

Evaluation des Einsatzes von tageslichtähnlichem Kunstlicht in der gerontopsychiatrischen Pflege und Betreuung Hochbetagter

Karin Bieske¹, Oskar Dierbach²

Technische Universität Ilmenau, PF 100565, 98684 Ilmenau
Haus Ruhrgarten, Mendener Str. 106, 45470 Mülheim an der Ruhr

1 Einführung

Im Haus Ruhrgarten in Mülheim an der Ruhr, einer Einrichtung der evangelischen Altenhilfe, in der etwa 100 Hochbetagte betreut werden, wurde in einigen Aufenthaltsbereichen eine Lichtdecke installiert, die es erlaubt, lichttechnische und circadiane Parameter gezielt zu variieren. Abbildung 1 zeigt einen Blick in den untersuchten Aufenthaltsbereich.



Abbildung 1: Haus Ruhrgarten, Lichtdecke im Aufenthaltsbereich

Bedingt durch Beeinträchtigungen der Sehfähigkeit durch Trübung der gealterten Linse und damit veränderten Transmissionseigenschaften des Auges und bedingt durch seltene Aufenthalte im Freien kommt Kunstlicht eine große gesundheitliche Bedeutung in der gerontopsychiatrischen Pflege und Betreuung Hochbetagter zu. Therapeutische Lichtwirkungen bei Orientierungsstörungen und Depressionen sind seit längerem bekannt [1, 2, 3]. Bisherige Beobachtungen in der gerontopsychiatrischen Pflege und Betreuung Hochbetagter haben gezeigt, dass hohe Beleuchtungsniveaus und hohe circadiane Wirkungsfaktoren im Laufe des Tages und eine Verlängerung der Tageslichtphasen in der dunklen Jahreszeit zu weniger Schlafphasen tagsüber führen, die Schlafqualität nachts verbessern und den in der Altenpflege oft beobachteten gestörten Schlaf-Wach-Rhythmus bei Heimbewohnern beeinflussen. Außerdem wurden bei demenzerkrankten Heimbewohnern zwar keine Verbesserung der Grunderkrankung erreicht, jedoch war eine Aktivierung zu beobachten, die sich durch höhere Vitalität, bessere Orientiertheit und höhere emotionale Stabilität äußert. Damit kann die Lebensqualität der Betroffenen durch verstärkte Eigeninitiative, bessere Orientiertheit und gesteigertes Wohlbefinden verbessert und die Betreuung entlastet werden [1]. Gezielte Untersuchungen, die diese Wirkung belegen, fehlen jedoch.

Ziel der durchgeführten Untersuchung war es deshalb, den Einfluss einer optimierten Beleuchtung im gemeinsamen Aufenthaltsraum auf das Befinden der Bewohner zu untersuchen.

Für diese Untersuchung wurde ein Fragebogen konzipiert, mit dem täglich Angaben zur Vitalität, der Orientiertheit, der emotionalen Stabilität, des Schlafverhaltens sowie Besonderheiten durch eine feste Betreuerin erfasst wurden. Über einen Zeitraum von sechs Wochen wurde phasenweise die Beleuchtungssituation variiert, um den Einfluss der Lichtqualität auf die Befragungskriterien bestimmen zu können.

Im Zeitraum Februar/ März 2005 wurde die Untersuchung im Haus Ruhrgarten in Mülheim durchgeführt. 13 Bewohner im Alter zwischen 77 und 99 Jahren (Durchschnittsalter: 87,5 Jahre) wurden einbezogen. Bedingt durch Erkrankungen und gesundheitliche Probleme konnte abschließend für sechs Probanden ein Phasenvergleich vorgenommen werden und positive Effekte in der gerontopsychiatrischen Pflege und Betreuung Hochbetagter durch eine tageslichtähnliche künstliche Beleuchtung belegt werden.

2 Die Untersuchung

Um den Einfluss einer optimierten Beleuchtung im gemeinsamen Aufenthaltsraum auf das Befinden der hochbetagten Bewohner zu untersuchen, wurden in einem Aufenthaltsbereich des Altenheimes phasenweise die Beleuchtungssituation verändert und 13 Bewohner über 42 Tage täglich durch eine feste Betreuerin zu verschiedenen Aspekten befragt und beobachtet.

2.1 Steuerung der lichttechnischen und circadianen Parameter

Abbildung 2 zeigt schematisch den Aufbau der Lichtdecke im Aufenthaltsbereich. Mit Hilfe eines DALI-Steuresystems lassen sich die verschiedenen Lampengruppen, die mit 3000 K- und 8000 K-Lampen bestückt sind, unterschiedlich ansteuern. Auf diese Weise lassen sich verschiedene Lichtszenarien realisieren und sowohl das Beleuchtungsniveau als auch die Lichtfarbe in bestimmten Bereichen variieren.

