



ABB i-bus® KNX

Praxiswissen Konstantlichtregelung

ABB i-bus® KNX

Praxiswissen Konstantlichtregelung

Inhalt

	Seite
Wie funktioniert die Konstantlichtregelung?	3
Was ist der Unterschied zwischen Beleuchtungsstärke und Leuchtdichte?.....	4
Wovon hängt die vom Lichtfühler erfasste Leuchtdichte bzw. der Messwert des Lichtfühlers ab?.....	6
Wovon hängt die vom Luxmeter erfasste Beleuchtungsstärke ab?	9
Unterschied Lichtfühler – Luxmeter.....	11
Welche Probleme entstehen durch die direkte Messung der Beleuchtungsstärke für die Sollwerteinstellung und die indirekte Messung der Leuchtdichte für die Lichtregelung?	12
Der Einfluss der spektralen Verteilung	12
Der Einfallswinkel des Lichtes auf Lichtfühler und Luxmeter	13
Die Reflexionseigenschaften des Raumes im Erfassungsbereich	15
Auswahl des Lichtfühlerstabes	16
Platzierung des Lichtfühlers	17

ABB i-bus® KNX

Praxiswissen Konstantlichtregelung

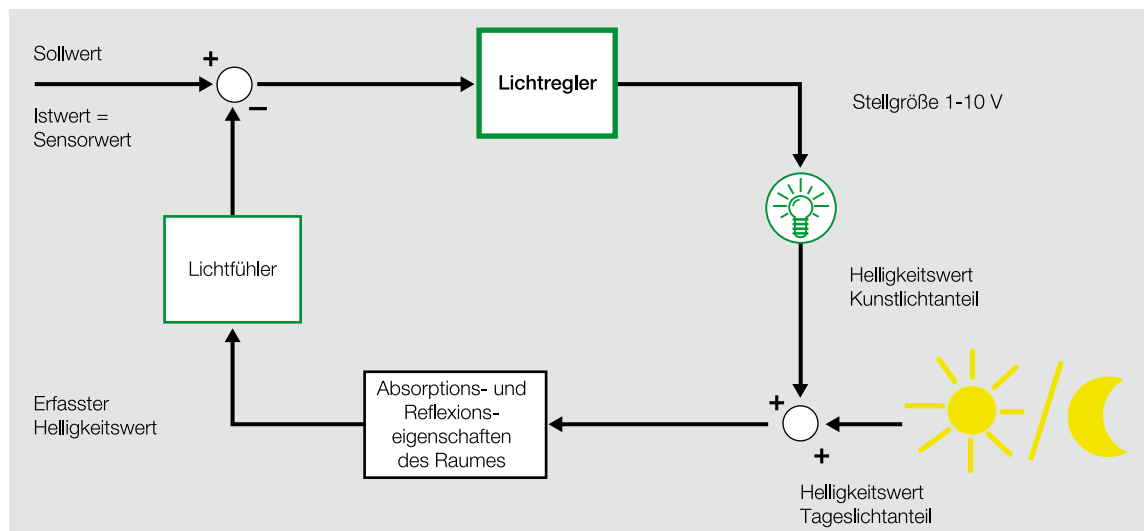
Die folgende Ausarbeitung zum Thema *Konstantlichtregelung* soll ausreichende Hintergrundinformationen geben,

- um die Wirkungsweise einer Konstantlichtregelung besser zu verstehen,
- um den für die Erfassung des Istwertes notwendigen Lichtfühler optimal platzieren zu können,
- um kritische Umgebungsbedingungen zu erkennen, welche die Funktion der Konstantlichtregelung negativ beeinflussen können
- um die durch die Physik gesetzten Grenzen der Konstantlichtregelung beurteilen zu können.

Dazu ist es auch notwendig, sich mit den wichtigsten Begriffen der Lichttechnik zu befassen.

Wie funktioniert die Konstantlichtregelung?

Bei der Konstantlichtregelung misst ein an der Decke montierter Lichtfühler die Leuchtdichte der Flächen in seinem Erfassungsbereich, z. B. des Bodens oder der Schreibtische.



Diesen Messwert (Istwert) vergleicht der Lichtregler mit dem vorgegebenen Sollwert und führt die Stellgröße so nach, dass die Abweichung zwischen Soll- und Istwert minimal wird. Wird es draußen heller und kommt so mehr Tageslicht in den Raum, dann wird der Anteil des Kunstlichtes reduziert. Wird es draußen dunkler und nimmt dementsprechend der Anteil des Tageslichts im Raum ab, wird der Anteil des Kunstlichtes erhöht.

Zur Einstellung des Sollwertes wird ein Luxmeter verwendet, das unterhalb des Lichtfühlers zu platzieren ist, z. B. auf einem Schreibtisch. Dieses Luxmeter erfasst die Beleuchtungsstärke, mit der die Flächen unterhalb des Lichtfühlers beleuchtet werden.

ABB i-bus® KNX

Praxiswissen Konstantlichtregelung

Das Ziel einer Konstantlichtregelung ist, die beim Setzen des Sollwertes eingestellte Beleuchtungsstärke konstant zu halten. Um das perfekt realisieren zu können, müsste der Lichtfühler genau an der Stelle platziert werden, an der das Luxmeter zur Einstellung des Sollwertes platziert war, um ebenfalls dort die Beleuchtungsstärke zu erfassen. Da dies jedoch aus praktischen Gründen nicht möglich ist, wird der Lichtfühler üblicherweise an der Decke montiert.

