





# Feierabend-Seminar 07. Mai 2019

Thema: Kapitel «8.1 Energieeffizienz» der NIN 2020

Referenten:

Volker Wouters

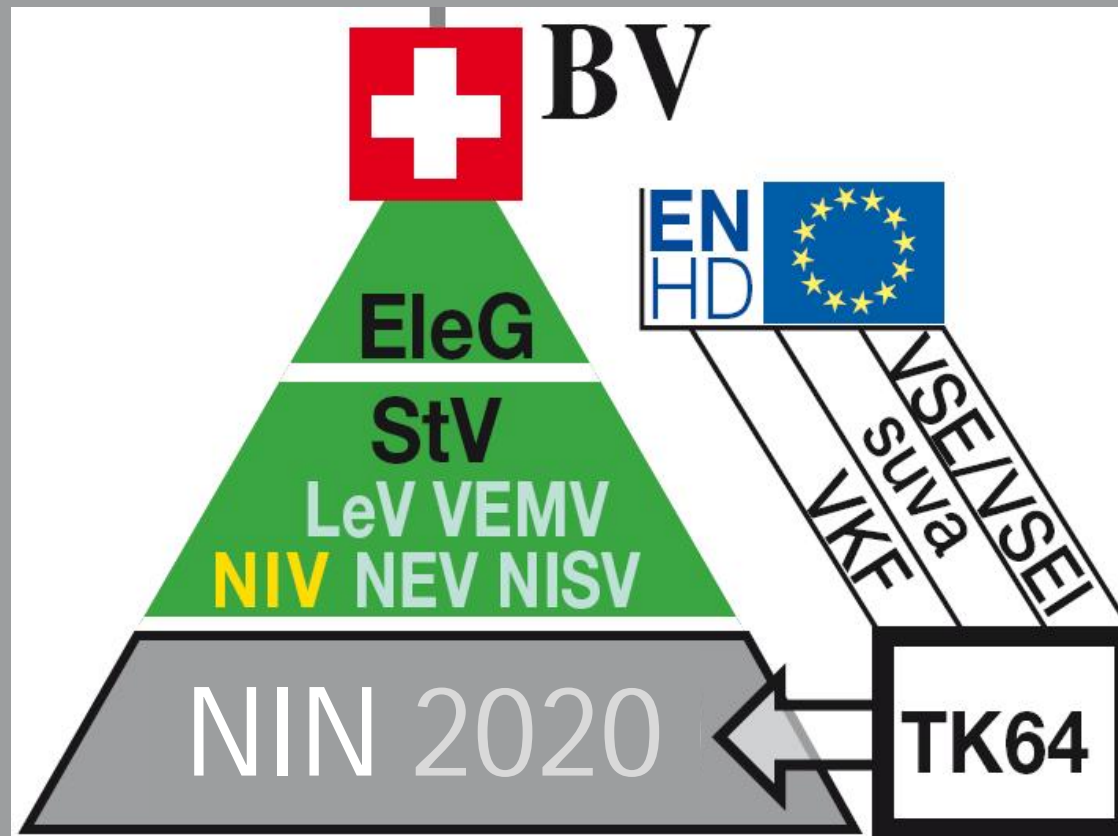
HKG Consulting AG  
Mühlemattstrasse 16  
5001 Aarau  
[volker.wouters@hkg.ch](mailto:volker.wouters@hkg.ch)

Peter Bryner

Electrosuisse  
Luppenstrasse 1  
8320 Fehraltorf  
[peter.bryner@electrosuisse.ch](mailto:peter.bryner@electrosuisse.ch)



# Normung Elektroinstallationen





# Normung Elektroinstallationen



**NIN**

- 1 Grundlagen
- 2 Einleitung
- 3 Allg. Merkmale
- 4 Schutzmassnahmen
- 5 Elektr. Betriebsmittel
- 6 Anwendungsbereich
- 7 Räume bes. Art
- 8.1 Energie-Effizienz**



**CENELEC**  
EN 60364-8-1



- IEC 60364-1
- IEC 60364-4
- IEC 60364-5
- IEC 60364-7
- IEC 60364-8-1**
- Weitere...



**TK 64**



**SNEN 60364-8-1**

- CD Comittee Draft
- FDIS Final Draft International Standard
- FprEN Draft European Standard
- prEN Draft European Standard
- HD Harmonization Document



# Struktur NIN



Zu den bisherigen Teilen 1 bis 6 und den Kapiteln im Teil 7 wird ein Teil 8 hinzugefügt.

