

### Bild 2 Leistungsverteilung / Bedarfsübersicht

**Beurteilung EEff**

- Verwendungs-Analyse**: Kostenverteilung, Anwendungen (eigenes System)
- Anwendungs-Optimierung**: Eff-Schätzung (COP), Leist.-Verwertung (PUE/IT)
- Vertrags-Optimierung**: Konformität <math>\leq \text{§}</math>, ISO 50001/Energie-mgt.
- Netz-Überwachung**: Versorgungsqualität, Vertragskonformität

**Genauigkeit\* Messbereich\*\***

- End-Stromkreise: Verbrauchsdauer, Verbrauchstrends
- wichtige Stromkreise: Zuordnungen
- +++ Einspeisung: Abrechnung! EEff-Messung

\* zu vergleichende Werte GLEICH - \*\* Maximalwerte beachten

### Mehrfacheinspeisung

Akku = e-mobile - PV-Anlage

Gesamtbedarf optimieren!  
Verbrauch <math>\leftrightarrow</math> Erzeugung  
unvorhersehbar **BALANCE** via SMART grid

**Last-mgt.**  
Anlagenerfassung (intelligente Bereiche)  
Überwachung Anlage / Versorgung  
Optimierung Verbrauch / Kosten

**Aufbau / Parameter s. Bild 1**

**Info für Nutzer**  
Lastgangdaten  
Kosten fix / var - Leistung max. - Energiemenge  
E-Speicher lokal  
Stromquelle lokal  
Kosten fix / var - Leistung max/min - Angaben Betreiber  
Netz-Versorgung

### ANLAGELEISTUNG ERHALTEN + VERBESSERN

**Lebensdauer + Energie-Effizienz**

**Prüfungen**: am Anfang wiederholend, angemessen

**Ziele EEffmgt sichern!**  
Überwachung + Kontrolle über die ganze Lebensdauer!

**1) Betrieb [NIN] ✓**  
Zustand (angemessen)  
Zusatzkriterien:  
Wirtschaftlichkeit  
Energieeffizienz

**2) Anlagen-Lebensdauer-Methodik**  
Wartungen / Überprüfungen - Umsetzung  
anpassen Verfahren / Verhalten  
wiederkehrend  
oder  
Messungen Schlüsselparameter 8.8  
Verbrauchsanalyse = 1. Schritt!  
\*Effizienzpotenzial 10%... (ohne Investitionen)

**Methodik** > ALLE Betriebsarten! Ansatz ganzheitlich  
iterativer Prozess eines Energie-Effizienz-Managements (EEffmgt.) - Bild 3 -

**analysieren!** Top-Verbraucher...  
Erzeugung <math>\leftrightarrow</math> Verbrauch  
Energie + Zeitpunkt ✓  
Eeff-Programme für kontinuierliche Verbesserung

**Messen!** 8.8  
Gesamtverbrauch  
Automatisieren  
Optimieren

**verbessern**  
warten! SERVICE + überwachen  
überwachen

### Anlagen + Prozesse

A - Errichter  
B - Anwender / Betreiber  
C - Energie-Manager

**Grundlagen festlegen erstmalig!**  
Bauteile/ Betriebsmittel EEff++  
Parameter

**1** A/B/C  
**2** A/B/C  
**3** A/B/C  
**4** B/C

Überprüfung / Instandhaltung  
Eeff-Analyse  
Software

HLK Steuerungen  
Antriebe geregelt  
Automatische Leistungsfaktor-korrektur (PFC)  
Zähler-Installation  
Überwachungs-einrichtungen

auto-matisieren regeln verbessern  
steuern  
überwachen warten

### Energieeffizienz + LASTMANAGEMENT

**Nutzer**  
Anforderungen / Wünsche - Entscheide -

**Energie-Merkmale**  
Verfügbarkeit / Kosten  
Energie-Entscheide (man / auto)  
Netz  
Quelle (lokal)  
Speicher (lokal)

**Last-Merkmale**  
Kriterien / Messwerte  
Last-Entscheide (man / auto)  
Verbraucher

**Nutzerentscheide**  
Verhaltensmuster (Lasten) >> Anforderungen Stromversorgung  
ON OFF  
Last  
Prioritäten Optimierung  
Kategorie

**Verwendung / Anforderungen**  
berücksichtigen  
Verwendung 1,2,3

**1 Allgemeines**  
Energieeffizienz- & Lastmanagement-System

**2 Nutzer Anforderungen**  
(= Basis für Planung / Errichtung)

**3 Eingangsgrößen**  
Kosten fix / var - Leistung max. - Energiemenge  
E-Speicher lokal  
Stromquelle lokal  
Kosten fix / var - Leistung max/min - Angaben Betreiber  
Netz-Versorgung

