



|                      |  |
|----------------------|--|
| Hauptkriteriengruppe | <b>Soziokulturelle und funktionale Qualität</b>          |
| Kriteriengruppe      | <b>Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit</b> |
| Kriterium            | <b>Visueller Komfort</b>                                 |

### Relevanz und Zielsetzungen

Der visuelle Komfort an Arbeitsplätzen bildet die Grundlage für effizientes und leistungsförderndes Arbeiten. Darüber hinaus bildet eine gute Tageslichtnutzung ein hohes Energieeinsparpotenzial für künstliche Beleuchtung und Kühlung. Die Akzeptanz des Raumklimas (thermische Behaglichkeit, Luftqualität, Lärm und Beleuchtung), insbesondere die Lichtbedingungen, stehen in starkem Zusammenhang mit der Zufriedenheit am Arbeitsplatz. Daher muss in allen ständig genutzten Innenräumen eine ausreichende und störungsfreie Beleuchtung gesichert werden, sofern dies den Nutzungsvorgaben entspricht.

Durch eine frühzeitige und integrale Tageslicht- und Kunstlichtplanung kann eine hohe Beleuchtungsqualität bei niedrigerem Energiebedarf für Beleuchtung und Kühlung geschaffen werden. Ein hohes Maß an Tageslichtnutzung kann zudem die Leistungsfähigkeit und Gesundheit am Arbeitsplatz nachweislich erhöhen und Betriebskosten senken.

### Beschreibung

Visueller Komfort wird durch ausgewogene Beleuchtung ohne nennenswerte Störungen wie Direkt- und/oder Reflexblendung und ein ausreichendes Beleuchtungsniveau sowie der individuellen Anpassung an die jeweiligen Bedürfnisse erreicht. Von hoher Bedeutung für die Zufriedenheit am Arbeitsplatz ist der Ausblick, der für die Informationsvermittlung über Tageszeit, Ort, Wetterbedingungen etc. sorgt. Weitere Kriterien sind Blendfreiheit, Lichtverteilung und Lichtfarbe im Raum. Die Anforderungen gelten grundsätzlich für Tageslicht- und Kunstlichtbeleuchtung, wobei bei der Bewertung der Tageslichtbeleuchtung die Dynamik und Veränderung der Lichtbedingungen eine große Rolle spielen.

### Bewertung

Qualitative und quantitative Bewertung

### Methode

Für die Beurteilung des visuellen Komforts wurde eine Bewertungsliste erarbeitet, die unterschiedliche Teilkriterien abbildet und am Ende eine Gesamtnote ergibt.

Im Rahmen der Bewertungsliste werden die folgenden Teilkriterien beurteilt:

1. Tageslichtquotient (Gesamtgebäude) (quantitativ)
2. Tageslichtversorgungsfaktor (Arbeitsplätze) (quantitativ)
3. Sichtverbindung nach außen (quantitativ)
4. Blendfreiheit Tageslicht (qualitativ)
5. Blendfreiheit Kunstlicht (quantitativ)
6. Lichtverteilung (qualitativ)
7. Farbwiedergabe (quantitativ)

Im Folgenden wird die Bewertung des visuellen Komforts erläutert:

#### Vorbemerkung

In Laborgebäuden kann es Räume geben, die kein Tageslicht haben dürfen, da nutzungsbedingt andere Anforderungen entgegenstehen. Diese Räume müssen die Anforderungen an das Tageslicht nicht einhalten und sind deswegen von der Bewertung der folgenden Indikatoren ausgenommen:

1. Tageslichtquotient (Gesamtgebäude),
2. Tageslichtversorgungsfaktor (Arbeitsplätze)
3. Nachweis der Sichtverbindung nach außen und
4. Blendfreiheit Tageslicht

Normale Büroräume in Laborgebäuden müssen grundsätzlich mitbewertet werden.



