

Vollzugshilfe EN-111

Elektrische Energie, SIA 380/4, Teil Beleuchtung

Ausgabe Juni 2017

Inhalt und Zweck

Diese Vollzugshilfe behandelt die energetischen Anforderungen an die Beleuchtung in Gebäuden. Diese basieren auf der Norm SIA 380/4 "Elektrische Energie im Hochbau", Ausgabe 2006. Es gelten die dort festgelegten Definitionen, Grundsätze, Rechenverfahren und Parameter. Diese Vollzugshilfe enthält zusätzliche Erläuterungen und allenfalls Erleichterungen oder Vereinfachungen für den Vollzug.

Diese Vollzugshilfe ist wie folgt gegliedert:

1. Geltungsbereich
2. Anforderungen und Nachweisverfahren
3. Spezifische elektrische Leistung (Einzelanforderung)
4. Berechnung Energiebedarf (Systemanforderung)

1. Geltungsbereich

Die nachfolgend beschriebenen Anforderungen gelten für Neubauten, Umbauten und Umnutzungen mit einer Energiebezugsfläche (EBF) von mehr als 1'000 m². Davon ausgenommen sind Wohnbauten oder Teile davon.

Abgrenzung

Die Anforderung (und somit die Nachweispflicht) gilt für Gebäude der Gebäudekategorien III bis XII (Gebäudekategorien gemäss SIA 380/1). Für Wohnbauten (MFH, EFH) oder Teile davon – unabhängig der Grösse ihrer Energiebezugsfläche – gelten diese Anforderungen nicht. Die Nachweispflicht gilt, wenn die massgebende Energiebezugsfläche mehr als 1'000 m² beträgt.

**Gebäudekategorien
gemäss SIA 380/1,
EBF > 1'000 m²**

Die Berechnung der Energiebezugsfläche A_E ist in der Norm SIA 380, Ausgabe 2015, in Ziffer 3.2 definiert.

Energiebezugsfläche

Bei Umbauten oder Umnutzungen ist die betroffene Energiebezugsfläche ausschlaggebend. Die Beleuchtung ist von dem Umbau resp. der Umnutzung betroffen, wenn

Umbauten / Umnutzung

- die Leuchten ersetzt werden oder
- durch zusätzliche Leuchten die elektrische Anschlussleistung erhöht wird.

Falls gleichzeitig ein Anbau oder eine Erweiterung realisiert werden, sind die Energiebezugsflächen zusammenzuzählen.

Mieterausbau Bei unbekanntem Mieterausbau sind die Anforderungen ebenfalls einzuhalten, auch wenn der Nachweis zum Zeitpunkt des Grundausbau noch nicht erstellt werden kann. Der Nachweis ist nachzuliefern, sobald der Mieter bekannt ist. Wenn ein Neubau insgesamt die Anforderung zu erfüllen hat, müssen alle Mieterausbauten die Anforderungen erfüllen unabhängig von der Grösse der EBF. (Ansonsten würde die Aufstückerlung der EBF zu einer Umgehung der Anforderungen führen.)

Nachweis 380/4 für Lüftung/Klimatisierung Falls ein bestehendes Gebäude (der Gebäudekategorie III bis XII) zusätzlich belüftet/klimatisiert wird, siehe auch Vollzugshilfe EN-136 „Elektrische Energie, SIA 380/4, Lüftung/Klimatisierung“.

2. Anforderungen und Nachweis

Systemanforderung Für den jährlichen Elektrizitätsbedarf gemäss SIA 380/4 „Elektrische Energie im Hochbau“, Ausgabe 2006, für Beleuchtung E_{Li} in kWh/m² sind die Grenzwerte einzuhalten (vgl. Kapitel 4).

Einzelanforderung Anstelle des jährlichen Elektrizitätsbedarf sind die Zielwerte gemäss SIA 380/4 „Elektrische Energie im Hochbau“, Ausgabe 2006, für die spezifische Leistung p_{Li} in W/m² einzuhalten (vgl. Kapitel 3).

Raumnutzung Die Nutzungen basieren auf dem Merkblatt SIA 2024.

Spezielle Raumnutzung Die Beleuchtungsstärke in speziellen Räumen ist gemäss Norm SN EN 12464-1 (Beleuchtung von Arbeitsstätten) zu definieren.

Übersicht Verfahren Das nachstehende Schema zeigt die Anforderungen und Wahlmöglichkeiten auf:

