

Beleuchtungswissen in Österreich: Ergebnisse einer repräsentativen Online-Befragung

*Johannes Weninger, Maximilian Dick
Barthenbach GmbH
Österreich, 6112 Wattens, Lindenstraße 1*

Zusammenfassung

Künstliche Beleuchtung beeinflusst die menschliche Gesundheit, das visuelle Wohlbefinden, den Energieverbrauch und die Umwelt. Dennoch ist bislang wenig darüber bekannt, wie gut die allgemeine Bevölkerung bestehende Zusammenhänge und Wirkmechanismen versteht. Im Rahmen einer repräsentativen Online-Befragung (n = 1.004 Teilnehmende) wurde das Beleuchtungswissen der österreichischen Bevölkerung über die vier thematischen Bereiche Gesundheit, visuelle Qualität, Energieeffizienz und Umweltauswirkungen sowohl auf subjektiver als auch objektiver Ebene erhoben. Die Ergebnisse zeigen erhebliche Wissenslücken in allen Bereichen, insbesondere bei ökologischen Fragestellungen. Das Selbstbild der Befragten überschätzt das tatsächliche Wissen dabei deutlich. Die Befunde liefern wichtige Hinweise für eine zielgruppengerechte Kommunikation in der Lichtplanung sowie für die Entwicklung evidenzbasierter Bildungs- und Öffentlichkeitsstrategien.

1 Einleitung

1.1 Künstliche Beleuchtung und ihre vielfältigen Wirkungen

Künstliche Beleuchtung stellt seit langem einen festen Bestandteil des modernen Alltags dar. In den vergangenen Jahrzehnten hat jedoch die rasante Verbreitung von LED-Technologien dazu beigetragen, dass die Möglichkeiten zur Gestaltung urbaner Umgebungen deutlich vielfältiger geworden sind. Künstliche Beleuchtung prägt heute maßgeblich Innen- wie Außenräume, kann Sicherheit und Komfort in verschiedensten Anwendungsfeldern erhöhen [1, 2] und steht in enger Wechselwirkung mit dem menschlichen Wohlbefinden [3], dem energetischen Verbrauch [4] sowie ökologischen Zusammenhängen [5].

Gleichzeitig rücken jedoch auch die Kehrseiten der Beleuchtung zunehmend in den Fokus fachlicher Diskussionen. Im Zentrum stehen dabei insbesondere gesundheitliche Risiken durch Kunstlicht bei Nacht, Fragen der energetischen Effizienz, Aspekte der visuellen Lichtqualität und Wahrnehmung sowie steigende Umweltbelastungen durch Lichtimmissionen.

Für die menschliche Gesundheit sind die Auswirkungen von Kunstlicht bei Nacht (Artificial Light at Night, ALAN) inzwischen gut belegt. Licht beeinflusst den zirkadianen Rhythmus über nicht-visuelle Photorezeptoren in der Netzhaut. Bereits geringe Lichtmengen in den

Abendstunden können die Melatoninausschüttung hemmen und den Schlaf-Wach-Rhythmus verschieben [6, 7]. Eine chronische zirkadiane Störung wird epidemiologisch mit erhöhten Risiken für Schlafstörungen, bestimmte Krebserkrankungen, metabolische Dysregulation, Adipositas und Beeinträchtigungen der Immunfunktion in Verbindung gebracht [8 – 11]. Darüber hinaus zeigen Studien Zusammenhänge zwischen ALAN-Exposition und depressiven Symptomen sowie anderen psychischen Beeinträchtigungen [12, 13]. Viele dieser Risiken lassen sich heute durch gezielte Maßnahmen, wie etwa durch die Reduktion von Blauanteilen bei abendlicher Beleuchtung, adaptiven Lichtsteuerungssystemen oder einer allgemeinen Absenkung nächtlicher Beleuchtung, erheblich mindern [14, 15].

Dem gegenüber erweisen sich Sehqualität und visuelle Leistungsfähigkeit als klassisch etablierte Kernthemen der Lichtplanung. Forschungen bestätigen, dass optimale Beleuchtungsstärken, konsequente Blendungsvermeidung und gleichmäßige Lichtverteilung die Sehleistung steigern [16], visuelle Ermüdung reduzieren [16] und das subjektive Wohlbefinden im Raum verbessern können [17]. Gleichzeitig beeinflusst Licht über nicht-visuelle Wirkmechanismen Stimmung, Wachheit und kognitive Leistungsfähigkeit [18 – 20]. Warme Farbtemperaturen fördern Entspannung und positive Stimmung [17], höhere Farbtemperaturen unterstützen Wachheit und Aufmerksamkeit. Diese Wechselwirkungen sind entsprechend für die Planung von Arbeitsumgebungen, Bildungseinrichtungen und öffentlichen Räumen ebenso relevant wie für die Wohnraumgestaltung.

Im Bereich der Energieeffizienz hat der Umstieg auf LED-Technologie in den vergangenen Jahren erhebliche Einsparungen ermöglicht. Studien belegen Reduktionen des Energieverbrauchs von 70–90 % gegenüber konventionellen Lichtquellen [21]. Darüber hinaus bieten tageslichtabhängige Regelungssysteme, präsenzgesteuerte Steuerung und nutzerzentrierte Automatisierung weitere Einsparpotenziale von 30–60 % [22, 23], die in der Praxis jedoch erst dann vollständig ausgeschöpft werden können, wenn das Nutzerverhalten entsprechend berücksichtigt und integriert wird [23, 24]. Für die Lichtplanung bedeutet dies, dass technologische Lösungen ihre volle Wirkung nur in Verbindung mit Kommunikation und aktiver Nutzereinbindung entfalten.