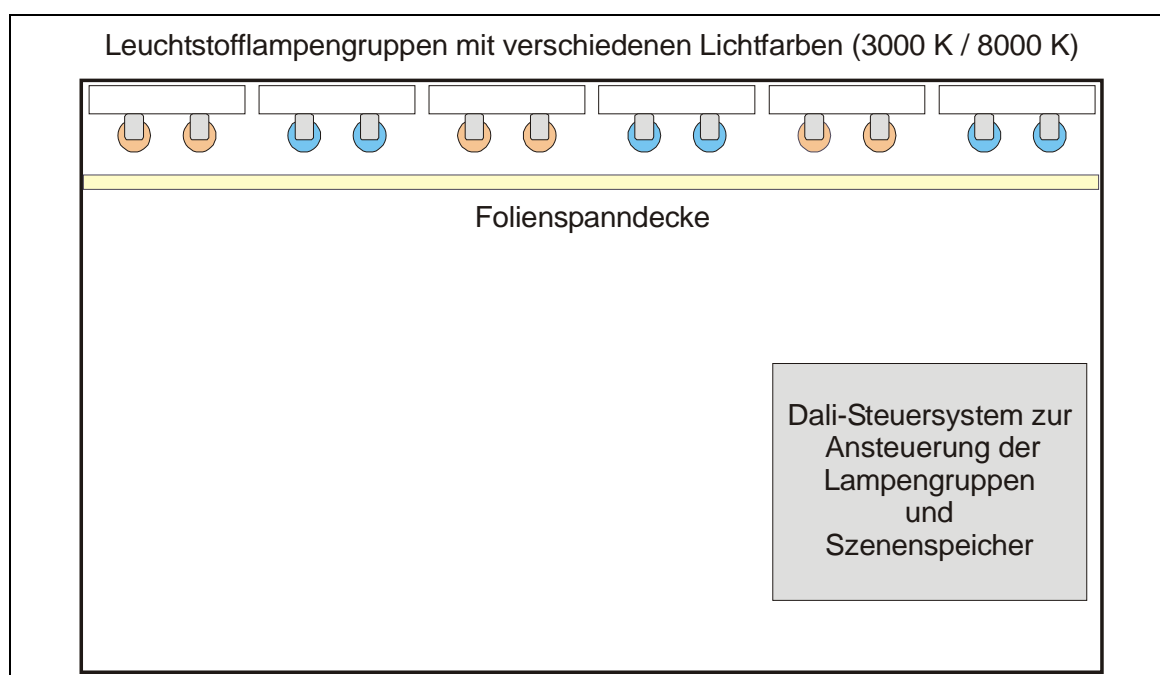


Abbildung 2: Beleuchtungskonzept des Aufenthaltsbereiches mit variablem Beleuchtungsniveau und veränderbarer Lichtfarbe

Die Lichtqualität im Aufenthaltsraum wurde innerhalb des Untersuchungszeitraums in drei Phasen entsprechend Abbildung 3 variiert. Tabelle 1 fasst die lichttechnischen und circadianen Parameter der Untersuchungsphasen zusammen.

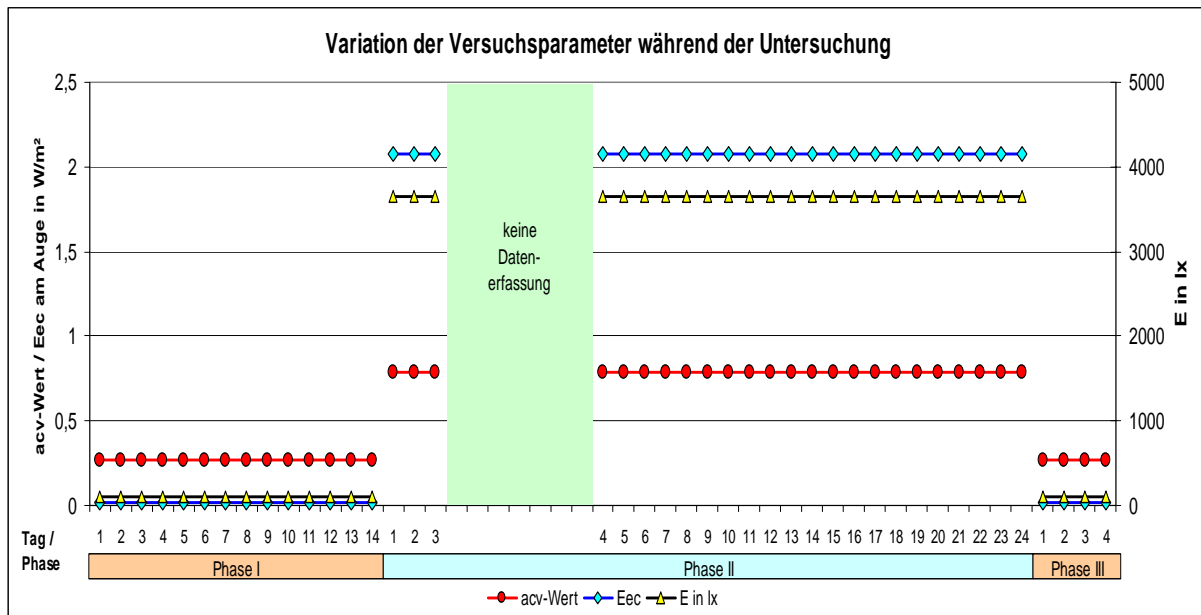


Abbildung 3: Variation der Versuchsparameter während der Untersuchung

Phase	E _{Auge}	a _{cv} -Wert	E _{ec} Auge	E _{Tisch}	CCT	Parameter der Lichtdecke			
						8000 K*	3000 K*	8000 K	3000 K
I	50 lx	0,27	19,8 mW/m ²	100 lx	2840 K	0 %	1,69 %	0 %	1,79 %
II	1800 lx	0,79	2080 mW/m ²	3650 lx	6170 K	100 %	1 %	100 %	1 %
III	50 lx	0,27	19,8 mW/m ²	100 lx	2840 K	0 %	1,69 %	0 %	1,79 %

Tabelle 1: Parameter der Einstellungen der Lichtdecke für die Untersuchungsphasen I bis III (* Aussteuerung der 8000 K- und 3000 K-Lampen)

Das Beleuchtungsniveau wurde während der Phase II auf den 35-fachen Wert gegenüber den Phasen I und III erhöht. Der circadiane Wirkungsfaktor wurde verdreifacht. Die circadiane Bestrahlungsstärke am Auge wurde um den Faktor 105 gesteigert.

