

	DIN VDE 0100-801 (VDE 0100-801)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 91.140.50 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 8-1: Energieeffizienz (IEC 60364-8-1:2014, modifiziert); Deutsche Übernahme HD 60364-8-1:2015 Low-voltage electrical installations – Part 8-1: Energy efficiency (IEC 60364-8-1:2014, modified); German implementation HD 60364-8-1:2015 Installations électriques basse tension – Partie 8-1: Efficacité énergétique (IEC 60364-8-1:2014, modifiée); Mise en application allemande HD 60364-8-1:2015 Gesamtumfang 56 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für diese Norm ist 2015-10-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN VDE 0100-801 (VDE 0100-801):2014-02.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 221.5 „Zukunftsfähige Elektroinstallationen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 64 „Electrical installations and protection against electric shock“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Diese Norm enthält die deutsche Übernahme des Europäischen Harmonisierungsdokuments HD 60364-8-1:2015 „Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 8-1: Energieeffizienz“, das die Internationale Norm

IEC 60364-8-1:2014 „Low-voltage electrical installations – Part 8-1: Energy efficiency“ mit gemeinsamen Abänderungen von CENELEC enthält.

Nationale Zusätze sind grau schattiert.

Der Originaltext des HD ist in dieser Norm übernommen und wie üblich (d. h. mit weißem Hintergrund) wiedergegeben. Nationale Zusätze, die nicht in der Originalfassung des HD enthalten sind, sind grau schattiert. Zweck dieser Unterscheidung ist es, dem Normenanwender die nationalen Zusätze deutlich aufzuzeigen und eine klare Unterscheidung zwischen HD und nationalen Anmerkungen und Zusätzen zu ermöglichen. Nationale Zusätze zum normativen Teil des HD sind normativ, ausgenommen Anmerkungen. Nationale Zusätze im informativen Teil des HD sind informativ.

In dieser Norm sind die gemeinsamen CENELEC-Abänderungen zu der Internationalen Norm durch eine senkrechte Linie am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Die im Original zitierten internationalen und europäischen Publikationen sind in dieser Norm zur besseren Handhabung durch die entsprechenden Deutschen Normen ersetzt worden, ohne die entsprechenden Zitate grau zu schattieren. Um die dazugehörigen Originalverweisungen aufzuzeigen, enthält Anhang NA eine Konkordanzliste (Gegenüberstellung der Deutschen Normen mit den dazugehörigen Originalverweisungen und europäischen Entsprechungen). Die Originalfassung des HD in Deutsch, Englisch oder Französisch kann bezogen werden von: DKE-Schriftstückservice, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main, Tel.-Nr.: (069) 63 08-3 82, Fax-Nr.: (069) 63 08-98 46, E-Mail-Adresse: dke.schriftstueckservice@vde.com.

Anhang NB zeigt die Eingliederung dieser Norm in die Struktur der Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100).

Inhalt

	Seite
Vorwort	8
Einleitung	9
1 Anwendungsbereich	10
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	11
3.1 Allgemeines	11
3.2 Energiemanagement	12
3.3 Energiemessung	13
3.4 Sektoren für die Anwendung	14
4 Allgemeines	14
4.1 Grundsätzliche Anforderungen	14
5 Sektoren der Anwendungen	15
6 Planungsanforderungen und Empfehlungen	15
6.1 Allgemeines	15
6.2 Bestimmung des Lastprofils	15
6.3 Bestimmung des Transformatoren- und Schaltanlagenstandorts durch Ermittlung des Lastschwerpunkts	16
6.4 Hochspannung-/Niederspannung-Unterverteilung	16
6.5 Effizienz von lokaler Erzeugung	17
6.6 Effizienz von lokaler Speicherung	17
6.7 Kabel- und Leitungsverluste	17
7 Ermittlung der Zonen, Anwendungen und Maschen	18
7.1 Ermittlung der Zonen	18
7.2 Ermittlung der Anwendung innerhalb festgelegter Zonen	18
7.3 Ermittlung von Maschen	19
7.4 Einfluss auf die Planung des Verteilersystems	21
8 Energieeffizienz- und Lastmanagement-System	21
8.1 Allgemeines	21
8.2 Anforderungen des Anwenders	22
8.3 Eingangsgrößen bezüglich Lasten, Sensoren und Vorhersagen	23
8.4 Eingangsdaten von der Versorgungsseite: Energie-Verfügbarkeit und Preisgestaltung, smarte Zähler	26
8.5 Information für den Anwender: Überwachung der elektrischen Anlage	26
8.6 Management von Lasten in den Maschen	26
8.7 Management von Mehrfacheinspeisungen: Netz, lokale Erzeugung und Speicherung	27
9 Erhaltung und Verbesserung der Leistung einer Anlage	27
9.1 Methodik	27
9.2 Anlagen-Lebensdauer-Methodik	29
9.3 Lebensdauer der Energieeffizienz	29

