

# Licht und Farbe am Wissensarbeitsplatz – ergonomische Anforderungen der Nutzer

Jens MÜHLSTEDT, Stev GLÖCKNER und Birgit SPANNER-ULMER

*Professur Arbeitswissenschaft, Technische Universität Chemnitz  
Erfenschlager Str. 73, D-09125 Chemnitz*

**Kurzfassung:** Die Gestaltung der Beleuchtung und das farbliche Design an Wissensarbeitsplätzen ist durch viele technische und gestalterische Neuerungen ein aktuelles Thema arbeitswissenschaftlicher Forschung. LEDs, Tageslichtnachahmung und dynamisches Licht sind aktuelle Innovationen, die den Arbeitsalltag immer mehr durchdringen. Zum einen müssen nun diese Konzepte ergonomisch untersucht und gestaltet werden, um zu einer Erhöhung von Leistung, Sicherheit, Informationsfluss oder Wohlbefinden zu kommen. Andererseits sind die Anforderungen der Nutzer von Belang, da sich eine licht- und farbtechnische Gestaltung an diesen orientieren sollte. Aus diesem Grund wurde an der Professur Arbeitswissenschaft der TU Chemnitz eine empirische Studie zu Wissensarbeitsplätzen durchgeführt. Nutzer wurden mittels eines teilstandardisierten Fragebogens zu Ihren Anforderungen an Beleuchtung und Farbgestaltung am Arbeitsplatz und vergleichend in ihrer Wohnung befragt.

**Schlüsselwörter:** Lichtgestaltung, Farbgestaltung, Arbeitsplatz, Wissensarbeit

## 1. Einleitung

Die Gestaltung von Licht und Farbe in der Arbeitsumwelt wird durch viele Innovationen befördert. Die Glühlampe wird als Leuchtmittel von Halogen-, Leuchtstoff- und LED-Lampen abgelöst (Seibert, 2010). Moderne Lichtsteuerungen erlauben nicht nur eine energieeffiziente, sondern auch eine ergonomische Beleuchtung, bei der Lichtfarbe, Beleuchtungsstärke und Beleuchtungsart variabel zum Einsatz kommen (FGL, 2003). Software-Systeme zur Lichtplanung erlauben eine präzise, prospektive Gestaltung des Lichts (Dingeldein, 2010). Die Erforschung der nichtvisuellen Wirkung des Lichts bringt Impulse für eine moderne Lichtgestaltung (FGL, 2010). Auch die Farbgestaltung, bei der Sicherheit, Information und psychologische Wirkung eine Rolle spielen, ist integraler Bestandteil ergonomischer Arbeitsplatzgestaltung (Heller, 1999).

Diese Entwicklungen spielen gerade für Wissensarbeiter, die sehr stark durch die Arbeitsumwelt beeinflusst werden, eine wichtige Rolle. Wissensarbeit zeichnet sich durch einen hohen Anteil geistiger Arbeit aus. Die Ergebnisse dieser Arbeit, genauso wie die Leistungserbringung, sind von individuellen Bedürfnissen in physischen, psychischen und sozialen Dimensionen abhängig (Spath, 2004). Aktuelle Studien belegen u. a. den hohen Einfluss von Licht, Farbe und Arbeitsumgebung auf die Leistung und Motivation der Mitarbeiter (Puybaraud, 2010). Dies legt die licht- und farbtechnische Gestaltung des Arbeitsplatzes nahe.

## 2. Methode

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurde ein Online-Fragebogen genutzt, der durch Fokusgruppen und Pre-Tests gestaltet wurde (Abb. 1). Es entstand ein Fragebogen, der sich in die Kategorien Licht und Farbe sowie Arbeitsplatz und Wohnung trennt und in insgesamt 34 teilstandardisierten Fragen die jeweils interessanten Details behandelt. Für die Beantwortung wurden durchschnittlich 20min benötigt.

\*Wie würden Sie die folgenden Beleuchtungsarten empfinden?

	unangenehm			angenehm			weiß ich nicht
Allgemeinbeleuchtung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
arbeitsplatzorientierte Allgemeinbeleuchtung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Einzelplatzbeleuchtung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Abbildung 1:** Beispiel einer Frage des Online-Fragebogens

Für die empirische Studie konnten bislang 106 Teilnehmer gewonnen werden. Von diesen sind 42% weiblich, knapp die Hälfte unter 29 Jahre, 35% von 30 bis 39 Jahre und 16% vierzig Jahre oder älter. Lediglich ein Prozent der Befragten hat eine Farbschwäche. Der überwiegende Teil arbeitet im Büro bzw. am Sitzarbeitsplatz und nicht in Schichtarbeit. Die mid sleep time liegt bei  $\text{Ø}3:51 \pm 90\text{min}$  und die total sleep time bei  $\text{Ø}8,2\text{h} \pm 1,3\text{h}$ . Über die Hälfte der Teilnehmer benötigt eine Sehhilfe. Dies betrifft zu 4/5 alle über vierzig Jahre, aber auch Personen bis 29 Jahre (63% mit Sehhilfe) und von 30 bis 39 Jahre (38% mit Sehhilfe).

