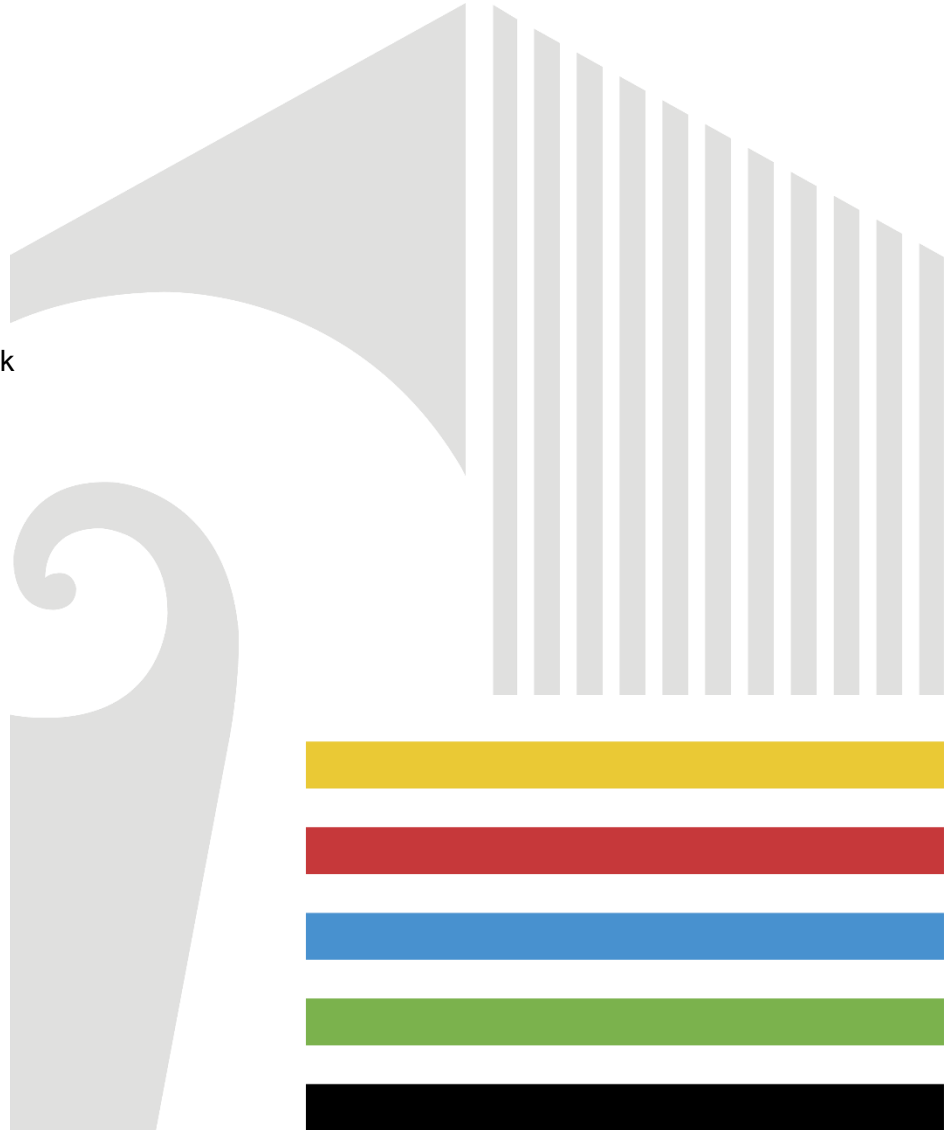




Richtlinie Gebäudetechnik **Beleuchtung**

Version 2024



Herausgeber	Bau- und Verkehrsdepartement des Kantons Basel-Stadt Städtebau & Architektur Fachbereich Gebäudetechnik
Inhalt und Redaktion	Fachbereich Gebäudetechnik Anregungen zu dieser Richtlinie sind zu richten an: gebaeudetechnik@bs.ch
Bezugsquelle	Bau- und Verkehrsdepartement des Kantons Basel-Stadt Städtebau & Architektur Fachbereich Gebäudetechnik Münsterplatz 11, 4001 Basel bvdsa@bs.ch www.staedtebau-architektur.bs.ch

Änderungsindex

Datum	Version	Bemerkung
08.01.2024	2024	Ergänzungen und Präzisierungen - Anforderungen Abnahme beschrieben
06.03.2023	2023	Erste Ausgabe dieser Richtlinie

Inhalt

1.	Einleitung	3
1.1	Ziel und Zweck	3
1.2	Geltungsbereich	3
1.3	Grundlagen.....	3
1.4	Verbindlichkeit	4
2.	Auszug KBOB Empfehlung Gebäudetechnik	5
2.1	Teil 1: Konzeptionelles und fachgebietsübergreifende Vorgaben.....	5
2.1.1	Projektdokumentation und Nachweise	5
2.2	Teil 3: Beleuchtung	7
2.2.1	Projektdokumentation und Nachweise	7
2.2.2	Konzeptionelles sowie Planung und Ausführung	9
3.	Ergänzungen S&A	12
3.1	Beleuchtungsstärken	16
4.	Abkürzungsverzeichnis.....	17
5.	Tabellenverzeichnis.....	17