	Seite
10	Kenndaten zur Einführung von Effizienz-Maßnahmen..... 30
10.1	Allgemeines 30
10.2	Effizienz-Maßnahmen..... 30
11	Tätigkeiten 34
12	Bewertungsprozess für elektrische Anlagen 35
12.1	Neue Anlagen, Änderungen und Erweiterungen von existierenden Anlagen 35
12.2	Anpassung existierender Anlagen..... 35
Anhang A (informativ)	Ermittlung der Standorte der Transformatoren und Schaltanlagen durch Anwendung der Lastschwerpunktermittlungsmethode 36
A.1	Lastschwerpunktermittlung (Barycentre-Verfahren)..... 36
A.2	Gesamtlastschwerpunkt 39
Anhang B (informativ)	Beispiel eines Verfahrens zur Bewertung der Energieeffizienz einer elektrischen Anlage 41
B.1	Parameter für die Energieeffizienz 41
B.2	Energieeffizienz-Leistungsklassen 48
B.3	Anlagenprofile..... 49
B.4	Effizienzklassen der elektrischen Anlage 50
B.5	Beispiel eines Anlagenprofils (IP) und der elektrischen Anlageneffizienzklasse (EIEC) 51
Anhang ZA (normativ)	Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen 52
Literaturhinweise.....	53
Nationaler Anhang NA (informativ)	Konkordanzliste der nationalen, internationalen und europäischen Publikationen 54
Nationaler Anhang NB (informativ)	Eingliederung dieser Norm in die Struktur der Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100)..... 56
Bilder	
Bild 1 – Energieeffizienz- und Lastmanagement-System.....	22
Bild 2 – Übersicht der Leistungsverteilung	24
Bild 3 – Iterativer Prozess eines Energieeffizienz-Managements	28
Bild A.1 – Beispiel 1: Raumplan einer Produktionsstätte mit den vorgesehen Lasten und dem berechneten Lastschwerpunkt	38
Bild A.2 – Lastschwerpunkt – Beispiel 2: Berechnung	39
Bild A.3 – Beispiel der Anordnung des Lastschwerpunktes in einem Industriegebäude	40
Tabellen	
Tabelle 1 – Bedarfsübersicht.....	24
Tabelle 2 – Vorgehensweise für ein elektrisches Energieeffizienz-Management und Verantwortlichkeiten	29
Tabelle B.1 – Bestimmung des Lastprofils in kWh	41
Tabelle B.2 – Anordnung der Haupteinspeisung.....	41
Tabelle B.3 – Erforderliche Optimierungsanalyse für Motoren.....	42
Tabelle B.4 – Erforderliche Optimierungsanalyse für Beleuchtung.....	43

	Seite
Tabelle B.5 – Erforderliche Optimierungsanalyse für HVAC.....	43
Tabelle B.6 – Erforderliche Optimierungsanalyse für Transformatoren.....	43
Tabelle B.7 – Erforderliche Optimierungsanalyse für das Kabel- und Leitungssystem	44
Tabelle B.8 – Erforderliche Optimierungsanalyse für die Blindleistungskompensation	45
Tabelle B.9 – Anforderung für die Messung des Leistungsfaktors (PF, en: power factor)	45
Tabelle B.10 – Anforderung für die Messung der elektrischen Energie (kWh) und Leistung (kW).....	46
Tabelle B.11 – Anforderung für die Messung der Spannung (V)	46
Tabelle B.12 – Anforderung für die Messung der Oberschwingung	47
Tabelle B.13 – Anforderung für erneuerbare Energie	47
Tabelle B.14 – Minimalanforderung für die Verteilung des Jahresverbrauchs	48
Tabelle B.15 – Minimalanforderung zur Reduzierung der Blindleistung	48
Tabelle B.16 – Mindestanforderungen an die Effektivität von Transformatoren.....	49
Tabelle B.17 – Energieeffizienz-Profil	50
Tabelle B.18 – Energieeffizienz-Leistungsklasse einer Industrieanlage.....	50
Tabelle B.19 – Effizienzklassen der elektrischen Anlage.....	51
Tabelle B.20 – Beispiel eines Energieeffizienz-Profiles – Effizienz-Maßnahmen.....	51
Tabelle B.21 – Beispiele von Effizienzprofilen – Energieeffizienz-Performance-Level.....	51

– Leerseite –

**Errichten von Niederspannungsanlagen –
Teil 8-1: Energieeffizienz
(IEC 60364-8-1:2014, modifiziert)**

Low-voltage electrical installations –
Part 8-1: Energy efficiency
(IEC 60364-8-1:2014, modified)

Installations électriques basse tension –
Partie 8-1: Efficacité énergétique
(IEC 60364-8-1:2014, modifiée)

Dieses Harmonisierungsdokument wurde von CENELEC am 2014-12-22 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen für die Übernahme dieses Harmonisierungsdokuments auf nationaler Ebene festgelegt sind.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Übernahmen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Dieses Harmonisierungsdokument besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch).

