



**Kanton Zürich
Baudirektion
Hochbauamt**

Richtlinie Gebäudetechnik Beleuchtung

27. Juni 2022

© **2022 Baudirektion Kanton Zürich, Hochbauamt**

Fachkoordination Gebäudetechnik, Beat Wüthrich

27. Juni 2022

Version V 1.2

Ingress: Die im vorliegenden Text zur Vereinfachung verwendeten Funktionsbezeichnungen gelten auch für weibliche Funktionsträger.

Die vorliegende Richtlinie wurde an der Sitzung der Geschäftsleitung HBA vom 9. Juni 2021 in Kraft gesetzt und am 12. April 2021 durch die HBA-Fachkoordination Gebäudetechnik überarbeitet.

Richtlinie Gebäudetechnik

Beleuchtung

1.	Allgemeine Grundsätze	4
2.	Auszug «KBOB-Empfehlung»	4
3.	Ergänzungen des Hochbauamtes	8
	3.1. Projektdokumentation und Nachweise	8

1. Allgemeine Grundsätze

Für die Bauvorhaben des Hochbauamtes des Kantons Zürich ist die Empfehlung Gebäudetechnik der KBOB (Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren) in vollem Umfang anzuwenden. Das Kapitel "Ergänzungen des Hochbauamtes" beschränkt sich auf wenige Ergänzungen und Präzisierungen dazu. Bei Widersprüchen gehen die Vorgaben des HBA der KBOB-Empfehlung vor.

2. Auszug «KBOB-Empfehlung»



Teil 3 - Beleuchtung

Der Teil 1 "Konzeptionelles und fachgebietsübergreifende Vorgaben" ist zu berücksichtigen.

Konzeptionelles

Allgemein	<ul style="list-style-type: none"> - Verständliche Steuerung der Beleuchtungsanlagen für die Benutzer (standardisierte, einfache Steuerungen) - Hohe Energieeffizienz der Beleuchtungsanlagen - Behagliche Ausleuchtung der Räume - Eigenentwicklungen und Sonderanfertigungen sind zu vermeiden - Planung der Beleuchtungsanlagen nach EN 12464-1 sowie den Normen der Schweizer Lichtgesellschaft (www.slg.ch)
Nachweis elektrische Energie	<ul style="list-style-type: none"> - Der Verbrauch elektrischer Energie für die Beleuchtung ist gemäss Norm SIA 387/4 (SN 565 387/4) nachzuweisen. - Alle Neubauten und Instandsetzungen von Nicht-Wohnbauten erreichen die MINERGIE-Zusatzanforderung für Beleuchtung.

Planung und Ausführung

Beleuchtungsrechnungen	<ul style="list-style-type: none"> - Für typische Räume und bei speziellen Raumsituationen sind Beleuchtungsrechnungen mit einem anerkannten Simulationsprogramm zu erstellen (z.B. Relux, Dialux).
MINERGIE-Leuchten	<ul style="list-style-type: none"> - Für Standardnutzungen sind vorzugsweise MINERGIE-Leuchten (z.B. www.toplicht.ch) einzusetzen.
Leuchteneffizienz	<ul style="list-style-type: none"> - Die Leuchteneffizienz beinhaltet das Leuchtmittel, den Leuchtkörper sowie das Vorschaltgerät (bei LED Leuchtmittel inkl. Kühlkörper). - Werden keine MINERGIE-Leuchten eingesetzt, sind Serienleuchten mit hoher Lichtausbeute (lm/W) zu wählen (möglichst keine Eigenentwicklungen). - Leuchteneffizienz bei Jahresbetriebszeiten über 1000 Stunden mindestens 100 lm/W und darunter mindestens 60 lm/W - Bei Sonderanfertigungen muss die Lichtverteilungskurve (LVK) und die Einhaltung der Blendungsbegrenzung nachgewiesen werden. Sie müssen durch die Bauherrschaft genehmigt werden.
Effizienzklasse	<ul style="list-style-type: none"> - Es sind grundsätzlich Leuchtmittel der EU-Effizienzklasse A+ und besser einzusetzen. - Die Vielfalt der eingesetzten Leuchtmittel in einem Objekt ist möglichst gering zu halten.
Vorschaltgeräte	<ul style="list-style-type: none"> - Aus energetischen Gründen sind die Leuchten mit elektronischen Vorschaltgeräten (EVG) der höchsten Energieeffizienzklasse (EEI-Klasse A2) einzusetzen. - Für LED-Leuchten sind regulierbare Betriebsgeräte zu verwenden (Dali), damit die Beleuchtung im Betrieb an den effektiven Bedarf der Beleuchtungsstärke angepasst werden kann.
Leuchtstofflampen	<ul style="list-style-type: none"> - Der aktuelle Stand der Lampentechnik bezüglich der Nutzlebensdauer von Long-Life-Fluoreszenzlampen (T8 und T5) ist zu nutzen. - Werden Fluoreszenzlampen an regulierbaren Vorschaltgeräten betrieben, müssen neue Lampen während 100 Stunden mit der maximalen Leistung (100 %) eingebrannt werden. Ohne diese Einbrennphase ist mit Ausfällen und einer deutlichen Reduktion der Lebensdauer zu rechnen. - Beim Einsatz von T5 Fluoreszenzlampen ist das Lichtstrom-Temperaturverhalten zu berücksichtigen; der maximale Lichtstrom wird erst bei ca. 35 °C Umgebungstemperatur erreicht.