Hauptkriteriengruppe

**Soziokulturelle und funktionale Qualität**

Kriteriengruppe

**Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit**

Kriterium

**Visueller Komfort**

Die folgenden Raumarten dürfen aus der Bewertung ausgenommen werden, da sie kein Tageslicht haben dürfen:

- Mikroskopierräume
- Photolabore
- Räume für Tierhaltung
- Kühlräume

Räume, die Tageslicht haben dürfen, aber keines benötigen (z.B. Lagerräume), sind grundsätzlich in der Bewertung mit zu berücksichtigen.

Vor Beginn der Bewertung ist anhand von Planunterlagen und der Flächenberechnung nach DIN 277 aufzuzeigen, welche der Räume (Nutzfläche nach DIN 277) nutzungsbedingt kein Tageslicht haben dürfen. Sollte dies auf weitere als die oben aufgeführten Raumarten zutreffen, ist eine prüfbare und stichhaltige Begründung beizulegen. Die Dokumentation der betreffenden Räume findet im Rahmen der Dokumentation des Betriebskonzeptes statt.

### 1. Tageslichtquotient (Gesamtgebäude)

Die Tageslichtverfügbarkeit wird für die Bereiche der Nutzfläche (NF), die natürlich belichtet werden dürfen, mittels Tageslichtquotienten (TQ / Daylight Factor DF) ermittelt. Laborflächen, die nutzungsbedingt kein Tageslicht haben dürfen (siehe oben), sind aus der Bewertung ausgenommen.

Eine gute Tageslichtversorgung besteht in der Regel aus geringen Raumtiefen, ausreichenden Öffnungsgrößen, einer sinnvollen Positionierung der Öffnungen, der Teilung von Öffnungen in einen Sichtbereich und einen Tageslichtlenkbereich (oberer Bereich), einem verstellbaren Sonnenschutz mit Direktlichtausblendung sowie gegebenenfalls einem zusätzlich individuell zu regelnden Blendschutz. Je heller die Oberflächen in einem Raum sind, desto besser sind die tatsächliche Lichtverteilung und das tatsächliche Tageslichtniveau.

Ziel der Planung ist eine Tageslichtversorgung der gesamten Nutzfläche, die natürlich belichtet werden darf, so dass die Tageslichtverfügbarkeit eines Gebäudes unabhängig von der dargestellten Tiefe der Fassadennahen Räume in der Erstausrüstung ist. Der Tageslichtquotient ist definiert als Verhältnis der Beleuchtungsstärke in einem Punkt einer gegebenen Ebene, die durch indirektes Himmelslicht bei angenommener oder bekannter Leuchtdichteverteilung des Himmels erzeugt wird, zur gleichzeitig vorhandenen Horizontalbeleuchtungsstärke im Freien bei unverbaubarer Himmelskugel (siehe DIN V 18599-4).

### 2. Tageslichtversorgungsfaktor (Arbeitsplätze)

Darüber hinaus werden die Arbeitsplätze in Anlehnung an die DIN V 18599, die bereits für die Ermittlung des Gesamtenergiebedarfs genutzt wird, gesondert bewertet, um auch besonnte Zustände mit geschlossenem Sonnenschutz berücksichtigen zu können.

Es gilt: Alle Büroarbeitsplätze müssen ausreichend mit Tageslicht versorgt werden, der mittlere Tageslichtquotient in Arbeitsräumen darf nicht unter die Vorgaben der DIN 5034 fallen; ein Sichtbezug nach außen ist zudem für alle Arbeitsplätze und Aufenthaltsräume vorzusehen.

Dies gilt nicht für Räume, die nutzungsbedingt nicht natürlich belichtet werden dürfen.

**Ob die Anforderung auch für Laborarbeitsplätze Sinn macht, soll in der Pilotphase evaluiert werden. Hierzu wird in der Pilotphase für alle Laborarbeitsplätze (inkl. Auswerteplätze) die Berechnung durchgeführt und dokumentiert. Die Benchmarks werden im Rahmen der Konformitätsprüfung der Pilotprojekte festgelegt.**



Hauptkriteriengruppe

**Soziokulturelle und funktionale Qualität**

Kriteriengruppe

**Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit**

Kriterium

**Visueller Komfort**

Berechnungen erfolgen in Anlehnung an die DIN V 18599 Teil 4 oder vergleichbare Berechnungs- oder Simulationsverfahren.