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2015 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. HD 60364-8-1:2015 D

Vorwort

Der Text des Dokuments 64/1969/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 60364-8-1, erarbeitet vom IEC/TC 64 „Electrical installations and protection against electric shock“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als HD 60364-8-1:2015 angenommen.

Ein Änderungsentwurf, der die gemeinsamen Abänderungen zur IEC 60364-8-1:2014 enthält, wurde vom CLC/TC 64 „Electrical installations and protection against electric shock“ erarbeitet und von CENELEC angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer harmonisierten nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2015-12-22
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2017-12-22

Die Anhänge NA und NB wurden von der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informations-technik in DIN und VDE hinzugefügt und sind informativ.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC [und/oder CEN] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60364-8-1:2014 wurde von CENELEC als Europäische Norm mit vereinbarten, gemeinsamen Abänderungen angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“^{N1)} zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60364-6	ANMERKUNG	Harmonisiert als HD 60364-6.
ISO 50001	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 50001.

^{N1)} Nationale Fußnote: Da in der vorliegenden Deutschen Norm die im Original zitierten internationalen und europäischen Publikationen durch die entsprechenden Deutschen Normen ersetzt sind, sind die in der Anerkennungsnotiz genannten europäischen Entsprechungen Anhang NA zu entnehmen.

Einleitung

Die Optimierung des Einsatzes von elektrischer Energie kann durch geeignete Planung und Errichtungsanforderungen unterstützt werden. Eine elektrische Anlage kann dadurch den geforderten Bedarf zur Versorgung und Sicherheit auch mit niedrigerem Energieverbrauch erreichen. Dies muss der Planer als eine generelle Anforderungen für sein Vorgehen bei der Planung betrachten, um die bestmögliche Nutzung von elektrischer Energie zu erzielen. Zusätzlich zu vielen anderen Parametern, die bei der Planung von elektrischen Anlagen berücksichtigt werden müssen, wird heutzutage zunehmend darauf geachtet, die Verluste innerhalb des Systems und bei der Anwendung zu reduzieren. Für die Planung der gesamten elektrischen Anlage müssen deshalb die Anforderungen der Anwender, Verteiler und Versorger mit einbezogen werden.

Die Anzahl von vollständig erneuerten Anlagen ist niedrig, in der Größenordnung von 2 % bis 5 % jährlich, in Abhängigkeit von der regionalen wirtschaftlichen Situation. Deshalb ist es wichtig, dass diese Norm zusätzlich zur Errichtung von neuen Anlagen auch die Erneuerung existierender elektrischer Anlagen mit einbezieht. Gerade bei der Erneuerung existierender Anlagen von Gebäuden können erhebliche Verbesserungen bei der Energieeffizienz erreicht werden.

Die Optimierung des Einsatzes der Elektrizität basiert auf einem Energieeffizienz-Management, das den Preis, den Energieverbrauch und die Echtzeitanpassung berücksichtigt. Die Effizienz wird durch Messung während der gesamten Lebensdauer der elektrischen Anlage überprüft. Dies verbessert die Chancen zur Identifizierung von Verbesserungsmöglichkeiten und Anpassungen. Verbesserungen und Änderungen können durch größere Investitionen oder ein stufenweises Verfahren eingeführt werden. Ziel ist, ein Konzept für eine energieeffiziente elektrische Anlage zur Verfügung zu stellen, die einen für den Anwender passenden Energiemanagement-Prozess zu akzeptablen Kosten ermöglicht.

Diese Norm führt erstmals die unterschiedlichen Maßnahmen zur Sicherstellung einer energieeffizienten Errichtung ein, basierend auf kWh-Einsparung. Weiterhin gibt diese Norm eine Anleitung zur Priorisierung von Maßnahmen in Abhängigkeit von ihrer Wirtschaftlichkeit, z. B., indem man die Energiekostensparnis durch den Betrag des Investments dividiert.

Diese Norm beabsichtigt, Anforderungen und Empfehlungen für den elektrischen Teil des Energiemanagement-Systems zur Verfügung zu stellen, das durch die ISO 50001 [1]¹⁾ festgelegt ist.

Wenn erforderlich, sollte betrachtet werden, ob geplante Arbeiten (Baumaßnahmen, Raumänderungen) und deren erwarteter Umfang die Modifizierung der elektrischen Anlage sinnvoll unterstützen.

