

# Das Kunstlicht im Kindergarten

In den vorhergehenden Ausführungen haben wir uns hauptsächlich der Farbe gewidmet. Aber was ist die Farbe ohne das Licht? Erst das Licht macht die Farbe sichtbar. Ebenso wie die Farbe hat das Licht einen Einfluß auf das Lebensgefühl des Menschen. Wir brauchen nur an einen trüben, dunklen Novembertag zu denken, der auch unsere Stimmung trüben kann, und gleichsam mit den ersten Sonnenstrahlen im Frühling erwachen wir zu „neuem Leben“. Dem natürlichen Licht sind wir durch die Jahreszeiten willkürlich ausgesetzt, das Licht im Raum gestalten wir selbst mit dem vielfältigen Angebot, das die Leuchtmittelindustrie uns bietet. Gewöhnlicherweise fehlt dem Laien die Kenntnis über die Lichtqualität beim Kunstlicht. Wir haben nur gewisse Empfindungen, daß das Licht mehr oder weniger angenehm wirken kann.

Im folgenden wollen wir uns daher zuerst grundsätzlich mit dem Aufbau von den zwei bekanntesten Leuchtmitteln beschäftigen, um einige Gesichtspunkte für die Beurteilung ihrer Wirkung auf den Menschen zu gewinnen.

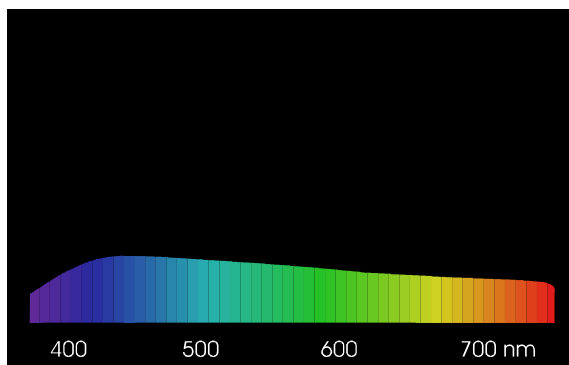
## *Die Glühlampe und die Leuchtstofflampe.*

Die Glühlampe ist relativ einfach im Aufbau. Eine Glühwendel aus Wolfram (sehr hohe Schmelztemperatur: 3400 °C) wird durch eine elektrische Spannung zum Glühen gebracht (bis etwa 2700 °C). Dieses Glühen verursacht eine sehr hohe Wärmestrahlung (etwa 90 % der zugeführten Energie wird dafür gebraucht) und ein intensives Leuchten (5 - 10 % der Energie). Zum Schutze der Glühwendel ist diese in einem fast luftleeren Glaskolben gefaßt mit Zusatz von kleinen Gas-mengen (Argon und Stickstoff), die das Umwandeln des Wolframdrahtes beim Leuchten reduzieren und somit die Lebensdauer der Glühlampe verlängern sollen (Lebensdauer etwa 1000 Stunden). Dieses Leuchten hat nun eine gewisse Ähnlichkeit mit dem der Sonne. Es gibt viel Wärme ab, erzeugt ein warmes Licht und ist konzentriert, punkthaft, schattenbildend. Betrachtet man die Glühlampe durch ein Prisma, sieht man welche Farben im weißen Licht aufleuchten (das Spektrum). Bei der Glühlampe sind alle Farben vorhanden vom tiefen Blau bis zum leuchtenden Rot. Wie bei der Sonne gehen diese Farben harmonisch ineinander über, ohne fehlende Farben, jedoch verschieben sie sich ein wenig zum gelblich-rötlichen hin und wirken dadurch etwas wärmer (durch die niedrigere Temperatur der Glühwendel im Verhältnis zur Sonne).

