



Artikel 15

Beleuchtung

- ¹ Räume, Arbeitsplätze und Verkehrswege innerhalb und ausserhalb der Gebäude müssen entsprechend ihrer Verwendung ausreichend natürlich oder künstlich beleuchtet sein.
- ² In den Arbeitsräumen soll Tageslicht vorhanden sein sowie eine künstliche Beleuchtung, welche der Art und den Anforderungen der Arbeit angepasste Sehverhältnisse (Gleichmässigkeit, Blendung, Lichtfarbe, Farbspektrum) gewährleistet.
- ³ Räume ohne natürliche Beleuchtung dürfen nur dann als Arbeitsräume benützt werden, wenn durch besondere bauliche oder organisatorische Massnahmen sichergestellt ist, dass den Anforderungen des Gesundheitsschutzes insgesamt Genüge getan ist.

Hinweis

Verschiedene lichttechnische Begriffe sind im Anhang dieses Wegleitungstextes zum Artikel 15 beschrieben. Er enthält auch Angaben zur Notbeleuchtung sowie Literaturhinweise.

Absätze 1 und 2

Allgemeines

Das Licht beeinflusst nicht nur das eigentliche Sehen, sondern auch die Aktivität (Tätigkeitsdrang, Betriebsamkeit, Unternehmungsgeist), physiologische Vorgänge (Stoffwechsel, Kreislauf, Hormonhaushalt, Immunsystem) und Psyche. Die Variation des Tageslichts im Tages- und Jahresverlauf ist ein zentraler Faktor für das Synchronisieren des zirkadianen Rhythmus der physiologischen und psychologischen Funktionen mit der Tageszeit.

Um diese Funktionen zu aktivieren ist es notwendig, dass tagsüber eine gewisse Dosis von Licht auf die Netzhaut der Augen auftritt, das eine Farbtemperatur mit hohem Blauanteil und eine genügende Intensität hat:

- Lichtintensität min. 600 Lux (während der gesamten Arbeitszeit)
- Farbtemperatur 5300 - 6500 K

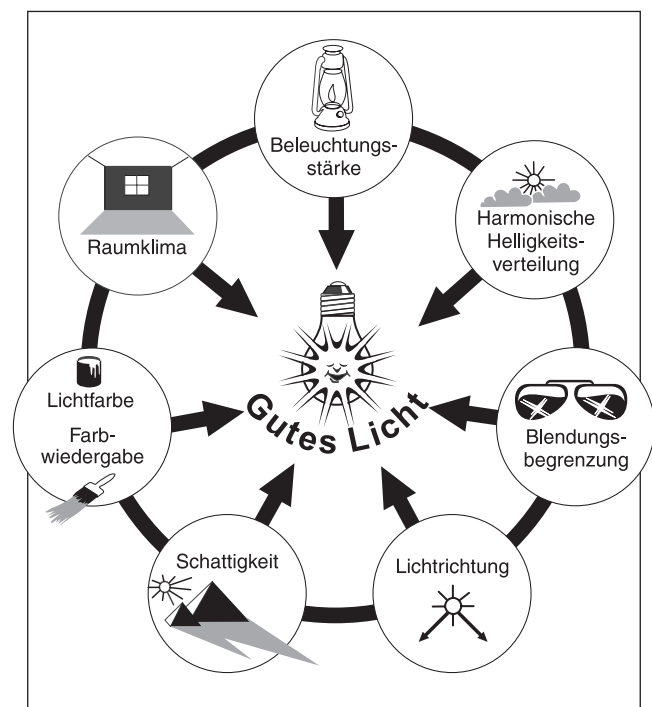


Abbildung 315-1: Güteigenschaften der Beleuchtung

Unterhalb dieser Tageslichtdosis tritt die Sekretion von Melatonin sowie eine Senkung der Spiegel von Serotonin und Glucocorticoiden ein. Serotonin ist das für das Wachwerden massgebende Hormon; es erleichtert Übertragungen im Nervensystem. Melatonin ist das für die Gewährleistung der biologischen Rhythmen und für die Wach-



seins-/Schlafes-Zyklen massgebende Hormon. Glucocorticoide beeinflussen den Stoffwechsel, den Wasser- und Elektrolythaushalt, das Herz-Kreislaufsystem und das Nervensystem. Ferner wirken sie entzündungshemmend und immunsuppressiv.

E [lx]	Art der Arbeit bzw. der Räume
≥ 50	Arbeitsräume mit Anlagen ohne manuelle Tätigkeiten
≥ 100	Verkehrsflächen, Lagerräume
≥ 150	Arbeitsräume mit gelegentlichen manuellen Eingriffen an Anlagen, Fahrwege mit Personenverkehr, Treppen
≥ 200	Arbeitsräume mit Tätigkeiten ohne besondere Anforderung, Anlagen mit ständigen manuellen Eingriffen, Archive
≥ 300	Arbeitsräume für grobe Arbeiten bzw. einfache Sehaufgaben, Verpackungs- & Versandbereich, Grossmontage, Aufenthaltsräume
≥ 500	Schreiben, Lesen, Datenverarbeitung, Raumzonen mit Bildschirmarbeitsplätzen (inkl. CAD), Arbeitsräume für mittelfeine Arbeiten bzw. normale Sehaufgaben, Sanitätsräume
≥ 750	Arbeitsräume für feine Arbeiten
≥ 1000	Arbeiten mit sehr hohen Sehanforderungen
≥ 1	Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege (zu beachten: Regelmässigkeit 40:1)