1. Einleitung

1.1 Ziel und Zweck

Mit dieser Richtlinie definiert Städtebau & Architektur des Kantons Basel-Stadt einheitliche Vorgaben und Standards in den Bereichen Energie und Gebäudetechnik für kantonale Liegenschaften, welche in deren Auftrag geplant und verwaltet werden. Die Richtlinie dient als Vorgabe für eine ökonomische, zukunftsgerichtete und effiziente Planung sowie Realisierung von Gebäudetechnik-Lösungen.

Aufgrund der über die gesamte Lebensdauer anfallenden Kosten (Lebenszykluskosten) sind technische Einrichtungen nur dort einzusetzen, wo die gestellten Anforderungen nicht mit anderen, einfacheren Mitteln gelöst werden können. Diese können von organisatorischer oder baulicher Art sein.

1.2 Geltungsbereich

Beschrieben werden die Anforderungen an neu zu erstellende gebäudetechnische Anlagen im Rahmen von Neu- und Umbauprojekten. Bei Sanierungen und Anpassungen bestehender Anlagen ist auf die örtlichen Gegebenheiten Rücksicht zu nehmen. Es gilt der Grundsatz der Verhältnismässigkeit – begründete Abweichungen sind möglich.

Die in diesem Dokument beschriebenen Vorgaben finden Anwendung bei Gebäuden des Verwaltungsvermögens, des Finanzvermögens sowie der Pensionskasse. Für Liegenschaften von Dritten (z.B. Universität Basel) gelten, falls vorhanden, deren eigene Vorgaben.

1.3 Grundlagen

Für Bauvorhaben des Kantons Basel-Stadt ist die **Empfehlung Gebäudetechnik der KBOB** (Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren) in vollem Umfang anzuwenden. Die vorliegende Richtlinie beschränkt sich auf Ergänzungen und Präzisierungen. Bei Widersprüchen gehen die Vorgaben des Kantons Basel-Stadt der KBOB Empfehlung vor.

Zum Zeitpunkt der Ausführung sind die aktuell gültigen Gesetze, Verordnungen, Normen und Richtlinien massgebend, welche als anerkannter Stand der Technik gelten. Grundsätzlich gelten die Schweizer Normen und Leitsätze. Wo solche fehlen, sind die international harmonisierten Normen anzuwenden. Es sind auch die aktuell gültigen Empfehlungen, Vorgaben und Merkblätter der Fachverbände (SIA, VKF, Electrosuisse, DIE PLANER - SWKI, Suissetec, SVGW, MeGA, IWB usw.) anzuwenden. Die aktuellen Richtlinien und Vorgaben Gebäudetechnik des Kantons Basel-Stadt sind jeweils auf der Homepage von Städtebau & Architektur – Hochbau (https://www.hochbau-gebäudemanagement.bs.ch/richtlinien_vorlagen.html) abrufbar.

Ebenfalls zu berücksichtigen sind die spezifischen Richtlinien und Dokumente der jeweiligen Nutzerdepartemente.

Städtebau & Architektur setzt voraus, dass beauftragte Firmen und Personen über die Fachkenntnisse und Erfahrungen zur Planung und Ausführung von Beleuchtungsanlagen verfügen. Aus diesem Grund wird nicht auf jedes, in der Fachliteratur festgelegte Detail eingegangen. Eine ganzheitliche, vernetzte und nachhaltige Planungsleistung ist in den SIA-Grundleistungen enthalten und wird vorausgesetzt.

1.4 Verbindlichkeit

Die Vorgaben dieser Richtlinie sind verbindlich, sofern diese nicht im Widerspruch mit den aktuell gültigen Gesetzen und Normen sind. Jedes Projekt, sowie sämtliche Abweichungen zu dieser Richtlinie mit begründeten Ausnahmen, sind von der betroffenen Fachstelle Gebäudetechnik genehmigen zu lassen.

2. Auszug KBOB Empfehlung Gebäudetechnik














2.1 Teil 1: Konzeptionelles und fachgebietsübergreifende Vorgaben

Siehe Dokument KBOB Empfehlung Gebäudetechnik (12.02.2020)

<https://www.kbob.admin.ch/kbob/de/home/themen-leistungen/gebaeudetechnik.html>

2.1.1 Projektdokumentation und Nachweise

Alle nachfolgenden Dokumente sind bei jedem Phasenabschluss von der Bauherrschaft bewilligen zu lassen und gelten dann als Grundlage für die nächste Planungsphase. **Zu Projektbeginn werden die benötigten und abzugebenden Unterlagen**, je nach Komplexität des Bauvorhabens, seitens Bauherrschaft **festgelegt**.