Die Parameter der Lichtdecke in den Phasen I und III waren statisch und die lichttechnischen und circadianen Parameter entsprachen denen in Tabelle 1. angegebenen Werten Die Einstellwerte für diese Phasen wurde an durchschnittlichen Messwerten orientiert, die während einer Studie in zwei Altenpflegeheimen in Thüringen in Aufenthaltsbereichen gemessen wurden [4].

Abbildung 4 zeigt die zeitliche Steuerung der Lichtdecke mit den Komponenten 3000 K-Lampen und 8000 K-Lampen in der Phase II. In den Zeiträumen zwischen 10:15 und 12:30 Uhr und zwischen 16:15 und 18:00 Uhr entsprechen die Parameter den in Tabelle 1 angegebenen Werten. Während der Untersuchung wurde darauf geachtet, dass sich die Bewohner bereits vor Beginn des Anhebens des Beleuch-

tungsniveaus im Aufenthaltsraum befanden, um unangenehme Blendwirkungen beim Eintritt aus den Flur- in den Aufenthaltsbereich zu vermeiden. Die langsame Veränderung des Beleuchtungsszenarios wurde von den Bewohnern uneingeschränkt akzeptiert.

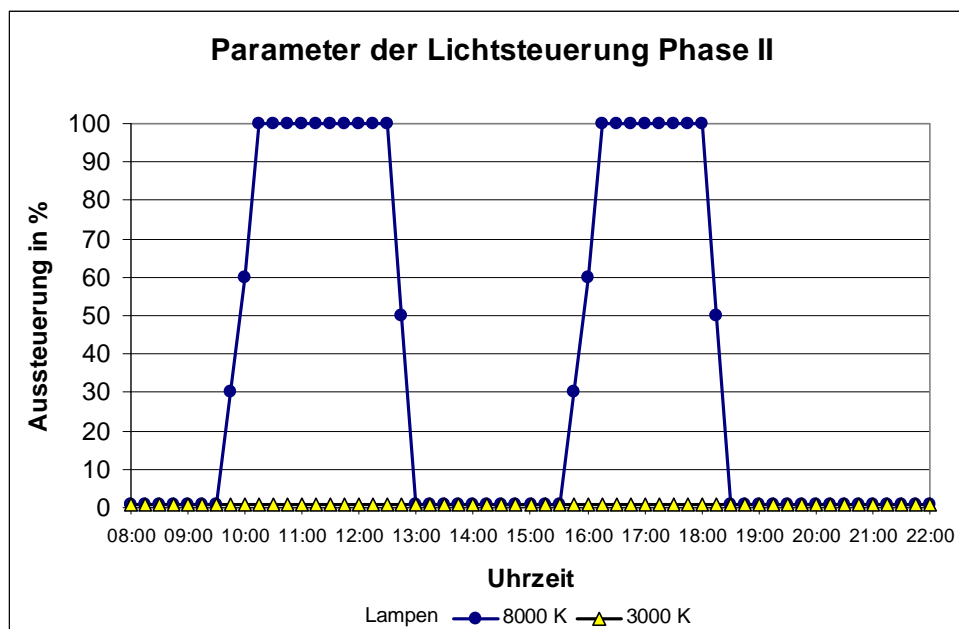


Abbildung 4: Zeitliche Steuerung der Parameter in der Untersuchungsphase II

2.2 Datenerhebung

2.2.1 Probandenkollektiv und Datenbestand

In die Untersuchung waren 13 Bewohner im Alter zwischen 77 und 99 Jahren (Durchschnittsalter: 87,5 Jahre) einbezogen. Unter den Probanden war ein Mann. Bedingt durch Erkrankungen und gesundheitliche Probleme konnten nicht für alle Probanden durchgängig Daten erhoben und in die Auswertung einbezogen werden. Aus Abbildung 3 ist ersichtlich, dass in der Phase III nur Daten für 4 Tage erhoben wurden. Da ein Einsetzen der Lichtwirkung möglicherweise zeitlich verzögert erfolgt, wurde diese Phase nicht bei der Auswertung berücksichtigt, sondern nur eine Auswertung der Phasen I und II vorgenommen. Die abschließende Auswertung erfolgte mit 6 Probanden (darunter 1 Mann, Durchschnittsalter 84,8 Jahre).

2.2.2 Fragebogen

Die Daten wurden mit einem Fragebogen erhoben, der täglich Angaben zum Aufenthaltsort und -dauer, zur Einschätzung der Vitalität, der Orientiertheit, der Emotionalen Stabilität und zum Schlafverhalten tags und nachts, sowie Besonderheiten erfasst.

Tagung 5. Symposium „Licht und Gesundheit“ Berlin 23. und 24. Februar 2006

Die Daten wurden durch eine Mitarbeiterin durch Befragung und Beobachtung der Probanden ermittelt. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die täglich erfassten Kriterien und deren Merkmale.