**Neu ist das Kapitel 8.1:**

**Energieeffizienz von Niederspannungsanlagen.**



# Energie-Effizienz-Management – Status...



## Neue Aspekte

- Produktivität, Verfügbarkeit
- Nutzeroptimiert
- Verbrauch und Kosten im Betrieb



# Energie-Effizienz-Management – ein Überblick





# Energie-Effizienz-Management – ein Überblick

Planung!!

Betrieb!!

## 3- Anlageprofil EEff bewerten 0...4 je Thema

*	EM0	EM1	EM2	EM3	EM4	25
B.1	Lastprofil					3
B.2	Stao. Hauptverteilung					2
B.3	Motoren					2
B.4	Beleuchtung					2
B.5	HLK					1
B.6	Transformatoren					1
B.7	Kabel / Leitungen					2
B.8	Blindleistung					2
B.9	Leistungsfaktor					2
B.10	Energie/Leistung					2
B.11	Spannung					4
B.12	Oberwellen					1
B.13	Erneuerbare Energie					1
*	EEPL 0	EEPL 1	EEPL 2	EEPL 3	EEPL 4	8
B.14	Verteilung Jahresverbrauch					3
B.15	Leistungsfaktor					2
B.16	Effizienz Transformatoren					3

tot. 33

## 4- Effizienzfaktor EIEC klassieren

< 20	< 16	EIEC 0
< 28	< 26	EIEC 1
< 36	< 36	EIEC 2
< 44	< 48	EIEC 3
< 50	< 58	EIEC 4

Ergebnis: Klasse: EIEC 2

## 5- Umsetzung sicherstellen

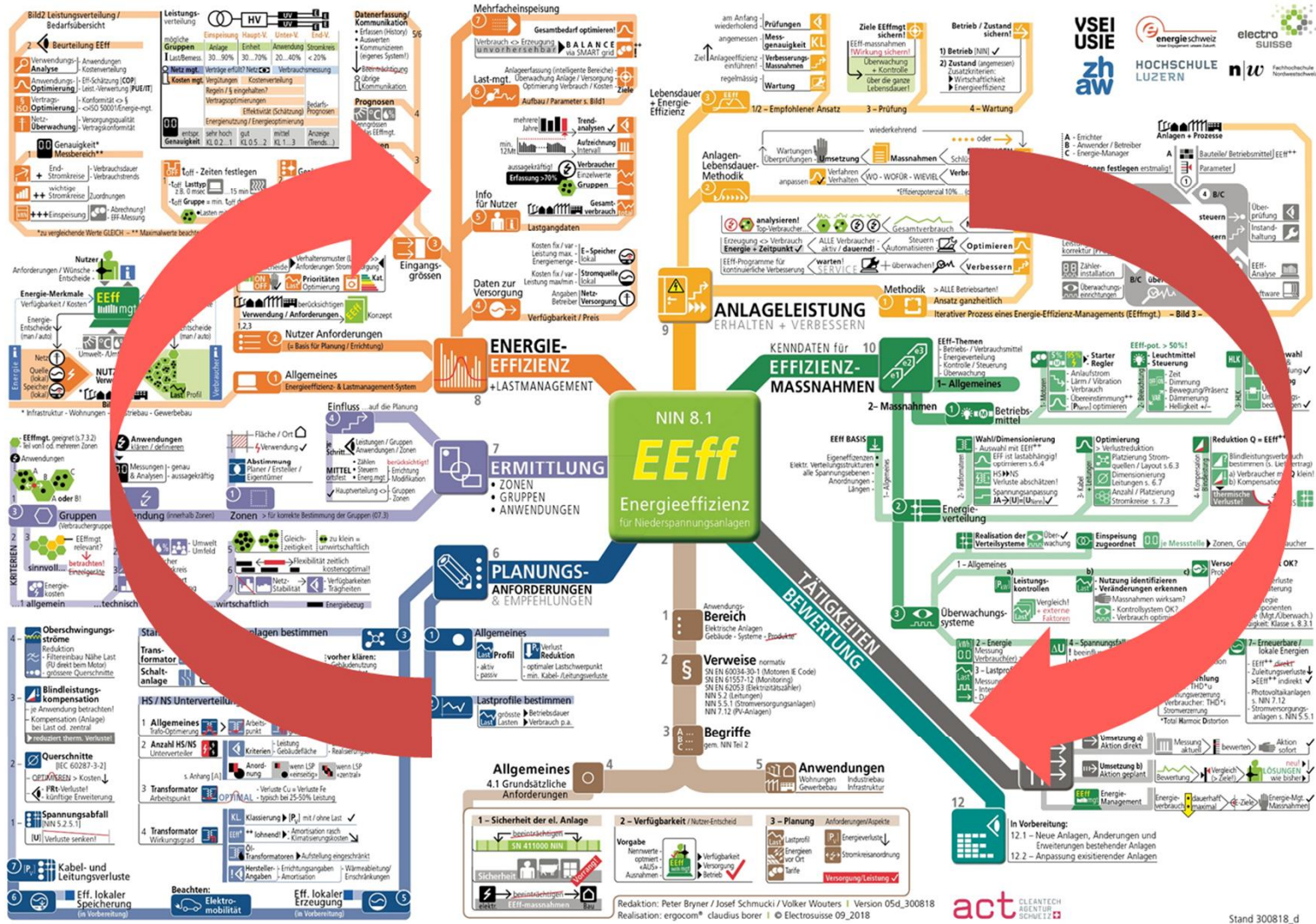
Vergleich IST<->Ziele

Massnahmen s. Kapitel 09

B3.2

B4





Redaktion: Peter Bryner / Josef Schmucki / Volker Wouters 1 Version 05d\_300818  
Realisation: egocom® claudius borner | © Electrosuisse 09\_2018



act CONSULTING AG  
RENTNER  
SCHNEIDER  
Stand 300818\_d



# Planung

# Betrieb

**Planung**

**B.1** Lastprofil bestimmen... (Anhang 1, 8.5) \*a.a.

**B.2** Hauptinspektion (Verfahren s. A11)

**B.3** Motoren/Antriebe Analyse / Optimierung

**B.4** Beleuchtung Analyse / Optimierung

**B.5** HLK Analyse / Optimierung

**B.6** Transformatoren Analyse / Optimierung

**B.7** Kabel-/Leitungssystem Analyse / Optimierung

**B.8** Blindleistung Analyse / Kompensation \*allg. Teil

**B.9** Leistungsfaktor (PF) Messung

**B.10** Monitoring