Diese Norm enthält Anforderungen und Empfehlungen zur Planung einer geeigneten Anlage mit dem Ziel, dem Betreiber/Anwender oder z. B. dem Energiemanager die Möglichkeit zu geben, die Leistungsfähigkeit der Anlage zu verbessern.

Alle Anforderungen und Empfehlungen in diesem Teil der Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) unterstützen die allgemein gültigen Anforderungen, die in den Teilen 100 bis 700 der Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) enthalten sind.

¹⁾ Die Zahlen in eckigen Klammern verweisen auf die Literaturhinweise.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) enthält zusätzliche Anforderungen, Maßnahmen und Empfehlungen für die Planung, Errichtung und Überprüfung aller Arten von Niederspannungsanlagen, einschließlich der lokalen Erzeugung und Speicherung von Energie, zur Optimierung der gesamtheitlich effizienten Verwendung von Elektrizität.

Es werden Anforderungen und Empfehlungen für die Planung einer elektrischen Anlage im Rahmen eines Energieeffizienz-Konzeptes eingeführt mit dem Ziel, auf Dauer die bestmögliche Energiebereitstellung bei einem in der Funktion unveränderten Betrieb mit niedrigstem Energieverbrauch bei der höchstakzeptabelsten Verfügbarkeit der Energie und wirtschaftlichen Ausgewogenheit sicherzustellen.

Die Anforderungen und Empfehlungen gelten im Rahmen des Anwendungsbereiches der Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) für neue elektrische Anlagen und die Modifizierung von existierenden Anlagen.

Diese Norm gilt für elektrische Anlagen von einem Gebäude oder einem System und gilt nicht für Produkte. Die Energieeffizienz dieser Produkte und deren Betriebsanforderungen sind durch entsprechende Produktnormen abgedeckt.

Diese Norm behandelt nicht Systeme für die Gebäudeautomatisierung.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN EN 60034-30 (VDE 0530-30), *Drehende elektrische Maschinen – Teil 30: Wirkungsgrad-Klassifizierung von Drehstrommotoren mit Käfigläufern, ausgenommen polumschaltbare Motoren (IE-Code)*

DIN EN 61557-12 (VDE 0413-12):2008-12, *Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 12: Kombinierte Geräte zur Messung und Überwachung des Betriebsverhaltens (IEC 61557-12:2007); Deutsche Fassung EN 61557-12:2008*

DIN EN 62053-21 (VDE 0418-3-21), *Wechselstrom-Elektrizitätszähler – Besondere Anforderungen – Teil 21: Elektronische Wirkverbrauchszähler der Genauigkeitsklassen 1 und 2*

DIN EN 62053-22 (VDE 0418-3-22), *Wechselstrom-Elektrizitätszähler – Besondere Anforderungen – Teil 22: Elektronische Wirkverbrauchszähler der Genauigkeitsklassen 0,2 S und 0,5 S*

DIN VDE 0100 (VDE 0100) (alle Teile), *Errichten von Niederspannungsanlagen*

DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520):2013-06, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-52: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Kabel- und Leitungsanlagen (IEC 60364-5-52:2009, modifiziert + Cor.:2011); Deutsche Übernahme HD 60364-5-52:2011*

DIN VDE 0100-551 (VDE 0100-551):2011-06, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-55: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Andere Betriebsmittel – Abschnitt 551: Niederspannungstromerzeugungseinrichtungen (IEC 60364-5-55:2001/A2:2008 (Abschnitt 551)); Deutsche Übernahme HD 60364-5-551:2010 + Cor.:2010*

DIN VDE 0100-712 (VDE 0100-712):2006-06, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-712: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Solar-Photovoltaik-(PV)-Stromversorgungssysteme (IEC 60364-7-712:2002, modifiziert); Deutsche Übernahme HD 60364-7-712:2005 + Cor.:2006*

IEC 60287-3-2, *Electric cables – Calculation of the current rating – Part 3-2: sections on operating conditions – Economic optimization of power cable size*

ANMERKUNG Eine Gegenüberstellung der im Normentext verwendeten nationalen Entsprechungen ist im [Anhang NA](#) enthalten.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe zusammen mit den Begriffen nach [DIN VDE 0100-200 \(VDE 0100-200\)](#).

3.1 Allgemeines

3.1.1

Zone

Bereich (oder Fläche), der (die) einen Teil einer Anlage festlegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Zone könnte z. B. eine Küche mit 20 m² oder ein Lagerraum mit 500 m² sein.