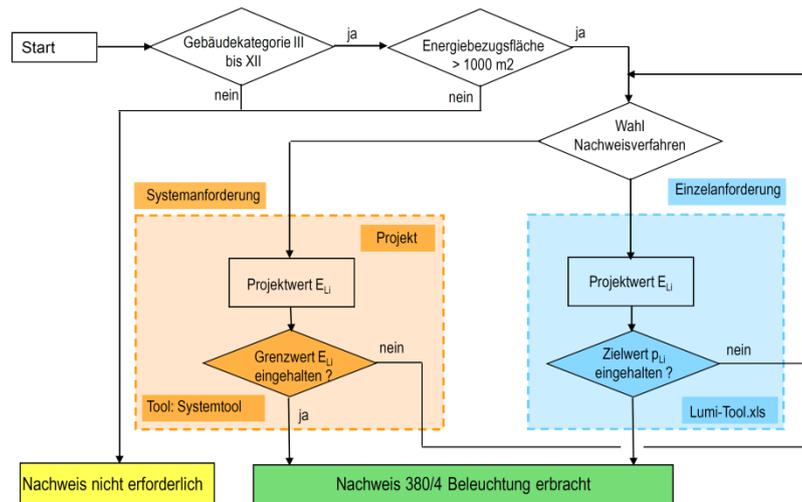


Abbildung 1: Wahl des Nachweisverfahrens

3. Spezifische elektrische Leistung (Einzelanforderung)

Wird der Nachweis erbracht, dass der Zielwert der spezifischen Leistung für die Beleuchtung p_{Li} gemäss Norm SIA 380/4 eingehalten wird, kann auf den Nachweis der Einhaltung des Grenzwerts für den jährlichen Elektrizitätsbedarf E'_{Li} Beleuchtung verzichtet werden.

**Nachweis über p_{Li}
 (Einzelanforderung)**

Die spezifische elektrische Leistung p_{Li} für die allgemeine Raumbelichtung (siehe 380/4, Ziffer 3.3.1.1) ergibt sich aus der Summe der Leistungen aller Leuchten (inkl. Betriebsgeräte wie Vorschaltgeräte, Trafos ...) gemäss der nachfolgenden Liste (Tabelle 1), geteilt durch die Nettogeschossfläche des Raums bzw. der Raumgruppen (Einheit: W/m^2).

**Spezifische elektrische
 Leistung p_{Li}**

In der Norm SIA 380/4 werden die Zielwerte für p_{Li} [W/m^2] für die verschiedenen Nutzungen vorgegeben (siehe Tabelle 1).

Anforderung p_{Li}

Nr.	Raumnutzung	Einzelanforderung p_{Li} in W/m^2
2.1	Hotelzimmer	2,0
2.2	Empfang, Lobby	3,0
3.1	Einzel-, Gruppenbüro	11,5
3.2	Grossraumbüro	9,0
3.3	Sitzungszimmer	11,5
3.4	Schalterhalle, Empfang	5,5
4.1	Schulzimmer	10,0
4.2	Lehrerzimmer	8,0
4.3	Bibliothek	4,5
4.4	Hörsaal	9,0
4.5	Spezialräume	10,0
5.1	Verkauf: Möbel	9,5
5.2	Lebensmittelverkauf	12,5
5.3	Bau + Garten	12,5
5.4	Supermarkt (Food/Nonfood)	15,5
5.5	Fachmärkte, Warenhäuser	18,5
5.6	Bijouterie	24,0
6.1	Restaurant	4,5
6.2	Selbstbedienungsrestaurant	4,0
6.3	Küche zu Restaurant	11,5
6.4	Küche zu Selbstbedienungsrest.	9,0
7.1	Vorstellungsraum	7,5
7.2	Mehrzweckhalle	7,5
7.3	Ausstellungshalle	7,5
8.1	Bettzimmer	3,0
8.2	Stationszimmer	10,0
8.3	Behandlungsräume	11,5
9.1	Produktion (grobe Arbeit)	7,5
9.2	Produktion (feine Arbeit)	10,5
10.1	Lagerhalle	8,0
11.1	Turnhalle	7,5
11.2	Fitnessraum	7,0
11.3	Schwimmhalle	8,0
12.1	Verkehrsfläche	4,5
12.2	Nebenräume	4,0
12.3	WC, Bad, Dusche	7,5

Nr.	Raumnutzung	Einzelanforderung p_{Li} in W/m^2
12.4	WC	11,5
12.5	Garderoben, Duschen	6,5
12.6	Parkhaus	2,0
12.7	Wasch- und Trockenraum	9,0
12.8	Kühlraum	3,5

Tabelle 1: Zielwerte p_{Li} [W/m^2] für verschiedene Nutzungen

Nettogeschossfläche

Die Nettogeschossfläche gemäss Norm SIA 380 ist der Teil der Geschossfläche zwischen den umschliessenden oder innenliegenden Konstruktionsbauteilen. Die Nettogeschossfläche eines Raums oder einer Raumgruppe kann vereinfachend auch mit 90 % der Bruttogeschossfläche resp. der Energiebezugsfläche angenommen werden.

Mehrere Raumnutzungen

Bei verschiedenen Raumnutzungen kann der Nachweis über den Mittelwert für p_{Li} erbracht werden (flächengewichtetes Mittel).

Berechnungen p_{Li} mit Excel-Tool der EnFK

Für das Nachweisverfahren über die spezifische Leistung p_{Li} steht ein einfaches Berechnungstool der EnFK kostenlos zur Verfügung (www.endk.ch). Name: Lumi-Tool.xls

Spezielle Raumnutzungen

Spezielle Nutzungen, die nicht den Standardnutzungen der Norm SIA 380/4 entsprechen, sind in der Rubrik „spez. Nutzungen“ aufzuführen. Diese Bereiche verfügen über keinen Zielwert und werden nicht in den Berechnungsnachweis miteinbezogen.