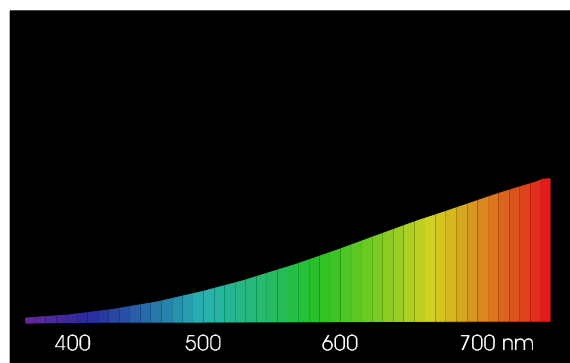
Von ganz anderer Art ist der Aufbau und das Licht der seit den dreißiger Jahren weit verbreiteten Leuchtstofflampe (80% des Kunstlichtes wird von Leuchtstofflampen erzeugt). Hier haben wir es mit einer sogenannten Gasentladungslampe zu tun. Was heißt nun das? In einem weitgehend luftleeren Glasrohr, dessen Innenseite mit einem fluoreszierenden Stoff beschichtet ist, wird ein Quecksilbergas durch Wolframelektroden an beiden Enden unter Spannung gesetzt. Das Gas wird da-

durch aufgeladen (elektrisch), nimmt Energie auf. Es versucht sich, aus diesem unnatürlichen Zustand bei nächster Gelegenheit sofort zu befreien und gibt die Energie wieder ab. Das wird nun sichtbar durch ein Leuchten der Quecksilberluft in der Röhre. Dies nennt man Entladung, die elektrische Energie wieder abgeben. Da die Luft fast unsichtbar im sogenannten UV-Bereich (UV = jenseits von violett, also unsichtbar) leuchtet, benötigt man eine Leuchtstoffschicht, die ihrerseits, angeregt durch das Leuchten des Quecksilbers, anfängt zu strahlen und das UV-Licht in sichtbares Licht umwandelt. In der Natur finden wir auch hier ein verwandtes Phänomen: in dem Nord- oder Polarlicht. Die Luft (der dunkle Himmel) leuchtet in hohen Höhen auf scheinbar unerklärlicher Weise in vielen Farben. Bei der Leuchtstofflampe bestimmen die Mischung des Gases und die Bestandteile der (weißen) Leuchtstoffschicht die Lichtfarbe der Röhre. Die fluoreszierende Schicht ist aus drei Lagen aufgebaut, die jeweils in rot, grün und blau aufleuchten. Die Gas Mischung besteht aus Quecksilber und Argon. Dies ist die sogenannte Drei-Banden-Lampe, die Röhre, die wir normalerweise verwenden. Fassen wir nun die bisher gewonnenen Erkenntnisse zusammen:

- Bei der Leuchtstofflampe haben wir ein kaltes Leuchten (die Röhre wird nicht heiß, ein Glühen suchen wir vergebens). Dieses ist nun auch genau dasjenige, was die Leuchtmittelindustrie bezweckt, denn für sie sind die entscheidenden Kerngrößen die Lichtausbeute und die Lebensdauer. Und beides ist im Vergleich zur Glühlampe um ein vielfaches gesteigert. So ist die Lichtausbeute 4 - 7 mal größer und die Lebensdauer auf über 7500 Stunden angegeben.
- Beim Leuchtstofflicht haben wir ein ausgeprägtes, unruhiges Flimmern (100 mal in der Sekunde geht es blitzartig an und aus), die Glühlampe hat ein gleichmäßiges Strahlen.
- Alle Entladungslampen erzeugen normalerweise bei bestimmten Farben eine starke Helligkeit, während andere Farben nur reduziert oder überhaupt nicht leuchten (diskontinuierliches Farbspektrum, siehe Farbverteilungsdiagramme), die Glühlampe weist ein einheitliches Spektrum auf.
- Die Leuchtstofflampe erfordert für ihren Betrieb Zusatzgeräte, damit sie leuchten kann. Diese Geräte (Starter, Vorschaltgerät u.ä.) erzeugen elektromagnetische Störstrahlen. Die Glühlampe erfordert keine elektronischen Zusatzgeräte.
- Es soll auch nicht unerwähnt bleiben, daß die Leuchtstofflampe hochgiftige Inhaltsstoffe aufweist wie Quecksilber, Blei, Antimon, Barium usw. (Sondermüll), die Glühlampe ist Umweltfreundlich.