3.1.2

elektrisches Verbrauchsmittel

elektrisches Betriebsmittel, das dazu bestimmt ist, elektrische Energie in eine andere Energieform umzuwandeln, z. B. in Licht, Wärme oder in mechanische Energie

[QUELLE: [DIN VDE 0100-200 \(VDE 0100-200\):2006-06](#), 826-16-02] [2]

3.1.3

elektrisches Versorgungssystem

Kombination von elektrischen Betriebsmitteln, wie z. B. Transformatoren, Schutzgeräte, Leistungs-/Leitungsschutzschalter, Kabel und Leitungen, Schienenverteiler für den Zweck der Versorgung von elektrischen Betriebsmitteln mit elektrischer Energie

3.1.4

Anwendung

Art der Verwendung der Elektrizität, wie z. B. Beleuchtung, Heizung, usw.

3.1.5

Versorgungssystemplanung

Planung der Verdrahtung und der zugehörigen elektrischen Betriebsmittel für die Verteilung der elektrischen Energie

3.1.6

Lastprofil

elektrische Energie, die über einen festgelegten Zeitraum in einer Masche oder einer Gruppe von Maschen, verbraucht wird

3.1.7

elektrische Energieeffizienz

EEE (en: electrical energy efficiency)

systematischer Ansatz, um den effizienten Einsatz der Energie zu optimieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Maßnahmen für die Verbesserung der Energieeffizienz berücksichtigen die folgenden Betrachtungen:

- beides, Verbrauch (kWh) und Kosten der Elektrizität;
- Umgebungseinflüsse.

Anmerkung 2 zum Begriff: „Energieeffizienz“ wird in dieser Norm als „elektrische Energieeffizienz“ verstanden.

3.1.8

Masche

Gruppe elektrischer Betriebsmittel, die von einem oder mehreren Stromkreisen der elektrischen Anlage versorgt werden, für eine oder mehrere Zonen, die wiederum eine oder mehrere Anwendungen zum Zweck der Energieeffizienz einschließen

3.1.9

aktive Maßnahmen zur elektrischen Energieeffizienz

Maßnahmen zur Optimierung der elektrischen Energie bei der Erzeugung, Verteilung, Übertragung und dem Verbrauch in einer elektrischen Anlage für die bestmögliche, dauerhaft in ihrer Funktion unverändert gleichwertige Leistung

Anmerkung 1 zum Begriff: In diesem Zusammenhang ist der Begriff „Maßnahme“ als „Vorgehensweise“ zu verstehen.

3.1.10

passive Maßnahmen zur elektrischen Energieeffizienz

Maßnahmen zur Auswahl von Parametern von elektrischen Betriebsmitteln (Typ, Ort, usw.), um die umfassende Energieeffizienz der elektrischen Anlage zu steigern, mit dem Ziel, ursprüngliche Konstruktionsmerkmale, wie z. B. Begrenzung des Luftdurchsatzes, der Wassermenge und der thermischen Isolierung, und andere Teile der Gebäudestruktur nicht einzuschränken

Anmerkung 1 zum Begriff: In diesem Zusammenhang ist der Begriff „Maßnahme“ als „Vorgehensweise“ zu verstehen.

3.1.11

elektrisches Energieeffizienzprofil

Anzahl von Kriterien, die die elektrische Energieeffizienz einer elektrischen Anlage bestimmen

3.1.12

elektrisches Energieeffizienz-Klasse der Anlage

EIEC (en: electrical installation efficiency class)

Kombination von Effizienz-Maßnahmen (EM) und Energieeffizienz-Leistungsmerkmalen (EEPL)

3.1.13

Effizienz-Maßnahmen

EM (en: efficiency measures)

Grad der Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz einer elektrischen Anlage

3.1.14

Energieeffizienz-Performance-Level

EEPL (en: energy efficiency performance level)

Grad der Verbesserung der Energieeffizienz, die durch die Einführung von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz einer elektrischen Anlage erreicht wird

3.1.15

Energieeffizienz-Parameter

Faktor, der die Energieeffizienz der Anlage beeinflusst

3.2 Energiemanagement

3.2.1

Anlagenüberwachungs- und Kontrollsystem

koordinierte Kombination von Geräten zum Zweck der Steuerung und Überwachung der elektrischen Parameter in einem elektrischen Verteilungssystem

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiel solcher Bauteile sind

- Stromwandler,
- Spannungswandler,
- Mess- und Überwachungseinrichtungen,

- Messeinrichtung für die Versorgungsqualität,
- Überwachungssoftware.