**4 Daten zur Versorgung**  
Verfügbarkeit / Preis

### ERMITTLUNG

**7**  
• ZONEN  
• GRUPPEN  
• ANWENDUNGEN

**Einfluss ... auf die Planung**

je Schritt...  
Leistungen / Gruppen  
Anwendungen / Zonen

**MITTEL**  
Zählen  
Steuern  
Energ.mgt.  
berücksichtigen!  
Errichtung  
Modifikation

**Abstimmung**  
Planer / Ersteller / Eigentümer  
Fläche / Ort  
Verwendung ✓

**1**  
Zonen > für korrekte Bestimmung der Gruppen (07.3)

**2**  
Anwendung (innerhalb Zonen)  
Gruppen (Verbrauchergruppen)

**3**  
Eeffmgt. geeignet (s. 7.3.2)  
Teil von 1 od. mehreren Zonen  
Anwendungen  
A oder B!  
A oder C!

**4**  
Anwendungen klären / definieren  
Messungen - genau & Analysen - aussagekräftig

**5**  
Umwelt / Umfeld  
gleiches Steuerkreis  
Messwert Verwendung

**6**  
Flexibilität zeitlich kostenoptimal!  
Netz -> Verfügbarkeiten - Tragheiten

**7**  
zu klein = unwirtschaftlich  
Gleichzeitigkeit  
Umwelt relevant?  
betrachten! Einzelgeräte  
Energiekosten

**KRITERIEN**  
... allgemein ... technisch ... wirtschaftlich ... Energiebezug

### PLANUNGSANFORDERUNGEN & EMPFEHLUNGEN

**6** -> Bedarfsgerechte Planung

**1 Allgemeines**  
Last Profil  
aktiv - passiv  
Pv Verlust Reduktion  
optimaler Lastschwerpunkt  
min. Kabel- / Leitungsverluste

**2 Lastprofile bestimmen**  
größte Betriebsdauer Lasten  
Verbrauch p.a.  
SIA 2024 Raumnutzungsdaten für Energie- & Gebäudetechnik  
SIA 2056 Elektrizität in Gebäuden - Energie- & Leistungsbedarf

**3**  
A ...  
B ...  
C ...

### Standorte Trafos / Schaltanlagen bestimmen

**3**  
Trans-formator  
Lastschwerpunkt-methode  
Schalt-anlage  
s. [A]

**4**  
HS / NS Unterverteilung  
LSP Lastschwerpunkt

**1 Allgemeines**  
Trafo-Optimierung  
Arbeitspunkt  
Wirkungsgrad  
Anz. Anlagen/Trafos  
HS/NS Unterverteiler

**2 Anzahl HS/NS Unterverteiler**  
Kriterien  
Leistung  
Gebäudefläche  
Lastverteilung  
Realisierungsart

**3 Transformator Arbeitspunkt**  
Verluste  $C_u = \text{Verluste } F_e$   
typisch bei 25-50% Leistung

**4 Transformator Wirkungsgrad**  
KL. Klassierung  
Pv mit / ohne Last ✓  
Eeff++ lohndend!  
Amortisation rasch  
Klimatisierungskosten ↓  
Ol-Transformatoren  
Aufstellung eingeschränkt  
Hersteller- Angaben  
Errichtungsangaben  
Wärmeableitung/ Einschränkungen

**Beachten:**  
Elektro-mobilität  
\*Eff. lokaler Erzeugung  
\*Eff. lokaler Speicherung

SIA 2061  
Speicherung von Elektrizität in Gebäuden

SIA 2060  
Infrastruktur für Elektrofahrzeuge in Gebäuden

SIA 2062  
Photovoltaik auf und an Gebäuden

### Allgemeines

**4.1 Grundsätzliche Anforderungen**

**1 - Sicherheit der el. Anlage**  
beeinträchtigen  
SN 411000 NIN  
Sicherheit  
Vorrang!

**2 - Verfügbarkeit / Nutzer-Entscheid**  
Vorgabe  
Nennwerte - optimiert - «AUS»  
Ausnahmen -  
Verfügbarkeit  
Versorgung  
Betrieb

**3 - Planung**  
Anforderungen/Aspekte  
Lastprofil  
Energien vor Ort  
Tarife  
Energieverluste ↓  
Stromkreis-anordnung  
Versorgung/Leistung ✓

### EFFIZIENZMASSNAHMEN

**10**  
KENNDATEN für

**1- Allgemeines**  
Eeff-Themen  
Betriebs- / Verbrauchsmittel  
Energieverteilung  
Kontrolle / Steuerung  
Überwachung