Dies ist ein Kompromiss. Denn zur Referenz-Einstellung des Sollwertes wird zwar zur Messung der Beleuchtungsstärke ein Luxmeter verwendet, der Lichtregler hingegen erfasst primär die Leuchtdichte unterhalb des Lichtfühlers. Dadurch hält der Lichtregler indirekt die Beleuchtungsstärke konstant.

Wenn bei dieser indirekten Messung bestimmte Randbedingungen nicht beachtet werden, kann es dazu führen, dass eine Konstantlichtregelung überhaupt nicht oder nur unzureichend funktioniert.

Was ist der Unterschied zwischen Beleuchtungsstärke und Leuchtdichte?

Um die mit der indirekten Messung verbundene Problematik zu verstehen, ist es notwendig, sich mit den wichtigsten Begriffen der Lichttechnik auseinander zu setzen. Es werden nur die Grundbegriffe erklärt und dabei auf die genaue Erklärung bzw. mathematische Herleitung komplexerer Begriffe, z. B. Lichtstärke = Lichtstrom/Steradian, verzichtet.

Ein Leuchtmittel, z. B. eine Leuchtstoffröhre, wandelt elektrische Energie in Licht um. Die von einer Lichtquelle ausgehende Strahlung wird als Lichtstrom bezeichnet.

Die Einheit ist das Lumen [lm]. Leuchtmittel wandeln die zugeführte elektrische Leistung mit unterschiedlichem Wirkungsgrad in Licht um.

Kategorie	Typ	Gesamtlicht- ausbeute (lm/W)	Gesamtlicht- ausbeute
Glühlampe	5-W-Glühlampe	5	0,7 %
	40-W-Glühlampe	12	1,7 %
	100-W-Glühlampe	15	2,1 %
	Glas-Halogen	16	2,3 %
	Quarz-Halogen	24	3,5 %
	Hochtemperatur-Glühlampe	35	5,1 %
Leuchtstoff- lampe	5 – 26 W Energiesparlampe	45 – 70	6,6 – 10,3 %
	26 – 70 W Energiesparlampe	70 – 75	10,3 – 11,0 %
	Leuchtstoffröhre, mit induktivem Vorschaltgerät	60 – 90	7 %
	Leuchtstoffröhre, mit elektronischem Vorschaltgerät	80 – 110	11 – 16 %
Leuchtdiode	effizienteste weiße LEDs am Markt	35 – 100	5 – 15 %
	weiße LED	bis 150	bis 22 %
Bogenlampe	Xenon-Bogenlampe	typ. 30 – 50; bis 150	4,4 – 7,3 %; bis 22 %
	Quecksilber-Xenon-Bogenlampe	50 – 55	7,3 – 8,0 %
	Hochdruck-Quecksilberdampf- lampe (z. B. HQL-Brenner)	36 (50W HQL) – 60 (400W HQL)	bis 8,8 %

ABB i-bus® KNX

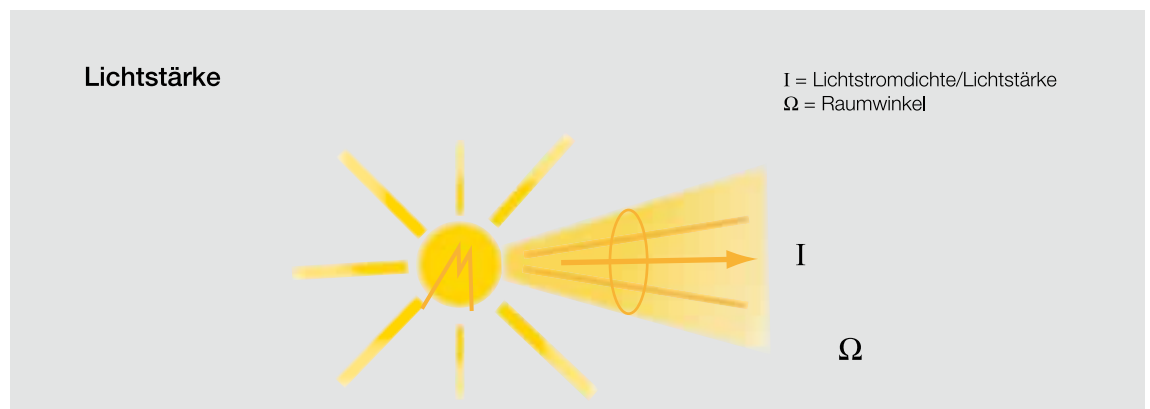
Praxiswissen Konstantlichtregelung

Kategorie	Typ	Gesamtlicht- ausbeute (lm/W)	Gesamtlicht- ausbeute
Gas- entladungs- lampe	Halogenmetall dampflampe (z. B. HCl-Brenner)	93 (70W HCl) – 104 (250W HCl)	bis 15 %
	Natriumhochdrucklampe	150	22 %
	Natriumniederdrucklampe	200	29 %
	1400-W-Schwefellampe	95	14 %
Theoretisches Maximum		683	100 %

Quelle: Wikipedia

Neben dem Lichtstrom gibt es den Begriff Lichtstärke, sie wird auch als Lichtstromdichte bezeichnet. Die Lichtstärke wird in Candela [cd] gemessen. Candela ist die Maßeinheit für die von einer Lichtquelle in eine bestimmte Richtung (Raumwinkel) abgestrahlte Lichtstärke.

Vereinfacht gilt: Eine Lichtstärke von 1cd liegt vor, wenn 1m entfernt von der Lichtquelle die Beleuchtungsstärke 1 lx gemessen wird.



