

Begleittext zum

DIN 18599 Seminar

der ROWA-Soft GmbH

ERÖFFNUNG DES SEMINARS

Begrüßung durch den Veranstalter und organisatorische Angaben zum Tagesablauf.

1 Herausforderung DIN 18599 effizient umgesetzt.

Mit der Einführung der DIN 18599 im Oktober 2007 ist der Zeitaufwand für die Datenerhebung und Eingabe sowie das Detailwissen von Gebäuden gegenüber der alten Berechnung erheblich angewachsen. Es liegen bisher immer noch wenige Erfahrungen mit einer so komplexen Norm vor, so dass sowohl die Planer wie auch die Prüfer vor einer Herausforderung stehen. Selbst die Verantwortlichen der Norm konnten auf Grund der Komplexität und der vielen Querverbindungen nicht abschätzen zu welchen Ergebnissen Ihre Berechnungen führen würden. Nach der ersten Anpassung der DIN 18599 im Jahre 2007 müssen zur Zeit immer noch Regelungslücken in der DIN V 18599 geschlossen werden um zu einheitlichen Ergebnissen zu kommen.

Neben den noch offenen Interpretationen der Norm existieren in der DIN 18599 und Energieeinsparverordnung mannigfaltige erlaubte unterschiedliche Einstellungsmöglichkeiten, so dass mehrere Berechnungen zu einem bestimmten Gebäude immer unterschiedlich ausfallen, die alle „richtig“ sein können.

In diesem Skript und in der Veranstaltung erfahren Sie welche Daten Sie zwingend benötigen und an welchen Stellen Sie Pauschalierungen durchführen dürfen. Bei dem gewaltigen Umfang der Eingaben zu einem 18599 Projekt geht es immer mehr um die effiziente Umsetzung ohne sich in jedem Detail zu verlieren.

Da ab 2009/2010 die DIN 18599 alternativ zur DIN 4108-6/4701-10 auch auf Wohngebäude angewendet werden darf und ab 2012 nur noch die DIN 18599 gelten soll ist es wichtig sich rechtzeitig mit der DIN 18599 zu beschäftigen. Ein Wohngebäude wird nach EnEV 2009 als ein DIN 18599 Einzonenmodell berechnet.

Dieses Skript soll auch als Arbeitsgrundlage dienen und enthält deshalb viele Tabellen und Bilder die benötigt werden um Projektbeispiele

mit seinen Variationen bei der Eingabe verstehen zu können. Es dient als Nachschlagewerk.

Die Möglichkeiten der DIN 18599 sind allerdings so vielfältig, dass Sie bei komplexeren Projekten immer eine Norm als Nachschlagewerk zur Verfügung haben sollten.

1.1 Zielgruppe

Unsere Seminare zur DIN18599 richten sich an alle Architekten, Ingenieure, Energieberater und Energieausweisaussteller die künftig Bauanträge und Energieausweise für Nichtwohngebäude berechnen wollen. Es handelt sich um ein Einführungsseminar speziell zur DIN 18599. Auf Grund der Komplexität des Themas können wir leider nicht auf Spezialfälle der DIN18599 eingehen. Unser Ziel ist es, gemeinsam zu erreichen dass Sie nach dem Veranstaltungstag in der Lage sind, die meisten kleineren Nichtwohngebäude, wie Ladenlokale, Gemeindehäuser, Schulen, Kindergärten und kleinere Bürogebäude zu berechnen. Für komplexere Gebäude wird eine Vertiefung erforderlich sein.

1.2 Praxisseminar

Bei unseren Praxisseminaren werden die Beispiele am eigenen Notebook nachvollzogen. Es wird gezeigt, wie man im Programm 18599 Projekte effizient umsetzt. Auf Grund der geringeren Teilnehmerzahl können wir auf individuelle Fragen der Teilnehmer besser eingehen.

Zur Veranstaltung erhalten Sie einen USB-Stick mit

- allen Vortragsfolien
- Schulungsversion EnEV-Wärme&Dampf inklusiv aktuellen DIN18599 Entwicklungsstand
- Beispielprojekte und
- einen Leitfaden zur Eingabe von DIN 18599 Projekten

1.3 Voraussetzungen der Teilnehmer

Sie sollten bereits Projekte mit dem Programm EnEV-Wärme&Dampf eingegeben haben und mit dem Umgang der jetzigen Programmversion vertraut sein (Eingabe von Hüllflächen, Bauteilen, Fenstern usw.). Wir werden uns an diesem Tag auf die neuen Dialoge und Änderungen konzentrieren die für eine DIN 18599 Berechnung notwendig werden.