Das Verfahren sieht vorerst die Berechnung des Tageslichtquotienten für die Rohbauöffnung vor. Auf Basis dieser Vorberechnung werden Fassadeneigenschaften definiert (bei variablem Sonnenschutz getrennt nach bedecktem Himmel mit inaktivem Sonnen-, Blendschutz und besonneter Fassade bei aktivem Sonnen-, Blendschutz). Der Sonnen-, Blendschutz wird aktiviert sobald die Fassade besonnt ist (nach DIN 5034); die Orientierung wird nach DIN V 18599 bewertet.

Zuletzt wird die relative jährliche Nutzbelichtung für die Standardbürozeiten nach DIN V 18599 Teil 4 ermittelt. Die Nutzbelichtung stellt die Tageslichtversorgung über die Nutzungszeit dar und gibt einen guten Hinweis über die Tageslichtversorgung in Innenräumen abhängig vom Gebäudeentwurf, dem Standort, der Fassadenlösung und den eingesetzten Sonnenschutz- und / oder Blendschutzsystemen.

Der Nachweis erfolgt anhand der DIN V 18599 Teil 4. Alternativ kann bei komplexeren Tageslichtlenksystemen und abweichenden anderen Eingangsparametern eine Berechnung der Nutzbelichtung auch durch eine Tageslichtsimulation oder andere Berechnungsverfahren durch einen entsprechenden Fachplaner bestimmt werden.

### **3. Nachweis der Sichtverbindung nach außen**

Nach den geltenden ArbStättV ist eine Sichtverbindung nach außen nicht mehr zwingend vorgeschrieben. Da diese jedoch im Sinne einer nachhaltigen und einer dem Nutzer zuträglichen Planung für die Zufriedenheit in ständigen genutzten Räumen notwendig ist, wird an dieser Stelle die Einhaltung der Fensterflächenanteile gemäß DIN 5034-1 gefordert.

Die freie Sicht nach außen ist auch in Räumen mit Blend- und /oder Sonnenschutzes zu gewährleisten. Es wird bewertet ob die Durchsicht bei geschlossenen Blend- und /oder Sonnenschutz die eindeutige Erkennung der Umgebung in ihren Konturen, Farben und Helligkeitsunterschieden ermöglicht.

### **4. Blendfreiheit Tageslicht**

Die Blendfreiheit bei Tageslicht wird über eine qualitative Beurteilung abgeprüft. Hierzu zählt die geplante Blendschutzvorrichtung, die gegebenenfalls gleich der Sonnenschutzvorrichtung sein kann. Der Blendschutz erfüllt grundsätzlich die Funktion, zu hohe Leuchtdichtekontraste zwischen Arbeitsplatz und Fenster zu mindern. Im Idealfall besteht er aus einer vom Sonnenschutz unabhängigen Vorrichtung, die individuell geregelt und in der Position verändert werden kann, so dass die Tageslichtverhältnisse im Raum nur bedingt gemindert werden.

Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit an Bildschirmgeräten:

„Bildschirmarbeitsplätze sind so einzurichten, dass leuchtende oder beleuchtete Flächen keine Blendung verursachen und Reflexionen auf dem Bildschirm soweit wie möglich vermieden werden. Die Fenster müssen mit einer geeigneten verstellbaren Lichtschutzvorrichtung ausgestattet sein, durch die sich die Stärke des Tageslichteinfalls auf den Bildschirmarbeitsplatz vermindern lässt.“

Grundsätzlich müssen auch Auswertearbeitsplätze innerhalb der Labore den Anforderungen der Bildschirmarbeitsplatzverordnung entsprechen. Nur bei Räumen, die nutzungsbedingt andere Anforderungen haben, darf abgewichen werden.



Hauptkriteriengruppe

**Soziokulturelle und funktionale Qualität**

Kriteriengruppe

**Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit**

Kriterium

### 5. Blendfreiheit Kunstlicht

Die Blendfreiheit für Kunstlicht ist nach der gegebenen europäischen Norm DIN EN 12464 Teil 1 einzuhalten.