Der von einer Lichtquelle ausgehende Lichtstrom beleuchtet die Flächen, auf die er auftritt. Die Intensität, mit der die Flächen beleuchtet werden, wird als Beleuchtungsstärke bezeichnet. Die Beleuchtungsstärke hängt von der Größe des Lichtstroms und der Größe der Flächen ab.

Sie ist wie folgt definiert:

$$E = \Phi / A \text{ [lx=lm/m}^2\text{]}$$

E = Beleuchtungsstärke

Φ = Lichtstrom in lm

A = beleuchtete Fläche

ABB i-bus® KNX

Praxiswissen Konstantlichtregelung

Gemäß der obigen Tabelle erzeugt eine 100-W-Glühlampe mit 15 lm/W maximal einen Lichtstrom von 1500 lm. Würde der gesamte Lichtstrom der Glühlampe nicht kugelschalenartig in den Raum abgestrahlt, sondern gebündelt und gleichmäßig verteilt auf einer Fläche von 1 m² auftreten, dann wäre der Wert der Beleuchtungsstärke auf jedem Punkt dieser Fläche 1500 lx.

Die empfundene Helligkeit einer beleuchteten Fläche hängt von der Beleuchtungsstärke und dem Reflexionsgrad der beleuchteten Fläche ab. Der Reflexionsgrad ist der von einer beleuchteten Fläche reflektierte Teil des auf sie fallenden Lichtstroms. Typische Werte für den Reflexionsgrad sind:

90 %	blank poliertes Silber
75 %	weißes Papier
65 %	blank poliertes Aluminium
20 – 30 %	Holz
< 5 %	schwarzer Samt

Die Einheit, mit der angegeben wird, wie hell eine beleuchtete oder auch eine selbst leuchtende Fläche (z.B. LCD-Bildschirm) empfunden wird, ist die Leuchtdichte. Die Einheit der Leuchtdichte ist cd/m².

Wenn z. B. weißes Papier einer Beleuchtungsstärke von 500 lx ausgesetzt ist, dann beträgt die Leuchtdichte etwa 130 – 150 cd/m². Bei der gleichen Beleuchtungsstärke hat ein Umweltschutzpapier nur eine Leuchtdichte von 90 – 100 cd/m².

Wovon hängt die vom Lichtfühler erfasste Leuchtdichte bzw. der Messwert des Lichtfühlers ab?

Die vom Lichtfühler „primär“ erfasste Leuchtdichte hängt von verschiedenen Kriterien ab.

Sie ist abhängig von der Beleuchtungsstärke, mit der die Flächen im Erfassungsbereich des Lichtfühlers bestrahlt werden. Je höher die Beleuchtungsstärke, desto höher auch die Leuchtdichte der bestrahlten Flächen.

Dasselbe gilt für den Reflexionsgrad der Flächen. Je höher der Reflexionsgrad, desto höher die Leuchtdichte der Flächen und somit auch der Messwert des Sensors. Der Messwert des Sensors ist der für die Lichtregelung verwendete Istwert.

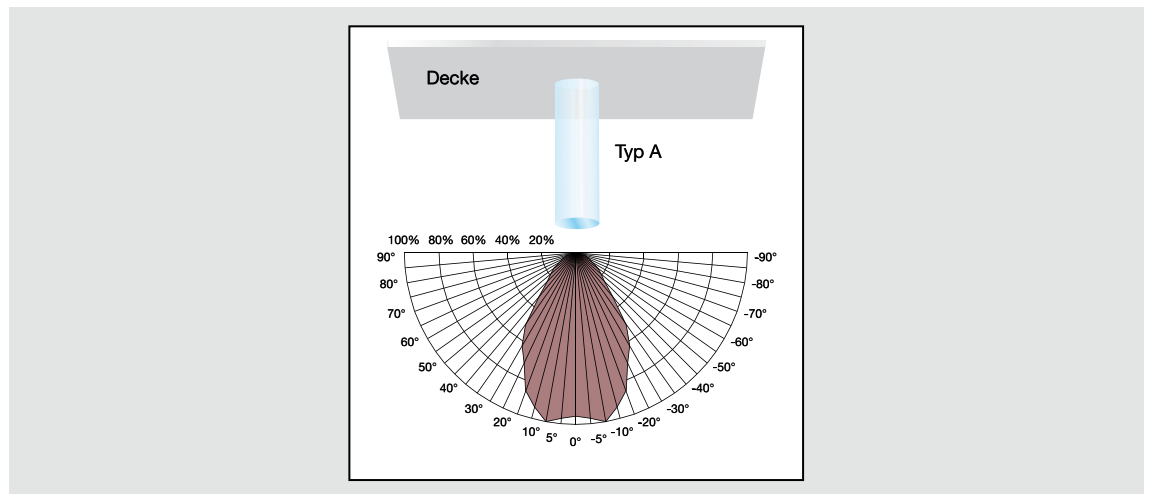
Ebenfalls spielt die Montagehöhe des Sensors eine Rolle. Wäre der Lichtfühler ein ideales „Leuchtdichte-Messgerät“, dann wäre die von ihm gemessene Leuchtdichte unabhängig von der Montagehöhe des Lichtfühlers. Da dies nicht der Fall ist, nimmt der Messwert des Lichtfühlers mit zunehmender Montagehöhe ab.

Ein weiteres Kriterium für den Messwert des Lichtfühlers ist dessen Richtcharakteristik.

Der Lichtfühler erfasst primär die Leuchtdichte der sich unter ihm befindenden Flächen.

ABB i-bus® KNX

Praxiswissen Konstantlichtregelung



Wie aus dem obigen Bild ersichtlich ist, liegt der 3-dB-Öffnungswinkel des hier verwendeten Lichtfühlers bei etwa 60°.

