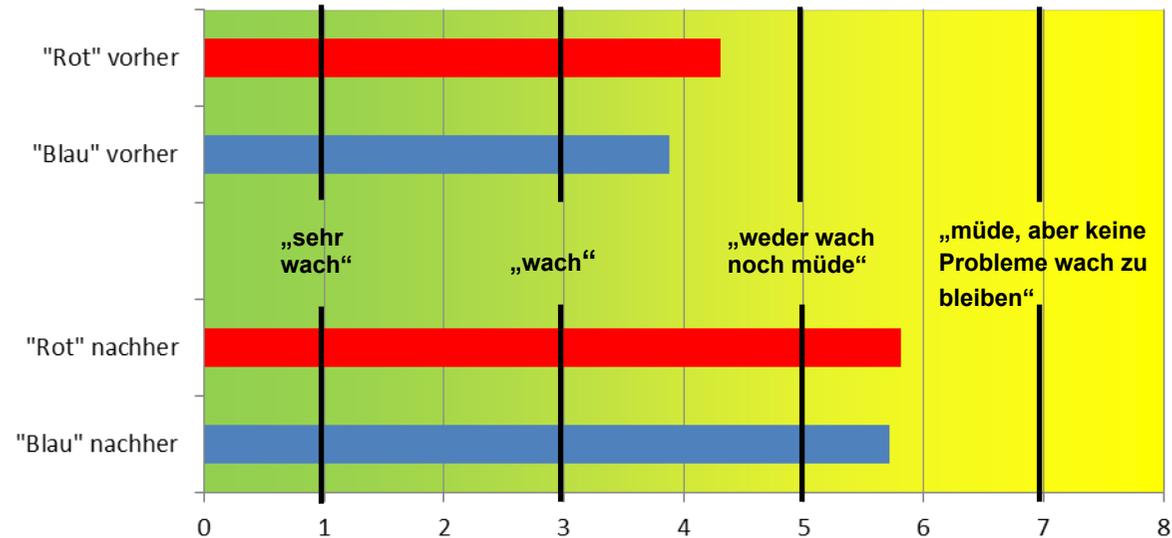
## pupillografischer Schläfrigkeitstest F2D



- Ausgangswerte gleich: wichtig für Interpretation Wirkung
- Im oberen Bereich von „wach“: Übertragbarkeit Nachtschicht
- Ermüdung unter „Blau“ höher, allerdings noch nicht signifikant
- abschließende Interpretation wenn Daten Fehler/ Reaktionszeit ausgewertet

# Ergebnisse

## KSS-Skala



- gleiche Tendenz zu steigenden Werten wie bei F2D
- Höhere Einschätzung Ausgangswert bei „Rot“: Ansatzpunkt Weiterentwicklung Versuchsaufbau
- kein signifikanter Unterschied Ermüdung nachher

# Ergebnisse

## Weiteres Vorgehen

- Einbeziehung mehr Probanden in der Messung
  - Erreichen der statistischen Signifikanzgrenzen
- Auswertung der Daten Fehler im Aufmerksamkeitstest „Mackworth-Clock“
  - Unterschiede der Beleuchtungsbedingungen Fehler 1. und 2. Art
- Auswertung Daten Reaktionszeiten
  - Unterschiede der Beleuchtungsbedingungen
- damit abschließende Klärung Vorteile der Anreicherung mit kurzweiligem Licht

# Fazit

## erwartete Ergebnisse

- Lichtkonzepte für Schichtarbeit, insbesondere Nachtschicht: weniger ist mehr und nur bei Bedarf?
- Lichtszenario könnte sich automatisch oder bei Bedarf manuell verändern: weiterer Forschungsbedarf bei erfolgreichem Abschluss des vorliegenden Projektes





Quelle:  
BTU-Medienzentrum  
Ralf Schuster



**Brandenburgische Technische Universität Cottbus**

**Fakultät 3: Maschinenbau, Elektrotechnik und Wirtschaftsingenieurwesen**

**Institut für Produktionsforschung**

Lehrgebiet Arbeitswissenschaft/ Arbeitspsychologie

Konrad-Wachsmann-Allee 1

03046 Cottbus

Ansprechpartner:

Herr Dipl.-Psych. Rico Ganßauge

Tel.: (0355) 69 5047

Email: [rico.ganssaug@tu-cottbus.de](mailto:rico.ganssaug@tu-cottbus.de)

Web: [www.tu-cottbus.de/awip](http://www.tu-cottbus.de/awip)

Frau apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. paed. Annette Hoppe

---