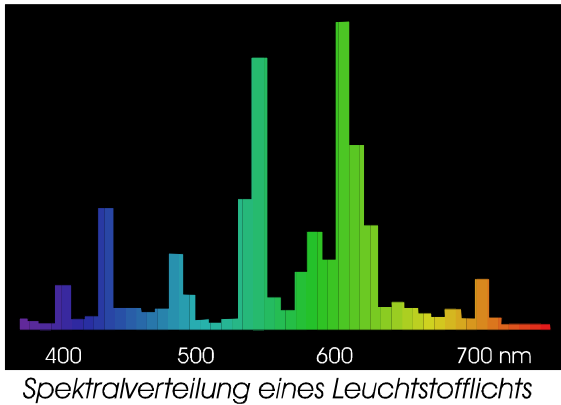


Spektralverteilung des Tageslichts



Spektralverteilung des Glühlampenlichts

Lichtfarbe 31 LUMILUX® Warmton



Gegenüber gewöhnlichen Lampen hat Sie den Vorteil, daß sie eine etwas höhere Lichtausbeute gibt (bei den Niedervoltlampen) und eine längere Lebensdauer (2000 Stunden) aufweist. Außerdem hält sie, dank dem Halogengas, während der gesamten Lebensdauer ihre Strahlungsleistung konstant, ohne abzudunkeln. Das Licht flimmert nicht, enthält ein kontinuierliches Farbspektrum und ist etwas weißlicher (höherer Temperatur), ähnelt also mehr dem Tageslicht. Dadurch hat dieses Licht einen größeren UV-Anteil. Die dickere Glühwendel verlangt für Lichtleistungen im Haushaltsbereich (20 - 100 W) einen Niedervoltbetrieb. Durch diese niedrige, ungefährliche Spannung kann man offene Leiter zur Lampe führen und so überall kleine Leuchten daran festklemmen. Allerdings bringt der dafür notwendige Trafo auch einiges an elektromagnetischen Störstrahlen.

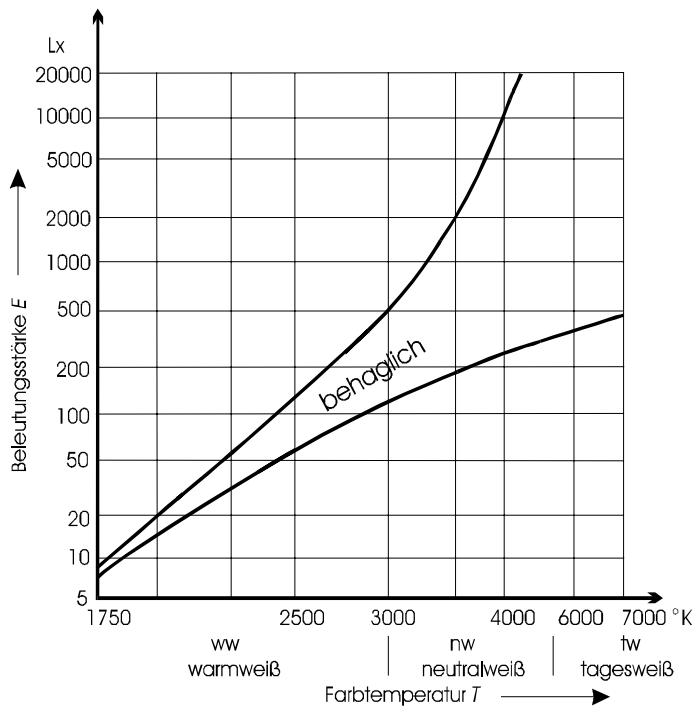
Die Sparlampe ist eine Entladungslampe, im Aufbau ähnlich der Leuchtstofflampe. Im Sockel der Lampe ist das Vorschaltgerät eingebaut, das für den Betrieb notwendig ist. Das Leuchtstofflicht ist nach dem Drei-Banden-System aufgebaut. Das heißt, es gilt für diesen Leuchtmitteltyp das gleiche wie bei der Leuchtstofflampe beschrieben.