### 6. Lichtverteilung

Die Beleuchtungsstärken sowie die Gleichmäßigkeit für Kunstlichtbeleuchtung sind in DIN EN 12464-1 verbindlich geregelt und müssen eingehalten werden. Darüber hinaus werden hier zusätzliche qualitative Bewertungen vorgenommen, die eine erhöhte Akzeptanz am Arbeitsplatz erlauben.

Eine kombinierte Direkt-Indirektbeleuchtung ist einer reinen Direktbeleuchtung vorzuziehen, eine höhere Akzeptanz ist ebenso mit einer Einzelplatzleuchte zusätzlich zu erreichen. Eine Kombination aus Grundbeleuchtung und individueller Beleuchtung hat zusätzlich den Vorteil der Flexibilität bei Umstellung von Arbeitsplätzen.

### 7. Farbwiedergabe

Die Farbwiedergabe bei Tages- und Kunstlichtbedingungen hat Auswirkungen auf die Wahrnehmung und Akzeptanz der Nutzer. Sowohl Kunstlichtquellen als auch Sonnenschutz-, Blendschutz- und Tageslichtsysteme können in ihrer Farbwiedergabe und dem resultierenden Farbspektrum stark vom Tageslichtspektrum abweichen.

Nach geltenden Regelwerken ist für die Farbwiedergabe bei Kunstlicht in ständig genutzten Räumen ein Farbwiedergabeindex Ra 80 einzuhalten (Grenzwert). Eine Verbesserung wird entsprechend positiv beurteilt (Referenzwert bzw. Zielwert).

#### Maßgebende Regelwerke

- DIN V 18599 Teil 1 - 2: Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung: Teil 1: 2007-02: Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger, Teil 2: 2007-02: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen
- DIN 5034 Teil 1 - 3: Tageslicht in Innenräumen: Teil 1: 2010-09: Allgemeine Anforderungen, Teil 2: 1985-02: Grundlagen, Teil 3: 2007-02: Berechnungen
- DIN EN 12464-1: 2003-03: Licht und Beleuchtung - Beleuchtung von Arbeitsstätten - Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen; Deutsche Fassung EN 12464-1: 2002
- BGR 131: Natürliche und künstliche Beleuchtung von Arbeitsstätten ArbStättV
- Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung - ArbStättV)
- VDI 6011: Blatt 1 - 2: Optimierung von Tageslichtnutzung und künstlicher Beleuchtung: Blatt 1: 2002-08: Grundlagen, Blatt 2: 2006-04: Dachoberlichter
- DIN 6169 Teil 1 - 2: Farbwiedergabe: Teil 1: 1976-01: Allgemeine Begriffe, Teil 2: 1976-02: Farbwiedergabe-Eigenschaften von Lichtquellen in der Beleuchtungstechnik

#### Wechselwirkung zu weiteren Kriterien

Primärenergiebedarf

#### Hinweise zur Bewertung

Aus den 7 Teilkriterien ergibt sich eine maximale Bewertung mit 100 Bewertungspunkten.  
Die Einhaltung der Normen erzielt maximal 42 Bewertungspunkte.



Hauptkriteriengruppe

**Soziokulturelle und funktionale Qualität**

Kriteriengruppe

**Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit**

Kriterium

**Visueller Komfort**

Den Zielwert kann erreichen, wer in allen Teilkriterien eine hohe Qualität sichert und der Tageslichtverfügbarkeit im gesamten Gebäude sowie dem visuellen Komfort am Arbeitsplatz besondere Aufmerksamkeit schenkt. Die Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen wird grundsätzlich vorausgesetzt. Zusätzlich wird die Einhaltung der DIN 5034 Teil 1 für den Grenzwert des Teilkriteriums „Sichtverbindung nach außen“ angesetzt, um ein Mindestmaß an Komfort sicher zu stellen.