Einzelnachweis

Zu einem Einzelnachweis mit dem Lumi-Tool gehören folgende Unterlagen:

- Formular EN-111
- Ausdruck der Berechnung
- Grundrisspläne (verkleinert) mit farblich markierter Nutzung sowie Beleuchtungskonzept (Leuchten). Aus den Plänen und dem Berechnungsausdruck muss die Anzahl der Leuchten pro Raum nachvollziehbar sein.
- Nachvollziehbare Ermittlung der Nettogeschossfläche
- Leuchtendatenblätter

4. Berechnung Energiebedarf (Systemanforderung)

Elektrizitätsbedarf

Der spezifische Elektrizitätsbedarf gemäss Norm SIA 380/4 für die Raumbelichtung E_{Li} ergibt sich aus der Multiplikation der spezifischen elektrischen Leistung p_{Li} mit den Volllaststunden t_{Li} . Die Volllaststunden t_{Li} der Raumbelichtung sind auf Grund der Nutzungsstunden, der Tageslichtverhältnisse, der erforderlichen Beleuchtungsstärke und der Bedienung durch die Benutzer bzw. der Lichtregelung zu bestimmen.

Nr.	Raumnutzung	Systemanforderung		
		E_{Li} in kWh/m ²	P_{Li} in W/m ²	T_{Li} in h
2.1	Hotelzimmer	4	3,0	1270
2.2	Empfang, Lobby	17	4,5	3800
3.1	Einzel-, Gruppenbüro	24	16,0	1500
3.2	Grossraumbüro	29	12,5	2320
3.3	Sitzungszimmer	13	16,0	820
3.4	Schalterhalle, Empfang	12	8,5	1450
4.1	Schulzimmer	21	14,0	1530
4.2	Lehrerzimmer	17	11,5	1410
4.3	Bibliothek	11	7,0	1610
4.4	Hörsaal	26	12,5	2110
4.5	Spezialräume	21	14,0	1530
5.1	Verkauf: Möbel	51	15,5	3270
5.2	Lebensmittelverkauf	73	21,5	3400
5.3	Bau + Garten	73	21,5	3400
5.4	Supermarkt (Food/Nonfood)	96	27,5	3480
5.5	Fachmärkte, Warenhäuser	118	33,5	3530
5.6	Bijouterie	139	43,0	3240
6.1	Restaurant	17	7,0	2410
6.2	Selbstbedienungsrestaurant	11	6,0	1800
6.3	Küche zu Restaurant	38	16,0	2400
6.4	Küche zu Selbstbedienungsrest.	29	12,5	2280
7.1	Vorstellungsraum	34	11,0	3130
7.2	Mehrzweckhalle	34	11,0	3140
7.3	Ausstellungshalle	42	11,0	3900
8.1	Bettzimmer	17	4,5	3800
8.2	Stationszimmer	54	14,0	3800
8.3	Behandlungsräume	24	16,0	1500
9.1	Produktion (grobe Arbeit)	31	11,0	2880
9.2	Produktion (feine Arbeit)	48	15,0	3250
10.1	Lagerhalle	40	11,5	3520
11.1	Turnhalle	31	10,5	2970
11.2	Fitnessraum	34	10,0	3440
11.3	Schwimmhalle	28	11,5	2480
12.1	Verkehrsfläche	11	7,0	1500
12.2	Nebenräume	15	6,5	2320
12.3	WC, Bad, Dusche	28	11,0	2500
12.4	WC	31	17,5	1770
12.5	Garderoben, Duschen	34	10,0	3430
12.6	Parkhaus	6	3,0	2130
12.7	Wasch- und Trockenraum	46	13,0	3500
12.8	Kühlraum	0	5,5	0

Anforderung

Tabelle 2: Systemanforderungen für verschiedene Nutzungen

Berechnungstools dürfen eingesetzt werden, wenn sie das Berechnungsverfahren und die Grenzwerte gemäss Norm SIA 380/4 berücksichtigen. Vom SIA wird in Zusammenarbeit mit der Firma Relux die Software «ReluxEnergyCH» angeboten. Mit dieser Software kann der Grenzwert und der Projektwert E'_{Li} berechnet werden. Das Berechnungstool kann über die SIA-Homepage www.energytools.ch beschafft werden.

Berechnungstool

Systemnachweis

Zu einem Systemnachweis gehören folgende Unterlagen:

- Formular EN-111
- Ausdruck der Berechnung
- Grundrisspläne (verkleinert) mit farblich markierter Nutzung sowie Beleuchtungskonzept (Leuchten, Steuerungskonzept). Aus den Plänen und dem Berechnungsausdruck müssen die Anzahl der Leuchten und deren Steuerung pro Raum nachvollziehbar sein.
- Nachvollziehbare Ermittlung der Nettogeschossfläche
- Leuchtendatenblätter