3.2.2

elektrisches Energiemanagementsystem

EEMS (en: electrical energy management system)

System in der elektrischen Anlage, das verschiedene Geräte und Baugruppen für das Energieeffizienz-Management enthält

3.2.3

sinnvoller Energieverbrauch

Energienutzung durch Konsumenten auf eine Weise, die am besten geeignet ist, um die wirtschaftlichen Randbedingungen zu erfüllen unter Berücksichtigung von technischen, sozialen, politischen, finanziellen und umweltbedingten Einschränkungen

3.2.4

elektrisches Energiemanagement und Effizienz

systematischer Ansatz zur Optimierung der Energieeffizienz, um eine Anwendung, Aktivität oder Funktion zu erfüllen, unter Berücksichtigung der Anforderungen der Anwender, der Energieversorger sowie der Preisgestaltung und der Verfügbarkeit von lokalen Speichermöglichkeiten oder lokaler Erzeugung der elektrischen Energie

3.2.5

Lastabschaltung

Verfahren, bei dem elektrische Lasten über variable Zeiträume abgeschaltet werden, um den Verbrauch zu optimieren

3.3 Energiemessung

3.3.1

Energiemessung

Vorgang, um einen oder mehrere Werte zu erhalten, die einer bestimmten Energiemenge zugeordnet werden können

3.3.2

Zählen

Anwendung eines Gerätes zur Messung von Energie oder anderen Verbräuchen

3.3.3

Abschätzung

Vorgang der Beurteilung von einem oder mehreren Werten, die einer Menge zugeordnet werden können

Anmerkung 1 zum Begriff: Abschätzung durch eine befähigte Person kann ausreichend genaue Werte liefern.

3.3.4

Überwachung

kontinuierlicher Vorgang für das Zusammenfassen und Bewerten von sachdienlichen Informationen einschließlich Messungen für den Zweck, die Effektivität der Planung und Vorgehensweise zu bestimmen

[QUELLE: IEC 60050:881:1983, 881-16-02 [3], modifiziert – die Wörter „for radiation protection“ („für Strahlenschutz“) wurden gestrichen]

3.3.5

Überprüfung

Vergleich von Messergebnissen gegenüber den Zielvorgaben

3.3.6

Vorhersage

geschätzter oder erwarteter Wert eines Parameters für ein zukünftiges Datum

3.3.7

Oberschwingungsgehalt der Spannung

THDu (en: total harmonic distortion of the voltage wave)

das Verhältnis des Effektivwertes der Oberschwingung (Spannung) zum Effektivwert der Grundschiwingung (Spannung)

3.3.8

Oberschwingungsgehalt des Stromes

THDi (en: total harmonic distortion of the current wave)

Verhältnis des Effektivwertes der Oberschwingung (Strom) zum Effektivwert der Grundschiwingung (Strom)

3.4 Sektoren für die Anwendung

3.4.1

Wohngebäude (Wohnungen)

Gebäude, geplant und errichtet zu Wohnzwecken

3.4.2

gewerbliche Gebäude

Gebäude, geplant und errichtet für gewerblichen Betrieb

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für gewerbliche Gebäude sind Büros, Einzelhandel, Großhandel, öffentliche Gebäude, Banken, Hotels.

3.4.3

Industriegebäude

Gebäude, geplant und errichtet für Herstellungs- und Verarbeitungstätigkeiten

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für industrielle Gebäude sind Fabriken, Werkstätten, Logistikzentren.

3.4.4

Infrastruktur

Einrichtung oder Gebäude, geplant und errichtet für die Energieübertragung oder -versorgung

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für Infrastrukturen sind Flughafenterminals, Hafenanlagen, Transporteinrichtungen.

4 Allgemeines

4.1 Grundsätzliche Anforderungen

4.1.1 Sicherheit der elektrischen Anlage

Die Anforderungen und Empfehlungen in diesem Teil der Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) dürfen nicht die Anforderungen anderer Teile der Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) beeinträchtigen. Die Sicherheit von Personen, Sachwerten und Nutztieren hat Vorrang.

Aktive Maßnahmen zur elektrischen Energieeffizienz dürfen nicht die passiven Maßnahmen zur Energieeffizienz von Gebäuden beeinträchtigen.

4.1.2 Verfügbarkeit elektrischer Energie und Anwenderentscheidung

Das Energieeffizienz-Management darf nicht die Verfügbarkeit und/oder die Versorgung oder den Betrieb unter einen vom Anwender gewünschten Grad absenken.

Der Anwender der elektrischen Anlage muss in der Lage sein, eine endgültige Entscheidung treffen zu können, ob er die Versorgung bei Nennwerten oder bei optimierten Werten beansprucht oder entscheidet, sie für eine bestimmte Zeit nicht zu nutzen.

Der Anwender muss jederzeit in der Lage sein, entsprechend seinen Bedürfnissen eine Ausnahme zu machen, in dem Bewusstsein, die Leistungen so zu nutzen, dass dies teurer werden kann, als es vom Standpunkt der elektrischen Energieeffizienz möglich ist.