Kriterien	Merkmal	Erläuterung	Faktor
Vitalität	Essen	Mitwirkung beim Essen	Vitalität
	Trinken	Trinkverhalten während des Aufenthalts im Aufenthaltsbereich	
	Bewegung	Beurteilung des Bewegungsvermögens	
	Zeitungsrunde: Zuhören Gesprächsbeteiligung	Interesse und Zuhören und Beteiligung an Gesprächen während der Zeitungsrunde	Zeitungs- runde
Orientiertheit	Zeit	Angabe von Jahreszeit, Tag, Tageszeit, Uhrzeit	Orientiert- heit
	Ort	Zuordnung des Aufenthaltsortes zu Raum, Ort	
	Situation	Bewusstsein der Betreuung im Altenpflegeheim	
	Person	Name, Alter, Geburtstag	
Emotionale Stabilität	Motorische Unruhe		Emotionale Stabilität_F1
	Aggressionen		
	Angst		
	Traurigkeit		
	Unzufriedenheit	Verbale und non-verbale Äußerungen	Emotionale Stabilität_F2
	Sozialer Rückzug		
	Zufriedenheit	Verbale und non-verbale Äußerungen	
	Freundliche Stimmungslage	Erfassung möglicher Einflüsse durch Fenster oder Aufenthalt im Freien	
Schlafverhalten	tagsüber	Häufigkeit der Nickerchen tagsüber ohne Mittagsruhe	
	nachts	persönliche Einschätzung des Bewohners und Einschätzung durch die Nachtwache, Häufigkeit der Schlafunterbrechungen und Erfassung zusätzlichen Schlafmittel oder anderer Bedarfsmedikation während der Nacht	
Tagesverhalten		Aufenthaltsort im Hause (extra Aufenthaltszeiten im Aufenthaltsbereich), Aufenthalt im Freien, Besonderheiten (Krankheit, Arztbesuche, Besuche von Angehörigen, Feiern u.a.), zusätzliche Medikation während des Tages	
Wetter- verhältnisse		Erfassung der durchschnittlichen Situation am Vor- und Nachmittag	

Tabelle 2: Überblick über die täglich erfassten Kriterien und Merkmale

2.3 Datenauswertung

Die Datenanalyse erfolgte mit dem Statistikprogramm SPSS 12.0 und EXCEL 2000. Für jeden in die Auswertung einbezogenen Probanden wurden Zeitverläufe innerhalb der einzelnen Phasen ermittelt und aufgrund der Normalverteilung der Daten zu Tages- und Phasenmittelwerten des Probandenkollektivs zusammengefasst. Die Faktorenanalyse der Datenbasis zeigte, dass innerhalb der im Fragebogen betrachteten Kriterien einzelne Merkmale stark mit einander korrelieren und daher zu Faktoren zusammengefasst werden können. Diese sind in Tabelle 2 kenntlich gemacht. Die Abbildung 5 bis Abbildung 8 zeigen beispielgebend einzelne Zeitverläufe der zusammengefassten Merkmalgruppen mit Mittelwerten und Standardabweichungen für die Phasen I und II. Anhand der Verläufe werden Veränderungen in der Phase II für die Vitalität - Beteiligung an der Zeitungsrunde (Abbildung 5) und die Orientiertheit mit den Merkmalen Zeit, Ort, Situation und Person (Abbildung 6) ersichtlich. Ein Anstieg der Mittelwerte ist gleichbedeutend mit einer Verbesserung bei den Probanden in Phase II bei tageslichtähnlicher Beleuchtung gegenüber der Phase I. Das Schlafverhalten (Abbildung 7 und Abbildung 8) verdeutlicht ebenfalls eine Verbesserung in der Phase II gegenüber der Phase I. Das Schlafverhalten am Tag unter Ausschluss der Mittagsruhe (Abbildung 7) ist zum Ende der Phase II durch eine deutliche Abnahme gekennzeichnet, die im ersten Teil der Phase durch eine mögliche zeitliche Verzögerung der Lichtwirkung und eine Krankheitsphase zu Beginn der Phase II überlagert sein kann. Die nächtliche Schlafqualität (Abbildung 8) zeigt in der Phase II im Mittel höhere Werte.

Mit dem Statistikprogramm erfolgte ein Vergleich zwischen der Phase I und der Phase II bezüglich der Signifikanz von Unterschieden. Tabelle 3 beinhaltet die Signifikanzniveaus und ihre Kennzeichnung innerhalb des Beitrags.

Irrtumswahrscheinlichkeit	Bedeutung	Symbol	Farbliche Kennzeichnung
$p > 0,05$	nicht signifikant	n.s.	keine
$p \leq 0,05$	Signifikant	*	schwarz
$p \leq 0,01$	sehr signifikant	**	grün
$p \leq 0,001$	höchst signifikant	***	orange

