

ILNAS

Institut luxembourgeois de la normalisation
de l'accréditation, de la sécurité et qualité
des produits et services

ILNAS-EN 15232:2012

Energieeffizienz von Gebäuden - Einfluss von Gebäudeautomation und Gebäudemanagement

Performance énergétique des bâtiments
- Impact de l'automatisation, de la
régulation et de la gestion technique

Energy performance of buildings - Impact
of Building Automation, Controls and
Building Management

01/2012

A decorative graphic in the bottom right corner featuring several interlocking gears in shades of blue and yellow. Overlaid on the gears is a vertical column of binary code (0s and 1s) and various mathematical symbols like plus, minus, and multiplication signs.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 15232:2012 wurde als luxemburgische Norm ILNAS-EN 15232:2012 übernommen.

Alle interessierten Personen, welche Mitglied einer luxemburgischen Organisation sind, können sich kostenlos an der Entwicklung von luxemburgischen (ILNAS), europäischen (CEN, CENELEC) und internationalen (ISO, IEC) Normen beteiligen:

- Inhalt der Normen beeinflussen und mitgestalten
- Künftige Entwicklungen vorhersehen
- An Sitzungen der technischen Komitees teilnehmen

<https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html>

DIESES WERK IST URHEBERRECHTLICH GESCHÜTZT

Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne schriftliche Einwilligung weder vervielfältigt noch in sonstiger Weise genutzt werden - sei es elektronisch, mechanisch, durch Fotokopien oder auf andere Art!

Deutsche Fassung

Energieeffizienz von Gebäuden - Einfluss von Gebäudeautomation und Gebäudemanagement

Energy performance of buildings - Impact of Building
Automation, Controls and Building Management

Performance énergétique des bâtiments - Impact de
l'automatisation, de la régulation et de la gestion technique

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 27. November 2011 angenommen.

Die CEN-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 Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, 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.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe	8
4 Abkürzungen und Akronyme.....	12
5 Auswirkungen der GA-Systeme und des TGM auf die Energieeffizienz von Gebäuden.....	12
5.1 Allgemeines	12
5.2 GA- und TGM-Funktionen mit Auswirkung auf die Energieeffizienz von Gebäuden	13
5.3 GA-Effizienzklassen	22
5.4 Zuordnung von GA- und TGM-Funktionen zu den GA-Effizienzklassen	22
5.5 Referenzliste für GA-Funktionen.....	29
5.6 Anwendung von GA-Systemen in Energiemanagementsystemen und Aufrechterhaltung der durch ein GA-System erreichten Energieeffizienz.....	32
5.6.1 Allgemeines.....	32
5.6.2 Anwendung von GA-Systemen in Energiemanagementsystemen.....	32
5.6.3 Aufrechterhaltung der GA-Energieeffizienz	32
6 Faktorbasiertes Verfahren zur Berechnung der Auswirkung eines GA-Systems auf die Energieeffizienz eines Gebäudes (GA-Faktor-Verfahren).....	33
6.1 Allgemeines	33
6.2 Beschreibung des GA-Faktor-Verfahrens	35
6.3 GA-Effizienz-Gesamtfaktoren für die thermische Energie, $f_{BACS,th}$	38
6.4 GA-Effizienz-Gesamtfaktoren für die Elektroenergie, $f_{BACS,el}$	39
6.5 Detaillierte GA-Effizienzfaktoren für Heizung und Kühlung.....	41
6.6 Detaillierte GA-Effizienzfaktoren für Trinkwarmwasser.....	42
6.7 Detaillierte GA-Effizienzfaktoren für Beleuchtung und Hilfsenergie	43
6.8 Beispielberechnung mit dem GA-Faktor-Verfahren.....	43
Anhang A (normativ) Ausführliches Berechnungsverfahren für die Auswirkungen eines GA-Systems auf die Energieeffizienz eines Gebäudes (ausführliches Verfahren).....	45
A.1 Einleitung.....	45
A.2 Allgemeine Grundsätze und Hauptansätze der ausführlichen Berechnung	46
A.2.1 Allgemeines	46
A.2.2 Direkter Ansatz.....	46
A.2.3 Betriebsartbezogener Ansatz	47
A.2.4 Zeitbezogener Ansatz.....	47
A.2.5 Raumtemperaturbezogener Ansatz	47
A.2.6 Korrekturkoeffizientenbezogener Ansatz	48
A.2.7 Äquivalenz zwischen den verschiedenen Ansätzen	49
A.3 Ansatz zur Berücksichtigung der verschiedenen Funktionen beim Berechnungsverfahren.....	49
A.4 Regelung des Heiz- und Kühlbetriebs	51
A.4.1 Regelung der Übergabe	51
A.4.2 Regelung der Übergabe für TABS.....	51
A.4.3 Regelung der Wassertemperatur im Verteilungsnetz	51
A.4.4 Regelung der Umwälzpumpen im Netz	52
A.4.5 Regelung der Übergabe und/oder der Verteilung bei intermittierendem Betrieb	52
A.4.6 Verriegelung zwischen der heizungs- und der kühlungsseitigen Regelung der Übergabe und/oder der Verteilung	53
A.4.7 Regelung der Erzeugung	54
A.4.8 Folgeregelung für unterschiedliche Wärmeerzeuger	54