Beispiel

Bei einer Montagehöhe von drei Metern liegt der Durchmesser des Erfassungsbereiches unterhalb des Lichtfühlers bei etwas mehr als fünf Metern. Die Leuchtdichte aller beleuchteten oder selbst leuchtenden Flächen innerhalb dieses Kreises wird vom Lichtfühler erfasst.

Eng zusammen mit der Richtcharakteristik hängen die räumlichen Gegebenheiten. Hier haben sich in der Praxis insbesondere stark reflektierende Fensterbänke oder auch Wände negativ bemerkbar gemacht.



In diesem Bild sieht man deutlich die stark reflektierenden weißen Fensterbänke im Erfassungsbereich des Lichtfühlers, der nur etwa zwei Meter von den Fenstern entfernt montiert ist.

ABB i-bus® KNX

Praxiswissen Konstantlichtregelung

Auch Reflexionen von Schränken oder Glasplatten, die sich wie in dem folgenden Bild in unmittelbarer Nachbarschaft des Lichtfühlers befinden, werden vom Lichtfühler erfasst.



Die Reflexionen können sowohl von den vertikalen Flächen (Türen) als auch z. B. von der Oberseite von Schränken kommen.

Ebenso können direkt von der Sonne angestrahlte Beschattungen, z. B. Jalousien oder Behänge, den Lichtfühler beeinflussen, wenn sie sich in seinem Erfassungsbereich befinden.



ABB i-bus® KNX

Praxiswissen Konstantlichtregelung

Insbesondere in der Nähe von Fenstern wird die Decke durch das Tageslicht wesentlich stärker bestrahlt als das in der Tiefe des Raumes der Fall ist.



Je nach Abstand des Lichtfühlers vom Fenster, kann das seitlich auf den Lichtfühler fallende Licht den eigentlichen Messwert des Lichtfühlers, der sich aus der Beleuchtungsstärke in seinem Erfassungsbereich ergibt, stark verfälschen. Der Lichtfühler hat zwar eine ausgeprägte Richtcharakteristik. Wenn aber die Beleuchtungsstärke des seitlich auf ihn fallenden Lichts um Faktoren höher ist als die Leuchtdichte in seinem Erfassungsbereich, dann ist diese Richtcharakteristik nicht mehr ausreichend.

Wovon hängt die vom Luxmeter erfasste Beleuchtungsstärke ab?

Luxmeter erfassen die Beleuchtungsstärke am Messort und haben eine sogenannte horizontale Rundstrahlcharakteristik, d.h., sie bewerten den aus allen horizontalen Richtungen am Messort einfallenden Lichtstrom auf die gleiche Weise. Unterschiedlich bewertet wird hingegen der Lichtstrom beim vertikalen Einfallswinkel. Senkrecht von oben auf das Luxmeter einfallendes Licht wird wesentlich stärker bewertet als seitlich einfallendes Licht. Der Fachbegriff hierzu ist Cosinus-Korrektur. Gleichzeitig wird die spektrale Verteilung im Bereich von 380 nm bis 780 nm entsprechend der Empfindlichkeit des menschlichen Auges bewertet.

Leider ergeben sich in der Praxis bei Messungen mit unterschiedlichen Messgeräten am selben Messort unter denselben Messbedingungen stark unterschiedliche Messwerte.

ABB i-bus® KNX

Praxiswissen Konstantlichtregelung



In dem obigen Bild zeigt das linke Messgeräte 948 lx, das mittlere (gelb) 765 lx und das rechte Messgerät 827 lx an. Die Unterschiede können dabei – abhängig davon, ob es sich um Tageslicht, Kunstlicht oder Mischlicht handelt oder ob sich die Geräte im Schattenbereich befinden oder direkt von der Sonne bestrahlt werden – größer oder kleiner sein.



Am gleichen Messort zeigen, bei unterschiedlichen Beleuchtungsverhältnissen durch das einfallende Tageslicht mit leichter Schattenbildung, beide Geräte im linken Bild deutlich unterschiedlichere Werte und im rechten Bild nahezu den gleichen Wert an.

Daher ist es wichtig bei späteren Überprüfungen der Lichtregelung dasselbe Messgerät (Luxmeter) wie bei der Einreglung zu verwenden. Nur so sind vergleichbare Ergebnisse zu bekommen.

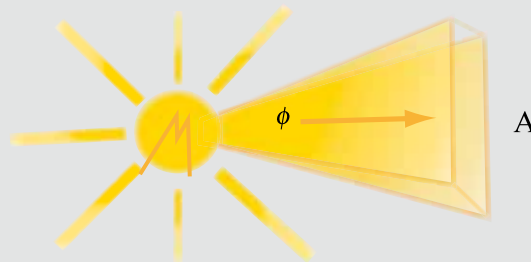
ABB i-bus® KNX

Praxiswissen Konstantlichtregelung

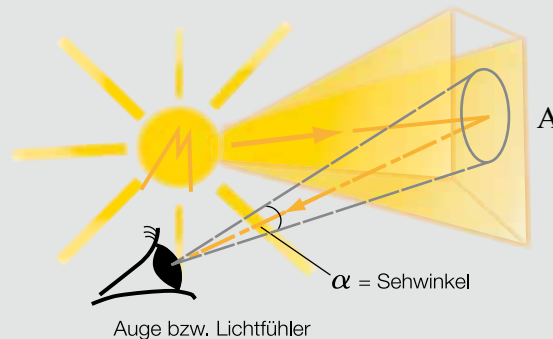
Unterschied Lichtfühler – Luxmeter

Während der Lichtfühler, das von den Flächen in seinem Erfassungsbereich reflektierte Licht erfasst, erfasst das Luxmeter, das von den Leuchten abgestrahlte Kunstlicht und/oder das durch die Fenster einfallende direkte Sonnenlicht bzw. bei bewölktem Himmel das diffuse Tageslicht. Das wird in der untenstehenden Zeichnung nochmals verdeutlicht.