Tabelle 3: Signifikanzniveaus und ihre Kennzeichnung

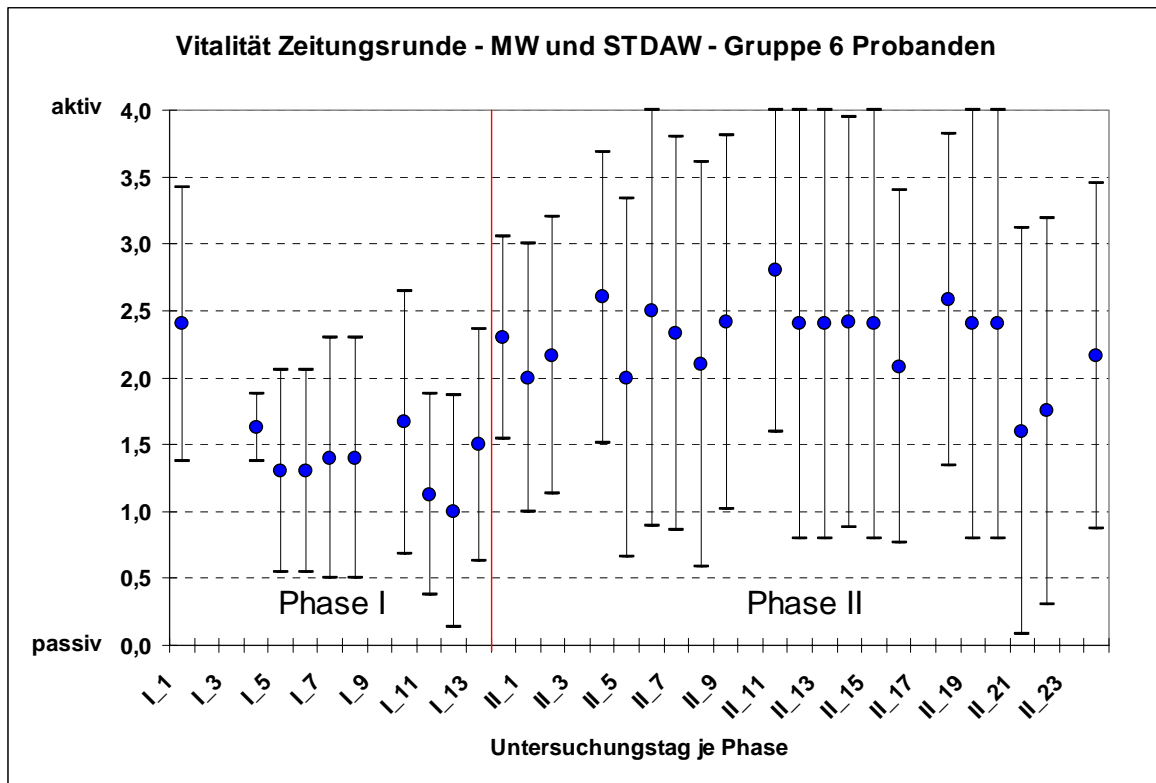


Abbildung 5: Merkmal Vitalität - Zeitungsrunde (Zuhören und Gesprächsbeteiligung) als Tagesmittelwerte und Standardabweichung für Phase I und II ($p < 0,001$, ***)

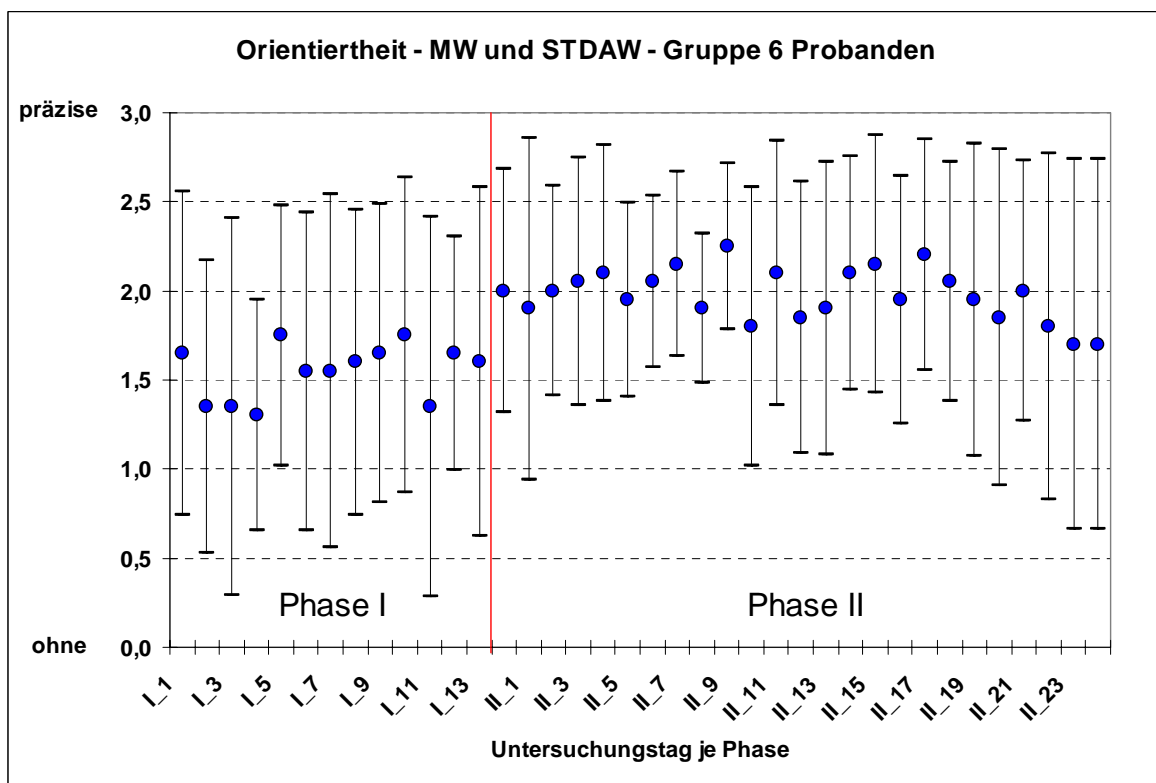


Abbildung 6: Merkmal Orientiertheit (Zeit, Ort, Situation, Person) als Tagesmittelwerte und Standardabweichung für Phase I und II ($p < 0,001$, ***)

