



## Informationstechnik – Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren Teil 4-7: Wirkungsgrad der Kühlung (CER)

Information technology –  
Data centre facilities and infrastructures –  
Part 4-7: Cooling Efficiency Ratio

Technologie de l'information –  
Installation et infrastructures de centres de traitement de données –  
Partie 4-7: Taux d'efficacité de refroidissement

Copyright OVE

---

**Medieninhaber und Hersteller:**  
OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik

**ICS** 35.020, 35.160, 35.110

**Copyright © OVE – 2020.**  
**Alle Rechte vorbehalten!** Nachdruck oder  
Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien  
oder Datenträger nur mit Zustimmung gestattet!

**Ident (IDT) mit** EN 50600-4-7:2020

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik  
Eschenbachgasse 9, 1010 Wien  
E-Mail: [verkauf@ove.at](mailto:verkauf@ove.at)  
Internet: <http://www.ove.at>  
Webshop: [www.ove.at/webshop](http://www.ove.at/webshop)  
Tel.: +43 1 587 63 73

**zuständig** OVE/TK IT-EG  
Informationstechnologie, Telekommunikation und  
Elektronik

## Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 50600-4-7:2020 hat den Status einer nationalen elektrotechnischen Norm gemäß ETG 1992. Bei ihrer Anwendung ist dieses Nationale Vorwort zu berücksichtigen.

Für den Fall einer undatierten normativen Verweisung (Verweisung auf einen Standard ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste Ausgabe dieses Standards.

Für den Fall einer datierten normativen Verweisung bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Standards.

Der Rechtsstatus dieser nationalen elektrotechnischen Norm ist den jeweils geltenden Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz zu entnehmen.

Bei mittels Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz verbindlich erklärten rein österreichischen elektrotechnischen Normen ist zu beachten:

- Hinweise auf Veröffentlichungen beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf den Stand zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser rein österreichischen elektrotechnischen Norm. Zum Zeitpunkt der Anwendung dieser rein österreichischen elektrotechnischen Norm ist der durch die Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz oder gegebenenfalls auf andere Weise festgelegte aktuelle Stand zu berücksichtigen.
- Informative Anhänge und Fußnoten sowie normative Verweise und Hinweise auf Fundstellen in anderen, nicht verbindlichen Texten werden von der Verbindlicherklärung nicht erfasst.

Europäische Normen (EN) von CENELEC werden gemäß den CENELEC-Regeln durch Veröffentlichung eines identen Titels und Textes in das Gesamtwerk der nationalen elektrotechnischen Normen übernommen, wobei der Nummerierung der Zusatz OVE vorangestellt wird.

EUROPÄISCHE NORM  
EUROPEAN STANDARD  
NORME EUROPÉENNE

**EN 50600-4-7**

April 2020

ICS 35.020; 35.160; 35.110

Deutsche Fassung

Informationstechnik –  
Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren –  
Teil 4-7: Wirkungsgrad der Kühlung (CER)

Information technology –  
Data centre facilities and infrastructures –  
Part 4-7: Cooling Efficiency Ratio

Technologie de l'information –  
Installation et infrastructures de centres de  
traitement de données –  
Partie 4-7: Taux d'efficacité de refroidissement

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2020-02-10 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

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

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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



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

**CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel**

© 2020 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 50600-4-7:2020 D

**Inhalt**

	Seite
Europäisches Vorwort.....	3
Einleitung .....	4
1 Anwendungsbereich .....	7
2 Normative Verweisungen .....	7
3 Begriffe und Abkürzungen.....	7
3.1 Begriffe .....	7
3.2 Abkürzungen .....	8
3.3 Symbole.....	8
4 Zutreffender Bereich des Rechenzentrums.....	8
5 Bestimmung des Wirkungsgrads der Kühlung .....	9
5.1 Definition des CER .....	9
5.2 Bestimmung des Gesamtenergieverwendung in Mehrzweckgebäuden unter Verwendung des CER .....	9
6 Messung des Wirkungsgrads der Kühlung.....	11
6.1 Allgemeines .....	11
6.2 Anforderungen.....	11
6.3 Empfehlungen .....	11
7 Berichten des CER.....	11
7.1 Allgemeines .....	11
7.2 Anforderungen.....	11
7.3 Empfehlungen .....	11
Anhang A (informativ) Korrelation des CER mit anderen Leistungskennzahlen.....	12
Anhang B (normativ) Beispiele für die Anwendung des CER .....	13
Anhang C (informativ) Parameter, die den CER beeinflussen .....	15
Anhang D (normativ) CER-Derivate .....	16
Literaturhinweise.....	19
<b>Bilder</b>	
Bild 1 – Schematischer Zusammenhang zwischen den Dokumenten der Reihe EN 50600.....	5
Bild 2 – Wärmebelastung in Mehrzweckgebäuden und zur Kühlung verwendete Energie.....	10
Bild D.1 – Beispiel des gemessenen CEF und der davon abgeleiteten Kennzahlen.....	18
<b>Tabellen</b>	
Tabelle A.1 – Begriffe der Leistungsfähigkeit für Kühlmaschinen .....	12

## Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 50600-4-7:2020) wurde von CLC/TC 215 „Elektrotechnische Aspekte von Telekommunikationseinrichtungen“ ausgearbeitet.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2021-02-10
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2023-02-10

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelsorganisation an CENELEC erarbeitet.

Copyright OVE

**EN 50600-4-7:2020****Einleitung**

Der von der Informationsgesellschaft geforderte ungehinderte Zugang zu internetbasierten Informationen hat zu einem exponentiellen Wachstum sowohl des Internetverkehrs als auch des Umfangs der gespeicherten/abgerufenen Daten geführt. Rechenzentren beherbergen und unterstützen die informationstechnischen und die telekommunikationstechnischen Einrichtungen für die Datenverarbeitung, die Datenspeicherung und die Datenübertragung. Sie werden sowohl von Netzbetreibern (die den Kunden derartige Dienste an ihrem Standort bereitstellen) als auch von Unternehmen in ihren Standorten genutzt.

Rechenzentren müssen modulare, skalierbare und flexible Einrichtungen und Infrastrukturen bereitstellen, um die sich sehr schnell ändernden Anforderungen des Marktes zu bedienen. Des Weiteren ist der Energieverbrauch von Rechenzentren sowohl im Hinblick auf die Umwelt (Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes) als auch unter ökonomischen Gesichtspunkten (Energiekosten) für den Betreiber eines Rechenzentrums ein kritischer Faktor geworden.

Die Ausführung von Rechenzentren unterscheidet sich im Hinblick auf:

- a) den Zweck (Unternehmens-Rechenzentrum, Colocation-Rechenzentrum, Hosting-Rechenzentrum oder Rechenzentrum eines Netzbetreibers);
- b) das Sicherheitsniveau;
- c) die physische Größe;
- d) die Unterbringung (mobile, zeitweilige und dauerhafte Konstruktionen).

Die Bedürfnisse von Rechenzentren variieren auch hinsichtlich der Verfügbarkeit der Dienstleistung, der Sicherungsmaßnahmen und der Zielvorgaben bezüglich der Energieeffizienz. Diese Bedürfnisse und Zielvorgaben beeinflussen die Auslegung von Rechenzentren im Hinblick auf die Gebäudekonstruktion, die Stromverteilung, die Regelung der Umgebungsbedingungen und die physische Sicherung. Wirksame Informationen für das Management und den Betrieb sind erforderlich, um das Erreichen der definierten Anforderungen und Zielvorgaben zu überwachen.

Diese Europäischen Normen legen Anforderungen und Empfehlungen fest, um die unterschiedlichen mit der Auslegung, der Planung, der Beschaffung, der Integration, der Installation, dem Betrieb und der Instandhaltung von Einrichtungen und Infrastrukturen innerhalb von Rechenzentren befassten Parteien zu unterstützen. Diese Parteien sind unter anderem:

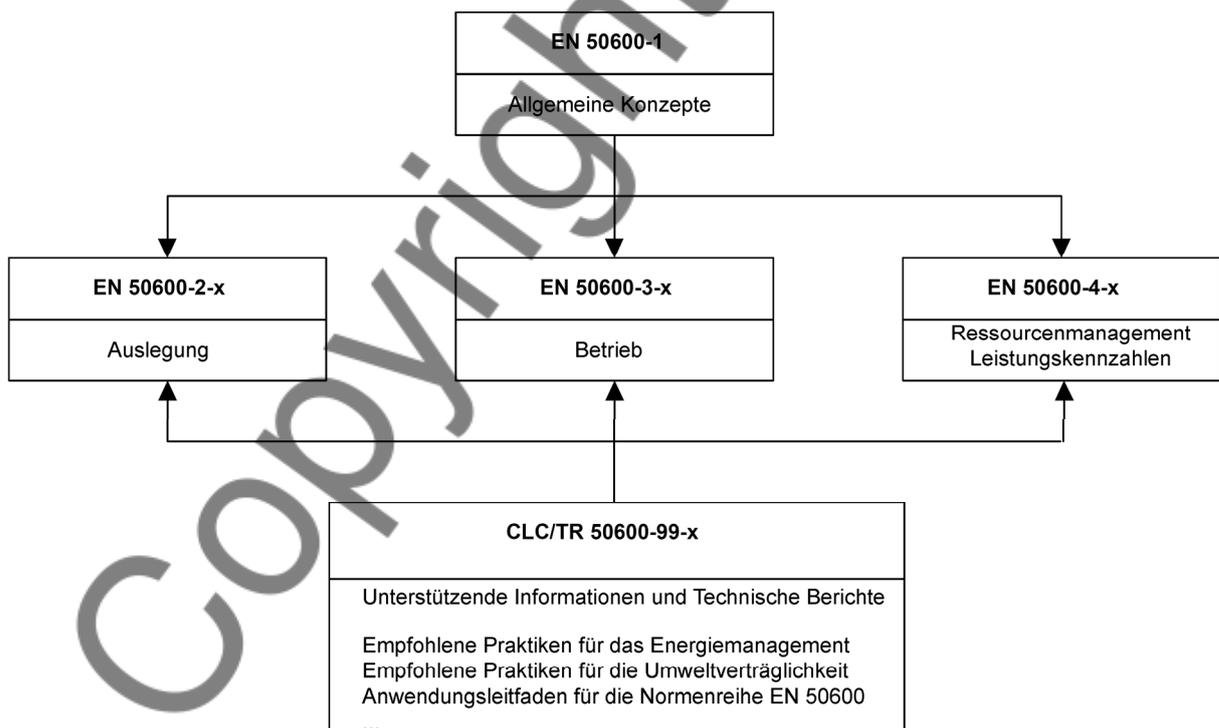
- 1) Eigentümer, Betriebsleiter, IuK-Manager, Projektmanager, Generalunternehmer;
- 2) Architekten, beratende Ingenieure, Gebäudeplaner und Gebäudeerrichter, System- und Installationskonstrukteure;
- 3) Einrichtungs- und Infrastrukturintegratoren, Gerätelieferanten;
- 4) Installateure, Instandhaltungspersonal.

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokuments wird die Reihe EN 50600 die folgenden Normen und Dokumente umfassen:

- EN 50600-1, *Informationstechnik – Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren – Teil 1: Allgemeine Konzepte*;
- EN 50600-2-1, *Informationstechnik – Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren – Teil 2-1: Gebäudekonstruktion*;
- EN 50600-2-2, *Informationstechnik – Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren – Teil 2-2: Stromversorgung und Stromverteilung*;
- EN 50600-2-3, *Informationstechnik – Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren – Teil 2-3: Regelung der Umgebungsbedingungen*;
- EN 50600-2-4, *Informationstechnik – Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren – Teil 2-4: Infrastruktur der Telekommunikationsverkabelung*;

- EN 50600-2-5, *Informationstechnik – Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren – Teil 2-5: Sicherungssysteme*;
- EN 50600-3-1, *Informationstechnik – Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren – Teil 3-1: Informationen für das Management und den Betrieb*;
- EN 50600-4-1, *Informationstechnik – Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren – Teil 4-1: Überblick über und allgemeine Anforderungen an Leistungskennzahlen*;
- EN 50600-4-2, *Informationstechnik – Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren – Teil 4-2: Kennzahl zur eingesetzten Energie*;
- EN 50600-4-3, *Informationstechnik – Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren – Teil 4-3: Anteil erneuerbarer Energien*;
- EN 50600-4-6, *Informationstechnik – Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren – Teil 4-6: Faktor der Energiewiederverwendung*;
- EN 50600-4-7, *Informationstechnik – Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren – Teil 4-7: Wirkungsgrad der Kühlung (CER)*;
- CLC/TR 50600-99-1, *Informationstechnik – Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren – Teil 99-1: Empfohlene Praktiken für das Energiemanagement*;
- CLC/TR 50600-99-2, *Informationstechnik – Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren – Teil 99-2: Empfohlene Praktiken für die Umweltverträglichkeit*;
- CLC/TR 50600-99-3, *Informationstechnik – Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren – Teil 99-3: Anwendungsleitfaden für die Normenreihe EN 50600*.

Bild 1 zeigt den Zusammenhang zwischen den Normen der Reihe EN 50600.



**Bild 1 – Schematischer Zusammenhang zwischen den Dokumenten der Reihe EN 50600**

Die Dokumente der Reihe EN 50600-2-X legen Anforderungen und Empfehlungen für spezielle Einrichtungen und Infrastrukturen fest, um die relevanten Klassifikationen für „Verfügbarkeit“, „physische Sicherheit“ und „Befähigung zur Energieeffizienz“ zu unterstützen, die aus EN 50600-1 ausgewählt wurden.