Vergleichsweise dazu erweisen sich Umweltauswirkungen künstlicher Beleuchtung als ein junges, aber rasch wachsendes Forschungsfeld. Lichtverschmutzung, verstanden als großräumige Aufhellung des Nachthimmels, wird inzwischen als signifikanter Faktor im globalen Biodiversitätsverlust eingeordnet [5]. Wirbellose Tiere, Wirbeltiere, Amphibien und insbesondere Insekten reagieren auf selbst geringe Kunstlichtmengen mit veränderten Verhaltensweisen, hormonellen Störungen und Beeinträchtigungen ihrer Fortpflanzungszyklen [25]. Zudem kann Kunstlicht die Blühzeitpunkte von Pflanzen verschieben, Bestäubungsinteraktionen stören und infolgedessen Ernteerträge um bis zu 20–40 % mindern [26], woraus sich ein volkswirtschaftliches Interesse an adäquaten nächtlichen Beleuchtungslösungen ableiten lässt. In diesem Kontext kommt der spektralen Zusammensetzung des Lichts eine zentrale Bedeutung zu, die für die Auslegung von Außenbeleuchtungssystemen zunehmend berücksichtigt werden muss [27].

1.2 Stand der Forschung zur öffentlichen Wahrnehmung

Auch wenn Fachakteur:innen zunehmend ein bereichsübergreifendes Bewusstsein für die vielfältigen Wirkungen von Beleuchtung entwickeln, wurde das Wissen und die Wahrnehmung der Allgemeinbevölkerung zu beleuchtungsrelevanten Themen bislang überwiegend im Rahmen isolierter Einzelperspektiven untersucht.

Im Bereich der Lichtimmissionen zeigen beispielsweise Befragungen aus Irland und Finnland, dass Lichtverschmutzung zunehmend als Umweltproblem wahrgenommen wird. Die Studien verweisen dabei auf deutliche Unterschiede im Problembewusstsein zwischen verschiedenen Bevölkerungsgruppen sowie auf einen erheblichen Einfluss von Informations- und Sensibilisierungskampagnen [28, 29].

Im Kontext gesundheitlicher Auswirkungen belegt eine Befragung zur häuslichen ALAN-Exposition, dass viele Menschen sowohl das Ausmaß als auch die potenziellen gesundheitlichen Folgen ihrer nächtlichen Lichtbelastung im Schlafbereich deutlich unterschätzen [18].

Untersuchungen zur visuellen Wahrnehmung in Büro- und Bildungsumgebungen zeigen darüber hinaus konsistente Zusammenhänge zwischen der subjektiven Beleuchtungszufriedenheit und Parametern wie Blendung, Beleuchtungsstärke am Arbeitsplatz sowie dem Anteil an Tageslicht [30].

Im Zusammenhang mit der Einführung von LED-Technologien belegen kommunale Befragungen, dass Energieeinsparpotenziale den primären Adoptionsanreiz darstellen, während Akzeptanzbarrieren vor allem in ästhetischen Vorbehalten sowie in Defiziten der Kommunikation und Einbindung der Nutzer:innen liegen [31, 32].

Was der bisherigen Forschung jedoch weitgehend fehlt, ist eine domänenübergreifende Bestandsaufnahme, die gesundheitliche, visuelle, energetische und ökologische Aspekte gemeinsam erfasst und dabei systematisch zwischen subjektiver Einschätzung und faktischem Wissen differenziert. Die vorliegende Studie adressiert diese Forschungslücke und liefert auf Basis einer repräsentativen Stichprobe ($n = 1.004$) eine empirisch fundierte Analyse des Beleuchtungswissens der österreichischen Bevölkerung. Daraus werden Schlussfolgerungen für die Praxis der Lichtplanung, für Kommunikationsstrategien sowie für Bildungsmaßnahmen abgeleitet.

2 Methodik

2.1 Studiendesign und Stichprobe

Die Erhebung wurde als quantitative, querschnittliche Online-Befragung konzipiert und zwischen dem 8. und 20. Oktober 2025 über das österreichische Befragungsinstitut INTEGRAL (www.integral.co.at) durchgeführt. INTEGRAL verfügt über ein etabliertes Panel aus freiwilligen Teilnehmenden, aus dem für die vorliegende Studie mittels Quotenstichprobenverfahren eine bevölkerungsrepräsentative Stichprobe gezogen wurde. Die Quoten orientierten

sich an den Merkmalen Geschlecht (männlich/weiblich), Altersgruppe (16–29, 30–49, 50–75 Jahre), Bildungsabschluss (mit/ohne Matura) und Bundesland.

Von 1.346 Personen, die den Fragebogen begannen, schlossen 1.004 die Befragung vollständig ab. Nur vollständige Datensätze wurden in die Analyse einbezogen. Die Stichprobe ist hinsichtlich aller Quotierungsmerkmale repräsentativ für die österreichische Wohnbevölkerung [33].

