

Tageslicht und Gesundheit, menschliche Akklimation innerhalb und außerhalb klimatisierter Gebäuden

*Prof. Dr. Eduardo L. Krüger
Gastwissenschaftler Fachgebiet Bauphysik & Technischer Ausbau (fbta)*

**Karlsruher Institut für Technologie, Fakultät für Architektur
Fachgebiet Bauphysik & Technischer Ausbau**

Hintergrund und Ziele der Untersuchung

- Die Untersuchung bezieht sich auf das Verhältnis zwischen Tageslichtverfügbarkeit in Gebäuden und nicht-visuellen Lichtwirkungen: Einfluss des Lichts auf die Schlafqualität, die Aktiviertheit tagsüber und das allgemeine Wohlbefinden.
- Eine Nebenstudie befasst sich mit Akklimatisierungseffekte von Gebäudenutzern und Passanten (im Außenbereich). Diese Untersuchung ist relevant, wenn man Folgen der globalen Erwärmung in Städten als auch die Reduktion des Energiebedarfs in Gebäuden berücksichtigt.
- Diese Fragen haben nicht nur planerisch, sondern auch energetisch und weitreichende Folgen.
- **Ziel dieses Forschungsprojektes** ist es, den Zusammenhang zwischen Tageslicht und dem Gesundheitszustand der Gebäudenutzer zu untersuchen, um Bauten so planen zu können, dass diese ideale Bedingungen für ein gesundes Nutzen vorweisen können.

Struktur des Messungen

- Untersuchungen im Teststand
 - 3x3 Tage arbeiten im LOBSTER (*Laboratory for Occupants Behaviour, Satisfaction, Thermal comfort and Environmental Research*) in 2er-Gruppen (jeweils 2 Probanden pro Büroraum)
 - jeweils 3 hintereinanderliegende Tage in drei Jahreszeiten (Winter/Frühling/Sommer 2015)
 - Während der 5-stündigen „Arbeitszeit“ müssen Standardfragebögen ausgefüllt werden (Dauer maximal 1 Stunde)
 - Nach dem Aufenthalt im LOBSTER (d.h. nach einer 5-stündigen Periode am Vormittag) findet zusätzlich eine Befragung zum thermischen Komfort im Außenraum statt (30-minütiges Verweilen außerhalb des Teststandes)
 - Zusätzlich werden sowohl physikalische Daten (Lufttemperatur; Oberflächentemperatur; Luftfeuchte; Lichtintensität; und Status von dem Deckenventilator und der Beleuchtung) als auch physiologische Daten (Hauttemperatur; Hautleitfähigkeit) aufgenommen.

Termine

Innerhalb der aufgelisteten Wochen finden Untersuchungen statt (Tabelle).

		Winter	Frühjahr	Sommer
Woche 1	<i>Mo</i>	<i>12. Jan</i>	<i>13. Apr</i>	<i>22. Jun</i>
	<i>Di</i>	<i>13. Jan</i>	<i>14. Apr</i>	<i>23. Jun</i>
	<i>Mi</i>	<i>14. Jan</i>	<i>15. Apr</i>	<i>24. Jun</i>
	<i>Do</i>	<i>15. Jan</i>	<i>16. Apr</i>	<i>25. Jun</i>
	<i>Fr</i>	<i>16. Jan</i>	<i>17. Apr</i>	<i>26. Jun</i>
Woche 2	<i>Mo</i>	<i>19. Jan</i>	<i>20. Apr</i>	<i>29. Jun</i>
	<i>Di</i>	<i>20. Jan</i>	<i>21. Apr</i>	<i>30. Jun</i>
	<i>Mi</i>	<i>21. Jan</i>	<i>22. Apr</i>	<i>01. Jul</i>
	<i>Do</i>	<i>22. Jan</i>	<i>23. Apr</i>	<i>02. Jul</i>
	<i>Fr</i>	<i>23. Jan</i>	<i>24. Apr</i>	<i>03. Jul</i>
Woche 3	<i>Mo</i>	<i>26. Jan</i>	<i>27. Apr</i>	<i>06. Jul</i>
	<i>Di</i>	<i>27. Jan</i>	<i>28. Apr</i>	<i>07. Jul</i>
	<i>Mi</i>	<i>28. Jan</i>	<i>29. Apr</i>	<i>08. Jul</i>
	<i>Do</i>	<i>29. Jan</i>	<i>30. Apr</i>	<i>09. Jul</i>
	<i>Fr</i>	<i>30. Jan</i>	<i>01. Mai</i>	<i>10. Jul</i>
Woche 4	<i>Mo</i>	<i>02. Feb</i>	<i>04. Mai</i>	<i>13. Jul</i>
	<i>Di</i>	<i>03. Feb</i>	<i>05. Mai</i>	<i>14. Jul</i>
	<i>Mi</i>	<i>04. Feb</i>	<i>06. Mai</i>	<i>15. Jul</i>
	<i>Do</i>	<i>05. Feb</i>	<i>07. Mai</i>	<i>16. Jul</i>
	<i>Fr</i>	<i>06. Feb</i>	<i>08. Mai</i>	<i>17. Jul</i>