### Für die Bewertung erforderliche Unterlagen

#### 1. Tageslichtquotient (Gesamtgebäude)

- a) Auszüge aus der Tageslichtsimulation, aus denen die Tageslichtquotienten hervorgehen,
- **b) Alternativ zu a): Auszüge aus dem öffentlich-rechtlichen Nachweis nach gültiger EnEV, aus denen die Tageslichtquotienten hervorgehen (in der Pilotphase nicht zulässig)**
- Dokumentation der errechneten Tageslichtquotienten der Nutzräume des gesamten Gebäudes mit Flächenangaben und Kennzeichnung der Flächen, deren DF > 0,5; 1; 1,5 und 2% liegt.
- Falls relevant: Auszüge aus dem Betriebskonzept mit Angabe der Laborräume, die aufgrund ihrer Nutzungsanforderungen nicht natürlich belichtet werden dürfen.

#### 2. Tageslichtversorgungsfaktor (Arbeitsplätze)

- a) Auszüge der Berechnung der relativen, jährlichen Nutzbelichtung für die Standardbüro-nutzungszeiten nach DIN V 18599-4
- b) alternativ zu a) bei komplexeren Tageslichtlenkssystemen und abweichenden Eingangsparametern: Auszüge aus vergleichbaren Berechnungs- oder Simulationsverfahren für die Standardbüro-nutzungszeiten unter Verwendung der Rohbauöffnung und Fassadeneigenschaften (bei variablem Sonnenschutz getrennt nach bedecktem Himmel mit inaktivem Sonnen-/Blendschutz und besonnener Fassade bei aktivem Sonnen-/Blendschutz)
- Dokumentation der errechneten relativen, jährlichen Nutzbelichtung der einzelnen Arbeitsplätze (Büro- und Laborarbeitsplätze)
- Berechnung der prozentualen Flächenverteilung zwischen Büro- und Laborarbeitsplätzen
- Falls relevant: Auszüge aus dem Betriebskonzept mit Angabe der Laborräume, die aufgrund ihrer Nutzungsanforderungen nicht natürlich belichtet werden dürfen.

#### 3. Sichtverbindung nach außen

- Berechnung der Tageslichtöffnungen nach DIN 5034-1 exemplarisch für gleichartige ständig genutzte Arbeits- und Aufenthaltsraumtypen
- Fotodokumentation des installierten Blendschutzsystems mit Angaben zu Art, Menge, Einbauort und Produktbeschreibungen der im Gebäude eingesetzten Lichtlenkungs-, Sonnen- und/oder Blendschutzsysteme
- Auszüge aus den Grundrissen und Schnitten der Büroräume

#### 4. Blendfreiheit Tageslicht

- Hierzu kann o. g. Fotodokumentation mit den entsprechenden Angaben herangezogen werden.



Hauptkriteriengruppe

**Soziokulturelle und funktionale Qualität**

Kriteriengruppe

**Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit**

Kriterium

**Visueller Komfort**

#### **5. Blendfreiheit Kunstlicht**

- Dokumentation der in den Büroräumen eingesetzten Leuchten mit Produktdatenblätter, aus denen ersichtlich ist, dass die Blendungsvermeidung nach DIN EN 12464-1 erfüllt ist
- Auszüge aus den Schlussrechnungen, woraus die eingebauten Leuchten ersichtlich sind

#### **6. Lichtverteilung**

- Nachweis zur Einhaltung der Anforderungen gemäß DIN 12464-1
- Beschreibung der Direkt-Indirektbeleuchtung bzw. Einzelplatzregelung in den Büros; dazu wird die o. g. Liste der in den Büroräumen eingesetzten Leuchten herangezogen

#### **7. Farbwiedergabe**

- Dokumentation der Farbwiedergabeindexe der eingesetzten Beleuchtungsmittel gemäß DIN EN 12464-1, der Sonnen- und Blendschutzvorrichtungen sowie der Verglasung der Tageslichtöffnungen
- Produktdatenblätter mit den jeweiligen  $R_a$ -Werten nach Herstellerangaben (Falls der Farbwiedergabeindex für Sonnen- und/oder Blendschutz nicht angegeben werden kann, kann alternativ eine Messung des gesamten Fassadenaufbaus erfolgen oder spektrale Kennwerte zur Bewertung herangezogen werden.)