Projektphasen						Anforderungen	KBOB Dokumententyp
S	V	P	A	R	B	Legende: VorStudien, Vorprojekt, BauProjekt, Ausschreibung, Realisierung, Betrieb (✓) Provisorisch / Entwurf ✓ Definitiv ✓ Kontrolle / anpassen	Legende:  Dokument  Kapitel in Dokument
						KBOB	
(✓)	✓	✓				Energiekonzept (Variantenentscheid in der Vorprojektphase)	 B11124_Energiekonzept
(✓)	✓	✓				Medienversorgungskonzept und Medienentsorgungskonzept	 B11104_Versorgungskonzept_Entsorgungskonzept
(✓)	✓	✓				Lüftungskonzept nach SIA 180 (Variantenentscheid in der Vorprojektphase)	 B12404_HLK-Konzept
(✓)	✓	✓				Massnahmen zur Einhaltung der Raumlufffeuchte	 B12404_HLK-Konzept
(✓)	✓	✓				Nachweis für den sommerlichen Wärmeschutz	 B12404_HLK-Konzept
(✓)	✓	✓				Thermische Simulationen kritischer Räume (nach Absprache mit der Bauherrschaft)	 B12404_HLK-Konzept
(✓)	✓	✓				Leistungsbedarf Wärme- (inkl. Warmwasser), Kälte-, Elektroversorgung	 B11124_Energiekonzept
(✓)	✓	✓				Anordnung und Dimensionierung der Technikräume sowie der Installationszonen für die Vertikal- und Horizontal-Erschliessung	 B11304_Installationskonzept
(✓)	✓	✓	✓	✓		Systemtrennung: Konzept zur Trennung von Anlagen, Installationen und Bauteilen mit unterschiedlicher Lebensdauer	 B11304_Installationskonzept
(✓)		✓				Zusammenstellung der voraussichtlichen Betriebskosten (Energie + Wartung)	 B17004_Kostenbericht
	(✓)	✓	✓	✓		Konzept für das Ein- und Ausbringen aller grossen Apparate und Komponenten (Kältemaschinen, Lüftungsgeräte, Speicher etc.)	 B12007_Einbringungskonzept




















Projektphasen						Anforderungen	KBOB Dokumententyp
S	V	P	A	R	B	Legende: Vor Studien , Vor projekt , Bau Projekt , Ausschreibung , Realisierung , Betrieb (✓) Provisorisch / Entwurf ✓ Definitiv ✓ Kontrolle / anpassen	Legende:  Dokument  Kapitel in Dokument
(✓)	✓	✓	✓			Nachweis geforderter Gebäudelabels / Standards	 B11124_Energiekonzept
(✓)	✓	✓	✓			Nutzenergiebedarf Wärme (inkl. Warmwasser), Kälte und Elektrizität	 B17005_Energiebericht
(✓)	✓	✓	✓			Endenergiebedarf inkl. Energiebezugsflächen und Energiekennzahlen (SIA 416/1)	 B17005_Energiebericht
(✓)	✓	✓	✓			Gesamtenergiemesskonzept HLKSE	 B11308_Messkonzept
(✓)	✓	✓	✓			Standorte Aussenluftfassung und Fortluftauslässe	 B12404_HLK-Konzept
	(✓)	✓	✓			Nachweis der Energieeffizienz der Betriebseinrichtungen (Effizienzklassen), soweit diese im Rahmen des Projekts beschafft werden	 B07001_Energienachweis
		(✓)	✓			Terminplan Inbetriebsetzung – Abnahme – Mängelbehebung – integrale Tests	 O06001_Terminplan
				✓		Drehbuch und Leitfaden integrale Tests	 B12012_Drehbuch_integrale_Tests
				✓		Anlagendokumentationen	 B18051_Anlagendokumentation
					✓	Erfolgskontrolle, Betriebsoptimierung: Messresultate, Massnahmen	 B11307_Betriebsoptimierungskonzept
						Ergänzungen S&A	
(✓)	✓	✓	✓			Anlagenverzeichnis	 B19004_Anlagenverzeichnis
(✓)	✓	✓	✓			Schnittstellenpapier	 B12010_Definition Grund-/Mieterausbau
(✓)	✓	✓	✓			Alarmierungskonzept der Gebäudetechnikanlagen	 B12703_Alarmierungskonzept
(✓)	✓					Kostenschätzung (±15%) pro Gewerk	 K01002_Kostenschätzung
		✓				Kostenvoranschlag (±10%) pro Gewerk	 K01003_Kostenvoranschlag
(✓)	✓	✓	✓			Koordinationspläne	 V08001_Koordinationsplan
					✓	Planen, Organisieren und Überwachen der integralen Tests	 O15003_Protokoll_integrale_Tests

Tabelle 1: KBOB Konzeptionelles und fachgebietsübergreifende Vorgaben

2.2 Teil 3: Beleuchtung

2.2.1 Projektdokumentation und Nachweise

Alle nachfolgenden Dokumente sind bei jedem Phasenabschluss von der Bauherrschaft bewilligen zu lassen und gelten dann als Grundlage für die nächste Planungsphase. **Zu Projektbeginn werden die benötigten und abzugebenden Unterlagen**, je nach Komplexität des Bauvorhabens, seitens Bauherrschaft **festgelegt**.