Seminar/Tagung DIN 18599 / EnEV 2007

1	Herausforderung DIN 18599 effizient umgesetzt.....	2
1.1	Zielgruppe	2
1.2	Praxisseminar.....	2
1.3	Voraussetzungen der Teilnehmer	2
2	Der heutige Workshop	5
2.1	Vorgehensweise.....	5
2.2	Arbeitsgrundlage	5
2.3	Interpretationen der DIN 18599.....	6
2.4	18599 Gütegemeinschaft	6
3	Normenübersicht (DIN18599 Teil 1 bis Teil 10).....	7
3.1	Vortrag die neuen Berechnungsansätze der DIN 18599.....	7
3.1.1	Zonen	8
3.1.2	Wechselwirkungen	9
3.1.3	Trinkwasser	9
3.1.4	Kühlung	9
3.1.5	Referenzgebäude	10
3.1.6	Ergebnisse.....	10
3.2	Verbrauchsausweise	11
4	Zonierung von Gebäuden (DIN18599 Teil 1).....	11
4.1	Nutzungsprofile (DIN18599 Teil 10).....	11
4.1.1	Individuelles Nutzungsprofil.....	13
4.2	Zonierung	14
4.2.1	Zonierungsgrenzen.....	14
4.2.2	Zonierungsrandbedingungen.....	15
4.2.3	Niedrig temperierte Zonen.....	16
4.2.4	Unbeheizte Räume (Zonen)	16
4.2.5	Zonierung im Referenzgebäude	16
4.3	Beispiel.....	16
4.4	Grundriss.....	17
4.4.1	Zonierung	18
4.4.2	Ansicht / Zonierung.....	19
4.4.3	Schnitt.....	20
4.4.4	Volumen / Nettogrundfläche	20
4.5	Bestimmung der Längen und Breiten bei der Gebäudegeometrie (DIN18599 Teil 5 und Teil 8).....	20
5	Nutzenergiebedarf (DIN 18599 Teil 2)	22
5.1	Nutzenergiebedarf Heizung (Heizwärmebedarf)	22
5.2	Transmissionsverlust.....	22
5.3	Luftwechsel	22
5.4	Interne Wärmequellen	24
5.4.1	Profile	24
5.4.2	Interne Wärmegewinne, Arbeitshilfen.....	25
5.5	Solare Gewinne.....	25
5.5.1	Sonnenschutz.....	25
6	Nutzenergiebedarf Lüftungsanlagen RLT (DIN 18599 Teil 3).....	26
7	Warmwasser Nutzenergiebedarf (DIN18599 Teil 10)	27
8	Beleuchtung (DIN18599 Teil 4).....	28
8.1	Beleuchtungsstärken.....	28
8.2	Tabellenverfahren	28

8.2.1	Raumindex k	29
8.2.2	Lampenart	29
8.2.3	Direkt/Indirekte Beleuchtung	30
8.3	Vereinfachtes Wirkungsgradverfahren	30
8.4	Fachplanung	31
8.4.1	Bestehende Gebäude	31
8.5	Tageslichtversorgungsfaktor	32
8.5.1	Lichtdurchlässigkeit	33
8.5.2	Regelstrategien	34
8.5.3	Ambientebeleuchtung	34
9	Heizung (DIN18599 Teil 5 / Teil 8)	34
9.1	Einleitung Heizung- und Kühltechnik	34
9.1.1	Nutzenergie / Heizwärmebedarf	34
9.1.2	Ausschluss der Energie für Produktionsprozesse	35
9.1.3	Warmwassererzeugung	35
9.2	Übergabe, Verteilung, Speicherung Erzeuger	35
9.3	Übergabe	36
9.4	Verteilung	37
9.4.1	Alte Rohrleitungen	38
9.5	Erzeuger (Neu- und Altanlagentechnik)	38
9.6	Spezielle Erzeuger / Erzeugerkombinationen	39
9.6.1	Spitzenlastkessel / Folgekessel	39
9.6.2	Solaranlagen	40
9.6.3	Wärmepumpen (WP)	40
9.6.4	Fernwärme	41
9.6.5	Blockheizkraftwerk (DIN 18599-9)	42
9.7	Heizgrenztemperatur	42
9.8	Verteilungsnetz Warmwasser	43
10	Kühlung (DIN18599 Teil 7)	44
10.1	Kühlung im Referenzgebäude	45
10.2	Statische Kühlung	45
10.2.1	Verteilung Kühlung	46
11	Raumlufttechnische Anlage RLT (DIN18599 Teil 7)	47
11.1	Einfaches Lüftungssystem	47
11.1.1	teilweise / vollständige Belüftung	48
11.1.2	Luftwechsel zwischen Zonen	48
11.2	RLT Anlage mit Heizungsfunktion	48
11.3	RLT Anlage mit Heiz- und Kühlfunktion	48
11.4	RLT Anlage mit Heiz- Kühl- und Befeuchtungsfunktion	49
12	Grenzen der DIN18599	49
13	Einzonenmodell (EnEV Anlage 2)	49
14	Anhang	52
14.1	Zuständigkeiten	52
14.2	Versicherungstechnischer Hinweis	52
14.3	Literaturhinweise	52
14.4	Fachplanung Beleuchtung z.B. DIALux	52
14.5	Indizierung und Bezeichnung (DIN18599 Teil 1)	53

2 Der heutige Workshop

Wir werden heute an einem konkreten Beispiel (Bürogebäude) die Forderungen und Möglichkeiten der DIN 18599 durchspielen. Am Ende des Tages sollten Sie in der Lage sein Projekte dieser Art berechnen zu können.

Alle Vortragsfolien und Projekte befinden sich auf dem Stick, den Sie zusammen mit diesem Skript erhalten haben.

