

# Angepasste Beleuchtung für Gesundheit und Wohlbefinden im Alter

Thomas Heine<sup>1</sup>, Nadine Kahle<sup>2</sup>, Barbara Wilhelm<sup>2</sup>, Udo Weimar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Eberhard Karls Universität Tübingen, Tübingen / Deutschland

<sup>2</sup>Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen / Deutschland

[thomas.heine@ipc.uni-tuebingen.de](mailto:thomas.heine@ipc.uni-tuebingen.de)

## Abstract

Gesteigertes Wohlbefinden durch modifizierte Beleuchtung - Ein Thema mit Zukunft und viel Innovationspotential für neue Produkte im Bereich Ambient Assisted Living. In früheren Studien konnte bereits gezeigt werden, dass individuell angepasste Beleuchtung Einfluss auf die morgendliche Melatoninsuppression („Schlafhormon“), die Kortisolproduktion („Stresshormon“) sowie den Tag/Nacht-Rhythmus und das Wohlbefinden haben kann [2]. Dabei wurde zum einen die Beleuchtungsstärke variiert und zum anderen die spektrale Zusammensetzung - der Anteil der verschiedenen Spektralfarben - des Lichts modifiziert.

Durch das große Interesse aus medizinischer und technischer Sicht eröffnet sich somit ein Markt zum Beispiel im Bereich der LED-Technik sowie sensorischer Biomarker und es geht darum Synergien zu finden und Ressourcen gemeinsam zu nutzen.

## Key words

Circadianer Rhythmus, human centric lighting, spektral modifiziert, blaues Licht, nicht-visuell

## NivIL – Nicht-visuelle Wirkung von Licht

Das BMBF geförderte Verbundprojekt NivIL untersucht die nicht-visuelle Wirkung von Licht auf verschiedene Bevölkerungsgruppen. Das Tübinger Teilprojekt konzentriert sich dabei auf die Verbesserung der Gesundheit und des Wohlbefindens von Seniorinnen/Senioren 65+ durch spektral modifizierte dynamische Beleuchtung im Vergleich zur ursprünglichen Beleuchtung.

Zusammen mit dem Universitätsklinikum Tübingen und der Bruderhaus Diakonie deckt die Universität Tübingen die medizinischen, pflegerischen, organisatorischen Bereiche sowie das Thema Nutzerakzeptanz ab und wird durch die technische Expertise weiterer Konsortialpartnern aus dem Bereich der LED- und Lichttechnik unterstützt.

Seit der Entdeckung der photosensitiven retinalen Ganglienzellen (ipRGC) 1991 ist bekannt, dass diese am 24-Stunden-Rhythmus, der sogenannten circadianen Rhythmik, beteiligt sind [3]. Beeinflusst werden diese lichtsensorischen Zellen v.a. durch Licht kurzer Wellenlänge (blau) [1], welches auch im natürlichen Tageslicht, v.a. morgens, enthalten ist.

Bei älteren Menschen in Senioren- und Pflegeheimen kann es durch den Mangel an

natürlichem Tageslicht zur Verschiebung des Tag-Nacht-Rhythmus kommen, was zu Schlafstörungen und Unwohlsein führen kann. Um dieser circadianen Störung entgegenzuwirken, werden im Rahmen des NivIL Projektes in den teilnehmenden Seniorenheimen LED Leuchten installiert, die so gesteuert werden, dass sie morgens einen hohen Blauanteil enthalten, der im Laufe des Tages, wie auch beim natürlichen Tageslicht, abnimmt. Zudem können mit den neuen LED-Leuchten höhere Beleuchtungsstärken erzeugt werden als mit der bisherigen Beleuchtung, was auch einen Effekt auf die lichtsensorischen Zellen in der Netzhaut zu haben scheint.

## Ziele

Ziele des Projektes sind die Steigerung der Gesundheit und des Wohlbefindens von Seniorinnen/Senioren 65+, gemessen anhand von sensorischen Biomarkern, Fragebögen und Aktivitätssensoren. Zudem soll die Akzeptanz der neuen Beleuchtung bei den Probanden, Angehörigen und Pflegekräften eruiert werden.

Erste Vorversuche wurden im Juni 2015 durchgeführt, die Pilotstudie wird im Winter 2015/2016 beginnen und die Hauptstudie wird in den Wintern 2016/2017 und 2017/2018 folgen.

## Vorstudie

In der im Juni 2015 durchgeführten Vorstudie sollten die Akzeptanz verschiedener Beleuchtungsstärken und die farbliche Wahrnehmung durch die Probanden und das Personal des Seniorenzentrums auf die LED-Beleuchtung erfasst werden. Nachdem die Probanden aufgeklärt worden waren wurden sie in zwei Gruppen eingeteilt und in die beiden Testräume geführt. Dort wurden ihnen für je 10 Minuten drei verschiedene Beleuchtungsszenarien mit Beleuchtungsstärken zwischen 1,5 kLux und 3,8 kLux dargeboten. Während der 10 Minuten wurde die Akzeptanz der verschiedenen Szenarien durch Fragebögen erfasst. Danach tauschten die beiden Gruppen die Räume und bewerteten drei weitere Beleuchtungsszenarien.

## Ergebnis Vorstudie

Die hohen Beleuchtungsstärken wurden sehr gut akzeptiert. Jedoch gab es Inkonsistenzen zwischen den Antworten einzelner Probanden und große Unterschiede zwischen den verschiedenen Probanden.

Die Ergebnisse waren statistisch nicht signifikant und für die Datenerhebung mittels Fragebögen wurde mehr Zeit benötigt als zunächst angenommen.

## Pilot- und Hauptstudie

Die Pilotstudie ist für Dezember 2015 bis Februar 2016 geplant. Dafür werden in der Psychiatrischen Tagesklinik in Tübingen und in einem Seniorenheim insgesamt Räume für 30 Probanden mit den Studienleuchten ausgestattet, die aufgrund der Ergebnisse der Vorversuche entwickelt wurden.

Zu Beginn, nach 6 und nach 12 Wochen werden mithilfe von Fragebögen, verschiedensten Sensoren und biologischen Markern aus Speichelproben verschiedene Parameter erfasst, mit denen z.B. Wohlbefinden, Aktivität und Lichtexposition der Probanden bestimmt werden können.

Insgesamt dient die Pilotstudie dazu, die Durchführbarkeit und Akzeptanz der geplanten Testbatterie für die Hauptstudie zu validieren und gegebenenfalls anzupassen. Aufgrund der Ergebnisse der Pilotstudie werden dann die Parameter für die Hauptstudie festgelegt.

In der Hauptstudie wird die Probandenzahl auf 120 Probanden erhöht werden.

## Acknowledgements

Das dieser Arbeit zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 13N13524 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

## Literatur

- [1] Figueiro, M. G., Lesniak, N. Z., & Rea, M. S. (2011). Implications of controlled short-wavelength light exposure for sleep in older adults. *BMC Research Notes*, 4, 334. doi:10.1186/1756-0500-4-334
- [2] Riemersma-van der Lek, R. F., Swaab, D. F., Twisk, J., Hol, E. M., Hoogendijk, W. J. G., & Van Someren, E. J. W. (2008). Effect of bright light and melatonin on cognitive and noncognitive function in elderly residents of group care facilities: a randomized controlled trial. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 299(22), 2642–55. doi:10.1001/jama.299.22.2642
- [3] Pickard, G. E., & Sollars, P. J. (2012). Intrinsically photosensitive retinal ganglion cells. *Reviews of Physiology, Biochemistry and Pharmacology*, 162, 59–90. doi:10.1007/112\_2011\_4