Beleuchtungsstärke



Leuchtdichte



Welche Probleme entstehen durch die direkte Messung der Beleuchtungsstärke für die Sollwert-einstellung und die indirekte Messung der Leuchtdichte für die Lichtregelung?

Unter der Voraussetzung, dass

- sich die spektrale Verteilung des Lichtes nicht ändert,
- der Einfallswinkel des Lichtes auf Lichtfühler und Luxmeter sich nicht ändert
- die Reflexionseigenschaften des Raumes im Erfassungsbereich des Lichtfühlers und des Luxmeters sich nicht ändern

besteht ein weitgehend linearer Zusammenhang zwischen dem Messwert des Lichtfühlers und der Beleuchtungsstärke, d.h., proportional zur Änderung der Beleuchtungsstärke ändert sich der Messwert des Lichtfühlers.

Damit ist es prinzipiell möglich, für die Lichtregelung der Beleuchtungsstärke als Istwert indirekt die Leuchtdichte zu erfassen.

Der Einfluss der spektralen Verteilung

Da bei einer Konstantlichtregelung sich im Laufe eines Tages das Mischungsverhältnis von Kunst- und Tageslicht und damit die spektrale Verteilung des Lichtes ändert, können bei konstant gehaltener Beleuchtungsstärke am Messort des Lichtfühlers unterschiedliche Messwerte entstehen. Das hat im Umkehrschluss zur Konsequenz, dass bei konstanten Messwerten am Lichtfühler (dies wird durch die Lichtregelung erreicht) sich unterschiedliche Beleuchtungsstärken ergeben.

Um das zu vermeiden, muss der unterschiedliche Einfluss von Tageslicht und Kunstlicht auf den Lichtfühler kompensiert werden. Dies geschieht bei den neuen Lichtreglern durch einen Abgleich bei Kunstlicht und bei Tageslicht.

Dazu wird zunächst bei reinem Kunstlicht der Sollwert eingestellt. Der Lichtregler speichert dabei den dazu gehörenden Istwert des Fühlers als Sollwert und die dazugehörige Stellgröße für die Ansteuerung des Kunstlichtes. Danach fährt der Lichtregler die Stellgröße von 0...100 % durch und speichert ebenfalls die dazugehörenden Istwerte. Damit weiß der Lichtregler, welcher Istwert welcher Stellgröße bei reinem Kunstlicht entspricht.

Anschließend wird der Tageslichtabgleich durchgeführt. Dazu wird bei Tageslicht und ohne Zugabe von Kunstlicht der Sollwert eingestellt. Damit weiß der Lichtregler, welcher Istwert dem Sollwert bei reinem Tageslicht entspricht.

Aus den bei beiden Abgleichen ermittelten Werten errechnet der Regler die Korrekturfaktoren, die bei den unterschiedlichsten Mischungsverhältnissen von Tages- und Kunstlicht erforderlich sind, um trotz indirekter Erfassung der Leuchtdichte die Beleuchtungsstärke konstant zu halten.

ABB i-bus® KNX

Praxiswissen Konstantlichtregelung

Der Einfallswinkel des Lichtes auf Lichtfühler und Luxmeter

Wenn der Tageslichtabgleich bei diffusem Tageslicht, z. B. bewölktem Himmel, durchgeführt wird, stellt sich bei einem vorgegebenen Luxwert für die Beleuchtungsstärke beim Lichtfühler ein bestimmter Wert ein.

Wird der Tageslichtabgleich bei strahlendem Sonnenschein durchgeführt, ist es möglich, dass sich – bei dem gleichen vorgegebenen Luxwert für die Beleuchtungsstärke – beim Lichtfühler ein davon deutlich abweichender Luxwert einstellt.



Gründe dafür sind z. B., dass durch den unterschiedlichen Einfallswinkel des Lichtes Lichtfühler und Luxmeter unterschiedlich beeinflusst werden oder dass Reflexionen an hellen oder spiegelnden Flächen auftreten, die zwar den Lichtfühler aber nicht das Luxmeter beeinflussen.

Die beste Lösung in solchen Fällen ist es, den Lichtfühler so zu versetzen, dass er bei den unterschiedlichsten Lichtverhältnissen auf die gleiche Art und Weise beeinflusst wird wie das Luxmeter. Üblicherweise geschieht dies durch Betrachten der Flächen unterhalb des Lichtfühlers und am Lichtfühler selbst bei unterschiedlichen Lichtverhältnissen.