Die mediane Bearbeitungszeit lag bei 10,2 Minuten (IQR: 6,9–14,4 Minuten). Die Teilnahme erfolgte freiwillig und anonym. Die Durchführung der Studie orientierte sich an den ethischen Prinzipien der Deklaration von Helsinki sowie an den Vorgaben der DSGVO.

2.2 Fragebogenentwicklung und -struktur

Der Fragebogen wurde in einem mehrstufigen Verfahren entwickelt. Ausgangspunkt war ein Itempool, der auf Basis häufig beobachteter Missverständnisse aus der Lichtplanungspraxis entworfen und anschließend auf Inhaltsvalidität geprüft wurde. In einem Pretest mit 20 zufällig ausgewählten Personen wurden Verständlichkeit, Bearbeitungsdauer und mögliche Mehrdeutigkeiten geprüft. Auf Grundlage der Rückmeldungen wurden Formulierungen angepasst und eine Option zur Ablehnung aller vorgelegten Aussagen ergänzt, um Rateeffekte zu minimieren.

Der finale Fragebogen umfasste drei Abschnitte: (1) Soziodemographische Angaben (Alter, Geschlecht, Bildung, Bundesland, Ortsgröße, lichtbezogene Ausbildung oder Beruf), (2) Selbsteinschätzung der wahrgenommenen Relevanz (Rangordnung) sowie des eigenen Wissensstandes (6-stufige Likert-Skala) für die vier Themenbereiche und (3) einen objektiven Wissenstest.

Dieser wurde so gestaltet, dass er für jeden Themenbereich vier Multiple-Choice-Fragen mit je fünf unabhängigen Aussagen umfasste, von denen beliebig viele als korrekt markiert werden konnten. Die Reihenfolge der Aussagen war randomisiert. Nach jedem Themenblock wurden Verständlichkeit der Fragen und Antwortkonfidenzen erhoben.

Die im Fragebogen abgebildeten Themenbereiche und zugehörigen Unterthemen umfassten: (1) gesundheitliche Aspekte im Zusammenhang mit dem zirkadianen Rhythmus, Schlaf sowie körperlicher und psychischer Gesundheit, (2) visuelle Aspekte in Bezug auf Komfort, Leistungsfähigkeit, Stimmung und Aufmerksamkeit, (3) energetische Aspekte, einschließlich Angaben auf Lampenverpackungen, Einsparpotenziale, energieeffiziente Beleuchtung im Haushalt sowie die Nachhaltigkeit von LEDs, und (4) Umweltauswirkungen in Bezug auf Lichtverschmutzung, Effekte auf Pflanzen und Tiere sowie die Aufhellung des Nachthimmels.

Jede Frage enthielt Distraktoren als Antwortoptionen, welche so formuliert wurden, dass sie weit verbreitete Irrtümer, Halbwissen und populäre Missverständnisse abbilden (z.B. die Annahme, LED-Leuchten können gefährlich für die Augen sein, oder dass nur städtische

Umfelder von Lichtverschmutzung betroffen sind). Die Befragten wurden vorab explizit informiert, dass beliebig viele Aussagen korrekt sein können und gebeten auf externe Hilfsmittel (Internet, KI-Systeme) während der Befragung zu verzichten.

2.3 Auswertung und statistische Methoden

Die Antworten des Wissenstests wurden dichotom kodiert (richtig/falsch). Antworten, bei denen die Option zur Ablehnung aller Aussagen gewählt wurde, wurden so behandelt, dass faktisch korrekte Aussagen als nicht erkannt (falsch negativ) und faktisch falsche Aussagen als korrekt abgelehnt (richtig negativ) gewertet wurden. Dieses Vorgehen, sichert die Konstruktvalidität der Testergebnisse und minimiert Verzerrungen durch Raten.

Auf Basis der kodierten Antworten wurde anschließend für jede Frage die Balanced Accuracy (BA) als zentrales Leistungsmaß errechnet. Diese Kennzahl berücksichtigt richtige und falsche Antworten gleichermaßen und eignet sich daher insbesondere für Tests, bei denen die Anzahl korrekter und inkorrekt Antwortoptionen nicht ausgeglichen ist. In der Interpretation entspricht ein BA-Wert von 50 % dem Zufallsniveau, während ein Wert von 100 % fehlerfreies Wissen abbildet.

Unterschiede in der Wissensleistung zwischen den vier Themenbereichen wurden mittels einfaktorieller Varianzanalyse mit Messwiederholung (Repeated Measures ANOVA; Greenhouse-Geisser-Korrektur bei Verletzung der Sphärizitätsannahme) und anschließenden paarweisen t-Tests (Holm-korrigiert) geprüft. Für jeden Themenbereich wurden zusätzlich Unterschiede zwischen den einzelnen Fragen innerhalb des Bereichs analysiert (Within-Domain ANOVA).

Der Einfluss soziodemographischer Merkmale auf die Gesamtleistung wurde über multiple lineare Regression untersucht (Prädiktoren: Altersgruppe, Bildung, Geschlecht, Ortsgröße). Zur Identifikation von Bevölkerungssubgruppen mit unterschiedlichen Wissensprofilen wurde eine Latente Profilanalyse (LPA) eingesetzt, wobei die Modellauswahl über das Bayesianische Informationskriterium (BIC) erfolgte. Alle Tests wurden zweiseitig bei einem Signifikanzniveau von $p < ,05$ durchgeführt. Effektgrößen werden nach etablierten Konventionen berichtet [34].