Projektphasen					Anforderungen	KBOB Dokumententyp
S	V	P	A	R	Legende: Vor S tudien, Vor V orprojekt, Bau P rojekt, A usschreibung, R ealisierung (✓) Provisorisch / Entwurf ✓ Definitiv ✓ Kontrolle / anpassen	Legende: Dokument Kapitel in Dokument
					KBOB	
	(✓)	✓	✓	✓	Nachweis Beleuchtung mit dem Tool ReluxEnergy CH nach SIA 387/4. Hierfür ist die jeweils aktuelle Version des Nachweistools (Download unter www.relux.com oder www.light-tool.ch) zu verwenden.	B12205_Beleuchtungskonzept
	(✓)	✓	✓	✓	Grundrisspläne mit eingezeichneten Leuchten und eingetragenen Flächenangaben der Räume im Msst. 1:100.	V08601_Installationsplan_Elektro_Starkstrom_Schwachstrom
	(✓)	✓	✓		Beleuchtungsberechnungen aller typischen Räume (z.B. mit ReluxEnergy CH). In den Berechnungen müssen Parameter bzw. Resultate wie Leuchtendaten (Datenblatt Leuchte inkl. LVK, Blendungsbegrenzung nach UGR, Söllnerdiagramm), Raumdaten inkl. Reflexionsgrade, Ergebnisübersicht der Nutzebene, Tabelle Nutzebene und Blendungsbewertung nach UGR im Raum enthalten sein.	B12205_Beleuchtungskonzept
	(✓)	✓	✓		Begründungen bei Verwendung von Spezialnutzungen im Nachweis.	B12205_Beleuchtungskonzept
	(✓)	✓	✓		Angaben zur Tageslichtnutzung: Transmissionsgrad der verwendeten Gläser, Sturzhöhen, Sonnenschutzeinrichtung, Balkon- / Vordachtiefen und Verbauungssituation (Fassadenschnitt und Situationsplan beilegen).	B12205_Beleuchtungskonzept
	(✓)	✓	✓		Farbkonzept der Räume sofern Raumreflexionen mit "hell" deklariert sind.	B12204_Farbkonzept
	(✓)	✓	✓	✓	Konzept / Prinzipschema Notbeleuchtung	B12602_Notlichtkonzept V08603_Prinzipschema_Elektro_Starkstrom_Schwachstrom
	(✓)	✓		✓	Zusammenstellung der Beleuchtungskosten (Aufstellung nach BKP-Positionen)	K01002_Kostenschätzung_KS K01003_Kostenvoranschlag_KV
		✓	✓	✓	Angaben der Präsenz-, Bewegungs- und Tageslichtsensoren (Fabrikat, Typ).	B12205_Beleuchtungskonzept
		✓	✓	✓	Funktionsbeschreibung der Beleuchtungssteuerungen aller typischen Räume und Übersichtspläne (Flächenpläne)	B18006_Anlagenbeschrieb_und_Funktionsbeschrieb V08601_Installationsplan_Elektro_Starkstrom_Schwachstrom










Projektphasen					Anforderungen	KBOB Dokumententyp
S	V	P	A	R	Legende: Vor S tudien, Vor P rojekt, Bau P rojekt, A usschreibung, R ealisierung (✓) Provisorisch / Entwurf ✓ Definitiv ✓ Kontrolle / anpassen	Legende:  Dokument  Kapitel in Dokument
						V08606_Detailplan Beleuchtung
		✓	✓	✓	Datenblatt aller Leuchtentypen (z.B. mit ReluxEnergy CH) mit sämtlichen relevanten Angaben wie Leuchtentyp, Leuchtenwirkungsgrad, UGR, Systemleistung, Standby-Leistung, Lichtstrom pro Leuchte.	 B19009_Datenblatt
		✓	✓	✓	Unterhaltskonzept: Zugänglichkeit Leuchten, Übersicht Leuchtmittel	 B11305_Wartungskonzept_und_Instandhaltungskonzept
			(✓)	✓	Integrierte Tests (Funktionstests): Testplan, Protokoll	 O15004_Inbetriebnahmeprotokoll
				✓	Kontrollmessungen der Beleuchtungen aller typischen Räume.	 O15007_Messprotokoll
				✓	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.	 B11305_Wartungskonzept_und_Instandhaltungskonzept  B19006_Ersatzteilliste
					Ergänzungen S&A	
				✓	Abnahmeprotokoll nach SIA 118 inkl. ergänzende Vorgaben der Bauherrschaft	 O15002_Abnahmeprotokoll

Tabelle 2: KBOB Teil 3: Beleuchtung

2.2.2 Konzeptionelles sowie Planung und Ausführung

15

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 %) eingebraunt 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 Auswechselbarkeit 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). - Sicherheitsleuchten sollen unabhängig von den Raumleuchten sein.