Tabelle 315-1: Geforderte Beleuchtungsstärke (E) der Allgemeinbeleuchtung in Räumen

Damit regulieren sie die Tagesrhythmik der Funktion vieler Organe. Bei Lichtmangel sind auch die Qualität und Dauer des Schlafes verändert. Ein vermindertes Umgebungslicht allgemein - und das Tageslicht im Besonderen - hat damit einen direkten Einfluss auf die Gesundheit (geschwächtes Immunsystem), Leistung (Fehlerquote) und das Wohlbefinden (Konzentrationsstörungen, Nervosität, Depression usw.).

Deshalb ist es wichtig, dass der Arbeitsplatz und dessen gesamte Umgebung gut beleuchtet sind. Fensterarme und fensterlose Arbeitsräume sowie Nachtarbeitsplätze stellen hohe Ansprüche an die Qualität der künstlichen Beleuchtung (lichttechnische Güteermerekmale der Innenraumbelichtung).

Grundsätzlich sind sämtliche Räume, auch nur gelegentlich begangene, alle ständigen und nur vorübergehend oder gelegentlich besetzten Arbeitsplätze sowie alle Verkehrswege ihrem Verwendungszweck entsprechend natürlich und/oder künstlich zu beleuchten.

Die Beleuchtungsstärke der natürlichen Beleuchtung durch Fassadenfenster nimmt nach innen sehr rasch ab. Durch Fenster, die nahe an die Decke reichen, kann diesem Nachteil bis zu einem gewissen Grad entgegengewirkt werden.

Nur eine zusätzliche, künstliche Beleuchtung kann der Art und den Anforderungen der Arbeit angepasste Sehverhältnisse während der gesamten Dauer der Arbeitszeit gewährleisten.

In der Norm «Licht und Beleuchtung - Beleuchtung von Arbeitsstätten - Teil 1: Arbeitsstätten im Innenraum» SN EN 12464-1 sind die Anforderungen an natürliche und künstliche Beleuchtung entsprechend der Erfahrung und dem Stand der Technik detailliert beschrieben.

Natürliche Beleuchtung

Mit der natürlichen Beleuchtung werden das Spektrum und die Intensität des Sonnenlichts, der Tagesablauf und die Wettersituation ins Innere des Gebäudes übertragen. Dies kann durch Fassadenfenster oder durch Fensterbänder, Oblichter, Lichtschächte etc. erfolgen.



Künstliche Beleuchtung

Die künstliche Beleuchtung soll immer eine Ergänzung des natürlichen Tageslichts am Arbeitsplatz sein. Mit dem Einsatz neuer Typen von Beleuchtungssystemen kann den betroffenen Personen auch eine Orientierung über den Tagesablauf gegeben werden.

Beleuchtungsstärke E [lx (Lux)]

Die in der Tabelle 315-1 angegebenen Werte für die minimale Beleuchtungsstärke E [lx] wurden aus Untersuchungsergebnissen und Erfahrungen aus der Praxis abgeleitet. Sie gelten ganz allgemein für Arbeitsplätze mit einem Tageslichtanteil. **Die für bestimmte Sehaufgaben und Betriebsarten detaillierteren Werte sind der Norm SN EN 12464-1 zu entnehmen. Diese sind einzuhaltende Mindestwerte der Beleuchtung in den Arbeitsräumen.**

Bei der Planung der Beleuchtung ist zu berücksichtigen, dass die Lichtintensität durch Staub, Dreck oder durch Abnutzung vermindert werden kann. Stehen die notwendigen Werte für die Planung der Beleuchtung nicht zur Verfügung, so sind folgende Referenzwerte anwendbar:

- Für gewöhnliche Lokalitäten wird eine durchschnittliche Lichtintensität von mindestens 150% des Mindestwertes gefordert (Wartungsfaktor = 0,67).
- Für stark verschmutzte Lokalitäten ist eine durchschnittliche Lichtintensität von mindestens 200% des Mindestwertes notwendig (Wartungsfaktor = 0,5).

Die Referenzwerte basieren auf einem Wartungsintervall von 3 Jahren und auf der Benutzung von technisch hochwertigen Lampen. Der Wartungsfaktor beschreibt das Verhältnis zwischen dem zu erhaltenen Wert und dem Neuwert.

Hinweis

Sehgeschwächere Personen und ältere Arbeitnehmende benötigen eine um ca. 50% höhere Beleuchtungsstärke um ermüdungs- und fehlerfrei arbeiten zu können. Höhere Beleuchtungsstärken lassen sich mit wenig Aufwand erreichen, z.B. mit zusätzlichen Arbeitsplatzleuchten.