LED	<ul style="list-style-type: none"> - Beim Einsatz von LED-Leuchten (lichtemittierende Diode) müssen Produkte mit hoher Qualität angewendet werden. Die Leuchten-Hersteller müssen 5 Jahre nach Lieferung die Verfügbarkeit von Ersatzteilen garantieren. - Es ist anzustreben, dass die Austauschbarkeit der LED-Module entsprechend dem Zhaga-Standard sichergestellt ist. - Beim Ersatz durch LED-Leuchten ist die Belastbarkeit der Schaltgeräte zu überprüfen. - Licht in Räumen, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten soll flickerfrei ausgeführt werden. Als Richtlinie soll Standard IEEE 1789 herangezogen werden.
Unterhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Die Zugänglichkeit aller Leuchten muss während dem Betrieb des Gebäudes gewährleistet sein. Es ist zu vermeiden, dass zum Auswechseln von Leuchtmitteln ganze Leuchten oder andere Bauteile demontiert werden müssen und aufwändige Steighilfen (Gerüste, Hebebühnen o.ä.) erforderlich sind.
Steuerungen allgemein	<ul style="list-style-type: none"> - Um die definierten Grenzwerte einhalten zu können, ist in den meisten Fällen eine automatisierte Beleuchtungssteuerung erforderlich. Der Fokus liegt dabei auf dem konsequenten Abschalten nicht benötigter Lichtquellen. - Es dürfen grundsätzlich nur erprobte Lösungen mit Standardprodukten eingesetzt werden. Kann die Funktionstüchtigkeit einer vorgeschlagenen Lösung nicht aufgrund vergleichbarer Referenzinstallationen verifiziert werden, ist vorgängig zur Realisierung ein Musterraum einzurichten - Die Gruppeneinteilung soll nach energetischen Kriterien, nach Raumgeometrie und Nutzung festgelegt werden.
Halbautomatische Steuerung	<ul style="list-style-type: none"> - Anwendung in Büros, Sitzungszimmern, Schulzimmern, Arbeitsräumen usw. - Über geeignete Sensoren (Präsenz- und Tageslichterfassung) wird die Beleuchtung ausgeschaltet, sobald genügend Tageslicht im Raum vorhanden ist oder sich niemand mehr darin befindet. Das Einschalten erfolgt grundsätzlich manuell. - Nachlaufzeiten sind so kurz wie notwendig und sinnvoll einzustellen.
Automatische Steuerung	<ul style="list-style-type: none"> - Anwendung für Verkehrsflächen (Korridore, Treppenhäuser), Toiletten, Garderoben, usw. - Über geeignete Sensoren (Bewegungs- und Tageslichterfassung) werden Bewegungen von Personen sowie der Tageslichtanteil im Raum erfasst und die Beleuchtung entsprechend automatisch ein- bzw. ausgeschaltet. In natürlich belichteten Räumen wird sie nur dann eingeschaltet, wenn ungenügend Tageslicht vorhanden ist. - Nachlaufzeiten sind so kurz wie notwendig und sinnvoll einzustellen.
Lichtregelung, Szenensteuerung	<ul style="list-style-type: none"> - Dimmbare Beleuchtungsanlagen mit Lichtregelung und/oder Szenensteuerung sind nur in Einzelfällen für spezielle Räume zulässig (z.B. Mehrzwecksäle, Konferenzräume). - Das entsprechende Konzept muss durch die Bauherrschaft genehmigt werden.
Notbeleuchtung	<ul style="list-style-type: none"> - Falls durch Auflagen oder spezielle Anforderungen Sicherheitsbeleuchtungsanlagen zur Fluchtwegmarkierung und Notbeleuchtung erforderlich sind, gelten die folgenden Anforderungen zwingend: <ul style="list-style-type: none"> - Planung und Projektierung nach NIN SN 411000 - Brandschutzrichtlinien der Vereinigung Kantonaler Feuerversicherer (bsvonline.vkf.ch) - SN EN 1838 Angewandte Lichttechnik - Notbeleuchtung - Für Rettungswegleuchten sind zwingend LED-Leuchtmittel einzusetzen - Stromversorgung mit Spannungsüberwachung pro SGK - Zentrale ortsfest und in zulässigem Raum installiert gemäss VKF und NIN - Stromversorgung für Sicherheitszwecke gemäss NIN 5.6 - Anlagen ab ca. 10 Notleuchten sind als Zentralbatteriesystem mit automatischer Funktions- und Einzelleuchten-Überwachung zu realisieren (Ausführung nach SN EN 50171).