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.


3. Ergänzungen S&A

Auf den nachfolgenden Seiten sind Vorgaben, Präzisierungen sowie Ergänzungen von Städtebau & Architektur zu Beleuchtungsanlagen und der KBOB Empfehlung Gebäudetechnik erläutert.

Lichtverschmutzung	<ul style="list-style-type: none"> - Als Lichtverschmutzung wird die künstliche Aufhellung des Nachthimmels und die störende Auswirkung von Licht auf Mensch und Natur bezeichnet. - Unnötige Lichtemissionen im Aussenraum sind zu vermeiden. Es ist nur zu beleuchten, was beleuchtet werden muss. - Neben der Norm SIA 491 Vermeidung unnötiger Lichtemissionen im Aussenraum, sind ebenfalls die Empfehlungen von Dark-Sky Switzerland (www.darksky.ch) in der Planung zu berücksichtigen.
Anforderungen Architektur	<ul style="list-style-type: none"> - Helle Raumfarben sind zu bevorzugen. - Es sind grosse leuchtende Flächen zu schaffen, einzelne kleinere Lampen sind zu vermeiden. - Der Nutzung angepasste Beleuchtung vorsehen. - Arbeitsplätze sind, wenn immer möglich in Fensternähe anzuordnen. Um Blendungen zu vermeiden und das Tageslicht möglichst gut nutzen zu können, sind die Arbeitsplätze rechtwinklig zur Fensterfront anzuordnen. - In Arbeitsräumen ist eine attraktive Raumatmosphäre und optimale Arbeitsbedingungen bei hoher Wirtschaftlichkeit zu schaffen. Dieser Grundsatz gilt auch bei Gebäuden, bei denen auf schützenswerte architektonische und denkmalpflegerische Gegebenheiten Rücksicht genommen werden muss.
Effizienzklasse	<ul style="list-style-type: none"> - Lichtquellen, welche ab dem 1.9.2021 in Verkehr gebracht werden, müssen die neuen Mindestanforderungen einhalten und mit der neuen Energieetikette (A-G) gekennzeichnet werden. - Es sind Lichtquellen mindestens der EU-Effizienzklasse D oder besser einzusetzen.
Leuchtstofflampen	<ul style="list-style-type: none"> - Leuchtstofflampen mit 26 mm Durchmesser (T8) dürfen ab dem 01.09.2023 nicht mehr in den Verkehr gebracht werden. - Leuchtstofflampen dürfen nur noch für spezifische Spezialanwendungen eingesetzt werden.
Anforderungen Leuchten generell	<ul style="list-style-type: none"> - Es sind keine Sonderleuchten (nicht Serienmässig hergestellte Leuchten) einzusetzen. - Die generelle Garantie für Leuchten beträgt 5 Jahre nach Inbetriebnahme und mängelfreier Abnahme. - Von der Garantiefrist ausgenommen sind Leuchtmittel wie Leuchtstoff-, Halogen und Retrofitlampen. - Müssen Leuchten oder Bestandteile innerhalb der Garantiefrist ausgewechselt werden, sind allfällige Aufwendungen von Dritten (Elektronunternehmer und dgl.) vom Leuchten-Lieferanten zu übernehmen.
Anforderungen LED-Leuchten	<ul style="list-style-type: none"> - Die Lebensdauer hat mindestens 50'000 Stunden zu betragen. - Die Qualität der Wiedergabe von Farben hat mind. einen Farbwiedergabeindex Ra (CRI) von ≥ 80 aufzuweisen. Je nach Raumnutzung und deren Anforderung kann dieser mind. Wert seitens Bauherrschaft höher festgelegt werden. - Über die gesamte Lebensdauer muss ein homogener Helligkeits- und Farbeindruck gewährleistet werden.