|                      |  |
|----------------------|--|
| Hauptkriteriengruppe | <b>Soziokulturelle und funktionale Qualität</b>          |
| Kriteriengruppe      | <b>Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit</b> |
| Kriterium            | <b>Visueller Komfort</b>                                 |

| Bewertungsmaßstab | Anforderungsniveau  |
|-------------------|---|
| Z: 100            | Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 100 |
| 90                | Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 90  |
| 80                | Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 80  |
| 70                | Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 70  |
| 60                | Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 60  |
| R: 50             | Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 50  |
| 40                | Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 47  |
| 30                | Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 45  |
| 20                | Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 42  |
| G: 10             | Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 40  |
| 0                 | Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ist < 40   |

Zwischenwerte sind abschnittsweise linear zu interpolieren

**1. Tageslichtquotient (Gesamtgebäude)**

Laborgebäude weisen im Allgemeinen andere Raumtiefen und Raumverknüpfungen auf als Bürogebäude. Es wird vermutet, dass die Benchmarks für Bürogebäude für Laborgebäude zu streng sind. Die Benchmarks für die Bewertung des Tageslichtquotienten sollen daher im Rahmen der Pilotphase ermittelt werden. In der Pilotphase wird der Tageslichtquotient für die gesamte Nutzfläche (abzüglich der Flächen, die nicht natürlich belichtet werden dürfen: Mikroskopie, Photolabore, Tierhaltung, Kühlräume) durch eine entsprechende Simulation ermittelt und die %-Linien (0,5%, 1%, 1,5%, 2%) grafisch ausgewiesen. Außerdem soll durch die Teilnehmer berechnet werden, wie viel Prozent der Nutzfläche jeweils einen Tageslichtquotienten von 0,5%, 1%, 1,5% und 2% erreichen.

Die Festlegung der Benchmark findet im Rahmen der Konformitätsprüfung der Pilotprojekte statt.

| Anforderungsniveau |  |
|--------------------|--|
| Pkt                | Beschreibung   |
| 15                 | Qualitätsstufe "sehr gut": 50 % der NF, die natürlich belichtet werden darf, hat einen DF $\geq 2\%$ . |
| 10                 | Qualitätsstufe "gut": 50 % der NF, die natürlich belichtet werden darf, hat einen DF $\geq 1,5\%$ .    |
| 5                  | Qualitätsstufe "gering": 50 % der NF, die natürlich belichtet werden darf, hat einen DF $\geq 1\%$ .   |
| 0                  | 50 % der NF, die natürlich belichtet werden darf, hat einen DF $< 1\%$ .                               |

Hauptkriteriengruppe

**Soziokulturelle und funktionale Qualität**

Kriteriengruppe

**Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit**

Kriterium

**Visueller Komfort**

**2. Tageslichtversorgungsfaktor/ relative jährliche Nutzbelichtung (Arbeitsplätze)**

**Büroarbeitsplätze**

| Anforderungsniveau |  |
|--------------------|--|
| Pkt                | Beschreibung   |
| 15                 | Die relative jährliche Nutzbelichtung der Arbeitsräume, die natürlich belichtet werden dürfen, beträgt $\geq 80\%$ der Arbeitszeit.  |
| 10                 | Die relative jährliche Nutzbelichtung der Arbeitsräume, die natürlich belichtet werden dürfen, beträgt $60 - <80\%$ der Arbeitszeit. |
| 5                  | Die relative jährliche Nutzbelichtung der Arbeitsräume, die natürlich belichtet werden dürfen, beträgt $45 - <60\%$ der Arbeitszeit. |
| 0                  | Die relative jährliche Nutzbelichtung der Arbeitsräume, die natürlich belichtet werden dürfen, beträgt $< 45\%$ der Arbeitszeit.     |

**Laborarbeitsplätze und Bildschirmarbeitsplätze innerhalb von Laboreinheiten**

Ob die Anforderung auch für Laborarbeitsplätze Sinn macht und ob die Benchmarks angemessen sind, soll in der Pilotphase evaluiert werden. Hierzu wird in der Pilotphase für alle Laborarbeitsplätze (inkl. Auswerteplätze) die Berechnung der relativen jährlichen Nutzbelichtung (=Tageslichtversorgungsfaktor) durchgeführt und dokumentiert. Die Flächengewichtung zwischen den oben aufgeführten Büroarbeitsplätzen und den Laborarbeitsplätzen wird ebenfalls von den Teilnehmern berechnet. Die Benchmarks werden im Rahmen der Konformitätsprüfung der Pilotprojekte festgelegt.