Voraussetzungen

- Da die Befragungen nur auf deutsch sind, können wir aus Gründen der Datenrentabilität nur **Muttersprachler** akzeptieren.
- Aufgrund der unterschiedlichen geschlechtsbasierenden Auswirkungen der Tageslichtverfügbarkeit, der reduzierten Anzahl von Probanden und der nötigen Homogenität der Teilnehmergruppe sind nur **Männer** hierfür eingeladen.
- Da sich die Studien außerdem mit der Adaption an typische Außenbedingungen befassen, müssen Teilnehmer (abgesehen von Urlauben) **vor der Teilnahme mindestens 6 Monate in Deutschland oder einem vergleichbaren Klima** gelebt haben.

Der LOBSTER

- Der LOBSTER wurde mit Mitteln des BMWi am nördlichen Ende der Westhochschule errichtet.
- Zwei modern ausgestattete Büroräume mit jeweils zwei Arbeitsplätzen bieten ruhige Arbeitsbedingungen
- Die vorhandenen Rechner haben die gängigen Office-Programme installiert – es kann jedoch auch am mitgebrachten Laptop gearbeitet werden
- Internet (WLAN (wkit, edurom, ...) und LAN) ist vorhanden, ebenfalls ein Telefon für dringende Anrufe
- Neutrale Getränke (Wasser) und Essen (Butterkeks) werden gestellt



Ablauf eines Messtages im LOBSTER

Beginn des Aufenthalts im LOBSTER

- (7:45 Uhr) *Ankunft: Wechsel der Kleidung zu standardisierter Bekleidung mit Fleece Pullover und Winterjacke (im Winter und eventuell auch im Frühling). Danach 15-minütiger Aufenthalt außerhalb des LOBSTER-Gebäudes.*
- 8:00 Uhr Kurze Information über den Tagesablauf und die Umgebungsbedingungen / Verteilung von Hauttemperatur- und Hautleitfähigkeitssensoren / Benutzung von Licht-/Aktivitätssensoren (Actiwatch Spectrum) als Stirnband.
Messung der Hautfeuchte und Hauttemperatur durch Wissenschaftler und Ausfüllen von Komfortfragebögen –Lichtempfinden, thermisches Empfinden und Präferenz (1x 10 Minuten).
Ausfüllen von Pittsburgher Schlafqualitätsfragebogen (PSQI) (1x 5 Minuten).

2.5 Stunden später

- 10:30 Uhr Ausfüllen von Komfortfragebögen –Lichtempfinden, thermisches Empfinden und Präferenz (1x 10 Minuten).

Ende des Aufenthalts im LOBSTER

- 13:00 Uhr Ausfüllen von Fragebögen:
Winterdepression / Seasonal Affective Disorder SAD (1x 5 Minuten);
Angst / Inventory of Anxiety (1x 5 Minuten);
Stresslevel / Lipp's inventory of symptoms of stress for adults (1x 5 Minuten);
Stimmung (1x 5 Minuten).
- (bis 13:30 Uhr) *30-minütiger Aufenthalt außerhalb des LOBSTER-Gebäudes mit standardisierter Bekleidung mit Fleece Pullover und Winterjacke (im Winter und eventuell im Frühling). Beantwortung von Komfortfragebogen –thermisches Empfinden und Präferenz (1x 10 Minuten).*

Befragungen

■ Beispielfragen zur Beurteilung der thermischen Behaglichkeit

Wie empfinden Sie im Augenblick die Temperatur an Ihrem Arbeitsplatz ?

- kalt kühl etwas kühl neutral etwas warm warm heiß

Wenn Sie wählen könnten, wie wäre Ihnen im Augenblick die Temperatur lieber ?

- sehr viel kühler kühler weder noch wärmer sehr viel wärmer

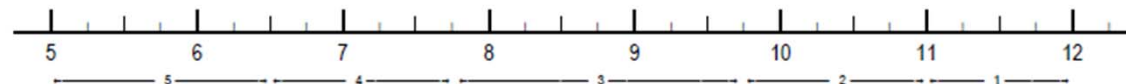
Wie bewerten Sie die Raumtemperatur ?

- komfortabel gerade noch komfortabel gerade nicht mehr komfortabel nicht komfortabel

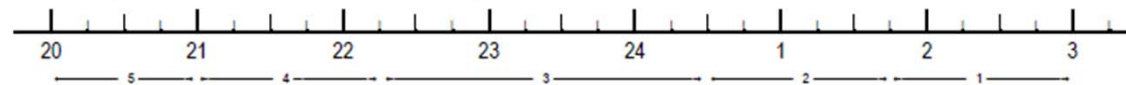
Befragungen

■ Beispielfragen zum Chronotyp (D-MEQ)

1. Wenn es nur nach Ihrem eigenen Wohlbefinden ginge und Sie Ihren Tag völlig frei einteilen könnten, wann würden Sie dann aufstehen ?