ANMERKUNG Wenn z. B. jemand krank ist, kann der Anwender entscheiden, den Raum selbst zu Spitzenverbrauchszeiten auf eine höhere Temperatur zu heizen. Wenn eine Firma einen dringenden Lieferauftrag erhält, kann es erforderlich sein, dass in der Fabrikhalle zu einer unerwarteten Arbeitszeit produziert werden muss.

4.1.3 Planungsanforderungen und Empfehlungen

Die Planungsgrundsätze dieser Norm berücksichtigen die folgenden Aspekte

- Lastprofil (aktiv und passiv),
- Verfügbarkeit der örtlichen Erzeugung (Solar, Wind, Generator etc.),
- Reduzierung der Energieverluste in der elektrischen Anlage,
- die Anordnung der Stromkreise unter Berücksichtigung der Energieeffizienz (Maschen),
- den Einsatz der Energie entsprechend dem Kundenbedarf,
- die durch den Energieversorger angebotenen Tarifstruktur,

ohne dabei die Versorgungsqualität und die Leistungsmerkmale der elektrischen Anlage zu verlieren.

5 Sektoren der Anwendungen

Für einen allgemeinen Ansatz der elektrischen Energieeffizienz können vier Sektoren identifiziert werden, von denen jeder besondere Merkmale, aufweist die eine spezifische Methodik zur Implementierung der Energieeffizienz (EEE) erfordern:

- Wohngebäude (Wohnungen);
- gewerbliche Gebäude;
- Industriegebäude;
- Infrastruktur.

6 Planungsanforderungen und Empfehlungen

6.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt enthält Grundlagen für die Errichtung unter Berücksichtigung von:

- Lastprofil (aktiv und passiv);
- Verminderung der Energieverluste in der elektrischen Anlage durch eine:
 - optimale Anordnung der Hochspannung-/Niederspannung-Unterverteilung, der örtlichen Energieerzeugung und der Schaltanlage (Lastschwerpunkt),
 - Reduzierung der Kabel- und Leitungsverluste.

6.2 Bestimmung des Lastprofils

Die Anforderungen der größten Lasten in der Anlage müssen bestimmt werden. Die Lasten (in kVA) sollten zusammen mit ihrer Betriebsdauer und/oder dem geschätzten jährlichen Verbrauch ermittelt und aufgelistet werden.

6.3 Bestimmung des Transformatoren- und Schaltanlagenstandorts durch Ermittlung des Lastschwerpunkts

Die Nutzung des Gebäudes, seiner Struktur und die Nutzungsfläche müssen betrachtet werden, um die bestmögliche Anordnung zu erhalten. Die sollte jedoch mit dem Architekten und dem Eigentümer vor der Errichtung des Gebäudes abgestimmt werden. Um die Verluste so gering wie möglich zu halten, sind die Transformatoren und die Hauptverteilung so anzuordnen (wenn möglich), dass die Entfernung zu den Hauptlasten so gering wie möglich ist. Die Methoden, die zur Bestimmung der Position verwendet werden, können genutzt werden, um die optimale Anordnung der Transformatoren und Verteilungen zu ermitteln.

Die Lastschwerpunktmethode ist eine Methode zur Ermittlung, ob eine zentrale Lastverteilung vorgesehen wird oder ob diese in örtliche Lastverteilungen aufgeteilt wird. Siehe Berechnungsbeispiele in [Anhang A](#).

6.4 Hochspannung-/Niederspannung-Unterverteilung

6.4.1 Allgemeines

Um die optimale Lösung für den Transformator zu finden, müssen folgende Punkte in die Betrachtung einbezogen werden:

- die optimale Anzahl von Hochspannung-/Niederspannung-Unterverteilungen;
- der Arbeitspunkt des Transformators;
- der Wirkungsgrad des Transformators.

Für Niederspannung-Nutzer ist es wichtig, mit dem Versorger frühzeitig die Anzahl und Anordnung der Unterverteilungen, Transformatoren und Schaltanlagen abzustimmen.

Für Hochspannung-Nutzer ist es wichtig, die Anzahl und Anordnung von Unterverteilungen, Transformatoren und Niederspannung-Schaltanlagen zu bewerten

6.4.2 Optimierte Anzahl von Hochspannung-/Niederspannung-Unterverteilungen

Abhängig von zahlreichen Kriterien, wie z. B. der geforderten Leistung, der Gebäudefläche und der Lastverteilung, wird die Anzahl und die Anordnung der Hochspannung-/Niederspannung-Unterverteilungen Einfluss auf die Länge und Querschnitte der Kabel/Leitungen haben.