A.5	Regelung der Trinkwassererwärmung	56
A.6	Regelung der Lüftung	56
A.6.1	Regelung des Luftvolumenstroms auf Raumebene	56
A.6.2	Regelung des Luftvolumenstroms oder Drucks auf der Ebene der Luftbehandlungsanlage	57
A.6.3	Regelung der Wärmerückgewinnungsanlage	57
A.6.4	Freie maschinelle Kühlung	57
A.6.5	Regelung der Zulufttemperatur	57
A.6.6	Luftfeuchte	58
A.7	Regelung der Beleuchtung	58
A.8	Regelung der beweglichen Sonnenschutzeinrichtungen	59
A.9	Haus- und Gebäudeautomationssystem	59
A.10	Funktionen des technischen Haus- und Gebäudemanagements	59
A.10.1	Allgemeines	59
A.10.2	Überwachung	60
A.10.3	Berichterstellung	60
A.10.4	Technisches Gebäudemanagement	61
Anhang B (informativ)	Bestimmung der Effizienzfaktoren des GA-Systems	62
B.1	Bestimmungsverfahren	62
B.2	Ausführliche Modellierungsansätze und Nutzerprofile	63
B.3	Randbedingungen	66
B.4	GA-Effizienzklassen – Trinkwassererwärmung	75
B.5	Geographische Einflüsse der GA-Effizienzfaktoren	76
B.6	Einfluss der unterschiedlichen Nutzerprofile der GA-Faktoren	79
Anhang C (informativ)	Beispiele für die Anwendung der GA-Funktionsliste von EN ISO 16484-3 bei der Beschreibung der Funktionen dieser Europäischen Norm	81
C.1	Allgemeines	81
C.2	Direkte Darstellung durch eine in EN ISO 16484-3 definierte Funktion	81
C.2.1	Beispiel 1 – Nachtkühlbetrieb	81
C.2.2	Beispiel 2 – h,x-geführte Regelung	81
C.3	Darstellung einer Kombination von in EN ISO 16484-3 definierten Funktionen	82
C.3.1	Beispiel 3 – Automatische Einzelraumregelung	82
C.3.2	Beispiel 4 – Witterungsgeführte Regelung	84
Anhang D (informativ)	Auswirkungen der innovativen integrierten GA-Funktionen (Beispiele)	86
D.1	Allgemeines	86
D.2	Beispiele integrierter Funktionen	86
D.2.1	Überblick	86
D.2.2	Anwendung von Fensterkontakten bei Einzelraum-Temperaturregelung in den beheizten Zonen	86
D.2.3	Optimierte Verschattungs- und Beleuchtungsregelung	90
Anhang E (informativ)	Einsatz von GA-Systemen in Energiemanagementsystemen nach EN 16001	95
E.1	Allgemeines	95
E.2	Leitlinie zur Nutzung von GA-Systemen in Energiemanagementsystemen	95
Anhang F (informativ)	Aufrechterhaltung der Energieeffizienz eines GA-Systems	106
F.1	Einleitung	106
F.2	Aufgabe 1 – Aufrechterhaltung und Verbesserung der GA-Effizienzklasse	106
F.2.1	Allgemeines	106
F.2.2	Überwachung	106
F.2.3	Betrieb	106
F.2.4	Energieeffizienz	106
F.2.5	Modernisierung, Upgrades und neue Technologien	106
F.3	Aufgabe 2 – Hochstufung der GA-Effizienzklasse	107
F.3.1	Allgemeines	107
F.3.2	Verfahren zur Erfüllung einer GA-Effizienzklasse	107
Anhang G (informativ)	Regelungsgenauigkeit	109
Literaturhinweise		110