2. Wenn es nur nach Ihrem eigenen Wohlbefinden ginge und Sie Ihren Abend völlig frei gestalten könnten, wann würden Sie dann zu Bett gehen ?



3. Wie sehr sind Sie von Ihrem Wecker abhängig, wenn Sie morgens zu einer bestimmten Zeit aufstehen müssen ?

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| Überhaupt nicht abhängig | <input type="checkbox"/> 4 |
| Etwas abhängig | <input type="checkbox"/> 3 |
| Ziemlich abhängig | <input type="checkbox"/> 2 |
| Sehr abhängig | <input type="checkbox"/> 1 |

4. Wie leicht fällt es Ihnen üblicherweise morgens aufzustehen ?

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| Überhaupt nicht leicht | <input type="checkbox"/> 1 |
| Nicht sehr leicht | <input type="checkbox"/> 2 |
| Ziemlich leicht | <input type="checkbox"/> 3 |
| Sehr leicht | <input type="checkbox"/> 4 |

Befragungen

■ Beispielfragen zur Schlafqualität (PSQI)

Pittsburgher Schlafqualitätsfragebogen (PSQI)

Die folgenden Fragen beziehen sich auf Ihre üblichen Schlafgewohnheiten und zwar *nur während der letzten vier Wochen*. Ihre Antworten sollten möglichst genau sein und sich auf die Mehrzahl der Tage und Nächte während der letzten vier Wochen beziehen. Beantworten Sie bitte alle Fragen.

1. Wann sind Sie während der letzten vier Wochen gewöhnlich abends zu Bett gegangen?

übliche Uhrzeit:

2. Wie lange hat es während der letzten vier Wochen gewöhnlich gedauert, bis Sie nachts eingeschlafen sind?

in Minuten:

3. Wann sind Sie während der letzten vier Wochen gewöhnlich morgens aufgestanden?

übliche Uhrzeit:

4. Wieviele Stunden haben Sie während der letzten vier Wochen pro Nacht tatsächlich geschlafen?

(Das muß nicht mit der Anzahl der Stunden, die Sie im Bett verbracht haben, übereinstimmen.)

Effektive Schlafzeit (Stunden) pro Nacht:

Kreuzen Sie bitte für jede der folgenden Fragen die für Sie zutreffende Antwort an. Beantworten Sie bitte alle Fragen.

Aufwandsentschädigung

- Studierenden können wir eine Aufwandsentschädigung von bis zu 300€/ Person zahlen

- Dies staffelt sich je nach absolvierter Teilnahme, wie folgt:
 - *Bei drei absolvierten Tagen im LOBSTER 60€ in Winter*
 - *Bei drei absolvierten Tagen im LOBSTER 60€ in Frühling*
 - *Bei drei absolvierten Tagen im LOBSTER 60€ in Sommer*
 - *120€ Bonus, wenn die Teilnahme die drei Jahreszeiten umfasst*

Interviews

- Um die Termine für die drei Versuchsreihen zu vereinbaren und den Ablauf abzustimmen, werden im Vorfeld Interviews geführt,
- Mögliche Termine für die Interviews werden nach Absprache während der Wochen 24-28.11.2014 und 1-5-12.2014 festgelegt
- Dauer des Interviews: circa 10 Minuten im LOBSTER

Anmeldung

- Wenn wir Ihr Interesse geweckt haben, freuen wir uns über eine kurze Mail an:
luz.saude.kit@gmail.com

Datenschutz und Auswertung

- Die Teilnahme ist **freiwillig**! Sollten Sie sich gezwungen fühlen, bitten wir Sie uns dies umgehend mitzuteilen, so dass wir Ihre Daten sofort nach der Erhebung wieder löschen.
- Die Messdaten und Fragebögen müssen einander zugeordnet werden können, dazu dient eine persönliche Codenummer jedes Teilnehmers. Die Namen der Teilnehmer werden **nicht** erfasst.
- Im Vordergrund steht nicht die Einzelperson, sondern die statistische Betrachtung der Angaben als Ganzes.
- Die Ergebnisse der Befragung werden ausschließlich in
 - anonymisierter Form und
 - für Gruppen zusammengefasstdargestellt. Das bedeutet: Niemand kann aus den Ergebnissen erkennen, von welcher Person die Angaben gemacht worden sind.
- Außerhalb der Studie gibt es keine Weitergabe von Daten, die die Person erkennen lassen.
- Es ist selbstverständlich, dass wir alle Vorschriften des Landesdatenschutzgesetzes einhalten.