**2- Massnahmen**  
1- Betriebsmittel  
2- Wahl/Dimensionierung  
Auswahl mit Eeff++  
EFF ist lastabhängig!  
optimieren s. 6.4  
HS>>NS  
Verluste abschätzen!  
Spannungsanpassung  
JA->U=[U\_Nenn] ✓  
3- Optimierung  
Verlustreduktion  
Platzierung Stromquellen / Layout s. 6.3  
Dimensionierung Leitungen s. 6.7  
Anzahl / Platzierung Stromkreise s. 7.3  
4- Kompensation  
Blindleistung  
Blindleistungsverbrauch bestimmen (s. Lief.vertrag)  
a) Verbraucher mit Q klein!  
b) Kompensation  
thermische Verluste! HS/NS

**3- Überwachungssysteme**  
Realisation der Verteilsysteme  
Überwachung  
Einspeisung zugeordnet  
je Messstelle  
Zonen, Gruppen, Verbraucher

**4- Versorgungsqualität OK?**  
Probleme...  
zusätzliche Verluste  
unübliche Alterung  
Mess-Strategie  
Messkomponenten  
Systeme (Mgt./Überwach.)  
Genauigkeit: Klasse s. 8.3.1

**5- Anwendungen**  
Neubau  
Umbau  
Bestand  
Wohnungen  
Gewerbebau  
Industriebau  
Infrastruktur

**6- Erneuerbare / lokale Energien**  
belasten/stören!  
Anlage / Installation  
Betriebsmittel  
Messempfehlung  
Anlage: THD\* u  
Spannungsverzerrung  
Verbraucher: THD\* i  
Stromverzerrung  
\*Total Harmonic Distortion

**7- Erneuerbare / lokale Energien**  
lokale Energien  
Eeff++ direkt  
Zuleitungsverluste ↓  
>Eeff++ indirekt ✓  
Photovoltaikanlagen s. NIN 7.12  
Stromversorgungsanlagen s. NIN 5.5.1

**8- Energieverteilung**  
Eeff BASIS  
Eigeneffizienzen  
Elektr. Verteilungsstrukturen  
alle Spannungsebenen  
Anordnungen  
Längen

**9- ANLAGELEISTUNG ERHALTEN + VERBESSERN**  
ANALYSE  
Wartungen / Überprüfungen - Umsetzung  
anpassen Verfahren / Verhalten  
wiederkehrend  
oder  
Messungen Schlüsselparameter 8.8  
Verbrauchsanalyse = 1. Schritt!  
\*Effizienzpotenzial 10%... (ohne Investitionen)

**11**  
Umsetzung a) Aktion direkt  
Umsetzung b) Aktion geplant  
Messung aktuell  
bewerten  
Aktion sofort

**12**  
In Vorbereitung:  
12.1 - Neue Anlagen, Änderungen und Erweiterungen bestehender Anlagen  
12.2 - Anpassung existierender Anlagen

**12**  
Energie-Management  
Energieverbrauch  
dauerhaft maximal  
E-Ziele  
Energie-Mgt. Maßnahmen

**11**  
neue LÖSUNGEN wie bisher

**B.6 Transformatoren Analyse / Optimierung**

**B.5 HLK Analyse / Optimierung**

**B.4 Beleuchtung Analyse / Optimierung**

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

**B.2 Haupteinspeisung (Verfahren s.[A1])**

**B.1 Lastprofil bestimmen... (Intervall, s. 8.5) \*p.a.**

**B.12 Oberschwingung Messung (THDu, THDi)**

**B.11 Spannungsqualität [V] Messung**

**B.10 Monitoring Energie [kWh] / Leistung [kW] \*falls vorhanden**

**B.9 Leistungsfaktor [PF] Messung**

**B.8 Blindleistung Analyse / Kompensation**

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

**B.13 Erneuerbare Energie Anforderungen (% Werte länderspezifisch)**

**B.14 Verteilung Jahresverbrauch**

**B.15 Reduktion Blindleistung [Q]**

**B.16 Effektivität Transformatoren**

**ANHANG B2. EEff-Leistungs-Klassen**

**ANHANG B3. Anlageprofile**

**ANHANG B4. EEff-Klassierung**

**NIN 8.1 EEff Energieeffizienz BEWERTUNG**

**1- Anlagentyp wählen**

**2- Massnahmen treffen Eigenschaften prüfen**

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

**4- Effizienzfaktor EIEC klassieren**

**5- Umsetzung sicherstellen**

**B1. Parameter für die Energieeffizienz**

**ANHANG**

**Übersicht: Vorgehen beim EEff-Management**

**1) Systemoptimierung (Infrastruktur)**

**2) Betriebsoptimierung (Applikationen)\***

**3) Bewertung (Tab. B1...16)**

**Effizienzfaktor**

**A2.2 Unterverteilung**

**A1 / A2.1 Prinzip**

**A2.3 Optimierung**

**A- Standortoptimierung Transformatoren/Schaltanlagen**

**ANHANG**

**1- Installation OHNE Wärmebrücken**

**2- Hilfsmittel**

**3- Luftdichtigkeitstest**