Die Dokumente der Reihe EN 50600-3-X legen Anforderungen und Empfehlungen für den Betrieb, die Prozesse und die Verwaltung von Rechenzentren fest.

**EN 50600-4-7:2020**

Die Dokumente der Reihe EN 50600-4-X legen Anforderungen und Empfehlungen für Leistungskennzahlen (KPI) fest, die zum Bewerten und Verbessern der Effizienz bzw. Effektivität der Ressourcennutzung eines Rechenzentrums verwendet werden.

In der heutigen digitalen Gesellschaft ist das Wachstum und insbesondere der Energieverbrauch von Rechenzentren eine unvermeidliche Folge und dieses Wachstum wird trotz der strengsten Energieeffizienzstrategien einen steigenden Energieverbrauch fordern. Dies macht die Notwendigkeit für Leistungskennzahlen betreffend die effektive Nutzung von Ressourcen (einschließlich, aber nicht beschränkt auf Energie) und die Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen unerlässlich.

**ANMERKUNG** Innerhalb der Normenreihe EN 50600-4-X wird der Begriff „Effektivität der Ressourcennutzung“ für KPIs allgemein bevorzugt verwendet gegenüber dem Begriff „Effizienz der Ressourcennutzung“, der sich auf Situationen beschränkt, in denen die Eingabe- und Ausgabeparameter, die zum Definieren der KPIs verwendet werden, die gleichen Einheiten haben.

Um die optimale Ressourceneffektivität von Rechenzentren zu ermöglichen, bedarf es einer Reihe wirksamer KPIs zum Messen und Berichten verbrauchter Ressourcen, um einen Verbesserungsplan zu entwickeln.

Diese Normen sind dafür vorgesehen, die Bereitstellung von Betriebsinfrastrukturen mit verbesserter Effektivität der Ressourcennutzung zu beschleunigen.

Dieses Dokument legt die Effizienz der Kühlung zum Bestimmen der effizienten Nutzung von Energieressourcen fest, um die Temperatursteuerung bereitzustellen, die Bereiche des Rechenzentrums erfordern.

Zusätzliche Normen der Reihe EN 50600-4-X werden entwickelt werden, wobei jede eine bestimmte KPI für die Effektivität oder Effizienz der Ressourcennutzung beschreiben wird.

Die Reihe EN 50600-4-X legt keine Grenz- oder Zielwerte für eine KPI fest und beschreibt oder impliziert, sofern nicht ausdrücklich angegeben, keine Form der Zusammenfassung einzelner KPIs zu einer kombinierten oder gesamten KPI für die Effektivität oder Effizienz der Ressourcennutzung von Rechenzentren.

Dieses Dokument ist bestimmt zur Verwendung durch Rechenzentrumsleiter, Betriebsleiter, IuK-Manager und Generalunternehmer sowie für deren Zusammenarbeit.

Diese Reihe von Europäischen Normen behandelt nicht die Auswahl von informationstechnischen und telekommunikationstechnischen Einrichtungen, Software und damit im Zusammenhang stehende Konfigurationsprobleme.

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt den Wirkungsgrad der Kühlung (CER) als Leistungskennzahl (KPI) zum Quantifizieren der effizienten Nutzung von Energie zum Steuern der Temperatur der Bereiche des Rechenzentrums fest.

Dieses Dokument:

- a) definiert den Wirkungsgrad der Kühlung (CER) eines Rechenzentrums;
- b) beschreibt die Beziehung dieser KPI zu Infrastruktur, informationstechnischer Ausstattung und informationstechnischen Operationen eines Rechenzentrums;
- c) definiert die Messung, die Berechnung und das Berichten der Parameter;
- d) bietet Informationen über die korrekte Interpretation des CER.

Anhang A beschreibt die Korrelation des CER mit anderen KPIs.

Anhang B enthält Beispiele für die Anwendung des CER.

Anhang C führt die Parameter ein, die sich auf den CER auswirken.

Anhang D beschreibt Anforderungen und Empfehlungen für abgeleitete KPIs, die mit dem CER zusammenhängen.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

EN 50600-1, *Informationstechnik – Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren – Teil 1: Allgemeine Konzepte*

EN 50600-4-1, *Informationstechnik – Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren – Teil 4-1: Überblick über und allgemeine Anforderungen an Leistungskennzahlen*

## 3 Begriffe und Abkürzungen

### 3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 50600-1 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

#### 3.1.1

##### **Wirkungsgrad der Kühlung**

Verhältnis der gesamten abgeführten Wärme zu der von einem Kühlsystem verwendeten elektrischen Energie