Beleuchtungsstärken des unmittelbaren Umgebungsbereichs

Der Bereich die der Sehaufgabe umgebende und sich im Gesichtsfeld befindliche Fläche von 0,5 m Breite kann niedriger sein als die Beleuchtungsstärke für die Sehaufgabe. Sie darf aber folgende Werte nicht unterschreiten:

Beleuchtungsstärke (E) des Bereichs der Sehaufgabe [lx]	Beleuchtungsstärke (E) des unmittelbaren Umgebungsbereichs [lx]
≥ 750	500
500	300
300	200
≤ 200	$E_{\text{Sehaufgabe}}$
Gleichmässigkeit: ≥ 0,7	Gleichmässigkeit: ≥ 0,5

Tabelle 315-2: Beleuchtungsstärken (E) der Sehaufgabe und des unmittelbaren Umgebungsbereichs sowie deren Gleichmässigkeit (Verhältnis von Minimalwert E_{min} zu Mittelwert E_{m} der Beleuchtungsstärke)

Lichtfarbe bzw. Lichtspektrum

Bei niedrigen Beleuchtungsstärken sind warme Lichtfarben mit hohem Rotanteil zu verwenden. Natürliches Tageslicht und tageslichtähnliche künstliche Beleuchtungen haben im Farbspektrum einen hohen Blauanteil (Farbtemperatur zwischen 5300 und 6500 K).



Farbwiedergabe

Durch die Farbgebung in einem Raum kann dessen Farbklima verändert werden (vgl. auch die Ausführungen zu Art. 13 und 23 ArGV 3). Deshalb ist bei der Anwendung intensiver Farben auf grossen Flächen Vorsicht geboten.

Sicherheitsfarben müssen als solche erkennbar bleiben.

Lichtrichtung und Schattenwirkung

Damit beleuchtete Gegenstände und Oberflächenstrukturen gut erkannt werden, soll mit Hilfe der Beleuchtung eine ausreichende Schattenwirkung erzielt werden. Die Lichtrichtung der künstlichen Beleuchtung soll möglichst jener des natürlichen Tageslichts entsprechen. Arbeitsplätze sind so anzuordnen, dass die Blickrichtung parallel zur Fensterfront verläuft. Lichtbänder (z.B. Leuchtstofflampen) sind deshalb parallel zur Fensterfront anzuordnen.

Bei besonderen Sehaufgaben, z.B. Oberflächenprüfung, Fehlerkontrollen usw., ist gerichtetes Licht mit ausgeprägter Schattenwirkung erwünscht. Dies kann mit Einzelleuchten erreicht werden.

Blendung

Blendungen werden durch unterschiedliche Leuchtdichteverteilungen in unmittelbarer Umgebung der Sehaufgabe, oder durch sehr hohe Leuchtdichten im weiteren Umfeld hervorgerufen.

Die physiologische Blendung ist eine messbare Beeinträchtigung der Sehfunktionen. Die psychologische Blendung (Unbehaglichkeitsblendung) wird als störend empfunden, ohne dass eine messbare Herabsetzung des Sehvermögens vorliegt. Diese Art der Blendung kommt in Innenräumen häufig vor. Sie ist schwierig zu erkennen. Sie kann aber erhebliche, ungünstige Auswirkungen auf das allgemeine Wohlbefinden, auf Arbeitsleistung und -sicherheit sowie auf Konzentrationsfähigkeit und Ermüdung haben.

Beispiele für Blendung: Lichtbogen beim Schweißen, Reflexe auf Bildschirmen, glänzende Gegenstände, starke Helligkeitskontraste, Gegenlicht

(Sonne, Autoscheinwerfer, Stadionbeleuchtung), spiegelnde Flächen (Fassaden).

Es wird zwischen folgenden Blendarten unterschieden:

- Direktblendung durch Leuchten, leuchtende Flächen wie Fenster, Oblichter usw.
- Kontrastblendung durch dunkle Bildschirme vor hellen Fenstern, Leuchtpulte in schwach beleuchteten Räumen usw.
- Schleierreflexionen und Reflexblendung durch Spiegelungen hoher Leuchtdichten auf glänzenden Oberflächen.

Um Fehler, Ermüdung und Unfälle zu vermeiden, ist es wichtig, Blendungen zu vermeiden.

Stroboskopischer Effekt

Durch Wechselstrom hervorgerufene Lichtstromschwankungen können bei der Beobachtung bewegter Teile zu Sehstörungen oder Täuschungen führen. Infolge dieses unsichtbaren Flimmerns können zudem vermehrt Kopfschmerzen und eine Ermüdung der Augen auftreten. Durch geeignete Massnahmen kann dieser Effekt vermieden werden, beispielsweise durch das phasenverschobene Betreiben mehrerer Lampen oder durch den Einsatz von flimmerfreien Lampen

Notbeleuchtung

«Notbeleuchtung» ist ein Oberbegriff und umfasst die Sicherheits- und die Ersatzbeleuchtung (vgl. Abb. 315-2). Das umfassende Ziel der Sicherheitsbeleuchtung ist es, beim Ausfall der allgemeinen Stromversorgung ein gefahrloses Verlassen eines Ortes zu ermöglichen. Das Einrichten von Notbeleuchtungen ist in der Verordnung über die Unfallverhütung (VUV) geregelt.