2.1 Vorgehensweise

Wie Sie bereits aus dem Tagesprogramm entnehmen konnten werden wir heute folgendermaßen vorgehen:

- Kurze Einführung in die DIN 18599
- EnEV 2007 in Bezug auf Nichtwohngebäude
- Zonierung eines Gebäudes (DIN18599 Teil 1)
- Gebäudegeometrie, Nutzflächen
- Profile, Konditionierung (DIN 18599 Teil 10), interne Wärmequellen, Wärmesenken, Nutzenergiebedarf (DIN 18599 Teil 2)
- Luftwechsel
- Beleuchtung, Lichtbereiche, Bestandbeleuchtung (DIN 18599 Teil 4)
- Verschattung (DIN 18599 Teil 2 und Teil 4)
- Warmwasserbereiche (DIN 18599 Teil 8)
- Erzeuger, Speicher (DIN 18599 Teil 8)
- Heizung Eingabe (DIN 18599 Teil 5)
- Verteilkreise, Leitungen, Leitungsverlegung Pumpen (DIN 18599 Teil 5)
- Lüftung (DIN 18599 Teil 3)
- Kühlung (DIN 18599 Teil 2 und Teil 7)
- Einzonenmodell (EnEV 2007)
- RLT Anlage (DIN 18599 Teil 7)
- Wärmepumpen, Solaranlagen, Fernwärme (DIN 18599 Teil 5)
- Blockheizkraftwerke (DIN 18599 Teil 9)
- Bedarfsorientierte Energieausweise (EnEV 2007)
- Verbrauchsausweise (EnEV 2007)

2.2 Arbeitsgrundlage

Dieses Skript wird als Arbeitsgrundlage dienen und enthält deshalb viele Tabellen und Bilder die benötigt werden um das Beispielprojekt mit seinen Variationen bei der Eingabe verstehen zu können. Es dient als Nachschlagewerk.

Die Möglichkeiten der DIN 18599 sind so vielfältig, dass Sie in der Regel immer eine Norm als Nachschlagewerk zur Verfügung haben sollten. Wir dürfen die Norm hier nicht abdrucken. In diesem Skript werden nur beispielhafte Ausschnitte aus der Norm enthalten sein, damit Sie die Grundzüge der DIN 18599 verstehen können.

2.3 Interpretationen der DIN 18599

Sie werden am heutigen Tag einige Grenzen, Fehler und Interpretationsprobleme der EnEV 2007 und insbesondere der DIN 18599 kennenlernen. Für Bauanträge, Energieausweise sowie Fördermittelanträge ist es wichtig EnEV und DIN 18599:2007-2 konform zu rechnen. Für alle Auslegungsfragen ist die obere Bauaufsichtsbehörde des jeweiligen Bundeslandes zuständig.

Bei der EnEV-/DIN 18599-Berechnung geht es nicht um die genaue Abbildung der Nutzereigenschaften in einem Nichtwohngebäude, sondern es geht um die Vergleichbarkeit des Gebäudes mit anderen Gebäuden gleicher Profilstruktur. Der mit der DIN 18599 berechnete Bedarf wird also nicht dem Verbrauch des Gebäudes entsprechen, sondern es sind noch größere Abweichungen als bei den Wohngebäuden zu erwarten.

Alle Eingabedaten zu Ihren Projekten sind entsprechend Ihrem Fachwissen vorzunehmen. Sind mit der DIN 18599 Gebäude- oder Anlagenteile nicht abbildbar, so treffen Sie **ersatzweise Annahmen**, die den Eigenschaften am nächsten kommen. Es ist empfehlenswert, die ersatzweise getroffenen Annahmen deutlich erkennbar im Begleittext herauszustellen.

Wichtig:

Die DIN 18599 trifft teilweise Annahmen, die möglicherweise oder ganz bestimmt

- der Arbeitsstättenverordnung und den Arbeitsstättenrichtlinien widersprechen,
- nicht mit den Normen der DIN 5034 Tageslicht und 5035 die Beleuchtung mit künstlichem Licht in Übereinstimmung stehen,
- nicht mit den Heizungs- und Anlagentechniknormen übereinstimmen.

Trotz aller Widersprüche zu anderen Normen ist die Berechnung von Energieausweisen genau nach der DIN 18599 durchzuführen.

Durch den absoluten Bezug der EnEV 2007 (und auch der künftigen EnEV 2009) auf die DIN 18599 Ausgabe 2007-02 sind Änderungen/Erweiterungen/Korrekturen der DIN 18599 nicht zu berücksichtigen, selbst wenn es sich um eine Korrektur wie vertauschte Tabellenwerte und offensichtliche Formelfehler handelt.

2.4 18599 Gütegemeinschaft

Um Normenkonformität zu gewährleisten, haben alle DIN 18599 Software-Hersteller im April 2009 die 18599 Gütegemeinschaft gegründet. In der 18599 Gütegemeinschaft werden gleiche Interpretationen der DIN 18599 festgelegt um gleiche Ergebnisse bei der Berechnung zu erhalten. Des Weiteren wird ein Qualitätssicherungssystem eingeführt, an dessen Ende das 18599 - Gütesiegel steht, welches erstmals im Herbst 2009 von den 18599 Gütegemeinschaftsmitgliedern getragen wird.