Anforderungen Betriebsgeräte	<ul style="list-style-type: none"> - Die Standby-Verluste sind generell tief zu halten, in jedem Fall < 0.5 Watt. - Vorschaltgeräte müssen geschraubt sein und dürfen nicht genietet oder geklebt ausgeführt werden.
Anforderungen Präsenzmelder	<ul style="list-style-type: none"> - Abschaltverzögerung und Tageslicht-Schwellwerte müssen individuell einstellbar sein. - Die Melder müssen über Impulstasten, bei halbautomatischer Steuerung, ansteuerbar sein. - Nach Möglichkeit sind Melder mit einer Fernbedienung zu verwenden, welche eine nachträgliche Parametrierung erleichtern.
Anforderungen Lichtsteuerung generell	<ul style="list-style-type: none"> - Es sind Systeme mit intelligenter Schwarmfunktion einzusetzen, welche neben einer guten Licht- und Raumqualität auch eine hohe Energieeinsparung ermöglichen. Diese intelligenten Steuerungen sind für öffentliche Bereiche wie Korridore, Treppenhäuser, Aussenbeleuchtungen usw. wie auch für Lager- und Einstellhallen, grösseren Büroumgebungen (Open-Space) und dgl. anzuwenden. - Bei kleineren Sanierungen von bestehenden Räumen, Verkehrszonen und dgl. kann es sich dabei auch um einfache Steuerungen wie Präsenzmelder, Tageslichtsensoren oder Schaltuhren (Minuterien) handeln. - Bei Neubauten und grösseren Sanierungen ist der Einsatz eines gebäudeübergreifenden, offenen Systems wie z.B. KNX, BACnet und dgl. zwingend zu prüfen. Solche Lichtsteuerungssysteme ermöglichen es, verschiedene Schaltungen (Lichtszenen) im Raum zu programmieren, um bei Bedarf auf veränderte Nutzungssituationen einzugehen. - Für die Lichtsteuerung und Regulierung ist ein Konzept für die gesamte Beleuchtung zu erstellen, welches die Einflussmöglichkeiten der Nutzer, die Zonenaufteilungen, die Tageslicht- und Präsenzsteuerungen sowie die Massnahmen zur Energiebedarfsreduktion beschreiben. - Die Nachlaufzeiten sind möglichst kurz zu halten: <ul style="list-style-type: none"> - Verkehrszonen (Korridore, Treppenhäuser, etc.): max. 2 Minuten - Hauptnutzungen (Büro, Schulzimmer, etc.): max. 5 Minuten
Lichtsteuerung manuell	<ul style="list-style-type: none"> - In technischen Räumen, Werkstätten und dgl. wird die Beleuchtung über einen Schalter manuell ein- und ausgeschaltet.
Arbeitsplatzorientierte Beleuchtung	<ul style="list-style-type: none"> - In Büros sind Konzepte mit Arbeitsplatzorientierter Beleuchtung mittels Stehleuchten zu verfolgen. In diesem Fall kann auf eine Allgemeinbeleuchtung für den Arbeitsplatz verzichtet werden. - Für Stehleuchten sind Fabrikate und Typen zu verwenden, welche mit einer Sensorik für die Regelung von Präsenz und Tageslicht ausgerüstet sind. In Anwendungen mit mehreren Stehleuchten sind zudem Fabrikate zu verwenden, welche eine automatische Steuerung von Lichtbereichen ermöglichen (Intelligentes Lichtkonzept).
Klassenzimmer	<ul style="list-style-type: none"> - Für das Licht sind zwei Gruppen vorzusehen: <ol style="list-style-type: none"> 1. Gruppe: Wandtafelbeleuchtung (vorne) 2. Gruppe: Raumbeleuchtung (Mitte + hinten)
Storensteuerung	<ul style="list-style-type: none"> - Wo automatische Storenbewegungen aufgrund der Sonneneinstrahlung für den Betrieb störend sind, wie z.B. in einem Schulklassenzimmer, ist die Storensteuerung über die Anwesenheit zu regeln. Die Anwesenheit ist über denselben Präsenzmelder wie die Lichtsteuerung zu detektieren.