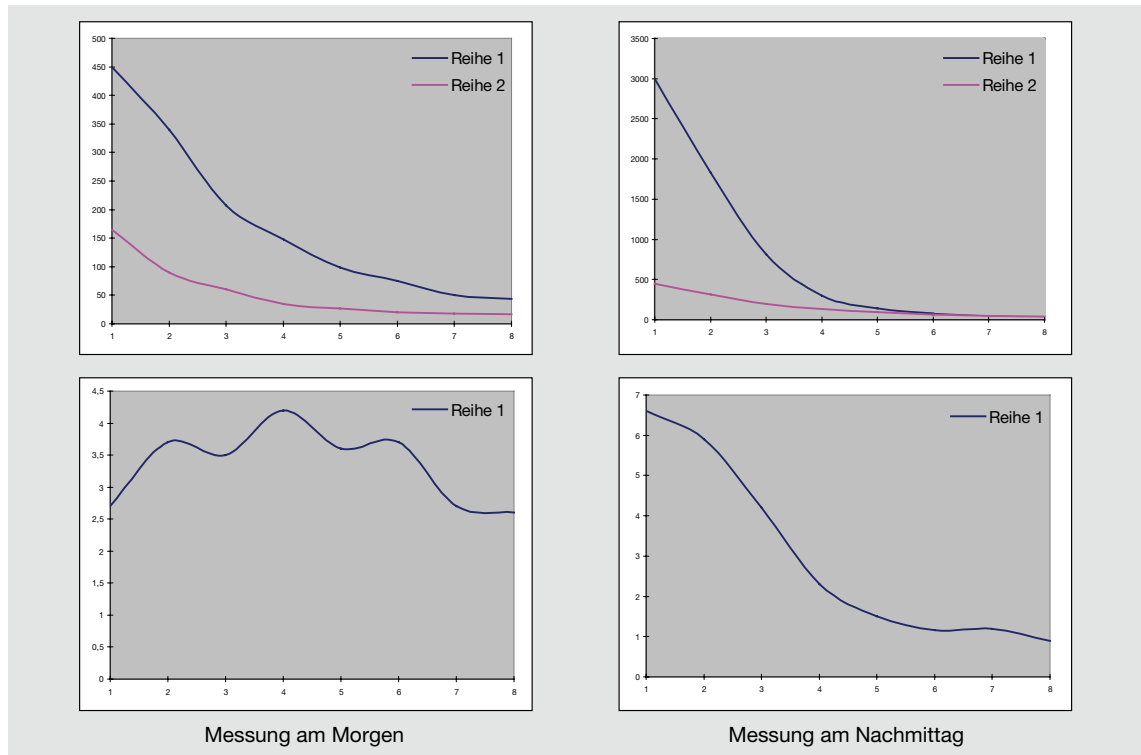
Eine in der Praxis üblicherweise aus Zeitgründen nicht durchführbare Methode ist, die optimale Position des Lichtfühlers durch Versuche zu ermitteln.

ABB i-bus® KNX

Praxiswissen Konstantlichtregelung

Beispiel

In einem nichtrepräsentativen Raum im Souterrain eines Gebäudes wurde an verschiedenen Positionen im Raum (in Teilungseinheiten der Decke (TE) angegebener Abstand zum Fenster) morgens und nachmittags mit einem Luxmeter an der Decke (rot) und auf Schreibtischhöhe (blau) die Beleuchtungsstärke und der Quotient Beleuchtungsstärke Boden/Decke ermittelt.



Wie aus den Diagrammen zu sehen ist, liegt am Morgen (keine direkte Sonneneinstrahlung in den Raum) der Quotient im Bereich zwischen 2,7 und 4,2, am Nachmittag hingegen (direkte Sonneneinstrahlung in den Raum) zwischen 0,9 und 6,6.

Dies bedeutet, in einer Entfernung von 3,5 Teilungseinheiten vom Fenster zeigt, unabhängig von der Art der Beleuchtung, ein Luxmeter an der Decke immer einen 3,75 x höheren Wert an als am Boden.

An anderen Orten zeigen die beiden Luxmeter, abhängig von der Art der Beleuchtung, Werte an, die sich um einen mehr oder weniger großen Faktor unterscheiden.

Aus Gründen der vereinfachten Handhabung wurden die Messungen mit zwei Luxmetern durchgeführt. Wollte man auf diese Art und Weise die optimale Position des Lichtfühlers ermitteln, dann müsste man die gleichen Messungen mit einem Luxmeter in Schreibtischhöhe und mit einem Lichtfühler an der Decke durchführen.

Durch die vereinfachte Messung mit zwei Luxmetern ist aber schon qualitativ erkennbar, worauf bei der Positionierung des Lichtfühlers zu achten ist. Man muss die Position finden, bei der das Luxmeter und der Lichtfühler bei unterschiedlichen Beleuchtungsverhältnissen auf gleiche Art und Weise beeinflusst werden.

In der Praxis hat sich bisher gezeigt, dass in den meisten Fällen die optimale Position des Lichtfühlers im Bereich von Raummitte bis zum hinteren Drittel des Raumes, auf der von den Fenstern abgewandten Seite, liegt.

Die Reflexionseigenschaften des Raumes im Erfassungsbereich

Wie schon Eingangs erwähnt, hängt die Leuchtdichte einer Fläche von der Beleuchtungsstärke und den Reflexionseigenschaften dieser Fläche ab.

Bei einem dunklen Teppichboden liegt der Reflexionsfaktor im Bereich von 5 – 10 %, während er bei einem Holzboden bei etwa 20 – 30 % liegt. Befindet sich unterhalb des Lichtfühlers ein hellgrauer Schreibtisch, so liegt dessen Reflexionsfaktor bei etwa 50 %.

Daraus ist ersichtlich, dass es keinen Sinn macht, eine Konstantlichtregelung einzustellen, wenn der Raum noch nicht richtig eingerichtet ist.

Wird z. B. der Sollwert eingestellt, wenn sich noch keine Möbel sondern nur dunkler Teppichboden im Raum befinden, dann wird, nach der endgültigen Möblierung des Raumes mit hellen Möbeln, der sich einstellende Istwert deutlich höher liegen als der ursprünglich eingestellte Sollwert.