| Anforderungsniveau |  |
|--------------------|--|
| Pkt                | Beschreibung   |
| 15                 | Die relative jährliche Nutzbelichtung der Arbeitsräume, die natürlich belichtet werden dürfen, beträgt $\geq 80\%$ der Arbeitszeit.  |
| 10                 | Die relative jährliche Nutzbelichtung der Arbeitsräume, die natürlich belichtet werden dürfen, beträgt $60 - <80\%$ der Arbeitszeit. |
| 5                  | Die relative jährliche Nutzbelichtung der Arbeitsräume, die natürlich belichtet werden dürfen, beträgt $45 - <60\%$ der Arbeitszeit. |
| 0                  | Die relative jährliche Nutzbelichtung der Arbeitsräume, die natürlich belichtet werden dürfen, beträgt $< 45\%$ der Arbeitszeit.     |

**3. Nachweis der Sichtverbindung nach außen**

| Anforderungsniveau |   |
|--------------------|---|
| Pkt                | Beschreibung  |
| 15                 | Die Fensterflächenanteile entsprechen den Anforderungen der DIN 5034 und die Durchsicht nach draußen ist auch bei geschlossenem Sonnenschutz ohne Verstellung möglich.  |
| 10                 | Die Fensterflächenanteile entsprechen den Anforderungen der DIN 5034 und die Durchsicht nach draußen ist bei aktiviertem Sonnenschutz nur durch Verstellbarkeit möglich (z. B. cut-off Stellung, Nachführung Sonnenstand) |
| 0                  | Ein Sichtkontakt nach draußen ist bei aktiviertem Sonnenschutz NICHT möglich.   |



Hauptkriteriengruppe

**Soziokulturelle und funktionale Qualität**

Kriteriengruppe

**Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit**

Kriterium

**Visueller Komfort**

#### 4. Blendfreiheit Tageslicht

| Anforderungsniveau |   |
|--------------------|---|
| Pkt                | Beschreibung  |
| 15                 | Lichtlenkende Systeme in Kombination mit Blendschutz mit Direktlichtausblendung |
| 10                 | Nur Blendschutz lt. Bildschirmarbeitsverordnung                                 |
| 0                  | Kein Blendschutzsystem  |

#### 5. Blendfreiheit Kunstlicht

| Anforderungsniveau |  |
|--------------------|--|
| Pkt                | Beschreibung   |
| 10                 | Die Blendfreiheit für Kunstlicht ist nach DIN EN 12464 Teil 1 eingehalten. |
| 0                  | Die Blendfreiheit für Kunstlicht ist nicht eingehalten.                    |

#### 6. Lichtverteilung

| Anforderungsniveau |  |
|--------------------|--|
| Pkt                | Beschreibung   |
| 15                 | Kombinierte Beleuchtung aus direktem und indirektem Anteil mit individueller Einzelplatzregelung |
| 10                 | Kombinierte Direkt-Indirektbeleuchtung   |
| 5                  | Einhaltung der Normen  |
| 0                  | Keine individuelle Beleuchtung   |

#### 7. Farbwiedergabe

| Anforderungsniveau |  |
|--------------------|--|
| Pkt                | Beschreibung   |
| 15                 | Kunstlicht: Farbwiedergabeindex > 90<br>Tageslicht: Farbwiedergabeindex für Verglasungen, Sonnen- und Blendschutz > 90       |
| 5                  | Kunstlicht: Farbwiedergabeindex 80 – 90<br>Tageslicht: Farbwiedergabeindex für Verglasungen, Sonnen- und Blendschutz 80 - 90 |
| 0                  | Kunstlicht: Farbwiedergabeindex < 80<br>Tageslicht: Farbwiedergabeindex für Verglasungen, Sonnen- und Blendschutz < 80       |