Energie (kWh) / Leistung (kW) \*falls vorhanden

**B.11** Spannungsqualität (V) Messung

**B.12** Oberschwingung Messung (THDU, THDI)

**ANWÄHLKRITERIEN** (EM0-EM4): überprüfbar, Kosten, Verluste, Kupfer, magnetisch, Abzweigpunkt

**REGELUNGEN** (EM0-EM4): Temperatur, Zeit, Sensoren, je Zone

**EFFIZIENZKLASSE** (EM0-EM4): analysiert, optimiert, installiert (Pud)

**Verbraucher (Einheiten)** (EM0-EM4): 60%, 40%, 25%, 10%

**OPTIMIERUNG** (EM0-EM4): gemäss...

**Betrieb**

**B.13** Erneuerbare Energie Anforderungen (% Werte ändern/entziffern)

**B.14** Verteilung Jahresverbrauch (Minimalwerte)

**B.15** Reduktion Blindleistung (Q) (Minimalwerte)

**B.16** Effektivität Transformatoren (Minimalwerte)

**ERNEUERBARE Energiequellen** (EM0-EM4): betrachten, berücksichtigen

**ZUORDNUNG** auf... (Minimalwerte)

**ANWENDUNGEN\*** (Minimalwerte): HLK, Licht, Prozesse etc.

**EFFIZIENZKLASSE** (EEPL0-EEPL4): >0.85, >0.90, >0.93, >0.95

**EFFIZIENZKLASSE** (EEPL0-EEPL4): >95%, >97%, >98%, >99%

**NIN 8.1 EEff Energieeffizienz BEWERTUNG**

**ANHANG B.2. EEff-Leistungs-Klassen**  
Leistungsklassen Energieeffizienz EEPL0-EEPL4  
Höhere Klassen beinhalten Untergeordnete Wertung im Anlageprofil (B3): 0..4 Punkte.

**ANHANG B.3. Anlageprofile B4. EEff-Klassierung**

**1- Anlagentyp wählen**

**2- Massnahmen treffen Eigenschaften prüfen**  
16 Themen / Tabellen (s. Kap. B1, B2)

**3- Anlageprofil EEff bewerten** (0..4 je Thema)

**4- Effizienzfaktor EIEC klassieren**

**5- Umsetzung sicherstellen**  
Vergleich IST->Ziele  
Massnahmen s. Kapitel 09

**Übersicht: Vorgehen beim EEff-Management**

**ANWENDUNGSBEREICHE**  
Infrastruktur - Wohnbauten - Industriebauten - Gewerbebauten

**1) Systemoptimierung (Infrastruktur)**  
Zonenbildung, Gruppenebildung, Hauptinspektion (B2), Kabel / Leitungen (B7), Transformatoren (B6 / B16), Motoren / Antriebe (B3)