3 Resultate

3.1 Wahrgenommene Relevanz und Selbsteinschätzung

Gesundheitliche Aspekte wurden von den Befragten als mit Abstand relevantester Themenbereich eingestuft. 40 % platzierten diesen Bereich auf Rang 1. Energieeffizienz folgte auf Platz 2 (25 % Erstplatzierungen), während visuelle Qualität und Umweltauswirkungen gemeinsam die hintersten Ränge belegten (mehr als 30 % der Befragten rangierten beide Bereiche an letzter Stelle).

Hinsichtlich des subjektiven Wissensstands schätzen sich die Befragten für die Themenbereiche Energieeffizienz und Umweltauswirkungen am kompetentesten ein, während der Bereich der visuellen Aspekte am niedrigsten bewertet wurde.

3.2 Objektive Wissensleistung

Über alle vier Themenbereiche hinweg lag die mittlere BA bei 65,2 % ($\pm 11,2$ %), was bei einem Zufallsniveau von 50 % auf ein insgesamt moderates Wissensniveau schließen lässt. Kein einziger der 1.004 Teilnehmenden beantwortete alle 16 Fragen korrekt. Im Median wurden pro Bereich nur 1 von 4 Fragen vollständig richtig beantwortet. Trotz hoher Antwortkonfidenzen (60 % der Befragten gaben beispielsweise an, bei Gesundheitsfragen sicher zu sein) belegen diese Befunde erhebliche faktische Wissenslücken in allen untersuchten Bereichen.

Differenziert nach Themenbereich erreichten die Teilnehmenden bei gesundheitlichen Aspekten und Energieeffizienz die höchsten Werte, gefolgt von visuellen Aspekten (Abb. 1). Die niedrigsten Werte entfielen auf den Bereich der Umweltauswirkungen.

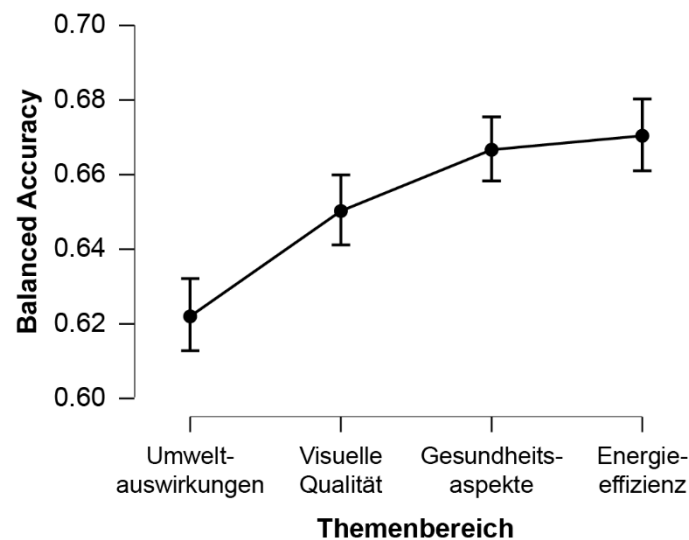


Abb. 1: Mittlere Balanced Accuracy (in %) für die vier Themenbereiche. Werte über 50 % liegen über dem Zufallsniveau. Fehlerbalken zeigen 95 %-Konfidenzintervalle.

3.3 Unterschiede innerhalb der Themenbereiche

Innerhalb jedes Themenbereichs variierte der objektive Wissensstand erheblich zwischen den einzelnen Fragen (Abb. 2).

Im Bereich Gesundheit wurde die Frage zur psychischen Gesundheit am häufigsten korrekt beantwortet (BA: 77 %), während Fragen zur körperlichen Gesundheit, etwa zu Augenschäden oder chronischen Erkrankungen, deutlich schwieriger waren (BA: 58 %). Im Bereich

visueller Aspekte erzielte die Frage zur visuellen Leistungsfähigkeit den höchsten Wert (72 %), während Fragen zum Einfluss von Licht auf Aufmerksamkeit und Stimmung vergleichsweise schlecht abschnitten (59–62 %).