Vorwort

Dieses Dokument (EN 15232:2012) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 247 „Gebäudeautomation und Gebäudemanagement“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom SNV gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juli 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 2012 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ersetzt EN 15232:2007.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Diese Europäische Norm wurde erarbeitet, um Konventionen und Verfahren zur Abschätzung der Auswirkungen von Gebäudeautomationssystemen (GA-Systemen) und Maßnahmen des technischen Gebäudemanagements (TGM) auf die Energieeffizienz und den Energieverbrauch von Gebäuden zu erarbeiten.

Darüber hinaus liefert diese Europäische Norm eine Anleitung dazu, wie GA- und TGM-Funktionen in den unter dem Mandat M/343 erarbeiteten relevanten Normen so weit wie möglich berücksichtigt werden können. Daher vereinbarte CEN/TC 247 mit CEN/TC 89, CEN/TC 156, CEN/TC 169 und CEN/TC 228, die genannten TCs bei der Festlegung, wie die Auswirkungen der GA- und TGM-Funktionen in deren jeweiligen Normen berücksichtigt werden können, durch enge Zusammenarbeit zu unterstützen. Die in diesen relevanten Normen enthaltenen Ergebnisse zu den GA-Systemen und dem TGM sind in Abschnitt 5 zusammengefasst.

Diese Europäische Norm legt ein Verfahren zur Abschätzung von Energieeinsparfaktoren fest, die im Zusammenhang mit der Energiebewertung von Gebäuden verwendet werden können. Diese Europäische Norm ergänzt eine Reihe von Normen, die zum Zwecke der Berechnung der Energieeffizienz der technischen Gebäudeausrüstung, wie z. B. Heizungs-, Kühl-, Lüftungs-, Beleuchtungsanlagen, erarbeitet wurden. Diese Europäische Norm berücksichtigt die Tatsache, dass mit GA-Systemen und mit dem TGM der Energieverbrauch eines Gebäudes verringert werden kann.

Diese Europäische Norm sollte für bestehende Gebäude und für die Planung neuer oder renovierter/sanierter Gebäude angewendet werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Folgendes fest:

- eine strukturierte Liste von Funktionen der Gebäudeautomation und des technischen Gebäudemanagements, die Auswirkungen auf die Energieeffizienz von Gebäuden haben;
- ein Verfahren zur Definition der Mindestanforderungen hinsichtlich der GA- und TGM-Funktionen, die in Gebäuden unterschiedlicher Komplexität umzusetzen sind;
- ein faktorbasiertes Verfahren für eine erste Abschätzung der Auswirkung dieser Funktionen auf typische Gebäude;
- ausführliche Verfahren zur Bewertung der Auswirkungen dieser Funktionen auf ein gegebenes Gebäude; Diese Verfahren erlauben es, die Auswirkungen dieser Funktionen in die Berechnungen der Kennzahlen und Leistungsindikatoren der Energieeffizienz nach den relevanten Normen aufzunehmen.

Diese Europäische Norm ist bestimmt für:

- Eigentümer von Gebäuden, Architekten oder Ingenieure, die die bei einem neuen Gebäude oder bei der Renovierung/Sanierung eines bestehenden Gebäudes umzusetzenden Funktionen definieren;
- öffentliche Behörden, die die Mindestanforderungen hinsichtlich der GA- und TGM-Funktionen für neue Gebäude sowie für die Renovierung/Sanierung nach den Festlegungen in den relevanten Normen definieren;
- öffentliche Behörden, die Inspektionsverfahren der technischen Anlagen definieren, sowie die Inspektoren, die diese Verfahren anwenden, um zu überprüfen, ob der Umsetzungsgrad der GA- und TGM-Funktionen angemessen ist;
- öffentliche Behörden, die Berechnungsverfahren definieren, die die Auswirkungen der GA- und TGM-Funktionen auf die Energieeffizienz von Gebäuden berücksichtigen, sowie Software-Entwickler, die diese Berechnungsverfahren umsetzen und Planer die sie anwenden;
- Planer, die überprüfen, ob die Auswirkungen aller GA- und TGM-Funktionen bei der Bewertung der Energieeffizienz eines Gebäudes berücksichtigt werden.