Die Funktionen einer Notbeleuchtungsanlage sind periodisch durch manuelle oder automatische Tests zu überprüfen. Die Ergebnisse sind zu protokollieren bzw. zu registrieren.

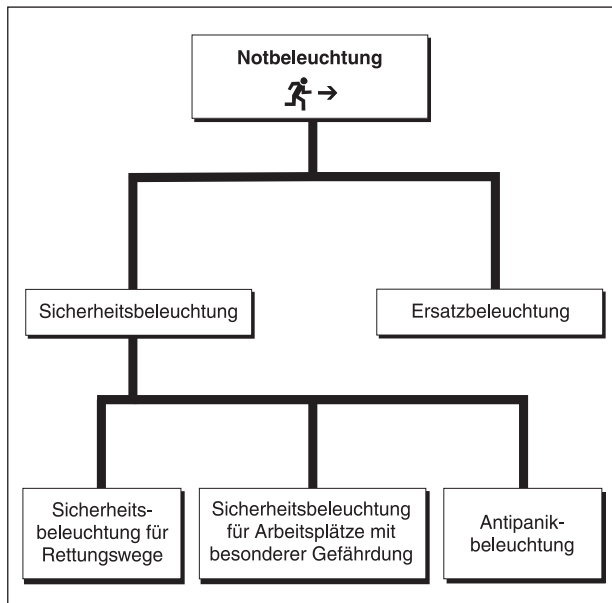
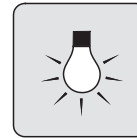


Abbildung 315-2:
Arten der Notbeleuchtung gemäss SN EN 1838

Absatz 3

Neubauten

Die Vorschriften der ArGV 3 sind für neue Bauten strikt anzuwenden. Dies bedingt eine angemessene Information der betroffenen Kreise (Warenhäuser, Architekten, für Baubewilligungen zuständige Behörden) durch die beteiligten Vollzugsbehörden, um einerseits die spezifischen Anforderungen des Gesundheitsschutzes im vorliegenden Zusammenhang hervorzuheben und andererseits die Betroffenen zu sensibilisieren.

Für unterirdische Verkaufsflächen ist eine teilweise natürliche Beleuchtung durch Kuppeln und Oberlichter oder Lichtschächte erforderlich.

Bestehende Bauten

Ein Betrieb darf sich nur in Lokalitäten neu einrichten, welche den gesetzlichen Bestimmungen entsprechen.

Gegebene bauliche Situationen, z. B. grossflächige und mehrgeschossige Gebäude, UG-Situationen oder spezielle Bedürfnisse können die kor-

rekte Anwendung des Arbeitsgesetzes (ArG) und dessen Verordnungen nur mit unverhältnismässig hohen Kosten ermöglichen oder gar verunmöglichen. Raumknappheit führt zur Nutzung aller verfügbarer Flächen für die produktive Nutzung. Ständig besetzte Arbeitsplätze ohne natürliche Beleuchtung werden daher zunehmend beantragt. Eine notwendige Anpassung von bestehenden Bauten ist oft mit Schwierigkeiten verbunden, weshalb die nachfolgenden Grundsätze festgelegt werden:

- durch das Freilegen vorhandener, aber abgedeckter Fenster (wie dies oft in Läden im Stadtzentrum der Fall ist) kann eine teilweise natürliche Beleuchtung erreicht werden. Bei ungenügender Wirkung ist eine solche Lösung mit kompensatorischen Massnahmen zu ergänzen (siehe unten).
- Bei bestehenden Bauten mit fensterlosen Arbeitsräumen sind kompensatorische Massnahmen anzuwenden (siehe unten).

Umnutzungen und Umgestaltungen von Gebäuden

Bei der Umwandlung von Gebäuden, welche bis anhin ohne natürliche Beleuchtung waren, müssen alle Lösungen zur Verbesserung der Situation abgeklärt werden (neue Fenster, Sheds, Lichthöfe, interne Wege mit natürlicher Beleuchtung usw.). Die Neunutzung bestehender Flächen erlaubt jedoch manchmal keine vollständige Erfüllung der Gesetzesanforderungen.

Die Umwandlung z.B. eines unterirdischen Lagers in Verkaufsflächen ist wie ein Neubau einzustufen, da die ursprüngliche Konzeption nicht der Art der neuen Nutzung entspricht (Lüftung, Beleuchtung, Inneneinrichtungen).

Verkaufslokale

Die Anzahl Arbeitsplätze ohne natürliche Beleuchtung haben sich im Verkauf vervielfacht (Grossverteiler, Einkaufszentren, Verkaufslokale in Bahnhöfen, Flughäfen und Stadien). Die Arbeitsumgebung und Beleuchtung ist den Kundenbedürfnissen an-



gepasst und auf die Warenpräsentation ausgerichtet - nicht auf eine optimale Arbeitsplatzbeleuchtung.

Bei Verkaufslokalen ohne natürliche Beleuchtung sind kompensatorische Massnahmen anzuwenden.