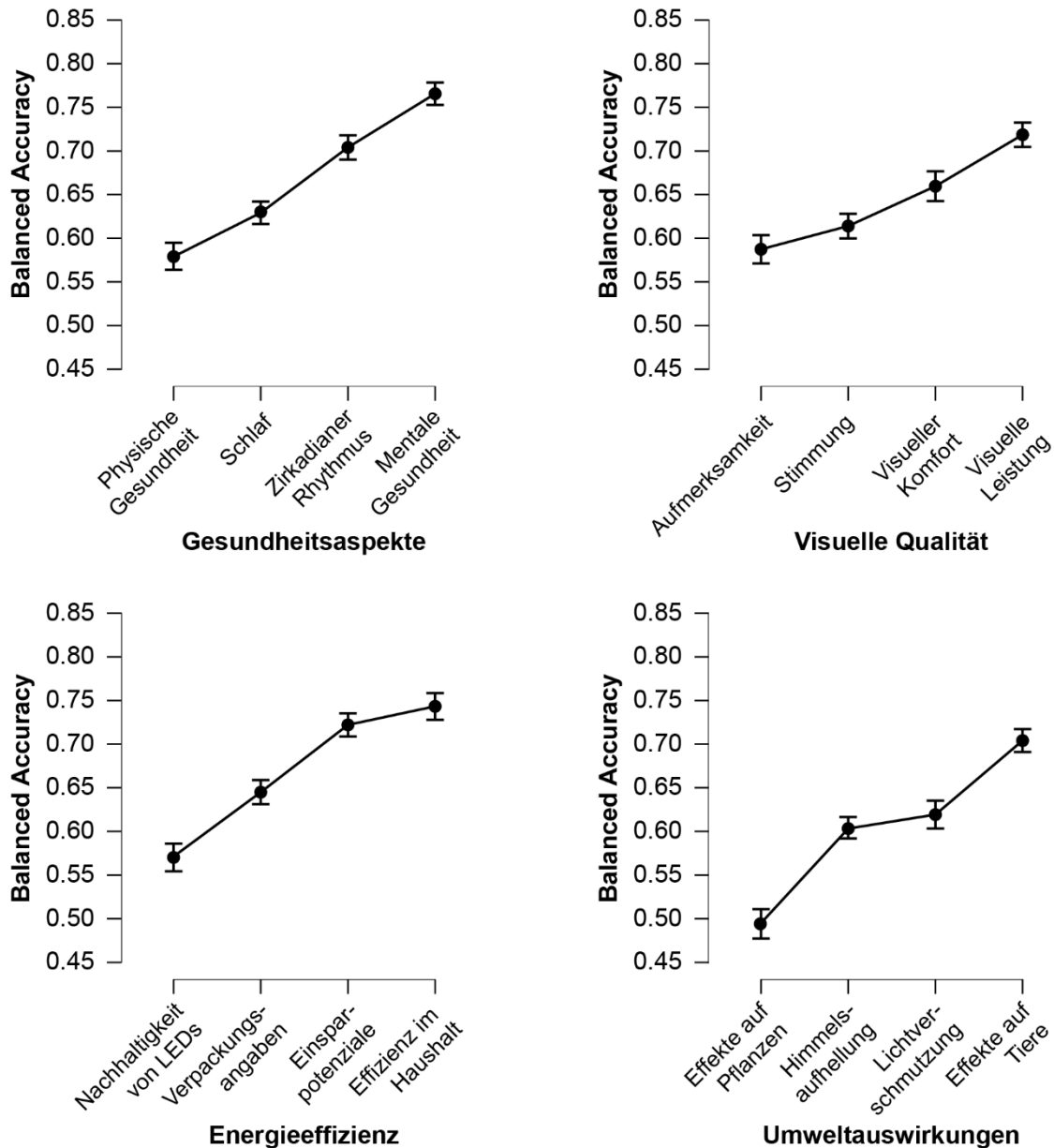


Abb. 2: Mittlere Balanced Accuracy (in %) für jede der 16 Einzelfragen, gegliedert nach Themenbereich. Fehlerbalken zeigen 95 %-Konfidenzintervalle.

In Bereich Energieeffizienz war das Wissen über allgemeine Einsparpotenziale und sparsamen Umgang mit Licht im Haushalt am besten ausgeprägt (72–74 %), während Fragen zur Nachhaltigkeit von LED-Produkten (57 %) und zu Verpackungsangaben (65 %) schwächere

Ergebnisse zeigten. Innerhalb des Themenfelds Umweltauswirkungen waren die Unterschiede am deutlichsten ausgeprägt. Während Auswirkungen auf Tiere noch am ehesten richtig eingeschätzt (70 %) wurden, konnten Auswirkungen auf Pflanzen mit 50 % kaum besser als Zufall beantwortet werden.

3.4 Soziodemographische Einflüsse

Das Gesamtregressionsmodell war statistisch signifikant ($F(7, 996) = 2,85$; $p = ,006$), erklärte jedoch nur rund 2 % der Varianz in der Wissensleistung. Ältere Befragte (50–75 Jahre) erzielten signifikant höhere Werte als die jüngste Altersgruppe ($B = 0,034$; $p < ,001$). Ebenso schnitten Befragte mit Matura leicht, aber signifikant besser ab als jene ohne ($B = 0,020$; $p = ,019$). Geschlecht und Ortsgröße hatten keinen nachweisbaren Einfluss (Abb. 3).

