

Bild 2 Leistungsverteilung / Bedarfsübersicht

Beurteilung EEff

- Verwendungs-Analyse**: Kostenverteilung
- Anwendungs-Optimierung**: Eff-Schätzung (COP), Leist.-Verwertung (PUE/IT)
- Vertrags-Optimierung**: Konformität < §, 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 < Erzeugung < 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, 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, Massnahmen, Schlüsselfaktor

Methodik > ALLE Betriebsarten! Ansatz ganzheitlich

ANLAGEN + PROZESSE
A - Errichter, B - Anwender / Betreiber, C - Energie-Manager

Grundlagen festlegen erstmalig!
Bauteile/ Betriebsmittel EEff+, Parameter

4 B/C
überwachen, warten

Überprüfung: Instandhaltung, EEff-Analyse, Software

Steuern: steuern, verbessern

automatisieren: regeln

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

Effizienzpotenzial 10%... (ohne Investitionen)

ENERGIE-EFFIZIENZ + LASTMANAGEMENT

Nutzer
Anforderungen / Wünsche - Entscheide

Energie-Merkmale
Verfügbarkeit / Kosten

Last-Merkmale
Kriterien / Messwerte

Nutzerentscheide
Verhaltensmuster (Lasten) >> Anforderungen Stromversorgung

Verwendung / Anforderungen
berücksichtigen, EEff-Konzept

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, Netz-Versorgung

4 Daten zur Versorgung
Verfügbarkeit / Preis

5 Info für Nutzer
Lastgangdaten, Kosten fix / var, Leistung max., Energiemenge, E-Speicher lokal, Stromquelle lokal, Netz-Versorgung

6 Einfluss ... auf die Planung
Leistungen / Gruppen, Anwendungen / Zonen, je Schritt...

7 ERMITTLUNG
ZONEN, GRUPPEN, ANWENDUNGEN

8 KENNDATEN für EFFIZIENZ-MASSNAHMEN

9 ANLAGELEISTUNG ERHALTEN + VERBESSERN

10 EFFIZIENZ-MASSNAHMEN

11 TÄTIGKEITEN BEWERTUNG

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

ENERGIE-EFFIZIENZ + LASTMANAGEMENT

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, Netz-Versorgung

4 Daten zur Versorgung
Verfügbarkeit / Preis

5 Info für Nutzer
Lastgangdaten, Kosten fix / var, Leistung max., Energiemenge, E-Speicher lokal, Stromquelle lokal, Netz-Versorgung

6 Einfluss ... auf die Planung
Leistungen / Gruppen, Anwendungen / Zonen, je Schritt...

7 ERMITTLUNG
ZONEN, GRUPPEN, ANWENDUNGEN

8 KENNDATEN für EFFIZIENZ-MASSNAHMEN

9 ANLAGELEISTUNG ERHALTEN + VERBESSERN

10 EFFIZIENZ-MASSNAHMEN

11 TÄTIGKEITEN BEWERTUNG

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

PLANUNGSANFORDERUNGEN & EMPFEHLUNGEN

1 Allgemeines
Elektrische Anlagen Gebäude - Systeme - Produkte

2 Verweise
normativ
SN EN 50160 (Spannungsqualität)
SN EN 60034-30-1 (Motoren IE Code)
SN EN 61557-12 (Monitoring)
SN EN 62053 (Elektrizitätszähler)
NIN 5.2 (Leitungen)
NIN 5.5.1 (Stromversorgungsanlagen)
NIN 7.12 (PV-Anlagen)
SIA 2046 Integrale Tests von Gebäudetechniksystemen
SIA 2048 Energetische Betriebsoptimierung

3 Begriffe
gem. NIN Teil 2

4 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, Energieverluste, Stromkreisanzahlung, Tarife, Versorgung/Leistung ✓

Standorte Trafos / Schaltanlagen bestimmen

Trans-Formator
Lastschwerpunkt-methode, Lasten, vorher klären: Gebäudenutzung, Raumangebot, NISV

