

Experimentelle Effekte von Raumlicht auf Kognition, Emotion und der Einfluss des Chronotyps

Linda Keller, Charlotte Schöne, Tatjana Raabe
Otto-Friedrich-Universität Bamberg

Einleitung

- Blaureiche Lichtquellen und helles weißes Licht mit hoher Intensität fördern Wachheit; kognitive Effekte komplexer, Kombination aus Lichtfarbe und Intensität entscheidend (Siraji et al. 2022)
- Blau-angereichertes Licht steigert Aufmerksamkeit und Inhibition (Zhou et al., 2021)
- Kühle hohe Farbtemperaturen verbessern Arbeitsgedächtnis und Verarbeitungsgeschwindigkeit (Canazei et al., 2023)
- Gedächtnisleistungen profitieren besonders von mittleren bis moderaten Lichtintensitäten (Mostafevi et al., 2024)
- Diese Befunde wollten wir überprüfen
- Forschung konnte zeigen, dass Chronotypen tatsächlich existieren und dass abhängig von diesen verschiedene Einflüsse auf die Gehirnaktivität vorliegen können
- Wir konnten bisher keine Studien finden, die untersucht haben, ob sich der Effekt von Licht auf Exekutivfunktionen abhängig vom Chronotyp unterscheidet. Diese Lücke würden wir gerne schließen. Da wir größtenteils vormittags testen, sollte sich die Lichtdusche mehr auf Abendtypen auswirken, da Morgentypen zur Testzeit schon sehr wach sind

Hypothesen

- **H1:** Teilnehmende unter Lichtdusche zeigen eine bessere Leistung in der exekutiven Kontrolle als Teilnehmende unter Standardlicht.
- **H2:** Teilnehmende unter Lichtdusche zeigen eine bessere Leistung in Aufgaben zur kognitiven Flexibilität als Teilnehmende unter Standardlicht.
- **H3:** Teilnehmende unter Lichtdusche zeigen eine höhere verbale Flüssigkeit als Teilnehmende unter Standardlicht.
- **H4:** Teilnehmende unter Lichtdusche zeigen eine bessere Leistung im episodischen Gedächtnis als Teilnehmende unter Standardlicht.
- **H5:** Der Effekt einer Lichtdusche auf die kognitive Leistung wird durch den Chronotyp moderiert, sodass Abendtypen (Eulen) stärker profitieren als Morgentypen (Lerchen).

Methode

Tabelle 1

Stichprobenbeschreibung

Lichtbedingung	N	männlich	weiblich	divers	M Alter
Kontrolle	13	1	12	0	24.00
Licht	13	2	11	0	22.31

- Ausschluss von VP001
- Rekrutierung: Werbung über Universität
- Design und Ablauf der Studie: Durchführung im BamLid mit LED-Deckenbeleuchtung
- 1. Fragebögen
 - Pre-Interview zu demographischen Daten, Gesundheit und Schlaf
 - Pre-PANAS
 - Self Assessment Manikin
 - Athens Insomnia Scale
 - Reduced-Morning-Eveningness-Questionnaire
- 2. Je nach Gruppe (Licht-/Kontrollbedingung) 20 Minuten
 - Lichtdusche (6500K, 2094.1 Lux)
 - Kontrollbedingung(6500K, 280 Lux (Standardlicht))
- 3. Kognitive Tests
 - Cerad Wortlistenlernen
 - Stroop
 - Trail Making Test A&B
 - Verbale Flüssigkeit: Tiere
 - Phonematische Flüssigkeit: S-Wörter
 - Cerad Abruf Wortliste
 - Post-PANAS
 - Post-Interview zu Belastung und Lichtwahrnehmung
- Geplante Analysen:
 - Baseline checks: Vergleich der Ausgangslagen zwischen den Gruppen (Schlafdauer, Schlafqualität und Müdigkeit)
 - H1-4: Signifikanztests (t-Test) & Effektstärke (Cohen's d) für Stroop -, TMT B -, Verbale Flüssigkeit-, Cerad Abruf-Werte
 - H5: Moderierte Regressionsanalyse für Stroop -, TMT B -, Verbale Flüssigkeit-, Cerad Abruf-Werte

Quellen



Ergebnisse

- Die Gruppen unterscheiden sich nicht signifikant in Schlafdauer, Schlafqualität und Müdigkeit

Tabelle 2

Deskriptive Statistik der Testwerte

Tests	Lichtgruppe (M / SD)	Kontrollgruppe (M / SD)
Stroop	23.57s / 10.68	20.64s / 9.19
TMT-B	53.69s / 11.59	55.72s / 16.63
Verbale Flüssigkeit	26.17s / 6.99	26.00s / 6.51
CERAD-Abruf	9.58s / 0.90	9.08s / 1.44

- H1: $p=.47$ $d=.20$ -> nicht signifikant
- H2: $p=.72$ $d=.14$ -> nicht signifikant
- H3: $p=.95$ $d=.02$ -> nicht signifikant
- H4: $p=.30$ $d=-.42$ -> nicht signifikant
- H5-Stroop: $p=.29$ -> nicht signifikant
- H5-TMT-B: $p=.306$ -> nicht signifikant
- H5-Verbale Flüssigkeit: $p=.236$ -> nicht signifikant
- H5-Cerad Abruf: $p=.669$ -> nicht signifikant

-> Hypothesen werden nicht unterstützt

Diskussion

- Die Ergebnisse konnten die Hypothesen nicht unterstützen, demnach zeigen sich keine Effekte auf kognitive Leistungen durch eine Lichtdusche
- Außerdem konnten sich keine Moderationseffekte durch den Chronotyp feststellen lassen
- Aufgrund der Ergebnisse konnten die in der Literatur beschriebenen Effekte nicht repliziert werden
- Weiter konnten keine neuen Erkenntnisse bezüglich der Moderation des Chronotyps aufgezeigt werden
- Folgende Limitationen können dafür Ursache sein: Kleine Stichprobe, homogene Stichprobe (hauptsächlich junge Psychologiestudentinnen), kurze Expositionsdauer, Erhebung zu unterschiedlichen Tageszeitpunkten
- Folgestudien sollten Limitationen berücksichtigen: große und heterogene Stichprobe, die zu ähnlichen Tageszeitpunkten einer ausreichend langen Lichtexposition ausgesetzt ist. Alternativ: Testung im Within-Subjects-Design

Abbildungen zu H5