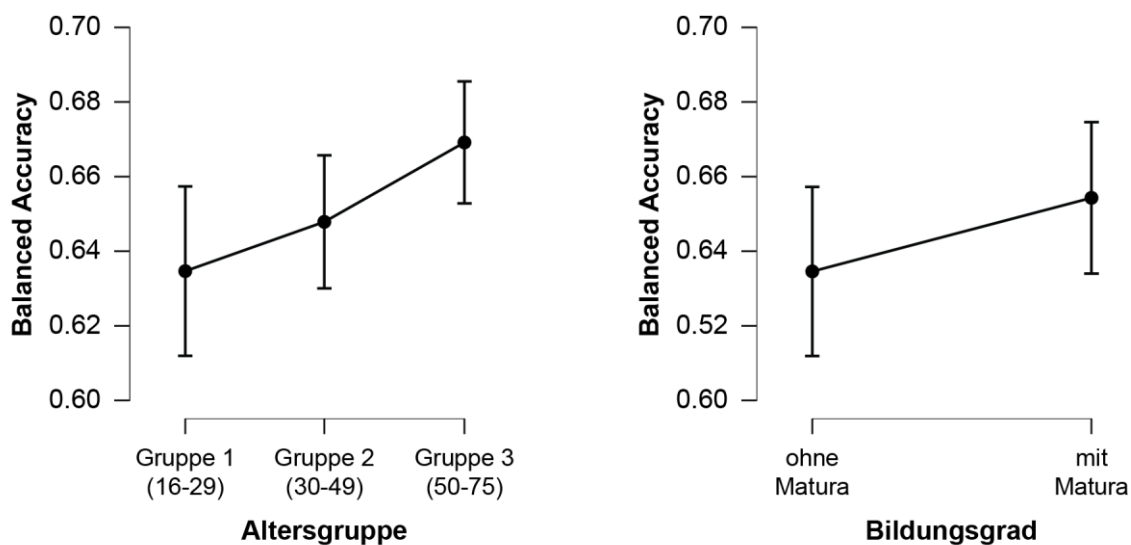


Abb. 3: Mittlere Balanced Accuracy in Abhängigkeit von Altersgruppe (links) und Schulabschluss (rechts). Fehlerbalken zeigen 95 %-Konfidenzintervalle..

3.5 Zwei Wissensprofile in der Bevölkerung

Die latente Profilanalyse identifizierte zwei klar trennbare Wissensprofile, die sich konsistent über alle eingesetzten Analysemethoden bestätigten. Profil 1 (53 % der Befragten, $n = 536$) umfasst Personen mit durchgehend niedrigen Testwerten. Ihre BA liegt je nach Bereich zwischen 52 % und 62 % kaum über Zufallsniveau. Profil 2 (47 % der Befragten, $n = 468$) zeigt in allen Bereichen höhere Leistungen (73–75 % BA). Dennoch weist auch diese Gruppe kein robustes oder umfassendes Wissen auf und ihr Vorteil entspricht eher einem relativen als absoluten Charakter.

Die zwei Profile unterscheiden sich am stärksten im Bereich Umweltauswirkungen (Effektgröße $d = 2,24$), gefolgt von visuellen Aspekten ($d = 1,25$). Auf den Bereich Energieeffizienz

entfällt der geringste Unterschied zwischen den Profilen ($d = 0,91$). Die Profil 2-Mitgliedschaft ist mit höherem Alter (OR = 1,63; Altersgruppe 50–75 vs. 16–29) und höherem Bildungsabschluss (OR = 1,67) assoziiert, erklärt aber hier ebenfalls nur einen kleinen Teil der Zugehörigkeit.

4 Diskussion

Die Ergebnisse der Befragung zeigen deutlich, dass das Beleuchtungswissen der österreichischen Bevölkerung insgesamt niedrig, ungleich verteilt und stark von der öffentlichen Kommunikation der jeweiligen Themen abhängig ist.

Das Wissen im Bereich Energieeffizienz erwies sich dabei als am stärksten ausgeprägt. Jahrzehnte gezielter Kommunikation über Energiesparen, Umstieg auf LED und Stromkosten scheinen eine verankerte mentale Verknüpfung zwischen Beleuchtung und Energieverbrauch geschaffen zu haben. Gleichzeitig zeigt die Studie jedoch, dass dieses Wissen auch an seinen Grenzen stößt und die technologische Transition zu LED ist in der Breite noch nicht vollständig nachvollzogen geworden ist. Für Lichtplaner:innen bedeutet dies, dass die Energieeffizienz-Perspektive zwar gute Anknüpfungspunkte im Gespräch mit Auftraggebern bietet, aber um die neuen Aspekte der LED-Technologie aktiv ergänzt werden muss.

Gesundheitliche Aspekte werden von der Bevölkerung als hochrelevant empfunden und Themen wie Schlaf und zirkadianer Rhythmus sind zunehmend im öffentlichen Diskurs präsent. Das tatsächliche Wissen erweist sich jedoch lückenhafter als das Bewusstsein. Viele der Befragten ahnen, dass Licht die Gesundheit beeinflusst, verstehen aber die zugrundeliegenden physiologischen Mechanismen nicht. Besonders körperliche Langzeitfolgen sind kaum bekannt. Lichtplanerisch eröffnet das gesundheitliche Argument entsprechend gute Gesprächsöffner, erfordert aber auch ein bewusstes Herunterbrechen auf verständliche, erfahrbare Zusammenhänge.

Hinsichtlich visueller Aspekte zeigt sich ein interessantes Paradoxon. Obwohl Menschen täglich in beleuchteten Umgebungen leben und instinktive Urteile über Helligkeit oder Blendung treffen, fehlt das konzeptuelle Verständnis für die Zusammenhänge. Direkt erfahrbare Aspekte wie Sehleistung werden dementsprechend gut verstanden, abstrakte Einflüsse von Licht auf Stimmung und Aufmerksamkeit werden hingegen systematisch unterschätzt. Dieser Befund deckt sich mit jahrzehntealten Beobachtungen in der Beleuchtungsforschung [30] und bestätigt, dass Alltagserfahrung kein Fachwissen ersetzt.

Am deutlichsten erweist sich die Lücke im Bereich Umweltauswirkungen. Trotz hoher Selbsteinschätzung wurden hier die schlechtesten Testergebnisse erzielt. Insbesondere die Auswirkungen von Kunstlicht auf Pflanzen sind nahezu unbekannt. Ökologische Systemzusammenhänge bleiben für die meisten Menschen abstrakt und kognitiv schwer zugänglich. Für Lichtplanung in sensiblen Außenbereichen (z.B. Grünflächen, Naturräume, landwirtschaftliche Umgebungen) bedeutet dies, dass die ökologische Dimension aktiv kommuniziert werden muss, da sie nicht intuitiv erschlossen werden kann.