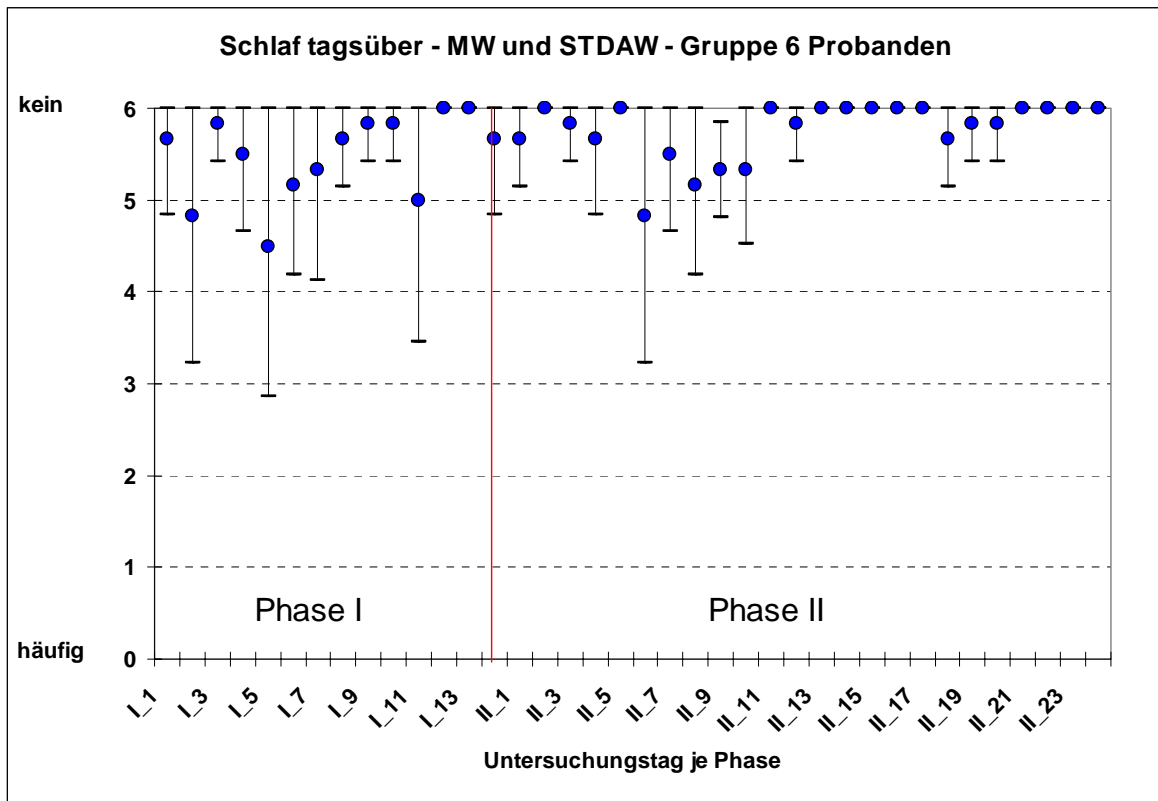


Abbildung 7: Merkmal Schlaf tagsüber (außer Mittagsruhe) als Tagesmittelwerte und Standardabweichung für Phase I und II ($p = 0,025, *$)

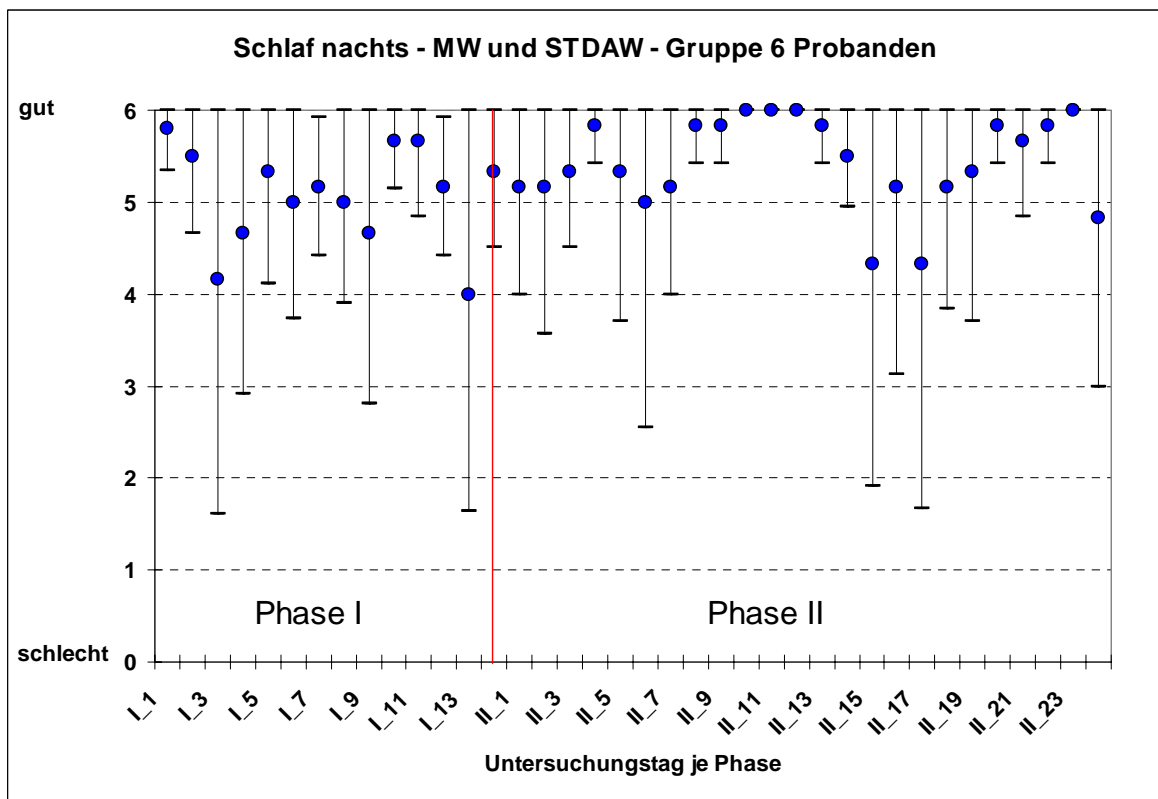


Abbildung 8: Merkmal Schlafqualität nachts als Tagesmittelwerte und Standardabweichung für Phase I und II ($p = 0,048, *$)