	<ul style="list-style-type: none"> - Bei Anwesenheit wird die Automatik-Funktion der Storen im entsprechenden Raum deaktiviert. Ein manuelles Übersteuern (Auf / Ab) muss im Raum jeweils möglich sein. - Übergeordnete Sicherheitsfunktionen wie Sturm, Frost, Reinigung und Ansprechen durch eine Brandfallsteuerung haben Priorität und übersteuern die manuelle Steuerung auch bei Anwesenheit.
Lichtfarbe	<ul style="list-style-type: none"> - Es ist darauf zu achten, dass in einem Raum nicht mehrere Lichtfarben eingesetzt werden. - Die Lichtfarbe je Raumtyp ist im Beleuchtungskonzept zu beschreiben. - In der Regel ist die Lichtfarbe neutralweiss mit einer Farbtemperatur von 4'000 Kelvin geeignet.
Baustellenbeleuchtung	<ul style="list-style-type: none"> - Beleuchtungen von Baustellen sind mittels Zeitschaltuhr, Hauptschalter und dgl. so zu steuern, dass ausserhalb der Arbeitszeiten unnötige Lichtemissionen verhindert werden. - Es ist nur zu beleuchten, was beleuchtet werden muss.
Funktionsbeschriebe	<ul style="list-style-type: none"> - Es sind detaillierte Funktionsbeschriebe für sämtliche zu programmierenden Anlagen zu erstellen. Die Texte sind so zu verfassen, dass diese auch von nicht Fachpersonen einfach verstanden werden. <p>Mögliche Beispiele dafür sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beleuchtungssteuerung - Storensteuerung - Zutrittskontrolle - Pausengong - Sicherheitsanlagen - Alarmierungen
Leistungsverzeichnis	<ul style="list-style-type: none"> - Bei Submissionen von Beleuchtungsanlagen sind im LV BKP 230 jeweils Dienstleistungen wie abladen, entgegennehmen, kontrollieren, magazिनieren, auspacken, vertragen der Leuchten, sowie das entsorgen von Verpackungsmaterial auszuschreiben. - Bemusterungen von Leuchten inkl. Montage und provisorischen Elektro-Anschluss sind ebenfalls in der nötigen Anzahl in das LV BKP 230 zu integrieren. - Die Mithilfe von Kontrollmessungen, nach IBN der Beleuchtungsanlage, ist nach Bedarf ebenfalls im LV BKP 230 / BKP 233 zu berücksichtigen.
Fasnachtschalter	<ul style="list-style-type: none"> - In Objekten in der Altstadt von Gross- und Kleinbasel (Perimeter Boulevardplan Innenstadt) sind Leuchten, welche über einen Bewegungsmelder geschaltet sind, wie Fassadenbeleuchtung, Aussenbeleuchtung, Treppenhaus, Korridore, WC's usw. über einen Schalter zu schalten. - Über diesen Schalter ist die automatische Beleuchtung durch die verantwortliche Person jeweils vor dem «Morgestraich» auszuschalten. - Der Schalter ist entsprechend mit «Fasnachtschalter» klar und eindeutig zu bezeichnen.
Elektrische Betriebsräume	<ul style="list-style-type: none"> - In Betriebsräumen für elektrotechnisch unterwiesene Personen sind tragbare Sicherheitsleuchten (Handlampen) bei der Türe zu installieren, falls keine generelle Sicherheitsbeleuchtung gefordert ist.

Notbeleuchtung	<ul style="list-style-type: none">- Für Anlagen ab ca. 10 Notleuchten können anstelle von Zentralbatteriesystemen auch Systeme mit Superkondensator-technologie, welche eine drahtlose Kommunikation mit einem zentralen Überwachungssystem ermöglichen, eingesetzt werden.- Systeme mit Superkondensator-technologie müssen in der Schweiz zugelassen sein und über entsprechende Zertifikate verfügen
Kennzeichnung	<ul style="list-style-type: none">- Leuchten, Sicherungsgruppen und Verbindungs- / Abzweigstellen, die ein Teil einer Sicherheitsbeleuchtungsanlage sind, müssen leicht und sicher identifizierbar markiert sein (Symbol zur Kennzeichnung von Sicherheitsleuchten). 
Zugänglichkeit	<ul style="list-style-type: none">- Die Leuchten sind so zu platzieren, dass die Leuchtmittel mit minimalem Aufwand ausgewechselt werden können, d.h. ohne Gerüst, Spezialfirma etc.
Abnahme	<ul style="list-style-type: none">- Für die SIA-Abnahme ist der Testablauf nach SIA 2046 Kapitel 3.2 verbindlich.- Die Bereitmeldung zur Abnahme erfolgt gemäss SIA 118 Artikel 158 Abs. 1 schriftlich durch die Unternehmung.- Die Termine für die Montagekontrollen (z.B. Vor dem Schliessen von Steigzonen, vor dem Anbringen von Dämmungen und dgl.) sowie für die Abnahme und den Integralen Test müssen rechtzeitig mit der Bauherrschaft abgestimmt werden.

3.1 Beleuchtungsstärken

Übersichtstabelle Beleuchtungsstärken der gebräuchlichsten Raumnutzungen mit Beleuchtungsanforderungen nach SN EN 12464-1, SIA 387/4 und SIA 500.