Diese Erkenntnisse besitzen eine deutliche Relevanz hinsichtlich der Akzeptanz neuer Lösungen. Wo Wissen fehlt, entscheidet die wahrgenommene Vertrauenswürdigkeit von Experten und die Verständlichkeit der Kommunikation über Zustimmung oder Ablehnung. Unter Beachtung, dass rund die Hälfte der Befragten über ein fehlendes Grundwissen verfügen, stellt dies eine maßgebliche Herausforderung für die Praxis dar und stärkt die Notwendigkeit zur besseren Kommunikation relevanter Themen für die breite Bevölkerung.

Vor allem auch deshalb, weil das Selbstbild der Befragten das vorhandene Wissen in allen vier Bereichen deutlich überschätzt. Menschen können entsprechend nicht zuverlässig beurteilen, was sie nicht wissen bzw. wo das Wissen fehlt. Für die Praxis folgt daraus, dass Aufklärung nicht an der Selbstauskunft von Nutzerinnen und Nutzern ansetzen sollte, sondern an konkreten Missverständnissen und verbreiteten Irrtümern.

5 Schlussfolgerung

Die vorliegende Studie belegt erstmals anhand einer repräsentativen Stichprobe das Beleuchtungswissen der österreichischen Bevölkerung. Die Ergebnisse verweisen auf ein insgesamt niedriges Wissensniveau und selbst besser informierte Personen weisen noch erhebliche Wissenslücken auf. Soziodemographische Faktoren erklären den Wissensstand dabei nur zu einem sehr geringen Anteil, was eine starke Interessensabhängigkeit des Wissensstandes vermuten lässt.

Für die Lichtplanungspraxis und -kommunikation ergeben sich aus den Erkenntnissen konkrete Handlungsempfehlungen. Energieeffiziente Argumente bieten grundsätzlich gute Anknüpfungspunkte, müssen jedoch im Kontext moderner LED-Systeme neu verortet werden. Gesundheitliche Aspekte sprechen die Relevanzwahrnehmung an, benötigen aber verständliche, alltagsnahe Erklärungen. Ökologische und visuelle Qualitätsaspekte müssen aktiv und anschaulich vermittelt werden, da sie intuitiv nur schwer zugänglich sind. Partizipative Planungsansätze, welche sich auf Erklärung, Demonstration und Co-Evaluation stützen, können entsprechend zur Überbrückung der bestehenden Kluft zwischen Expertenwissen und Laienperspektive beitragen.

Eine nachhaltige Lichtplanung erfordert demzufolge mehr als technologischen Fortschritt. Sie braucht eine Bevölkerung, welche die wesentlichen Zusammenhänge versteht und Fachleute, die dieses Verständnis aktiv fördern.

Danksagung

Die Autoren danken INTEGRAL für die Unterstützung bei der technischen Umsetzung und Teilnehmerrekrutierung. Die Studie wurde im Rahmen des Projekts *EcoLux* durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) gefördert [FFG-Nr. 913933].

Referenzen

- [1] Chenani, S. B., Räsänen, R. S., & Tetri, E. (2018). Advancement in road lighting. *Light & Engineering*, 26(2), 100.
- [2] Pellegrino, A. (1999). Assessment of artificial lighting parameters in a visual comfort perspective. *International Journal of Lighting Research and Technology*, 31(3), 107-115.
- [3] Landvreugd, A., Nivard, M. G., & Bartels, M. (2025). The effect of light on wellbeing: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Happiness Studies*, 26(1), 1.
- [4] Dortans, C., Jack, M. W., Anderson, B., & Stephenson, J. (2020). Lightening the load: quantifying the potential for energy-efficient lighting to reduce peaks in electricity demand. *Energy Efficiency*, 13(6), 1105-1118.
- [5] Gaston, K. J., & Sánchez de Miguel, A. (2022). Environmental impacts of artificial light at night. *Annual Review of Environment and Resources*, 47(1), 373-398.
- [6] Tähkämö, L., Partonen, T., & Pesonen, A. K. (2019). Systematic review of light exposure impact on human circadian rhythm. *Chronobiology international*, 36(2), 151-170.
- [7] Touitou, Y., Reinberg, A., & Touitou, D. (2017). Association between light at night, melatonin secretion, sleep deprivation, and the internal clock: Health impacts and mechanisms of circadian disruption. *Life sciences*, 173, 94-106.
- [8] D'cunha, K., Park, Y., Protani, M. M., & Reeves, M. M. (2023). Circadian rhythm disrupting behaviours and cancer outcomes in breast cancer survivors: a systematic review. *Breast Cancer Research and Treatment*, 198(3), 413-421.
- [9] Baek, J. H., Zhu, Y., Jackson, C. L., & Park, Y. M. M. (2024). Artificial light at night and type 2 diabetes mellitus. *Diabetes & metabolism journal*, 48(5), 847-863.
- [10] Park, Y. M. M., White, A. J., Jackson, C. L., Weinberg, C. R., & Sandler, D. P. (2019). Association of exposure to artificial light at night while sleeping with risk of obesity in women. *JAMA internal medicine*, 179(8), 1061-1071.
- [11] Walker, W. H., Bumgarner, J. R., Becker-Krail, D. D., May, L. E., Liu, J. A., & Nelson, R. J. (2022, March). Light at night disrupts biological clocks, calendars, and immune function. In *Seminars in immunopathology* (Vol. 44, No. 2, pp. 165-173). Berlin/Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- [12] Wallace, D. A., Redline, S., Sofer, T., & Kossowsky, J. (2024). Environmental bright light exposure, depression symptoms, and sleep regularity. *JAMA Network Open*, 7(7), e2422810.
- [13] Burns, A. C., Windred, D. P., Rutter, M. K., Olivier, P., Vetter, C., Saxena, R., ... & Cain, S. W. (2023). Day and night light exposure are associated with psychiatric disorders: an objective light study in > 85,000 people. *Nature Mental Health*, 1(11), 853-862.
- [14] Boyce, P. R. (2022). Light, lighting and human health. *Lighting Research & Technology*, 54(2), 101-144.
- [15] Canazei, M., Weninger, J., Pohl, W., Marksteiner, J., & Weiss, E. M. (2022). Effects of dynamic bedroom lighting on measures of sleep and circadian rest-activity rhythm in inpatients with major depressive disorder. *Scientific reports*, 12(1), 6137.
- [16] Konstantzos, I., Sadeghi, S. A., Kim, M., Xiong, J., & Tzempelikos, A. (2020). The effect of lighting environment on task performance in buildings—A review. *Energy and Buildings*, 226, 110394.