2.4 Ergebnisse

Abbildung 9 fasst die Hauptaussagen der Untersuchung für das Probandenkollektiv für die einzelnen Phasen zusammen. Die gelben Balken geben die möglichen Wertebereiche für die einzelnen Kriterien und Faktoren an (vgl. Tabelle 2). Positive Effekte fallen mit der Verbesserung der Beleuchtungssituation im Aufenthaltsraum mit tageslichtähnlichem Kunstlicht zusammen. Signifikante Phasenunterschiede sind mit farbigen Verbindungslinien der Mittelwerte kennzeichnen und mit Sternchen, die das Signifikanzniveau nach Tabelle 3 kennzeichnen, versehen.

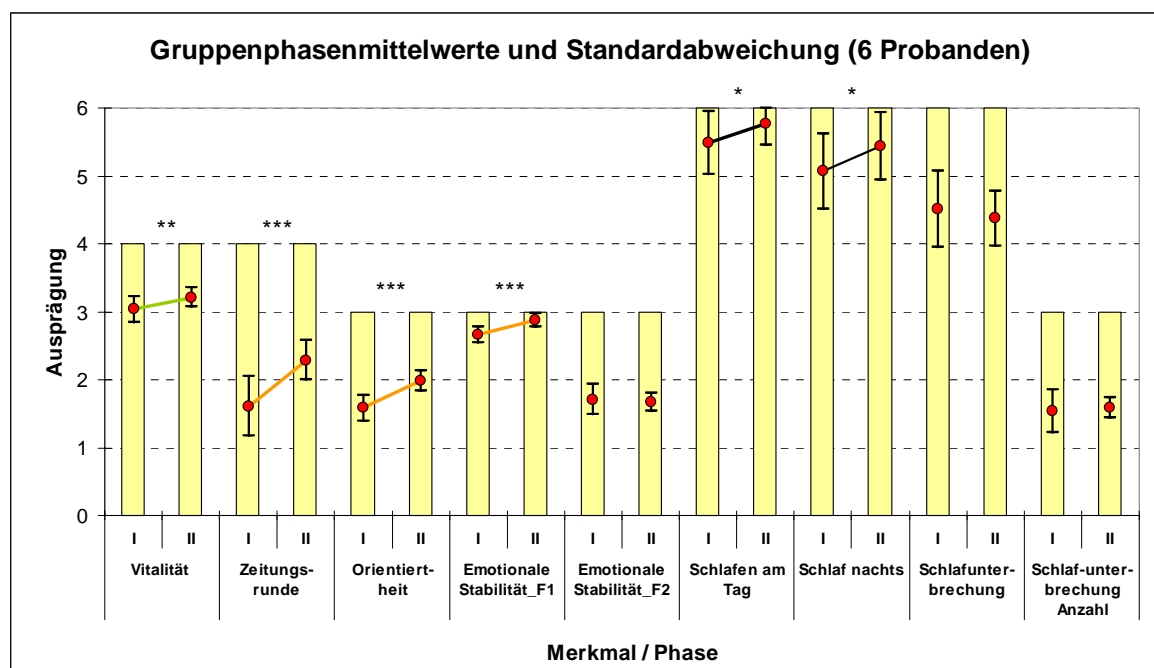


Abbildung 9: Gruppenphasenmittelwerte und Standardabweichung zusammengefasster Gesamtaussagen (6 Probanden)

Während einige Probanden bei der Hälfte der Merkmale positive Veränderungen in der Phase II zeigen und damit sehr positiv auf die veränderten Beleuchtungssituationen reagieren, tritt der mögliche Einfluss bei anderen Probanden weniger deutlich auf. Sie reagieren nur bei 20 % bis 25 % der Merkmale positiv. Möglicherweise ist mit der teilweisen Erblindung die Lichtwirkung beeinträchtigt. Auch haben einige Merkmale bereits in der Phase I ihre maximale Ausprägung, wodurch eine Steigerung in Phase II nicht möglich ist. Dies ist besonders bei dem Merkmal Vitalität_Essen und bei einigen Merkmalen zur Einschätzung der Emotionalen Stabilität der Fall.

2.4.1 Vitalität

Für die betrachtete Probandengruppe erhöhte sich die Vitalität in der Phase II signifikant gegenüber der Phase I. Die Probanden aßen während der Mahlzeiten bis auf ein Proband selbständig. Dieser war während der Phase II sehr signifikant aktiver. Auch das Trinkverhalten während des Aufenthalts im Gemeinschaftsraum zeigt eine leichte Verbesserung. Danach waren die Probanden eher in der Lage sich ein Trinkgefäß zu nehmen und selbständig ohne Aufforderung zu trinken. Die deutlichste Verbesserung zeigte sich bei der Selbständigkeit bei alltäglichen Bewegungen.