**2) Betriebsoptimierung (Applikationen)\***  
Zuordnung Jahresverbrauch (B14), NetZ-Energie, Verfügbarkeit, Tarifstruktur, Erneuerbare Energie (B13), Spannungsqualität (Messung) (B11), Leistung (kWh) / Energie (kWh) (Monitoring), (B10), Leistungsfaktor (B9), Blindleistung (B8 / B15), Oberschwingung (B12)

**3) Bewertung (s. B1..16)**  
Effizienzfaktor

**4) EEff-Management**  
ANWENDUNGSBEREICHE

**5) Umsetzung sicherstellen**  
Vergleich IST->Ziele  
Massnahmen s. Kapitel 09

\*Die Aspekte Box bei 1) Systemoptimierung können bei 2) Betriebsoptimierung eventuell auch eine Rolle spielen (z.B. B4, B5...)

**B.1. Parameter für die Energieeffizienz ANHANG**

**Massnahmenklassen Energieeffizienz**  
EM0 EM1 EM2 EM3 EM4  
Höhere Klassen beinhalten Untergeordnete Wertung im Anlageprofil (B3): 0..4 Punkte.

**A2.2 Unterverteilung**  
Unterverteiler (überprüfen > wie A1) berücksichtigen: ALLE verzweigten Lasten!

**A2.3 Optimierung**  
Optimierung (überprüfen) Hauptlasten verschieben...

**A1 / A2.1 Prinzip**  
Last (Verbrauch) = Gewichtungsfaktor

**Koordinaten Lastschwerpunkt:**  
$$X = \frac{x_1 \cdot L_1 + x_2 \cdot L_2 + x_3 \cdot L_3}{L_1 + L_2 + L_3}$$
  
$$Y = \frac{y_1 \cdot L_1 + y_2 \cdot L_2 + y_3 \cdot L_3}{L_1 + L_2 + L_3}$$

**Ziele:**  
- ALLE Lasten\* berücksichtigen!  
- \*Quellen = Hauptschaltanlage  
- möglichst nahe beim Lastschwerpunkt anordnen!  
- Jahresverbrauch od. Leistung (kVA)

**A- Standortoptimierung Transformatoren / Schaltanlagen ANHANG**  
Ermittlung Gesamlastschwerpunkt (Barycentre)

**Bauliche Aspekte**

**1- Installation OHNE Wärmebrücken**  
- ohne Überlappung  
- ohne Installationsebene  
- ohne Dampfsperre  
- ohne Wärmebrücken  
- ohne Windpapier  
- ohne Ausenbleib  
- ohne Temp.Überschreitung  
- KEINE Durchdrücker!  
Tts = -10...35°C / T2 = 20°C

**2- Hilfsmittel**  
a) Konsole Geräte-träger (dämmend)  
b) Innendämmungs-zonen  
c) Luftdichtungs-kontaktpin

**3- Luftdichtheitsstest**  
Messung Überdruck / Unterdruck

**LEICHTBAU**  
Zwischenkonstruktionsdämmung, Innendämmung, Aussendämmung

**MAUERWERK 1**  
Innendämmung

**MAUERWERK 2**  
Aussendämmung

**ZIELE**  
OHNE Wärmebrücken  
OHNE Überlappung  
OHNE Installationsebene  
OHNE Dampfsperre  
OHNE Wärmebrücken  
OHNE Windpapier  
OHNE Ausenbleib  
OHNE Temp.Überschreitung  
KEINE Durchdrücker!





# NIN 8.1 - Beurteilungsprozess

8.1.B Tabelle 20: Beispiel eines Energieeffizienz-Profiles – Effizienz-Massnahmen

Tabelle	Anforderung	EM0	EM1	EM2	EM3	EM4	Punkte
8.1.B Tabelle 1	Lastprofil					x	3
8.1.B Tabelle 2	Standort der Hauptverteilung					x	3
8.1.B Tabelle 3	Motoren					x	3
8.1.B Tabelle 4	Beleuchtung					x	3
8.1.B Tabelle 5	HLK				x	x	2
8.1.B Tabelle 6	Transformatoren			x	x	x	1
8.1.B Tabelle 7	Kabel- und Leitungssystem			x	x	x	1
8.1.B Tabelle 8	Blindleistungskompensation				x	x	2
8.1.B Tabelle 9	Messung des Leistungsfaktors				x	x	2
8.1.B Tabelle 10	Energie- und Leistungsmessung					x	3
8.1.B Tabelle 11	Spannungsmessung		x	x	x	x	0
8.1.B Tabelle 12	Oberwellen und deren Zwischenwerte				x	x	2
8.1.B Tabelle 13	Erneuerbare Energiequellen						4
Gesamt-EM							29