Die Lastschwerpunktmethode ist eine Methode zur Ermittlung, ob eine zentrale Lastverteilung vorgesehen wird oder ob diese in örtliche Lastverteilungen aufgeteilt wird. Siehe Berechnungsbeispiele in [Anhang A](#).

Wenn der Lastschwerpunkt einseitig in einem Gebäude angeordnet ist, wird empfohlen, eine Unterverteilung nahe am Lastschwerpunkt zu wählen. Andererseits, wenn der Lastschwerpunkt in der Mitte des Gebäudes liegt, kann es schwierig werden, die Hochspannung-/Niederspannung-Unterverteilung in die Nähe des Lastschwerpunktes anzuordnen. In solchen Fällen wird empfohlen, die elektrische Verteilung auf mehrere Hochspannung-/Niederspannung-Unterverteilungen aufzuteilen, die nahe an ihrem jeweiligen Lastschwerpunkt angeordnet sind. Dies ermöglicht die Optimierung von Länge und Querschnitt von Niederspannung-Kabeln/-Leitungen.

6.4.3 Arbeitspunkt des Transformators

Der höchste Wirkungsgrad eines Transformators wird erreicht, wenn die Eisen- und Kupferverluste gleich groß sind.

ANMERKUNG 1 Normalerweise ist die maximale Effizienz eines Transformators bei etwa bei 25 % bis 50 % der Nennleistung.

ANMERKUNG 2 Effizienzberechnungen können erfüllt werden durch Verwendung von geeigneten Normen für Transformatoren, z. B. IEC 60076-20 [4], NEMA Guide TP1 [5], IEEE C57.12 [6].

6.4.4 Wirkungsgrad des Transformators

Transformatoren sind grundsätzlich wie effiziente elektrische Maschinen zu betrachten. Ihre Auswirkungen auf die Umwelt hängen hauptsächlich vom Arbeitspunkt und den Verlusten ab.

Die Auswahl eines energieeffizienten Transformators kann einen bedeutenden Einfluss auf die Energieeffizienz der gesamten Anlage haben.

Energieeffizienz von Transformatoren kann man auf der Basis ihrer Verluste unter Last und ohne Last klassifizieren.

Die Wahl einer hohen Energieeffizienz-Klasse führt zu erhöhten Kosten. Verglichen mit der durchschnittlichen Lebensdauer eines Transformators (mehr als 25 Jahre) kann die Amortisation voraussichtlich in relativ kurzer Zeit (wenige Jahre) erreicht werden.

Wenn Transformatoren innerhalb des Gebäudes angeordnet sind, kann der Energieverbrauch für Klimatisierung oder Belüftung des Raumes der Transformatorstation reduziert werden, wenn energieeffiziente Transformatoren verwendet werden.

Beim Einsatz von Öltransformatoren kann der Aufstellungsort des Transformators durch weitere sicherheitsrelevante Einschränkungen beeinflusst werden.

Die Herstellerangaben zu detaillierten Anforderungen für energieeffiziente Transformatoren sind zu beachten, einschließlich Errichtungsempfehlungen, geschätzte Amortisation, Anforderungen für die Ableitung von Wärmeverlusten und Einschränkungen bei der Errichtung im Falle, dass andere wärmeabgebende Betriebsmittel vorhanden sind.

6.5 Effizienz von lokaler Erzeugung

In Vorbereitung.

6.6 Effizienz von lokaler Speicherung

In Vorbereitung.

6.7 Kabel- und Leitungsverluste

6.7.1 Spannungsfall

Die Reduzierung des Spannungsfalls in der Installation wird durch die Verminderung der Kabel- und Leitungsverluste erreicht.

Empfehlungen für den maximalen Spannungsfall in der Installation sind enthalten in **DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520):2013-06, Abschnitt 525**.

6.7.2 Kabel- und Leitungsquerschnitte

Die Vergrößerung der Querschnitte von Kabel- und Leitungen führt zur Reduzierung der Leistungsverluste. Diese Entscheidung muss unter Berücksichtigung der Ersparnisse innerhalb eines bestimmten Zeitrahmens, im Zusammenhang mit zusätzlichen Kosten durch die Überdimensionierung, erfolgen.

Bei der Bestimmung der Querschnitte von Kabeln und Leitungen müssen die Kosten der Verluste, die über die Lebensdauer der Kabel und Leitungen auftreten, betrachtet und mit den Beschaffungskosten für die Kabel und Leitungen verglichen werden. Eine Berechnungsmethode ist in IEC 60287-3-2 „Wirtschaftliche Optimierung der Leiterquerschnitte von Starkstromkabeln“ enthalten.

Die $I^2 R_t$ -Verluste und die Begrenzungen zukünftiger Erweiterungen von zu speisende Lasten müssen bei der Auswahl (Entscheidung für) kleiner Querschnitte berücksichtigt werden.