In der Zeitungsrunde wurde beobachtet und dokumentiert, wie sich die Probanden während dieser verhielten und einbrachten. In der Phase II hörten die Probanden tendenziell besser zu und zeigten größeres Interesse. In höchst signifikantem größerem Maße brachten sich die Probanden in die Gespräche mit ein.

2.4.2 Orientiertheit

Während der Phase II gelang es den Probanden sich höchst signifikant besser im Alltag zurecht zu finden. Die Probanden wussten in der Regel wer sie selber sind, konnten ihr Alter korrekt angeben und waren sich bewusst, in welchem Raum sie sich befinden. Höchst signifikant erhöhte sich das Bewusstsein für die Situation bei den Probanden in der Phase II. Sie konnten eher einordnen, dass sie in einem Altenpflegeheim betreut werden. In gleicher Weise verbesserte sich die zeitliche Orientiertheit. So gelang es den Probanden besser die Jahres und Tageszeit korrekt zuzuordnen und die Uhrzeit anzugeben.

2.4.3 Emotionale Stabilität

Mit der emotionalen Stabilität wurde das Befinden und die Gefühlswelt der Probanden erfasst. In der Gesamtheit stabilisierten sich die Probanden in der Phase II höchst signifikant. Während in der Phase I noch gelegentlich Zustände mit motorischer Unruhe auftraten, wurden diese in der Phase II nicht beobachtet. In der Phase II zeigten sich die Probanden weniger ängstlich und aggressiv, zogen sich seltener zurück und waren weniger traurig. Höchst signifikant zeigten sich bei den Probanden weniger Unzufriedenheit und eine freundlichere Stimmungslage. In der Gesamtheit wurden die Probanden emotional stabiler eingeschätzt.

2.4.4 Schlafverhalten

In der Phase II sank die Häufigkeit der zeitweiligen Schlafphasen während des Aufenthalts im Gemeinschaftsraum. Demnach waren die Probanden tagsüber signifikant wacher. Die Schlafqualität wurde von den Probanden während der Phase II subjektiv signifikant besser eingeschätzt. Bezüglich der Schlafunterbrechungen zeigten sich keine eindeutigen Veränderungen.

3 Zusammenfassung

Der Vergleich der im Eingangs- und Ausgangsstatus zu Beginn und zum Ende der Untersuchung für die Probanden erhobenen Befunde zeigt keine grundsätzlichen Veränderungen in der gerontopsychiatrischen Grunderkrankung. Die optimierte Beleuchtung mit tageslichtähnlichem Kunstlicht kann jedoch die Lebensqualität der hochbetagten Bewohner positiv beeinflussen. Für das Probandenkollektiv mit 6 Probanden zeigen sich in der Phase II bei optimierter Beleuchtung mit tageslichtähnlichem Kunstlicht im Aufenthaltsraum tendenzielle und signifikante Verbesserungen der Vitalität, Orientiertheit, der emotionalen Stabilität und des Schlafverhaltens, die möglicherweise auf die Qualität der Beleuchtung tagsüber zurückzuführen sind. Aufgrund der geringen Probandenanzahl, der fehlenden Vergleichsgruppe und des Fehlens einer Wiederholungsphase können diese Aussagen nur auf einen möglichen Einfluss hinweisen, ihn jedoch nicht eindeutig belegen. Dafür sind weitere Untersuchungen erforderlich.

4 Danksagung

Die Untersuchung war nur durch vielfältige Unterstützung möglich. An dieser Stelle sei allen denen gedankt, die zum Gelingen der Untersuchung beigetragen haben:

- OSRAM GmbH
finanzielle Unterstützung und Lampenausstattung der Lichtdecke
- Gisbert Schubert, TRIDONIC ATCO Deutschland GmbH
Steuerung der Lichtdecke
- Herr Oskar Dierbach, Geschäftsführer Haus Ruhrgarten
Befürwortung und Organisation der Untersuchung im Haus Ruhrgarten und Einbringung seiner Erfahrungen in die Ausgangs- und Endstatusuntersuchung, sowie die Erstellung des Fragebogens
- Frau Nicole Harm, Mitarbeiterin Haus Ruhrgarten
Probandenbetreuung und Datenerhebung
- Dr. Michael Brach, Universität Bonn
Wissenschaftliche Beratung und Unterstützung Vorort, Erstellung des Fragebogens
- Prof. Ehrenstein
wissenschaftliche Beratung
- Frau Christine Bieneck, Memory Klinik Essen
Durchführung der Ausgangs- und Endstatusuntersuchungen
- Ingo Kremer, Sonja Ferling, Technische Universität Ilmenau
Durchführung der lichttechnischen und spektralen Messungen
- Hans Martin Stolz, Matthias Wirth, Technische Universität Ilmenau
Codierung der Fragebögen und Datenerfassung
- Dr. Cornelia Vandahl, Technische Universität Ilmenau
Beratung bei der Datenanalyse

5 Literatur

- [1] M. Brach, W. Ehrenstein: O. Dierbach: Lichtmanagement in der Altenpflege. *Tagungsband Licht 2004 (2004)*, S. 40 ff.
- [2] W. Ehrenstein: Es werde Licht! Die Bedeutung der Beleuchtung für die Pflege älterer Menschen. *Doppelpunkt 2 (2003)*, H. 4, S. 10-11
- [3] J. van Putten: Lichtbedarf von Senioren. *Tagungsband Licht 2004 (2004)*, S. 51 - 54
- [4] S. Ferling, I. Kremer: Vermessung und Untersuchung von Beleuchtungsanlagen in Altenpflegeheimen für die Untersuchung der Lichtwirkung auf Senioren. *Medienprojekt TU Ilmenau (2005)*