Kategorie	Raumnutzung	E_{vm}^1 lx	UGR ²	U_0^3	Spezielle Bereiche und Bedingungen	Em lx
Allgemein	Verkehrsflächen, Gänge	100	25	0.40		
	Treppen, Rolltreppen, Aufzüge	200	25	0.40		
	Eingangshallen	100	22	0.40	Kassen, Schalter	300
	Schalterhalle, Empfangstheke	300	22	0.60		
	Parkhaus	75	25	0.40	Kassen, Schalter	300
	Räume mit haustechnischen Anlagen, Schaltgeräteräume	200	25	0.40	Räume mit EDV-Anlagen	300
	Vorrats- und Lagerräume	100	25	0.40		
	Archive	200	25	0.40		
	Sanitätsräume	500	19	0.40		
	Garderoben, Wasch- und Trockenräume, Bad- und Duschräume, Toiletten	200	25	0.40	In jeder einzelnen Toilette, wenn diese vollständig um- schlossen sind	200
Verwaltung	Aufenthalts- und Warteräume, Pausenräume, Kantinen, Teeküchen	200	22	0.40		
	Einzel- und Gruppenbüros	500	19	0.60		
	Konferenz – und Besprechungsräume	500	19	0.60		
	Ablegen, Kopieren usw.	300	19	0.40		
Schulen und Sportgebäude	Büros für technisches Zeichnen	750	16	0.70		
	Unterrichtszimmer	500	19	0.60		
	Lehrerzimmer	500	19	0.60	ohne Büroarbeit	300
	Bibliothek	200	19	0.60	Lesebereich	500
	Hörsäle	500	19	0.60	Demonstrationstisch	750
	Aula, Musiksaal, Singsaal	300	19	0.60		
	Räume für technisches Zeichnen	750	16	0.70		
	Handarbeitsräume, Werkstätten	500	19	0.60		
	Schulkantinen	200	22	0.40		
Theater, Konzerthal- len, Kinos, Unterhal- tungsstätten	Sporthallen, Gymnastikräume, Schwimmbäder	300	22	0.60	Wettkampfsport	500 ⁴
	Übungsräume	300	22	0.40		
	Umkleideräume	300	22	0.40	Beleuchtung am Make-up-Spiegel blendungsfrei	
	Bestuhlungsbereich – Wartung, Reini- gung	200	22	0.50		
Museen	Bühnenbereich – Aufbau	300	25	0.40		
	Ausstellungsstücke (Lichtunempfindlich und Lichtempfindlich)	-	-	-	Wird durch Ausstel- lungsanforderungen bestimmt	
Restaurants, Küchen	Restaurants, Speiseräume, Funktions- räume	-	-	-	Die Beleuchtung sollte so gestaltet sein, dass eine an- gemessene Atmo- sphäre geschaffen wird.	
	Selbstbedingungsrestaurants	200	22	0.40		
	Buffet	300	22	0.60		
	Küchen	500	22	0.60		
	Kühlräume	100	25	0.40		

Tabelle 3: Übersichtstabelle Beleuchtungsstärken

Der Wartungsfaktor Beleuchtung (MF) ist gemäss SIA 387/4 zu berechnen.

¹ Wertungswert der Beleuchtungsstärke (mittlere Beleuchtungsstärke) in Lux

² UGR-Wert (Grad der Direktblendung durch Leuchten einer Beleuchtungsanlage nach Unified-Glaring-Rating-Verfahren)

³ Gleichmässigkeit der Beleuchtungsstärke im Bereich der Sehaufgabe darf die Mindestwerte gemäss Tabelle nicht unterschreiten

⁴ Für Wettkampfsport national/international gilt eine mittlere Beleuchtungsstärke von 750 lx

4. Abkürzungsverzeichnis

BACnet	Building Automation and Control Networks (Netzwerkprotokoll für die Gebäudeautomation)
BKP	Baukostenplan
BVD	Bau- und Verkehrsdepartement des Kantons Basel-Stadt
CRI	Colour Rendering Index)
DALI	Digital Addressable Lighting Interface
EEI	Energieeffizienzindex
EN	Europäische Norm
EU	Europäische Union
EVG	Elektronische Vorschaltgeräte
GM	Gebäudemanagement Städtebau & Architektur des Kantons Basel-Stadt
GT	Gebäudetechnik
HLKKSE	Heizung Lüftung Klima Kälte Sanitär Elektro
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers
IBN	Inbetriebnahme
IWB	Industrielle Werke Basel
KBOB	Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren
KNX	Konnex-Bus (Standard für ein Bussystem innerhalb der Gebäudeautomation)
LED	Lichtemittierende Diode
lm/W	Lumen pro Watt
LV	Leistungsverzeichnis
LVK	Lichtverteilungskurve
MeGA	Fachverband Gebäudeautomationsplaner
MF	Maintenance Factor (Wartungsfaktor)
NIN	Niederspannungs-Installationsnorm
S&A	Städtebau & Architektur des Kantons Basel-Stadt
Ra	Farbwiedergabeindex
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
SGK	Schaltgerätekombination
SN	Schweizer Norm
SVGW	Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfachs
SWKI	Schweizerischer Verein von Gebäudetechnik-Ingenieuren
UGR	Unified Glaring Rating
VKF	Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen
W&B	Wartung & Betrieb

5. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: KBOB Konzeptionelles und fachgebietsübergreifende Vorgaben.....	6
Tabelle 2: KBOB Teil 3: Beleuchtung	8
Tabelle 3: Übersichtstabelle Beleuchtungsstärken	16