Annexbauten

Die Vorschriften sind auf diejenigen Annexbauten der Einkaufszentren anzuwenden, die zwar dem Publikum nicht zugänglich sind, wo jedoch das Personal an fixen Arbeitsplätzen tätig ist (Dienste der Buchhaltung, Aufbereitungs-/Zubereitungsräume). Daher sollen Lokale inner- oder ausserhalb des Einkaufszentrums gesucht werden, welche den Gesetzesbestimmungen entsprechen.

Gebäude für Lager und Depots

Befinden sich in Lagern und Depots Bereiche mit ständigen Arbeitsplätzen, so fallen sie in den üblichen Geltungsbereich der oben erwähnten Bestimmungen. Wenn hingegen das in solchen Bauten beschäftigte Personal häufig unterwegs ist und somit in regelmässigem Kontakt mit der Aussenwelt und dem Tageslicht steht, so ist der Abs. 3 dieses Artikels für diese Art von Lokalitäten nicht anwendbar.

Arbeitsplätze mit Beleuchtung ohne Tageslichtanteil

Bei Beschäftigten mit einer Arbeit in fensterlosen Räumen wurde festgestellt, dass Fälle von Angst und schlechtem psychischem Befinden zahlreicher sind, vor allem wenn es sich um eine Tätigkeit an ortsfesten Arbeitsplätzen handelt. Die Gesundheitsstörungen können von eher leichten Symptomen wie Müdigkeit oder Gereiztheit bis zu Klaustrophobie, depressiven Verstimmungen oder Verhaltensstörungen reichen. In besonderen Fällen ist es unvermeidlich, Arbeitsplätze in Lokalitäten ohne Fenster einzurichten, d.h. weder mit natürlicher Beleuchtung noch mit Sicht ins Freie (siehe Art. 24 Abs. 5 ArGV 3). Für ständige Arbeitsplät-

ze genutzte Gebäudeteile ohne Fenster sind daher auf definierte Bereiche zu beschränken und der Personalbestand ist in diesen Lokalitäten auf ein Minimum zu reduzieren. **Der Betrieb muss bei solchen Arbeitsplatzbedingungen kompensatorische Massnahmen umsetzen, so dass dem Gesundheitsschutz insgesamt Genüge getan ist.**

Ständige Arbeitsplätze ohne Tageslichtanteil sind toleriert, wenn

- a) der technischen oder sicherheitsbedingten Notwendigkeit ein höherer Stellenwert beigemessen wird als dem Anteil natürlichen Lichts, und
- b) keine andere Lösung realisierbar ist, und
- c) die Forderung nach natürlicher Beleuchtung unverhältnismässig ist.

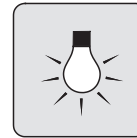
Die kantonale Behörde muss beurteilen, ob diese Bedingungen erfüllt sind und durch besondere, primär bauliche und sekundär organisatorische Kompensationsmassnahmen der Gesundheitsschutz an den betroffenen Arbeitsplätzen genügend gewährleistet ist.

zu a)

Nachweis der technischen Notwendigkeit

Es muss der Nachweis erbracht werden, dass einerseits eine technische Notwendigkeit für den Verzicht auf eine natürliche Beleuchtung besteht und andererseits jede andere Möglichkeit mit einer natürlichen Beleuchtung fehlt. Die nachfolgenden Beispiele sollen dies erläutern.

- Schutz gegen äussere Einflüsse (Mess- und Kontrollräume)
Als Beispiel gelten gewisse Messlabors des Bundesamtes für Metrologie (METAS), welche eine stabile Atmosphäre erfordern (Temperatur, Feuchtigkeit, Vibrationen), Radio- oder Fernsehstudios (Lärm, Vibrationen), Faraday-Käfige (elektromagnetische Felder);
- Schutz vor Sonnenlicht (Lokalitäten für die Fabrikation von Produkten, die durch Licht beschädigt oder zerstört werden)



Verlängerte Einwirkung von gewissen Wellenlängen der Sonnenstrahlung erweisen sich für Produkte als schädlich oder für das Personal als besonders störend. Als Beispiel dienen photographische Ateliers, wo die Unverträglichkeit offensichtlich ist. Erweist sich die Sonneneinwirkung jedoch als schädlich für die Produkte oder besonders störend für das Personal, so müssen Massnahmen ergriffen werden, um dem Abhilfe zu verschaffen; wie z.B. Fenster auf der Nordseite, Sonnenstoren, Fenster mit besonderen Filtern oder eingefärbte Gläser.

Nachweis der sicherheitsbedingten Notwendigkeit

Es muss der Nachweis erbracht werden, dass einerseits eine mit der Sicherheit zu begründende Notwendigkeit für den Verzicht auf eine natürliche Beleuchtung vorliegt, und andererseits jegliche andere Möglichkeit mit natürlichem Licht fehlt.