### *Die Wirkung des Kunstlichtes auf den Menschen*

Durch die vorangegangenen Betrachtungen wird, denke ich, deutlich, daß die Vorteile der Leuchtstofflampe: lange Lebensdauer bei Dauerbetrieb und hohe Lichtausbeute, durch eine Reihe von schwerwiegenden Nachteilen erkauft werden. Das diskontinuierliche Spektrum strengt an, ermüdet, reizt (es gibt darüber viele profunde Untersuchungen ärztlicher und beleuchtungstechnischer Art. Siehe dazu das Literaturverzeichnis). Das Flimmern sowie die elektromagnetischen Störstrahlen wirken in die gleiche Richtung, wenn auch nicht so stark. Außerdem gibt sie ein flaches, schattenloses, diffuses Licht, das dem Auge wenig Möglichkeit bietet, sich zu regenerieren. Dazu kommt, daß die Leuchtstoffarmaturen fast immer an der Decke montiert sind, also weit weg von der Kinderspielebene. Wenn man bedenkt, daß die Lichtstärke in zweiter Potenz mit dem Abstand abnimmt, ist es leicht zu sehen, daß dadurch Leuchtenergie verschwendet wird. Wenn eine Glühlampe in der Nähe der Spielebene als Pendelleuchte aufgehängt wird, gibt sie unter Umständen mit der gleichen Energieaufnahme genauso viel Licht wie die Leuchtstofflampe an der Decke. Als positiver Nebeneffekt kommt dazu, daß durch die punktförmige Ausfor-

Kurz möchte ich noch zwei Leuchtmittelvarianten betrachten, die auch häufig im Kindergarten zum Einsatz kommen: die Halogenlampe und die Sparlampe oder Kompaktleuchte (z.B. Dulux).

Die Halogenlampe ist eine Glühlampe mit gewöhnlicher aber etwas dickerer Glühwendel. Sie ist mit einem Halogengas gefüllt (Brom), hat sehr kleine Abmessungen und erhitzt sich stark.

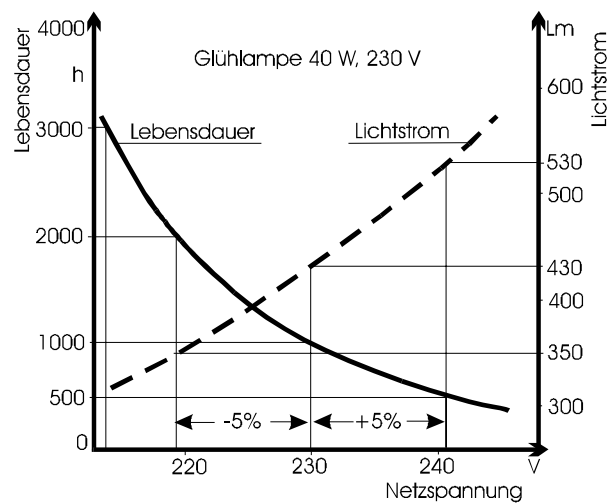


Behaglichkeitskurve nach Kruithof

500 Lux abgeben muß. Eine Leuchtstofflampe ist also nicht immer energetisch sparsamer als eine Glühlampe. Was die Lebensdauer des Leuchtmittels anbelangt ist die Leuchtstofflampe der Glühbirne weit überlegen. Das ist natürlich schön, wenn die Lampen lange halten und seltener gewechselt werden müssen. Dafür kann man aber unbekümmert das Glühlampenlicht ausknipsen (und somit Strom sparen!), ohne eine Verkürzung der Lebensdauer zu befürchten, im Gegenteil. Die Lebensdauer einer Glühbirne ist stark von der angewandten Spannung abhängig. Betreibt man eine Birne mit nur wenig geringerer Netzspannung (zum Beispiel durch einen Dimmer oder einen Trafo) steigt die Standzeit wesentlich. Eine Reduktion von nur fünf Prozent (von 230 auf 220 Volt) verdoppelt die Lebensdauer der Birne. Wenn einem dabei zu wenig Licht zur Verfügung steht (der Lichtstrom verringert sich natürlich entsprechend) kann man z.B. statt einer 60 Watt Birne eine 75 Watt benutzen, um hier auszugleichen.