Schalt-anlage
s. [A], Verteilung

HS / NS Unterverteilung
LSP Lastschwerpunkt

1 Allgemeines
Trafa-Optimierung, Arbeitspunkt, Wirkungsgrad, Anz. Anlagen/Trafos, HS/NS Unterverteiler

2 Anzahl HS/NS Unterverteiler
Kriterien: Leistung, Gebäudefläche, Lastverteilung, Realisierungsart

3 Transformator Arbeitspunkt
Verluste Cu = Verluste Fe, OPTIMAL, - typisch bei 25-50% Leistung

4 Transformator Wirkungsgrad
KL: Klassierung, [Pv] mit / ohne Last ✓, EEff++ lohndend! - Amortisation rasch, Klimatisierungskosten ↓, Öl-Transformatoren: Aufstellung eingeschränkt, Hersteller-Angaben: Errichtungsangaben, Wärmeableitung/Einschränkungen

Beachten:
Elektromobilität, *Eff. lokaler Erzeugung, *Eff. lokaler Speicherung

7 Kabel- und Leitungsverluste
Speicherung von Elektrizität in Gebäuden

6 *Eff. lokaler Speicherung
Infrastruktur für Elektrofahrzeuge in Gebäuden

5 *Eff. lokaler Erzeugung
Photovoltaik auf und an Gebäuden

ENERGIE-EFFIZIENZ + LASTMANAGEMENT

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, Netz-Versorgung

4 Daten zur Versorgung
Verfügbarkeit / Preis

5 Info für Nutzer
Lastgangdaten, Kosten fix / var, Leistung max., Energiemenge, E-Speicher lokal, Stromquelle lokal, Netz-Versorgung

6 Einfluss ... auf die Planung
Leistungen / Gruppen, Anwendungen / Zonen, je Schritt...

7 ERMITTLUNG
ZONEN, GRUPPEN, ANWENDUNGEN

8 KENNDATEN für EFFIZIENZ-MASSNAHMEN

9 ANLAGELEISTUNG ERHALTEN + VERBESSERN

10 EFFIZIENZ-MASSNAHMEN

11 TÄTIGKEITEN BEWERTUNG

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

EFFIZIENZ-MASSNAHMEN

1 Allgemeines
Eff-Themen: Betriebs- / Verbrauchsmittel, Energieverteilung, Kontrolle / Steuerung, Überwachung

2 Massnahmen
1. Betriebsmittel: Starter Regler, Anlaufstrom, Lärm / Vibration, Verbrauch, Übereinstimmung++, [P]Nenn optimieren
2. Leuchtmittel Steuerung: Dimmung, Bewegung/Präsenz, Dämmerung, Helligkeit +/-
3. HLK: Gerätewahl, Anlage & Verwendung, Steuerung, Umwelt-Umgebungsbedingungen ✓
4. Kompensation Blindleistung: Blindleistung, Blindleistung Verbrauch bestimmen (s. Lief.vertrag), a) Verbraucher mit Q klein!, b) Kompensation, thermische Verluste! HS/NS

3 Überwachungssysteme
1. Allgemeines: Eigeneffizienzen, Elektr. Verteilungsstrukturen, alle Spannungsebenen, Anordnungen, Längen
2. Energieverteilung: Wahl/Dimensionierung, Auswahl mit EEff++, EEff ist lastabhängig! optimieren s.6.4, HS>NS, Verluste abschätzen!, Spannungsanpassung JA->U=[U_Nenn] ✓
3. Kabel + Leitungen: Optimierung > Verlustreduktion, Platzierung Stromquellen / Layout s.6.3, Dimensionierung Leitungen s. 6.7, Anzahl / Platzierung Stromkreise s. 7.3
4. Kompensation Blindleistung: Reduktion Q = EEff++

4 Realisation der Verteilungssysteme
Überwachung, Einspeisung zugeordnet, je Messstelle Zonen, Gruppen, Verbraucher

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

6 Oberschwingungen belasten/stören!
EN 50160, Anlage / Installation, Betriebsmittel, Messempfehlung: Anlage: THD*U, Spannungsverzerrung, Verbraucher: THD*i, Stromverzerrung, *Total Harmonic Distortion

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

11 Umsetzung a) Aktion direkt
Messung aktuell, bewerten, Aktion sofort

11 Umsetzung b) Aktion geplant
Bewertung, Vergleich (> Ziele), Lösung neu! wie bisher

12 Energie-Management
Energieverbrauch maximal, E-Ziele, Energie-Mgt. Massnahmen

ANLAGEN + PROZESSE

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

Grundlagen festlegen erstmalig!
Bauteile/ Betriebsmittel EEff+, Parameter

4 B/C
überwachen, warten

Überprüfung: Instandhaltung, EEff-Analyse, Software

Steuern: steuern, verbessern

automatisieren: regeln

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

Effizienzpotenzial 10%... (ohne Investitionen)

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