



Die begehbare Installation am Züricher Farb-Licht-Zentrum veranschaulicht, wie die Wandfarbe mit unterschiedlich gefärbtem LED-Licht wechselwirkt.



# STIMMT DAS LICHT?

Mit LEDs lassen sich **Farbe und Helligkeit stufenlos regeln**. Das soll Astronauten helfen und Äpfel in Supermärkten frisch aussehen lassen.

VON MARCEL HÄNGGI

**W**illkommen in der schönen neuen Welt der Lichtgestaltung: Im Bad meines Hotelzimmers verändert sich pausenlos die Beleuchtung, in einer Endlosschleife durchläuft sie immer wieder sämtliche Farben des Regenbogens. Künftig dürften wir häufiger auf solche Lichtspielereien stoßen.

Dutzende große und kleine Hersteller bieten erschwingliche LED-Lampen an, deren Farbe und Helligkeit per Bluetooth und Smartphone-App stufenlos regelbar sind. Einfacher denn je lässt sich nun das Licht für jede Situation maßschneidern – und die

Bandbreite reicht von effekthaschendem Kitsch bis zum fast therapeutischen Einsatz.

Die Möglichkeit werden gerade erst ausgelotet. Mit dem richtigen Licht ließen sich Menschen beispielsweise morgens schneller auf Betriebstemperatur bringen, im Büro zu höchster Produktivität anregen und abends wieder sanft herunterregeln. Oder man könnte Astronauten in der Internationalen Raumstation ISS einen irdischen Tagesablauf vorgaukeln, wie es das US-Unternehmens Lighting Science vorhat. In der Erdumlaufbahn erlebt die Besatzung alle 90 Minuten einen Sonnenauf- beziehungsweise -untergang. Der Körper kann sich daher kaum

Foto: Farb - Licht - Zentrum/ZhdK

auf einen vernünftigen Tag-Nacht-Rhythmus einstellen. Seit zehn Jahren forscht Lighting Science gemeinsam mit der Nasa an einer Lösung. Einige Ergebnisse der Zusammenarbeit sind mittlerweile für knapp 70 Dollar zu erwerben: Spezielle Tag- und Nacht-LEDs, deren Licht die Produktion des Schlafhormons Melatonin anregt beziehungsweise bremst.

Nach Auskunft des ehemaligen ISS-Commanders Michael López-Alegría, der an dem Projekt beteiligt ist, lässt sich das Licht der beiden Lampen mit bloßem Auge wenig voneinander unterscheiden. Kein Wunder: Die Wellenlänge ist nur um etwa 20 Nanometer verschoben. Soll Licht den Tagesrhythmus beeinflussen, braucht man also gar nicht tief in die Farbreger zu greifen – der Körper nimmt schon sehr subtile Änderungen wahr.

**Künftig soll eine einzige Lampe** Eulen und Lerchen automatisch mit dem richtigen Licht versorgen. Dazu notieren die Nutzer in einer App ihren Tagesrhythmus, und die Software lernt daraus, wann es Zeit wird, die wach machenden Blauanteile im Licht zu reduzieren. Angesteuert werden die Lampen per Bluetooth. Die nötige Technik sei „im Prinzip marktreif“, sagt Marc Lower vom Kapitalgeber Pegasus, der in Smart Lighting investiert hat. Man plane aber noch weitere Projekte, um die Lampe besser auf den menschlichen Biorhythmus einzustellen – etwa mit Profi-Sportteams, die viel in unterschiedlichen Zeitzonen unterwegs sind. „Licht, vor allem kurzwellige blaue Strahlung, ist tatsächlich ein Synchronisationsagent für die innere Uhr des Menschen“, bestätigt Céline Vetter vom Zentrum für Chronobiologie der Ludwig-Maximilians-Universität München. Um die Wirkung auf den Menschen im normalen Lebensalltag genau einschätzen zu können, seien allerdings noch weitere wissenschaftliche Studien nötig.

Aber nicht nur Psychologen, auch Architekten sind von den neuen Möglichkeiten fasziniert. Sie gewinnen die Zeit als vierte Dimension der Gestaltung hinzu, indem sie ihre Bauten mit programmierbaren Farbverläufen stets in neuem Licht erscheinen lassen. Inneneinrichter von Supermärkten träumen davon, jedes Schnitzel und jeden Apfel maximal appetitanregend anzuleuchten. Dass die neuen

Optionen bisweilen auch sehr störend eingesetzt werden, liegt da schon fast auf der Hand.