Beispiele:

- i) Schutz gegen äussere Einflüsse
 - EDV-Räume (Beschäftigte im Sicherheitsbereich von Rechenzentren);
 - Tresorräume in Banken oder ähnlichen Bauten
 - Gewisse militärische Bauten;
 - Gewisse Sicherheitsräume (Herstellung von Wertpapieren oder anderen Wertgegenständen usw.);
 - Hochsicherheits-Steuerzentralen wie bei Kernkraftwerken;
 - Unterirdische Kraftwerke;
 - Unterirdische Kontrollstation für Trink- und Abwasser.
- ii) Schutz der Umwelt
 - Gefährliche Einrichtungen aufgrund ihrer Strahlung (z.B. Kernkraftwerke, Lager von radioaktiven Abfällen);
 - Schutz vor Explosionsfolgen.

Diebstahl-/Einbruchrisiko oder Sicherheit des Personals können nur dann ein Weglassen der natürlichen Beleuchtung begründen, wenn alle anderen Möglichkeiten ausgeschöpft und als ungenügend beurteilt worden sind (Ausrichtung auf geschützten Innenhof, Sicherheitsglas, Anbringen von Gitterstäben und Fensterläden). Auch in diesem Fall muss der Nachweis erbracht werden.

Beispiel: Obwohl Bankfilialen besonders bedroht sind, sind sie mit Glasscheiben ausgestattet. Allerdings wird Mehrfachsichtglas verwendet, welches je nach Dicke (14 - 85 mm) und Eigenschaften gegen mechanische Schläge, Auftreffen von Schussprojektilen oder gegen Explosionswirkungen Schutz bietet.

Gemäss Art. 17 Abs. 3 ArGV 4 können die Behörden eine kleinere Fensterfläche bewilligen, wenn dies aus Gründen der Sicherheit oder Produktionstechnik erforderlich ist. Vor dem Weglassen von Fenstern soll zuerst eine Lösung mit einer verringerten Fensterfläche angestrebt werden.

Die selben Argumente können z.B. auch für die Bewahrung eines Fabrikationsgeheimnisses angewendet werden. Zusätzlich zur Ausrichtung in einen Innenhof, können reflektierende Verglasungen oder Verdunkelungsrollos geeignete Massnahmen für die Lösung derartiger Probleme sein. Im Bereich des Brandschutzes existieren feuerbeständige Verglasungen der Klassierung EI 60 (nbb) oder EI 90 (nbb). Diese Verglasungen enthalten ein Feuerschutzmittel zwischen den Gläsern; sie können sowohl im Innen- wie auch im Aussenraum benutzt werden.

zu c)

Grundsatz der Verhältnismässigkeit

Wegen der grossen Vielfalt wirtschaftlicher Tätigkeiten kann die Verhältnismässigkeit von Branche zu Branche variieren. Die Lokalitäten, in welchen ein Betrieb tätig ist, können nicht in allen Fällen in den konformen Zustand gebracht werden, da die Besitzverhältnisse der Liegenschaft, neue Anlagen, neue Verfahren und neue wissenschaftliche Erkenntnisse die Situation stets verändern können.



Die nachträgliche Durchsetzung des gesetzeskonformen Zustandes für ehemals bewilligte Bauten ist oft sehr aufwändig oder gar technisch unmöglich und würde somit dem Prinzip der Verhältnismässigkeit widersprechen (Abwägung zwischen dem Gesundheitsrisiko und der zu treffenden Präventionsmassnahme). In diesem Fall wird man den bestehenden Zustand in Kauf nehmen, keinesfalls aber eine wesentliche Verschlechterung der Arbeitsbedingungen.

Auf Basis des Grundsatzes der Verhältnismässigkeit können ständige Arbeitsplätze in Lokalitäten ohne natürliches Licht nur dann akzeptiert werden, wenn sie den nachfolgenden 3 Bedingungen genügen:

- es wird eine **optimale Arbeitsplatz-Ergonomie** erreicht;
- Umsetzung einer **Arbeitsorganisation**, welche die Anzahl der ständigen Arbeitsplätze in Räumen ohne Tageslicht minimiert;
- es müssen **geeignete und mit Mitwirkung der Arbeitnehmenden** definierte kompensatorische Massnahmen realisiert werden (siehe unten).

Kompensatorische Massnahmen an Arbeitsplätzen mit fehlendem Tageslichtanteil

Können Arbeitsräume mit ständigen Arbeitsplätzen ohne Tageslicht nicht umgangen werden, sind - analog wie bei fehlender Sicht ins Freie (siehe Art. 24 Abs. 5 ArGV 3) - besondere Massnahmen zu treffen, damit insgesamt die Anforderungen des Gesundheitsschutzes erfüllt und die baulichen Mängel in den Gebäuden des Arbeitgebers kompensiert werden.

Das bedeutet, dass bei diesen Arbeitsplätzen **primär bauliche und sekundär organisatorische Anforderungen**, welche standardmässig an Arbeitsräume gestellt werden, **in besonders guter Weise erfüllt** werden müssen. Dabei sind **alle ergonomischen Aspekte in ihrer Gesamtheit zu berücksichtigen** und gewichten.