Lichtverschmutzung	<ul style="list-style-type: none"> - Im Aussenraum sind die Lichtemissionen zu minimieren (keine Bodenleuchten/Uplights). Siehe auch SIA 491 Vermeidung unnötiger Lichtemissionen im Aussenraum. - Ebenfalls ist die Wirkung der Innenbeleuchtung nach aussen zu beachten (Glasfassaden, Schaufenster). - Die kantonalen Umweltschutz Gesetzgebungen sind zu beachten.
Nachinstruktionen	<ul style="list-style-type: none"> - Mindestens eine Nachinstruktion für die Betreiber ist auszuschreiben. - Diese soll je nach Gebäude 2-4 Monate nach dem Nutzungsbeginn erfolgen.

Projektdokumentation und Nachweise

Alle nachfolgenden Dokumente sind bei jedem Phasenabschluss von der Bauherrschaft bewilligen zu lassen als Start für die nächste Planungsphase.

Projektphasen	Anforderungen
S V P A R	Legende: VorStudien, Vorprojekt, BauProjekt, Ausschreibung, Realisierung (✓) Provisorisch / Entwurf ✓ Definitiv ✓ Kontrolle / anpassen
(✓) ✓ ✓ ✓	Nachweis Beleuchtung mit dem Tool ReluxEnergy CH nach SIA 387/4. Hierfür ist die jeweils aktuelle Version des Nachweistools (Download unter www.relux.ch oder www.lighttool.ch) zu verwenden.
(✓) ✓ ✓ ✓	Grundrisspläne mit eingezeichneten Leuchten und eingetragenen Flächenangaben der Räume im Msst. 1:100.
(✓) ✓ ✓	Beleuchtungsberechnungen aller typischen Räume (z.B. mit ReluxEnergy CH). In den Berechnungen müssen Parameter bzw. Resultate wie Leuchtdaten (Datenblatt Leuchte inkl. LVK, Blendungsbegrenzung nach UGR, Söllnerdiagramm), Raumdaten inkl. Reflexionsgrade, Ergebnisübersicht der Nutzebene, Tabelle Nutzebene und Blendungsbewertung nach UGR im Raum enthalten sein.
(✓) ✓ ✓	Begründungen bei Verwendung von Spezialnutzungen im Nachweis.
(✓) ✓ ✓	Angaben zur Tageslichtnutzung: Transmissionsgrad der verwendeten Gläser, Sturzhöhen, Sonnenschutzeinrichtung, Balkon- / Vordachtiefen und Verbauungssituation (Fassadenschnitt und Situationsplan beilegen).
(✓) ✓ ✓	Farbkonzept der Räume sofern Raumreflexionen mit "hell" deklariert sind.
(✓) ✓ ✓ ✓	Konzept / Prinzipschema Notbeleuchtung
(✓) ✓ ✓	Zusammenstellung der Beleuchtungskosten (Aufstellung nach BKP-Positionen)
✓ ✓ ✓	Angaben der Präsenz-, Bewegungs- und Tageslichtsensoren (Fabrikat, Typ).
✓ ✓ ✓	Funktionsbeschreibung der Beleuchtungssteuerungen aller typischen Räume und Übersichtspläne (Flächenpläne)
✓ ✓ ✓	Datenblatt aller Leuchtentypen (z.B. mit ReluxEnergy CH) mit sämtlichen relevanten Angaben wie Leuchtentyp, Leuchtenwirkungsgrad, UGR, Systemleistung, Standby-Leistung, Lichtstrom pro Leuchte.
✓ ✓ ✓	Unterhaltskonzept: Zugänglichkeit Leuchten, Übersicht Leuchtmittel
(✓) ✓	Integrierte Tests (Funktionstests): Testplan, Protokoll
✓	Kontrollmessungen der Beleuchtungen aller typischen Räume.

3. Ergänzungen des Hochbauamtes

3.1. Projektdokumentation und Nachweise

- Abweichung zu Kapitel 2 Seite 7: Das HBA prüft, ob alle geforderten Dokumente vorliegen. Die inhaltliche Richtigkeit liegt in der Verantwortung des Fachplaners, respektive des Planungsteams.

Zusätzlich zur oben vorgegebenen Projektdokumentation in der KBOB-Tabelle sind die folgenden Anforderungen zu erfüllen und die folgenden Dokumente an die Bauherrenvertretung abzugeben:

Projektphasen						Zusätzliche Anforderungen Hochbauamt Kanton Zürich
S	V	P	A	R	B	Legende: Vor S tudien, Vor P rojekt, Bau P rojekt, A usschreibung, R ealisierung, B etrieb (✓) prov. / E ntwurf ✓ D efinitiv ✓ K ontrolle / anpassen
				✓	✓	Für Beleuchtungsanlagen sind ein Wartungsplan und eine Ersatzteilliste über sämtliche Leuchten und Lampen zu erstellen. Bei technischen Räumen mit viel Verschmutzung ist das Wartungsintervall mit dem Nutzer abzustimmen.
		(✓)	✓			Vorbereitung Vor- und Abnahmen nach Checkliste HBA