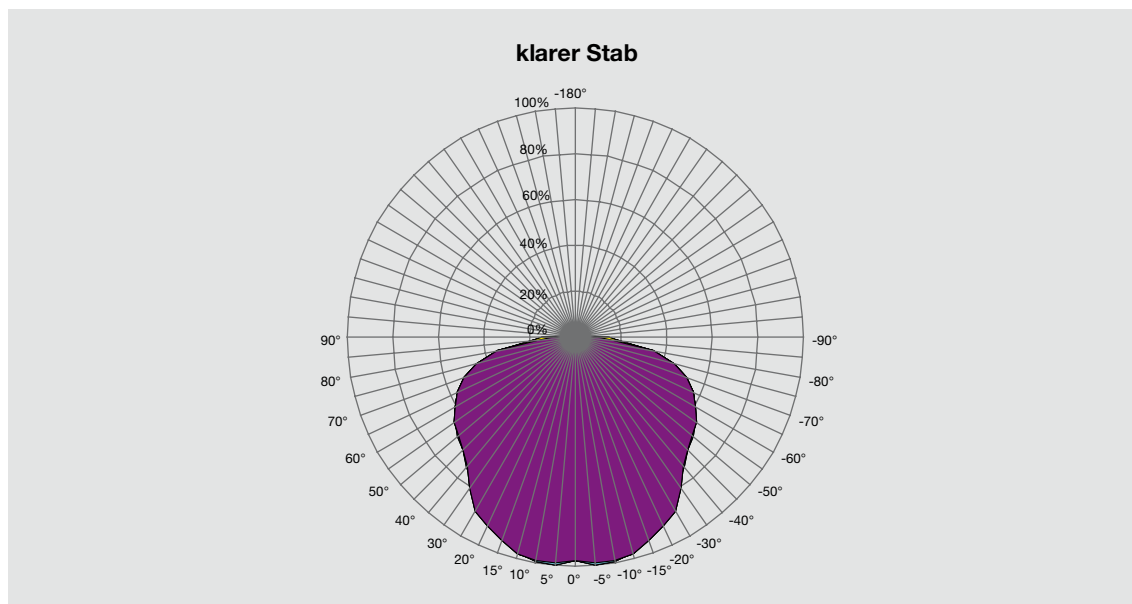
Auch im Laufe des Betriebs durchgeführte Änderungen/Umstellungen der Möblierung, das Versetzen von Stellwänden, andere Wandfarben usw. können eine erneute Einstellung des Sollwertes und ggf. auch ein Versetzen des Lichtfühlers erforderlich machen.

ABB i-bus® KNX

Praxiswissen Konstantlichtregelung

Auswahl des Lichtfühlerstabes

Der ABB Lichtfühler LF/U 2.1 besitzt in Verbindung mit dem bis Mitte 2008 verfügbaren klaren Lichtfühlerstab einen 3-dB-Öffnungswinkel von etwa 120°, d.h., er erfasst die Leuchtdichte einer relativ großen Fläche unterhalb seines Montageortes.



Unterhalb eines Winkels von etwa 70° wird seitlich auf den Lichtfühler fallendes Licht kaum gedämpft. Licht, das im Winkelbereich von 85 – 90° auf ihn fällt, wird jedoch sehr stark gedämpft (Totalreflektion am Glasstab).

Im praktischen Einsatz hat sich gezeigt, dass bei kritischen Umgebungsbedingungen ein Umhüllen des Stabes erforderlich sein könnte, um den Einfluss von seitlich einfallendem Licht soweit wie möglich zu unterdrücken.

Aus diesem Grunde ist seit Mitte 2008 ein grau lackierter oder mit Schrumpfschlauch überzogener Stab verfügbar, der einen deutlich kleineren Öffnungswinkel von etwa 40° hat.