## 3. Ergebnisse

### 3.1 Lichtgestaltung

Die Befragten fordern mit  $\text{Ø}3,9 \pm 1,0$  (1...dunkel/5...hell) eine sehr helle Lichtgestaltung ihres Wissens-Arbeitsplatzes. Die Lichtgestaltung sollte laut Nutzern direktes und indirektes Licht kombinieren (57%), besser noch individuell zusammenstellbar machen. Zu Hause liegt der gewünschte Anteil von direktem Licht mit 10% noch niedriger als am Arbeitsplatz (20%). Dabei sollte immer ein Tageslichtanteil integriert werden, 85% der Nutzer fordern dies. Auch hier ist eine individuelle Zusammenstellung am zielführendsten.

Die Einzelarbeitsplatzbeleuchtung (z. B. als Schreibtischlampe) mit Allgemeinbeleuchtungsanteil wird bevorzugt ( $\text{Ø}4,1 \pm 1,3$ ). Alternativ wird auch eine arbeitsplatzorientierte Allgemeinbeleuchtung als überwiegend angenehm bewertet

( $\bar{O}3,6 \pm 1,1$ ). Aus der Bewertung der verschiedenen Leuchten kann kein eindeutiges Urteil abgeleitet werden, lediglich Wannenleuchten und frei strahlende Leuchten werden besonders negativ beurteilt.

Zu Hause und am Arbeitsplatz werden Glühlampen am angenehmsten beurteilt. LEDs trotzen ihrem früheren Image und werden akzeptabel beurteilt, obwohl hier die Streuung am größten ist und auch der Anteil derer, die „weiß nicht“ angekreuzt haben, bei einem Viertel der Befragten liegt. Leuchtstoffröhren muss bei der Beleuchtungsgestaltung besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden, um der allgemein negativen Beurteilung entgegenzuwirken. Etwa die Hälfte der Befragten bevorzugt ein Leuchtmittel, hier werden hauptsächlich Energiesparlampe (33%), Glühlampe (31%) und Halogenlampe (20%) genannt. Lediglich 10% bevorzugen LEDs und 2% Leuchtstoffröhren. Vergleichsweise hohe Streuungen der Antworten bei dieser Frage zeigen eine sehr unterschiedliche Beurteilung durch die Wissensarbeiter und z. T. auch fehlendes Wissen.

### 3.2 Farbgestaltung

Die Befragten bevorzugen eher geringe Buntheit und Farbzahl sowie hohe Sättigung und Farbhelligkeit. Bezüglich des Einsatzes von Farben am Arbeitsplatz werden einige Farben als besser geeignet beurteilt. Weiß und grün werden als besonders angenehm, rosa, violett und gold als besonders unangenehm beurteilt. Die Bewertung am Arbeitsplatz unterscheidet sich von der zu Hause nur in der Tendenz: Die Befragten bevorzugen warme Farben und grau wird schlechter bewertet. Die Rangfolge widerspricht dabei interessanterweise der Reihenfolge der Häufigkeit von Lieblingsfarben nach Heller (1999). Das scheint zum einen daran zu liegen, dass 45% der Nutzer überhaupt keine Lieblingsfarbe besitzen, gleichzeitig weicht die Lieblingsfarbe von der allgemeinen Farbbeurteilung bezüglich des Arbeitsplatzes teils erheblich ab.

Der Einsatz von Farben hängt natürlich immer vom Kontext, vom Objekt und der Umgebung ab. Daher wurde nach der Zuordnung von Farben zu bestimmten Begriffen gefragt, zu denen in anderen Ländern bereits Erkenntnisse vorliegen (Abb. 2).