3 Normenübersicht (DIN18599 Teil 1 bis Teil 10)

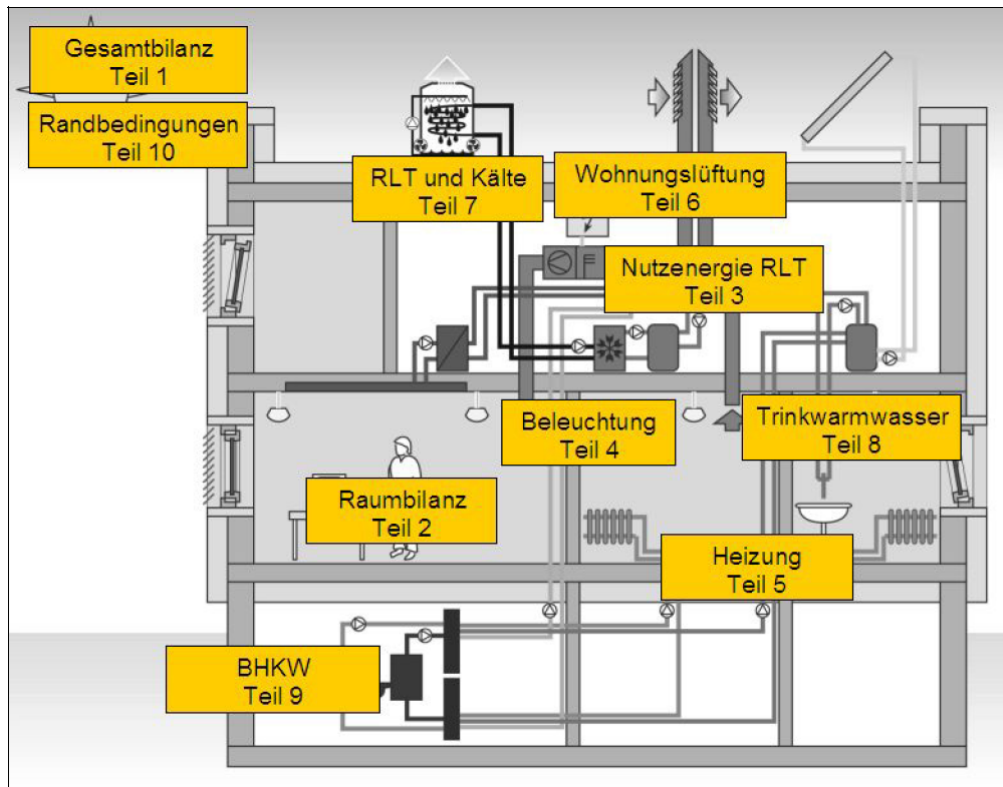


Bild 1 — Übersicht über die Teile der DIN V 18599

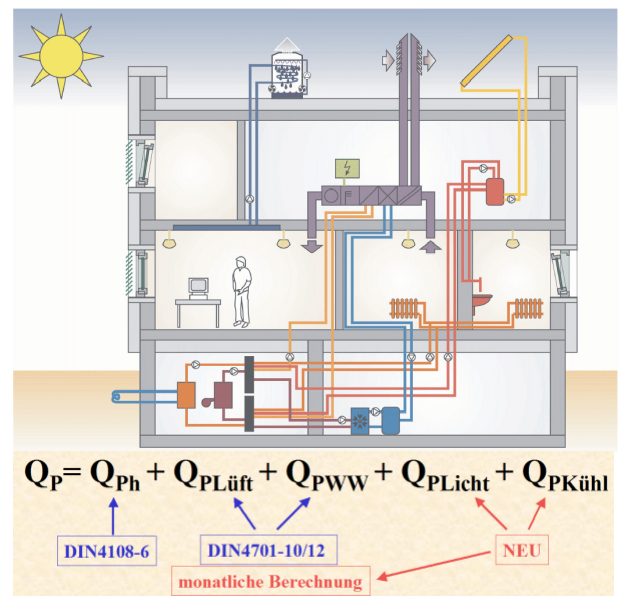
3.1 Vortrag die neuen Berechnungsansätze der DIN 18599

Sven Simon, ROWA-Soft GmbH

Warum schon wieder eine neue Norm?

Mit den Berechnungsgrundlagen unserer alten EnEV konnten wir Energiepässe bisher nur für Wohngebäude ausstellen. Zur Umsetzung der Richtlinie 2002/91/EG sollen aber insbesondere auch Energieausweise für NICHT-Wohngebäude erstellt werden.

Die EG Richtlinie fordert dabei die Gesamtenergiebilanz eines Gebäudes noch um die Beleuchtungs- und Kühlanlagenberechnung zu erweitern.