Die Kompensationsmassnahmen können kombiniert angewendet werden. Bei Neu- und Umbauten sind jedoch die baulichen Massnahmen prioritär umzusetzen. **Es ist Aufgabe des für den Betrieb zuständigen Vollzugsorgans (Kanton/Bund) zu bestimmen, ob diese Massnahmen genügen.** Im Zweifelsfall kann es ein fachtechnisches Gutachten einfordern (Art. 4 ArGV 3).

Die nachfolgenden Kompensationsmassnahmen stellen Minimalanforderungen dar. Sie sind an die lokalen Verhältnisse anzupassen, und für ihre Bestimmung ist die **Mitwirkung der betroffenen Arbeitnehmenden** aktiv einzufordern.

I. Massnahmen der Kompensationssysteme

- Bauliche Kompensationsmassnahmen (1. Priorität)

a) Tageslichtähnliche künstliche Beleuchtung des Arbeitsplatzes

Die Beleuchtungssituation an den Arbeitsplätzen und in deren naher Umgebung ist mit beleuchtungstechnischen Massnahmen so zu gestalten, dass an diesen die **Intensität und das Farbspektrum des Lichts einer tageslichtähnlichen künstlichen Beleuchtung entspricht.**

Die einzusetzenden Lampen sollen einen **Farbwiedergabeindex Ra grösser 90** haben, sofern die auszuführenden Tätigkeiten keine anderen Bedingungen notwendig machen.

Die **Farbtemperatur** des Lichts soll (vergleichbar mit jener des Sonnenlichts) **zwischen 5300 und 6500 K** betragen.

Die am Arbeitsplatz auf die Augen (Retina) einfallende **Lichtintensität** soll aus psychologischen (Vigilanz) und physiologischen Gründen (Unterdrückung der Melatoninsekretion) **mindestens 600 Lux** betragen.

Da die Beleuchtung ein komplexes Fachgebiet ist, soll diese besondere Arbeitsplatzanforderung nach Möglichkeit mit der Unterstützung eines Beleuchtungsspezialisten geplant und realisiert werden (Planer von Innenbeleuchtungen, Lichtgestalter, usw.).



b) Strikte Einhaltung arbeitshygienischer Richtwerte

Die in den Wegleitungstexten zu den folgenden Themen vorgegebenen Richtwerte sind ohne Abstriche zu befolgen:

- o Luftvolumen Art. 12 ArGV 3
- o Raumklima, Lüftung, Luftverschmutzung Art. 16, 17 und 18 ArGV 3
- o Lärm und Vibrationen Art. 22 ArGV 3

c) Ess- und Aufenthaltsräume mit Tageslicht (Art. 33 ArGV 3)

Die Aufenthaltsräume sollen auf kurzen Wegen erreichbar sein, bei der Beleuchtung einen hohen Tageslichtanteil aufweisen, einen ungehinderten Blick ins Freie gewähren und wenn möglich natürlich belüftet werden können.

• Organisatorische Kompensationsmassnahme (2. Priorität)

a) Arbeitsplatzrotation zu Plätzen mit hohem Tageslichtanteil

Die in fensterlosen Räumen beschäftigten Arbeitnehmenden müssen durch Rotation zu mindestens der Hälfte ihrer Arbeitszeit eine Tätigkeit an Arbeitsplätzen mit hohem Tageslichtanteil ausüben können.

Für zahlreiche Aktivitäten kann eine Verbesserung der Situation darin bestehen, zwei örtlich verschiedene Arbeitsplätze anzubieten: der erste in einem fensterlosen Raum (aus technischen Gründen oder aus Gründen der Sicherheit) und der zweite in einem Raum mit Fenstern für andere Aufgaben (z.B. Bibliothekar verfügt über ein Büro mit Fenster für administrative und andere Aufgaben, welche keine Präsenz in der Bibliothek erfordern).

Kompensationsmassnahmen	Kombinationsvarianten		
	V1	V2	V3
Baulich			
Tageslichtähnliche Beleuchtung des Arbeitsplatzes	X	X	
Strikte Einhaltung arbeitshygienischer Richtwerte	X		X
Ess- und Aufenthaltsräume mit Tageslicht für die unbezahlten Mittagspausen gem. ArG	X	X	X
Organisatorisch			
Arbeitsplatzrotation zu Plätzen mit hohem Tageslichtanteil		X	X

Tabelle 315-3:

Varianten von Kompensationssystemen für fehlendes Tageslicht am Arbeitsplatz
 Für bestehende Bauten



Mit der Realisierung einer dieser Kombinationsvarianten kann davon ausgegangen werden, dass bei fehlendem Tageslicht am Arbeitsplatz den Anforderungen des Gesundheitsschutzes insgesamt Genüge getan ist.