Planung

Betrieb



# NIN 8.1 - Beurteilungsprozess

8.1.B Tabelle 21: Beispiele von Effizienzprofilen – Energieeffizienz-Performance-Level

Tabelle	Anforderung	EEPL0	EEPL1	EEPL2	EEPL3	EEPL4	Punkte
8.1.B Tabelle 14	Verteilung des Jahresverbrauchs				x	x	2
8.1.B Tabelle 15	Leistungsfaktor			x	x	x	1
8.1.B Tabelle 16	Transformatoreffizienz					x	3
Gesamt-EEPL							6

8.1.B Tabelle 19: Effizienzklassen der elektrischen Anlage

Gesamt für Wohnungen	Gesamt ausser für Wohnungen	Effizienzklassen der elektrischen Anlage (EIEC)
< 20	< 16	EIEC0
< 28	< 26	EIEC1
< 36	< 36	EIEC2
< 44	< 48	EIEC3
< 50	< 58	EIEC4

29 + 6 = 35 entspricht EIEC2



# NIN 8.1: Was ist noch unklar?

8.1.B Tabelle 4: Erforderliche Optimierungsanalyse für Beleuchtung  
(National SIA 387/4 bzw. Minergie)

Anwendungsbereich	EM0	EM1	EM2	EM3	EM4
Wohngebäude (Wohnungen)	Keine Betrachtung	Betrachtung des Lampentyps und der Position	Betrachtung des Lampentyps und der Position mit natürlichem Licht	Steuerung entsprechend der natürlichen Lichtquelle oder der Gebäudeanwendung oder des Lampentyps	Steuerung entsprechend der natürlichen Lichtquelle und der Gebäudeanwendung und des Lampentyps
Gewerblich	Keine Betrachtung	Betrachtung des Lampentyps und der Position	Betrachtung des Lampentyps und der Position mit natürlichem Licht	Steuerung entsprechend der natürlichen Lichtquelle oder der Gebäudeanwendung oder des Lampentyps	Steuerung entsprechend der natürlichen Lichtquelle und der Gebäudeanwendung und des Lampentyps
Industrie	Keine Betrachtung	Betrachtung des Lampentyps und der Position	Betrachtung des Lampentyps und der Position mit natürlichem Licht	Steuerung entsprechend der natürlichen Lichtquelle oder der Gebäudeanwendung oder des Lampentyps	Steuerung entsprechend der natürlichen Lichtquelle und der Gebäudeanwendung und des Lampentyps
Infrastruktur	Keine Betrachtung	Betrachtung des Lampentyps und der Position	Betrachtung des Lampentyps und der Position mit natürlichem Licht	Steuerung entsprechend der natürlichen Lichtquelle oder der Gebäudeanwendung oder des Lampentyps	Steuerung entsprechend der natürlichen Lichtquelle und der Gebäudeanwendung und des Lampentyps

Industriekomplex Nutzungsflächen:

- 50% Hauptnutzung(Labor)
- 20% Verkehrsflächen
- 30%Nebenräume(Lager, WC, TF)

- Für welche Zonen gilt die Beurteilung?
- Einschränkungen durch Nutzung  
(Tageslicht unerwünscht)



## NIN 8.1: Was ist noch unklar?

- Umsetzungsrichtlinie ist nötig zur unabhängigen und einheitlichen Beurteilung der Einhaltung der vorgegebenen/gewünschten Effizienzklasse.
- Saubere Trennung zwischen Planung und Betrieb muss definiert werden
- Welche Nutzungszonen/Geräte sind relevant für die Beurteilung
- Potenzial des Raumes in Abhängigkeit der Nutzung muss relevant sein und nicht die Standardkriterien.



## NIN 8.1: Muss ich...?

**NEIN**, aber...

- Es besteht keine Verpflichtung, diesen Optimierungsprozess anzuwenden
- Es obliegt der Verantwortung des Bestellers, welche Effizienzklasse gefordert wird
- In einer «professionellen» Planung werden die Aspekte der Beurteilungskriterien bereits umgesetzt/beachtet

Gibt es noch Fragen...

Vielen Dank | Merci | Grazie | Thank You