Mit der neuen DIN 18599 werden alle bisherigen Berechnungsmethoden wie auch die neuen Methoden in einer Norm zusammengefasst. Durch die Ergänzung der Energiebilanz mit der Beleuchtung und der Kühlung muss wegen den vielen Querverbindungen die Anlagentechnikberechnung detaillierter durchgeführt werden, als

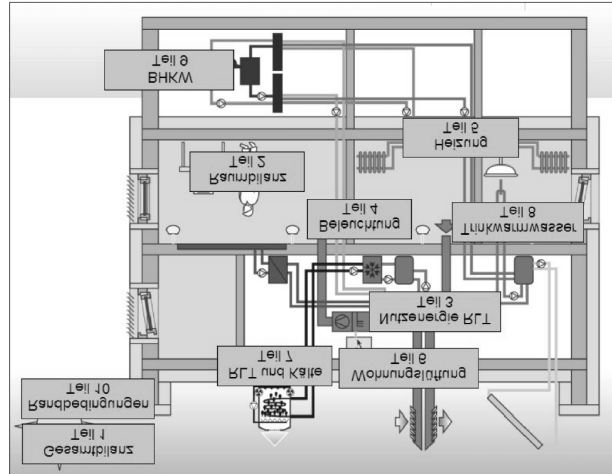
dies bisher über die DIN 4701-10 und DIN 4701-12 möglich war. Die DIN 18599 ist von Anfang an eine Norm für den Alt- und Neubau sowie für den NICHT-Wohnungsbau als auch Wohnungsbau.

Die Bundesregierung verfolgt das Ziel, insbesondere den Altbaubestand zu katalogisieren.

Die DIN 18599 ist in 10 Teile untergliedert:

DIN 18599 Energetische Bewertung von Gebäuden - Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung

- **DIN 18599-1 2007-02** Teil 1: Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger
- **DIN 18599-2 2007-02** Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen
- **DIN 18599-3 2007-02** Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung
- **DIN 18599-4 2007-02** Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung
- **DIN 18599-5 2007-02** Teil 5: Endenergie von Heizsystemen
- **DIN 18599-6 2007-02** Teil 6: Endenergiebedarf von Wohnungslüftungsanlagen und Luftheizungsanlagen für den Wohnungsbau
- **DIN 18599-7 2007-02** Teil 7: Endenergiebedarf von Raumlüftung- und Klimakältesystemen für den Nichtwohnungsbau
- **DIN 18599-8 2007-02** Teil 8: Nutz- und Endenergiebedarf von Warmwasserbereitungssystemen
- **DIN 18599-9 2007-02** Teil 9: End- und Primärenergiebedarf von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen
- **DIN 18599-10 2007-02** Teil 10: Nutzungsrandbedingungen, Klimadaten



3.1.1 Zonen

Während im Wohnungsbau davon ausgegangen werden kann, dass die Räume alle einer einheitlichen Nutzung dienen, sieht es bei Gebäuden im Nicht-Wohnungsbau ganz anders aus. Insbesondere unter Einbeziehung von Licht, Luftwechsel und Kühlbedarf ergeben sich ganz verschiedene Anforderungen. Selbst innerhalb eines Gebäudes haben Räume unterschiedliche Ansprüche. So wird in einem Büroraum am Schreibtisch mehr Licht benötigt als im Flur. In Großküchen besteht ein ganz anderer Lüftungsbedarf als in einem Lagerraum. Da jedes Gebäude eine andere individuelle Aufteilung besitzt muss eine Zonierung des Gebäudes durchgeführt werden. Die DIN 18599 kennt 33 Zonen mit unterschiedlichen Profilen bezüglich Aufenthaltsdauer, Licht, Luftbedarf, Kühlungsbedarf. (siehe nachfolgendes Kapitel in diesem Skript)

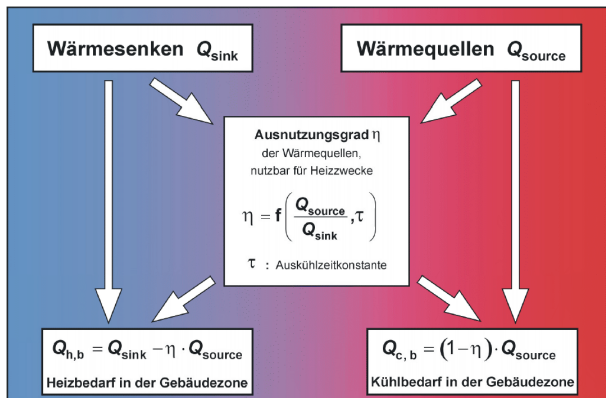
	Nutzungsstunden täglich	Nutzungszeit jährlich	Belegungsdichte Personen	Mindestaußenluftvolumenstrom	Beleuchtungsstärke	Interne Wärmequellen Personen	Vollbenutzungsstunden Personen	Interne Wärmequellen Arbeitshilfen	Vollbenutzungsstunden Arbeitshilfen
	[h/d]	[d/a]	[m ² /Pers]	[m ³ /hm ³]	[lx]	[W/m ²]	[h/d]	[W/m ²]	[h/d]
Einzel-/Gruppenbüro	11	250	14	4	500	5	6	7	6
Besprechung/Sitzung	11	250	3	15	300	24	4	2	4
Klassenzimmer (Schulen)	7	200	3	10	300	20	5	4	5
Hotelzimmer	11	365	10	3	200	7	10	4	11
WC/Sanitärräume	11	250		15	100				
Verkehrsfäche	11	250			100				
Lager/Technik/Archiv	11	250		0,15	100				

Für die Berechnung eines Gebäudes müssen alle Räume den Nutzungszonen zugeordnet werden.