- [17] Stokkermans, M., Vogels, I. M. L. C., de Kort, Y., & Heynderickx, I. (2018). Relation between the perceived atmosphere of a lit environment and perceptual attributes of light. *Lighting Research & Technology*, 50(8), 1164-1178.
- [18] Siraji, M. A., Kalavally, V., Schaefer, A., & Haque, S. (2022). Effects of daytime electric light exposure on human alertness and higher cognitive functions: A systematic review. *Frontiers in psychology*, 12, 765750.
- [19] Lok, R., Smolders, K. C., Beersma, D. G., & de Kort, Y. A. (2018). Light, alertness, and alerting effects of white light: a literature overview. *Journal of biological rhythms*, 33(6), 589-601.
- [20] Canazei, M., Dick, M., Pohl, W., Weninger, J., Hubel, N., Staggl, S., & Weiss, E. M. (2023). Impact of repeated morning bright white light exposures on attention in a simulated office environment. *Scientific Reports*, 13(1), 8730.
- [21] Shackelford, J., Mathew, P., Regnier, C., & Walter, T. (2020). Laboratory validation of integrated lighting systems retrofit performance and energy savings. *Energies*, 13(13), 3329.
- [22] Hammes, S., Geisler-Moroder, D., Hauer, M., Weninger, J., Obleitner, M., Miller, J., ... & Pfluger, R. (2024). Concepts of user-centred lighting controls for office applications: A systematic literature review. *Building and Environment*, 254, 111321.
- [23] Hammes, S., Weninger, J., Pfluger, R., & Pohl, W. (2022). Take the right seat: the influence of occupancy schemes on performance indicators of lighting in open plan offices. *Energies*, 15(9), 3378.
- [24] Weninger, J., & Hammes, S. (2025). Behavioral Aspects of Real and Simulated Energy Consumption in Artificial Lighting Systems of Office Buildings. *YBL Journal of Built Environment*, 10(1), 143-153.
- [25] Owens, A. C., Cochard, P., Durrant, J., Farnworth, B., Perkin, E. K., & Seymoure, B. (2020). Light pollution is a driver of insect declines. *Biological Conservation*, 241, 108259.
- [26] Chen, C. L., Su, Y. H., Liu, C. J., & Lee, Y. C. (2009). Effect of night illumination on growth and yield of soybean. *Journal of Taiwan Agricultural Research*, 58(2), 146-154.
- [27] Boom, M. P., Spoelstra, K., Biere, A., Knop, E., & Visser, M. E. (2020). Pollination and fruit infestation under artificial light at night: light colour matters. *Scientific reports*, 10(1), 18389.
- [28] Coogan, A. N., Cleary-Gaffney, M., Finnegan, M., McMillan, G., González, A., & Espey, B. (2020). Perceptions of light pollution and its impacts: results of an Irish citizen science survey. *International journal of environmental research and public health*, 17(15), 5628.
- [29] Lyytimäki, J., & Rinne, J. (2013). Voices for the darkness: online survey on public perceptions on light pollution as an environmental problem. *Journal of Integrative Environmental Sciences*, 10(2), 127-139.
- [30] Veitch, J. A., Hine, D. W., & Gifford, R. (1993). End users 'knowledge, beliefs, and preferences for lighting. *Journal of Interior Design*, 19(2), 15-26.
- [31] Polzin, F., Nolden, C., & von Flotow, P. (2018). Drivers and barriers for municipal retrofitting activities—Evidence from a large-scale survey of German local authorities. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 88, 99-108.
- [32] Beaudet, C., Tardieu, L., & David, M. (2022). Are citizens willing to accept changes in public lighting for biodiversity conservation?. *Ecological Economics*, 200, 107527.
- [33] Statistik Austria (2004). *Demographisches Jahrbuch 2023*. Wien: Verlag Österreich GmbH.
- [34] Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Abingdon: Routledge.