Der allgemeine Sparzwang darf uns nicht das anonyme Raumlicht diktieren. Indem wir, wenn auch zumeist unbewußt ständig gegen ein Unwohlsein ankämpfen müssen, bauen wir Streß auf. Was erst bedeutet das für das kleine Kind, dessen Sinne noch weit empfindsamer sind als die des Erwachsenen?

mung des Leuchtmittels auch dunkle Zonen entstehen, und das Auge dadurch nicht so leicht ermüdet (Akkommodation). Für die Glühlampe spricht auch die sogenannte Behaglichkeitskurve von Kruithof. Sie besagt, daß die Beleuchtungsstärke um so größer sein muß, je tagesähnlicher das Licht ist. So wirkt ein tagesähnliches Leuchtstofflicht dunkler für unser Empfinden als ein gleichhelles Glühlampenlicht. Beispielsweise fühlt man sich beim Glühlampenlicht bei einer Lichtstärke von 150 Lux wohl, während dafür eine neutralweiße Leuchtstofflampe etwa



Lebensdauer und Lichtstrom einer Glühlampe sind abhängig von der Netzspannung. Deren Verringerung um z.B. 5% verdoppelt die Lebensdauer, reduziert aber die Leistung auf 80%. (Nach "die Beleuchtung mit künstlichem Licht.")

## *Gedanken zur Lichtplanung*

Im Grunde sollte bei einem Kindergartenneubau die Beleuchtung nicht als Standard „mitgeliefert“ werden. Weitaus sinnvoller und unter Umständen auch kostengünstiger wäre es, mit den Erzieherinnen gemeinsam eine Lichtplanung durchzuführen. Bei einer bestehenden Einrichtung läßt sich die Beleuchtung vielleicht nach und nach durch laufende Mittel verbessern. Einige Anregungen:

Dimmbare, blendfreie Pendelleuchten, wenn es geht mit Zug. Sie sollten nicht wahllos im Raum hängen. Es bieten sich an, gezielt mit ihnen „Haltepunkte“ zu schaffen. So z.B. über dem Bastel/Maltisch oder über dem Eßplatz. Das Kind folgt dem Licht. Und wenn es das Bedürfnis nach Stille, Ruhe hat, kann es sich in dunklere, gemütliche Kuschecken zurückziehen. Bauecken bieten sich auch an, besonders ausgeleuchtet zu werden.

Wandleuchten geben Gemütlichkeit.

Ein „Kronleuchter“ im Theaterraum verbreitet feierliche Stimmung.

Eine einfache Bühnenbeleuchtung aus roten, gelben und blauen Spots und Halogen-Strahler regt geradezu zum Schauspielen an.

Eine witzige Halogenbeleuchtung im Flur oder WC-Bereich gibt diesen „Stiefkind“- Räumen Pfiff.

Immer wieder findet man originelle Schnäppchen, mit denen man funktionsgerecht, aber äußerst phantasievoll „Lichtpunkte“ im Haus schaffen kann. Die Beleuchtung ist ein Teil des pädagogischen Konzepts, sie unterstützt die gesunde Entwicklung unserer Kinder.

## *Literatur:*

Fördergemeinschaft Gutes Licht: Die Beleuchtung mit künstlichem Licht

R. Sorms: Licht ist Leben. Erziehungskunst Heft 11/1994 und 1/1996

G. Höfling: Klassenraumbeleuchtung aus augenärztlicher Sicht. Ebd. 1/1996

C.O. Meiners: Licht und Gesundheit. Forum Ökologisches Bauen

Forum Ökologisches Bauen: Arbeiten, Wohnen, Bauen. 1982

K. Stanjek: Zwielight. Raben Verlag 1989

Fa. Osram: Lichtprogramm