Erschwerend kommt hinzu, dass diese Aufteilung für Nutzung, Heizung, Lüftung, Beleuchtung, Kühlung und Warmwasser unterschiedlich sein kann und sein wird.

len ist um den Faktor 2-4 größer als ein Gebäude um die gleiche Gradzahl aufzuwärmen.

Die überschüssige Energiemenge konnten wir bereits mit der DIN 4108-6 berechnen. Wir haben die solaren Gewinne und internen Wärmegewinne bisher über den Ausnutzungsgrad in den Sommermonaten auf den noch existierenden Verlust reduziert. Genau die übrig gebliebene Energiemenge bereitet uns aber im Sommer die Probleme. Diese muss abgelüftet werden, oder durch eine geeignete Verschattungseinrichtung gar nicht erst ins Gebäude gelangen.



Die Berechnung erfolgt Zonenweise unter Berücksichtigung der Querverbindungen. Und die Endenergien werden am Ende aufsummiert.

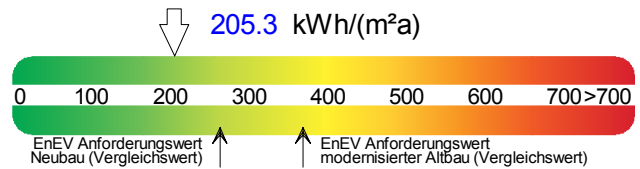
3.1.5 Referenzgebäude

Durch die unterschiedlichen Nutzungsmöglichkeiten kann nicht - wie im Wohnungsbau - ein festes Raster festgelegt werden, welches Gebäude gut oder schlecht ist. Auf der absoluten Skala kann ein neues oder sehr gut saniertes Gebäude auf Grund seiner Nutzung wie ein unsanierter Altbau dastehen. Benötigt ein Gebäude auf Grund seiner Nutzung z.B. viel Licht und eine hohe Luftwechselrate, evtl. noch einen großen Kühlbedarf, so darf das Gebäude nicht gleich als schlecht eingestuft werden. Für eine Neubauanforderung muss ein individueller auf die Nutzung abgestimmter Grenzwert gefunden werden. Dieser Grenzwert wird über eine zusätzliche Referenzgebäudeberechnung ermittelt. Für genau die vorgefundene Zonenzusammenstellung wird ein Gebäude mit Referenz-Bautechnik und Referenz Anlagentechnik berechnet. In der EnEV 2007 Anlage 2 Tabelle 1 sind die zu verwendeten Referenzwerte enthalten

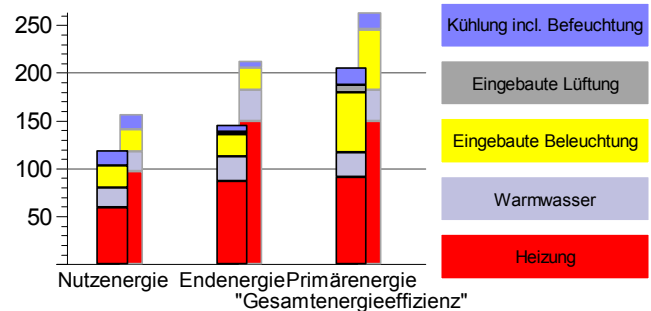
Die einzelnen Summen der Referenzzonen werden genauso wie die Summen der tatsächlichen Nutzung zusammengefasst.

Der aus dem Referenzgebäude berechnete Primärenergiebedarf stellt dabei den neuen Grenzwert der EnEV 2007 für Nichtwohngebäude dar.

3.1.6 Ergebnisse



Für den Energieausweis wird nicht nur das Endergebnis von dem Gebäude und dem Referenzgebäude gegenübergestellt, sondern es werden auch die Teilenergien aufgeführt.



Im obigen Beispiel ist zum Vergleich auch das Referenzgebäude (hinterlegte Balken) aufgeführt.

3.1.6.1 Nutzenergie Q_b

Die Nutzenergie ist die Energie die das Gebäude benötigt. Sie wird über den Teil 2 Teil 3 und 4 der DIN 18599 berechnet. Die Nutzenergie Heizung ist uns bekannt als Heizwärmebedarf $Q_{h,b}$.

3.1.6.2 Endenergie Q_f

Die Endenergie ist die Energie, die dem gesamten Gebäude an der Gebäudegrenze zugeführt werden muss. Sie enthält bereits alle Verluste der Anlagentechnik und die Hilfsenergien.

3.1.6.3 Primärenergie Q_p

Der Schritt Endenergie zur Primärenergie wird über die Multiplikation der einzelnen Energieträger mit den Primärenergiefaktoren vollzogen. Die Primärenergie ist der fossile Anteil der Gesamtenergie der für das Gebäude benötigt wird.

Dieser Wert wird im Energieausweis ausgewiesen.