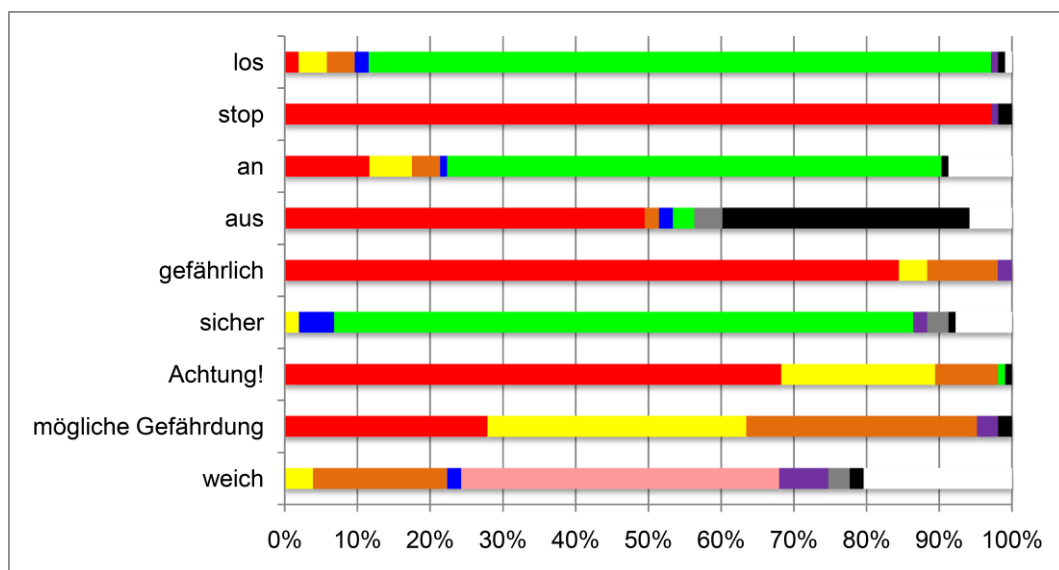


Abbildung 2: Zuordnung von Farben zu bestimmten Begriffen (n=105)

Der Einfluss, den Farben auf das persönliche Wohlbefinden der Nutzer am Arbeitsplatz ausüben, ist erwartungsgemäß hoch ( $\bar{3,5} \pm 1,0$ ). Interessanterweise schätzen die Befragten auch die Leistungsbeeinflussung als nicht unerheblich ein ( $\bar{2,7} \pm 1,1$ ). Dies spiegelt die aktuellen Forschungsergebnisse zu nicht-visuellen Wirkungen des Lichts wieder.

#### 4. Zusammenfassung

Die Wissensarbeiter haben eine klare Meinung zur Licht- und Farbgestaltung am Arbeitsplatz und in der Wohnung. Sie fordern einen hellen Arbeitsplatz mit verschiedenen, individuell kombinierbaren Lichtarten. Die Leuchte sollte hohen Ansprüchen genügen und das Licht der Lampe einer Glüh- oder Halogenlampe ähneln sowie mit Tageslicht kombiniert werden. Zu Hause wird noch wärmeres Licht und ein noch höherer Tageslichtanteil gefordert.

Die Farbgestaltung am Arbeitsplatz soll mit wenigen, hellen und gesättigten Farben erfolgen und muss immer ergonomische Aspekte beachten, beispielsweise zur Sicherheits- und Informationsgestaltung. Unbunte Farben mit Akzenten aus Grundfarben oder Orange-/Brauntönen sind geeignet. Es sollte sich nicht an Lieblingsfarben orientiert werden, dafür spielen Leistungs- und Wohlfühlbeeinflussung eine Rolle. Zu Hause können die Farben kräftiger und großflächiger angebracht sein.

#### 5. Literatur

1. Dingeldein, Kay-Uwe. (2010). Der Einsatz von interaktiven Planungswerkzeugen in qualitativ anspruchsvollen Projekt-/Lichtlösungen. Licht 2010, Wien. Tagungsband zur 19. Gemeinschaftstagung, 17.-20.10.2010, Deutsche Lichttechnische Gesellschaft e.V.
2. FGL – Fördergemeinschaft Gutes Licht. (2003). Beleuchtungsqualität mit Elektronik. Nr. 12 der Schriftenreihe Informationen zur Lichtanwendung. ISBN 3-926193-12-3.
3. FGL – Fördergemeinschaft Gutes Licht. (2010). Wirkung des Lichts auf den Menschen. licht.wissen.19. ISBN 978-3-926193-58-2.
4. Heller, Eva. (1999). Wie Farben wirken. Farbpsychologie, Farbsymbolik, kreative Farbgestaltung. Reinbeck bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH. ISBN 3-499-60923-1.
5. Puybaraud, M. (2010). Generation Y and the Workplace, Johnson Controls Annual Report 2010.
6. Seibert, Peter. (2010). Die Zukunft der traditionellen Lichtquellen. Licht 2010, Wien. Tagungsband zur 19. Gemeinschaftstagung, 17.-20.10.2010, Deutsche Lichttechnische Gesellschaft e.V.
7. Spath, Dieter; Braun, Martin; Grunewald, Petra. (2004). Gesundheits- und leistungsförderliche Gestaltung geistiger Arbeit. Berlin Erich Schmidt Verlag, ISBN 3503078029.