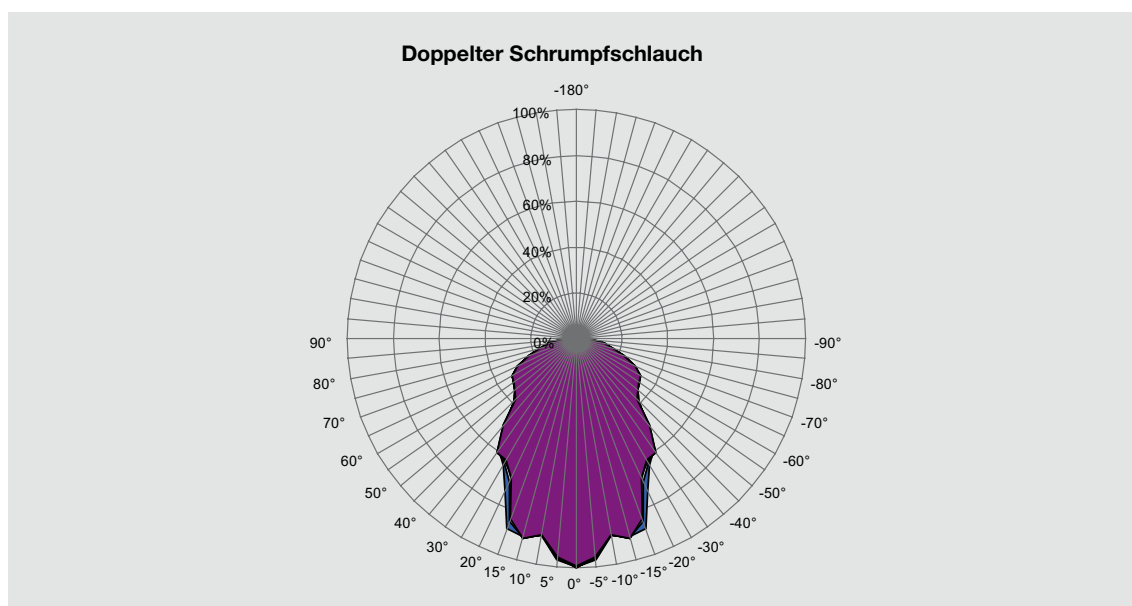
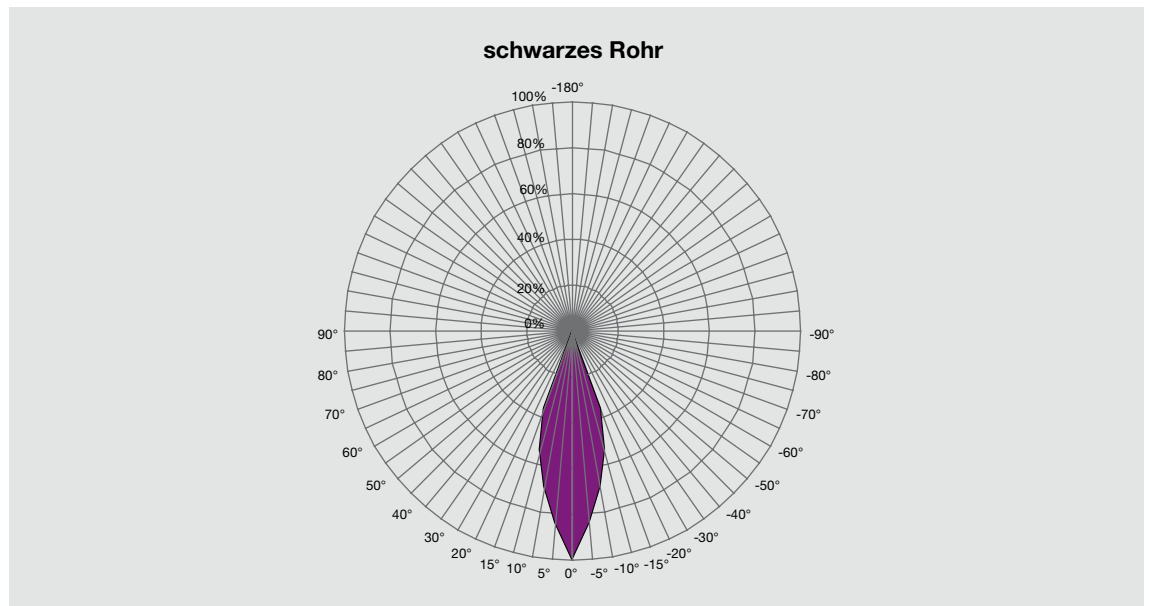


ABB i-bus® KNX

Praxiswissen Konstantlichtregelung

Bei Verwendung einer dieser Stäbe werden Beeinflussungen durch seitlich einfallendes Licht deutlich reduziert. Weiterhin ist die Regelung empfindlicher auf Veränderungen im Erfassungsbereich des Lichtfühlers, z. B. das Auswechseln einer dunklen Schreibtischauflege durch eine helle.

Sollte in extrem kritischen Fällen der Einsatz des beschichteten Stabes nicht ausreichend sein, dann kann – wie früher in solchen Fällen üblich – der Stab z. B. mit dem Mantel einer NYM-Leitung umhüllt werden. Damit ergeben sich dann ähnliche Verhältnisse wie bei der hier dargestellten Verwendung eines schwarzen Rohres.



Platzierung des Lichtfühlers

Für die Platzierung des Lichtfühlers ist in Ergänzung zu den Hinweisen im Handbuch folgendes zu beachten:

Die optimale Platzierung des Lichtfühlers ist nur in einem fertig eingerichteten Raum möglich.

Da dies üblicherweise nicht möglich ist, kann, wenn bereits im Planungsstadium nur auf Basis von Zeichnungsunterlagen die Position des Lichtfühlers festgelegt werden muss, wie folgt vorgegangen werden:

Als Montageort für den Lichtfühler ist vorzugsweise der Bereich von Raummitte bis zum hinteren Drittel des Raumes, auf der von den Fenstern abgewandten Seite, vorzusehen.

Falls aus den Zeichnungen schon ersichtlich, muss darauf geachtet werden, dass der Lichtfühler nicht von Leuchten direkt angestrahlt werden kann, z. B. von Uplights oder unmittelbar benachbarten Leuchten.

Der Abstand zu seitlich vom Lichtfühler angebrachten Leuchten ist zu maximieren.

Notizen

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, evenly spaced squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

Notizen

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Notizen

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, evenly spaced squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

ABB STOTZ-KONTAKT GmbH

Eppelheimer Straße 82

69123 Heidelberg, Deutschland

Telefon: +49 (0)6221 701 607 (Marketing)

+49 (0)6221 701 434 (KNX Helpline)

Telefax: +49 (0)6221 701 724

E-Mail: knx.marketing@de.abb.com

knx.helpline@de.abb.com

Weitere Informationen und regionale Ansprechpartner:

www.abb.com/knx

Hinweis:

Technische Änderungen der Produkte sowie Änderungen im Inhalt dieses Dokuments behalten wir uns jederzeit ohne Vorankündigung vor.

Bei Bestellungen sind die jeweils vereinbarten Beschaffenheiten maßgebend. Die ABB AG übernimmt keinerlei Verantwortung für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten in diesem Dokument.

Wir behalten uns alle Rechte an diesem Dokument und den darin enthaltenen Gegenständen und Abbildungen vor. Vervielfältigung, Bekanntgabe an Dritte oder Verwertung seines Inhaltes – auch von Teilen – ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung durch die ABB AG verboten.

Copyright© 2015 ABB
Alle Rechte vorbehalten