3.2 Verbrauchsausweise

Neben der komplexen Berechnung über die DIN 18599 gibt es ein einfaches Verfahren über den Verbrauch der letzten 3 Jahre einen Energieausweis zu erstellen.

1	Einzelbüro
2	Gruppenbüro (zwei bis sechs Arbeitsplätze)
3	Großraumbüro (ab sieben Arbeitsplätze)
4	Besprechung, Sitzung, Seminar
5	Schalterhalle
6	Einzelhandel/Kaufhaus
7	Einzelhandel/Kaufhaus (Lebensmittelabteilung mit Kühlprodukten) ^h
8	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)
9	Hörsaal, Auditorium
10	Bettzimmer
11	Hotelzimmer
12	Kantine
13	Restaurant
14	Küchen in Nichtwohngebäuden ^a
15	Küche – Vorbereitung, Lager ^a
16	WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden ^a
17	Sonstige Aufenthaltsräume ^a
18	Nebenflächen (ohne Aufenthaltsräume) ^a
19	Verkehrsflächen ^{a, b}
20	Lager, Technik, Archiv ^{a, b}
21	Serverraum, Rechenzentrum
22	Werkstatt, Montage, Fertigung
23	Zuschauerbereich (Theater und Veranstaltungsbauten)
24	Foyer (Theater und Veranstaltungsbauten)
25	Bühne (Theater und Veranstaltungsbauten)
26	Messe / Kongress
27	Ausstellungsräume und Museum mit konservatorischen Anforderungen
28	Bibliothek – Lesesaal
29	Bibliothek – Freihandbereich
30	Bibliothek – Magazin und Depot
31	Turnhalle (ohne Zuschauerbereich)
32	Parkhäuser (Büro- und Privatnutzung)
33	Parkhäuser (öffentliche Nutzung)

4 Zonierung von Gebäuden (DIN 18599 Teil 1)

In der DIN 18599 sind 33 Nutzerprofile enthalten. Für den öffentlich rechtlichen Nachweis sind diese unverändert zu verwenden. Eine Ausnahme stellt das Profil Nr 17. dar. Es soll auf alle Zonen angewendet werden die mit keinen der Profile darstellbar sind. Die Parameter sind „unter Anwendung gesicherten allgemeinen Wissenstandes individuell zu bestimmen“.

4.1 Nutzungsprofile (DIN 18599 Teil 10)

Tabelle 4 — Richtwerte der Nutzungsrandbedingungen für Nichtwohngebäude

Lfd.-Nr.	Nutzungen	Nutzung Beginn	Nutzung Ende	Nutzungs- und Betriebszeiten						
				tägliche Nutzungsstunden	jährliche Nutzungstage	jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit	jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit	tägliche Betriebsstunden RL und Kühlung ^g	jährliche Betriebsstage für jeweils RL, Kühlung und Heizung ^c	tägliche Betriebsstunden Heizung
				$f_{\text{tag,d}}$	$d_{\text{tag,a}}$	t_{tag}	t_{nacht}	$f_{\text{tag,d}}$	$d_{\text{tag,a}}$	$t_{\text{tag,d}}$
1	Einzelbüro	07:00	18:00	11	250	2543	207	13	250	13
2	Gruppenbüro (zwei bis sechs Arbeitsplätze)	07:00	18:00	11	250	2543	207	13	250	13
3	Großraumbüro (ab sieben Arbeitsplätze)	07:00	18:00	11	250	2543	207	13	250	13
4	Besprechung, Sitzung, Seminar	07:00	18:00	11	250	2543	207	13	250	13
5	Schalterhalle	07:00	18:00	11	250	2543	207	13	250	13
6	Einzelhandel/kaufhaus	08:00	20:00	12	300	2999	601	14	300	14
7	Einzelhandel/kaufhaus (Lebensmittelabteilung mit Kühlprodukten) ^h	08:00	20:00	12	300	2999	601	14	300	14
8	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	08:00	15:00	7	200	1998	2	9	200	9
9	Hörsaal, Auditorium	08:00	18:00	10	150	1409	91	12	150	12
10	Bettenzimmer	00:00	24:00	24	365	4407	4353	24	365	24
11	Hotelzimmer	21:00	08:00	11	365	755	3260	24	365	24
12	Kantine	08:00	15:00	7	250	1748	2	9	250	9
13	Restaurant	10:00	00:00	14	300	2404	1496	16	300	16
14	Küchen in Nichtwohngebäuden ^a	10:00	23:00	13	300	2404	1496	15	300	15
15	Küche – Vorbereitung, Lager ^a	10:00	23:00	13	300	2404	1496	15	300	15
16	WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden ^a	07:00	18:00	11	250	2543	207	13	250	13
17	Sonstige Aufenthaltsräume ^a	07:00	18:00	11	250	2543	207	13	250	13
18	Nebenküchen (ohne Aufenthaltsräume) ^a	07:00	18:00	11	250	2543	207	13	250	13
19	Verkehrsflächen a, b	07:00	18:00	11	250	2543	207	13	250	13
20	Lager, Technik, Archiv ^{a, b}	07:00	18:00	11	250	2543	207	13	250	13
21	Serverraum, Rechenzentrum	00:00	24:00	24	365	4407	4353	24	365	24
22	Werkstatt, Montage, Fertigung	07:00	16:00	9	250	2192	58	11	250	11
23	Zuschauerbereich (Theater und Veranstaltungsbauten)	19:00	23:00	4	250	55	946	6	250	6
24	Foyer (Theater und Veranstaltungsbauten)	19:00	23:00	4	250	55	946	6	250	6
25	Bühne (Theater und Veranstaltungsbauten)	13:00	23:00	10	250	1253	1247	12	250	12
26	Messe / Kongress	09:00	18:00	9	150	1260	90	11	150	11
27	Ausstellungsräume und Museum mit konservatorischen Anforderungen	10:00	18:00	8	250	1650	151	24	365	24
28	Bibliothek – Lesesaal	08:00	20:00	12	300	2999	601	14	300	14
29	Bibliothek – Freihandbereich	08:00	20:00	12	300	2999	601	14	300	14
30	Bibliothek – Magazin und Depot	08:00	20:00	12	300	2999	601	14	300	14
31	Turnhalle (ohne Zuschauerbereich)	08:00	23:00	15	300	3002	1498	17	300	17
32	Parkhäuser (Büro- und Privatnutzung)	07:00	18:00	11	250	2543	207	13	250	13
33	Parkhäuser (öffentliche Nutzung)	09:00	00:00	15	365	3290	2185	17	365	17