ANMERKUNG Die Begriffe BAC (Building Automation and Control) und BACS (Building Automation and Control System) sind von ihrer Bedeutung hinsichtlich energetischer Berechnung und Energieeffizienz äquivalent. In diesem Fall wird BACS in der englischen Fassung und BAC (Deutsche Entsprechung: GA Gebäudeautomation) in der deutschen Fassung verwendet.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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).

EN 12098-1, *Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen für Heizungen — Teil 1: Witterungsgeführte Regeleinrichtungen für Warmwasserheizungen*

EN 12098-2, *Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen für Heizungen — Teil 2: Ein-/Ausschalt-Optimierer für Warmwasserheizungen*

EN 12098-3, *Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen für Heizungen — Teil 3: Witterungsgeführte Regeleinrichtungen für Elektroheizungen*

EN 12098-4, *Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen für Heizungen — Teil 4: Ein-/Ausschalt-Optimierer für Elektroheizungen*

EN 12098-5, *Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen für Heizungen — Teil 5: Schalteinrichtungen zur programmierten Ein- und Ausschaltung von Heizungsanlagen*

EN 13779, *Lüftung von Nichtwohngebäuden — Allgemeine Grundlagen und Anforderungen für Lüftungs- und Klimaanlage und Raumkühlsysteme*

- EN 15193:2007, *Energetische Bewertung von Gebäuden — Energetische Anforderungen an die Beleuchtung*
- EN 15217:2007, *Energieeffizienz von Gebäuden — Verfahren zur Darstellung der Energieeffizienz und zur Erstellung des Gebäudeenergieausweises*
- EN 15239, *Lüftung von Gebäuden — Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden — Leitlinien für die Inspektion von Lüftungsanlagen*
- EN 15240, *Lüftung von Gebäuden — Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden — Leitlinien für die Inspektion von Klimaanlage*
- EN 15241:2007, *Lüftung von Gebäuden — Berechnungsverfahren für den Energieverlust aufgrund der Lüftung und Infiltration in Nichtwohngebäuden*
- EN 15242:2007, *Lüftung von Gebäuden — Berechnungsverfahren für den Energieverlust aufgrund der Lüftung und Infiltration in Gebäuden*
- EN 15243:2005, *Lüftung von Gebäuden — Berechnung der Raumtemperaturen, der Last und Energie von Gebäuden mit Klimaanlage*
- EN 15255, *Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden — Berechnung der wahrnehmbaren Raumkühllast — Allgemeine Kriterien und Validierungsverfahren*
- EN 15316-1:2007, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen — Teil 1: Allgemeines*
- EN 15316-2-1:2007, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen — Teil 2-1: Wärmeübergabesysteme für die Raumheizung*
- EN 15316-2-3:2007, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen — Teil 2-3: Wärmeverteilungssysteme für die Raumheizung*
- EN 15316-3-2:2007, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen — Teil 3-2: Trinkwassererwärmung, Verteilung*
- EN 15316-3-3:2007, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen — Teil 3-3: Trinkwassererwärmung, Erzeugung*
- EN 15316-4-1, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen — Teil 4-1: Wärmeerzeugung für die Raumheizung, Verbrennungssysteme (Heizungskessel)*
- EN 15316-4-2, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen — Teil 4-2: Wärmeerzeugung für die Raumheizung, Wärmepumpensysteme*
- EN 15316-4-3, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen — Teil 4-3: Wärmeerzeugungssysteme, thermische Solaranlagen*
- EN 15316-4-4, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen — Teil 4-4: Wärmeerzeugungssysteme, gebäudeintegrierte KWK-Anlagen*
- EN 15316-4-5, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen — Teil 4-5: Wärmeerzeugung für die Raumheizung, Leistungsdaten und Effizienz von Nah- und Fernwärmesystemen*
- EN 15316-4-6, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen — Teil 4-6: Wärmeerzeugungssysteme, photovoltaische Systeme*
- EN 15316-4-7, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen — Teil 4-7: Wärmeerzeugung für die Raumheizung, Biomassewärmeerzeuger*
- EN 15378, *Heizungssysteme in Gebäuden — Inspektion von Kesseln und Heizungssystemen*