Marcus Pericin und Florian Bachmann, die Leiter des Farb-Licht-Zentrums der Zürcher Hochschule der Künste (ZHdK), kennen das Problem. Gerade in Spas, sagt Bachmann, werde Farblicht oft bemerkenswert unsensibel eingesetzt. „Genau darum“, ergänzt Pericin, „geht es uns: Die technischen Möglichkeiten sind da. Jetzt muss man lernen, sie gestalterisch sensibel einzu-


setzen.“ In ihrem Labor in einer ehemaligen Garage erforschen sie die Wechselwirkung von Farbe und Licht. Obwohl jeder gute Kleiderverkäufer weiß, dass ein Kleid bei Tageslicht anders aussieht als in künstlicher Beleuchtung, ist das Thema laut Bachmann noch kaum systematisch untersucht. Bachmann und Pericin wollen professionellen Gestaltern helfen, die Besonderheiten der LED-Technik sinnvoll einzusetzen.

„Die Industrie hat neue Möglichkeiten geschaffen. Nun will sie erkunden, was man damit anstellen kann“, sagt Florian Bachmann. So war der Leuchtmittelhersteller Philips Partner im Forschungsprojekt „LED Colour Lab“, das untersuchte, wie dieselbe Farbe unter verschiedenem Licht wirkt. Dieser Farbeffekt ließe sich zwar einfach berechnen – als die Schnittmenge der Wellenlängen, die die Lichtquelle ausstrahlt, und jener, die vom angestrahlten Körper reflektiert werden. Aber das hilft Pericin zufolge einem Gestalter nicht weiter: „Man muss die Farbeffekte erleben.“ Selbst die Beteiligten des Forschungsprojekts hätten die Effekte unterschätzt, heißt es im Projektbericht.

Der Grund liegt in den Eigenschaften einer LED. Sie sendet nur Licht einer bestimmten Wellenlänge aus. Weißes Licht lässt sich erzielen, indem man blaue LEDs mit gelbem Leuchtstoff ergänzt. Oder man lässt verschiedene, jeweils einfarbige Leuchtdioden gleichzeitig strahlen – etwa rote, grüne und blaue. Aber das ist etwas anderes als das Weiß des Tageslichts oder einer Glühbirne: Während die Sonne ein Kontinuum aller Wellenlängen des Spektrums liefert, besitzt LED-Mischlicht drei Spitzen. Liegt nun das Gelb einer Zitrone ausgerechnet im Wellenlängenbereich zwischen den Spitzen, erscheint sie unter LED-Beleuchtung hässlich fahl.

**Bachmann und Pericin demonstrieren das** mit einem einfachen Experiment: Würfel, deren Seiten unterschiedlich bemalt sind, werden von oben mit einer Glühbirne, von vorn mit einer Leuchtstoffröhre und von rechts mit einer LED-Leuchte angestrahlt. Obwohl alle Lichtquellen weiß sind, sehen manche Würfel völlig anders aus, wenn man sie um 90 Grad dreht.

Die am Zentrum entwickelte Farb-Licht-Box soll Gestaltern helfen, solche Farbeffekte zu testen. In der Box lassen sich zwei hintereinander liegende Farbflächen jeweils einzeln anstrahlen. Das erstaunliche Ergebnis: Verändert man eine der beiden Farben, scheint sich auch die andere radikal zu verändern – in Farbton, Sättigung, Helligkeit und sogar in der räumlichen Wirkung.

Für ein anderes Experiment füllen meine Gastgeber ihr Labor mit Nebel. Rote, grüne und blaue LEDs beleuchten den Nebel mit unterschiedlichen Farben – eine Installation, die sie 2013 in Nürnberg erstmals zeigten. Was ich erlebe, ist eine verwirrende Orientierungslosigkeit: Normalerweise finden wir uns auch in getöntem Licht farblich zurecht, weil wir Gegenstände sehen, deren Farbe wir kennen. Im Nebel aber fehlt jeder Ankerpunkt, und oftmals weiß ich nicht, in was für einer Farbe ich gerade stecke. In einem Verlauf von Gelb über Weiß, Blau und Grün zurück zu Gelb erscheint das Gelb beim zweiten Mal intensiv orange. Und dass der Nebel nach einer Grünphase weiß ist, muss ich einfach glauben. Was ich sehe, ist rosarot. 

**LINK** [www.zhdk.ch](http://www.zhdk.ch)