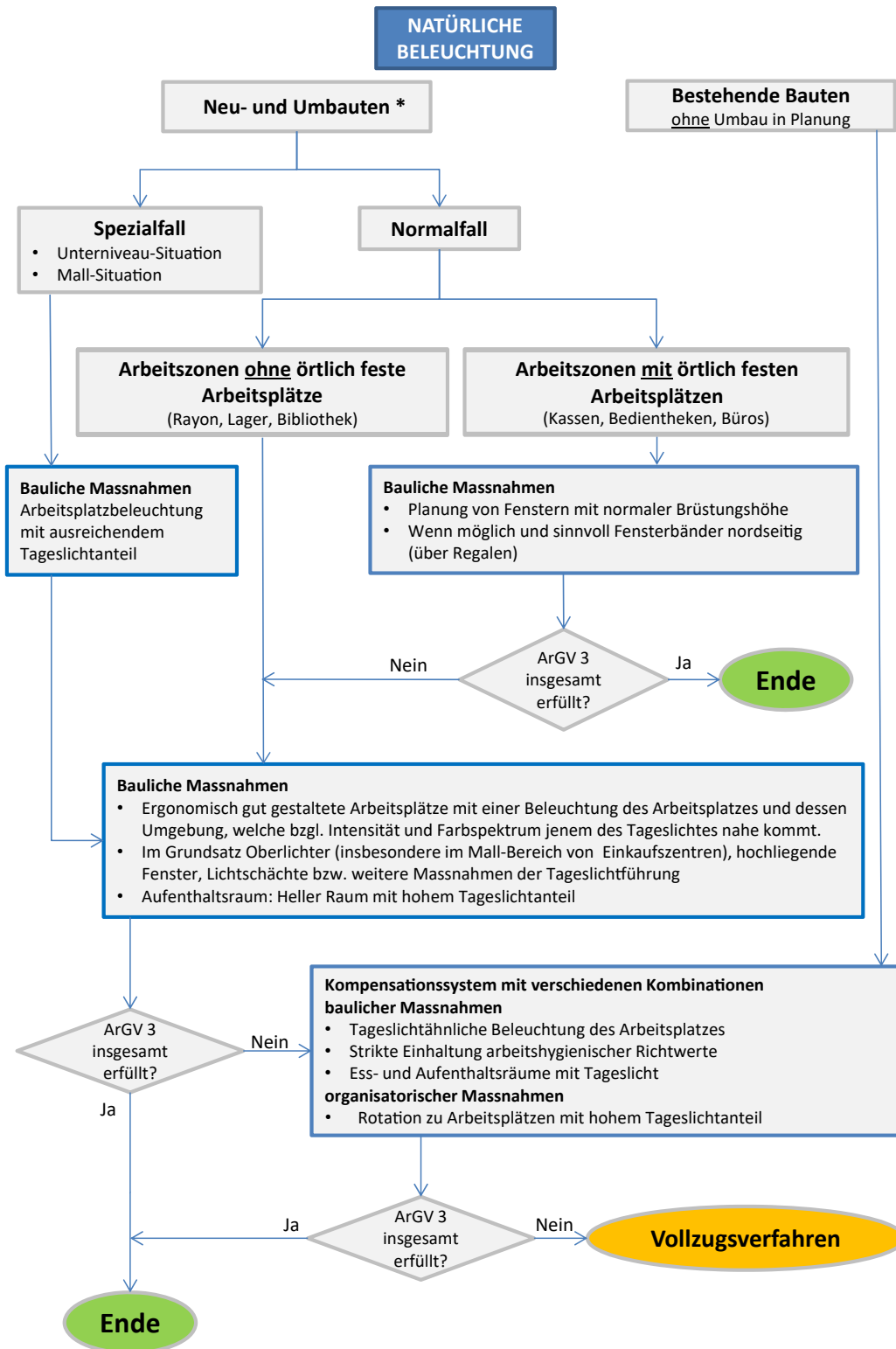
Wird dieses Ziel nicht erreicht, so gilt der folgende Abschnitt II.

II. Pauschalkompensation mit als Arbeitszeit geltenden Pausen (Vollzugsverfahren)

Werden die Anforderungen des Gesundheitsschutzes nicht durch eine der im obigen Abschnitt I. genannten Kombinationsvarianten insgesamt erfüllt, so sind zusätzlich zu den gem. ArG obligatorischen Pausen sowohl am Vormittag wie am Nachmittag besondere Pausen zu gewähren. Diese sollen aus physiologischen Gründen je 20 Minuten dauern und gelten als Arbeitszeit. Diese Pausen sollen an einem Ort mit hohem Tageslichtanteil verbracht werden können.

Als Arbeitszeit geltende Pausen gem. der Wegleitung zu den Art. 15 Abs. 3 und Art. 24 Abs. 5 ArGV 3 sind nicht kumulierbar.

- *Boyce P. R.: Human factors in lighting. Taylor & Francis, London 2003*
- *Fördergemeinschaft Gutes Licht: Wirkung des Lichts auf den Menschen. Frankfurt 2010*
- *DIN 5035-1 (1990): Beleuchtung mit künstlichem Licht – Teil 1: Begriffe und allgemeine Anforderungen.- Beuth-Verlag, Berlin, 1990.*
- *Espiritu, R. C., et al. (1994): Low illumination by San Diego adults: association with atypical depressive symptoms. Biol. Psychiatry, 35, Seite 403–407.*
- *Savides, T. J., et al. (1986): Natural light exposure of young adults. Physiol. Behav., 38, Seite 571–574.*



* auch Umnutzungen

Abbildung 315-3: Ablaufschema zur Tauglichkeitsprüfung des Kompensationssystems