Tabelle 4 (fortgesetzt)

Lfd.-Nr.	Nutzungen	Wartungswert der Beleuchtungsstärke	Höhe der Nutzebene	Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	Relative Abwesenheit	Raumindex	Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung	Feuchteanforderung ^{ed}	Raumklima		Wärmequellen	
									Z_{m}	h_{ns}	k_{A}	C_{A}
		k	m					m^3/m^3	m^3/m^3	$W/m^2 \cdot d$	$W/m^2 \cdot d$	
1	Einzelbüro	500	0,8	0,84	0,3	0,9	0,7	m.T.	4	30	42	
2	Gruppenbüro (zwei bis sechs Arbeitsplätze)	500	0,8	0,84	0,3	1,25	0,7	m.T.	4	30	42	
3	Großraumbüro (ab sieben Arbeitsplätze)	500	0,8	0,93	0	2,5	1	m.T.	6	42	60	
4	Besprechung, Sitzung, Seminar	500	0,8	0,93	0,5	1,25	1	m.T.	15	96	8	
5	Schalterhalle	200	0,8	0,87	0	1,5	1	m.T.	2	36	24	
6	Einzelhandel/kaufhaus	300	0,8	0,93	0	2,5	1	m.T.	4	84	24	
7	Einzelhandel/kaufhaus (Lebensmittelabteilung mit Kühlprodukten) ^h	300	0,8	0,93	0	2,5	1	m.T.	4	84	85	
8	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	300	0,8	0,97	0,25	2	0,9	m.T.	10	100	20	
9	Hörsaal, Auditorium	500	0,8	0,92	0,25	2,5	0,7	m.T.	30	420	24	
10	Bettenzimmer	300	0,8	1	0	1,5	0,5	m.T.	4	108	24	
11	Hotelzimmer	200	0,8	1	0,25	1,25	0,3	m.T.	3	70	44	
12	Kantine	200	0,8	0,97	0	2,5	1	m.T.	18	177	10	
13	Restaurant	200	0,8	1,00	0	2,5	1	m.T.	18	236	14	
14	Küchen in Nichtwohngebäuden ^a	500	0,8	0,96	0	1,5	1	m.T.	90	56	1800	
15	Küche – Vorbereitung, Lager ^a	300	0,8	1	0,5	1,5	1	m.T.	15	56	180	
16	WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden ^a	200	0,8	1	0,9	0,8	1	–	15	0	0	
17	Sonstige Aufenthaltsräume ^a	300	0,8	0,93	0,5	1,25	1	m.T.	7	92	8	
18	Nebenküchen (ohne Aufenthaltsräume) ^a	100	0,8	1	0,9	1,5	1	–	0,15	0	0	
19	Verkehrsflächen a, b	100	0	1	0,8	0,8	1	–	0	0	0	
20	Lager, Technik, Archiv ^{a, b}	100	0,8	1	0,98	1,5	1	–	0,15	0	0	
21	Serverraum, Rechenzentrum	500	0,8	0,96	0,5	1,5	0,5	–	1,3	15	1800	
22	Werkstatt, Montage, Fertigung	500	0,8	0,88	0	2	1	–	20	28	245	
23	Zuschauerbereich (Theater und Veranstaltungsbauten)	200	0,8	0,97	0	4	1	m.T.	40	166	0	
24	Foyer (Theater und Veranstaltungsbauten)	300	0,8	1	0,5	4	1	m.T.	25	88	0	
25	Bühne (Theater und Veranstaltungsbauten)	1000	0,8	0,90	0	2,5	0,6	m.T.	0,3	0	0	
26	Messe / Kongress	300	0,8	0,93	0,5	5	1	m.T.	7	138	12	
27	Ausstellungsräume und Museum mit konservatorischen Anforderungen	200	0,8	0,88	0	2	1	o.T.	2	28	0	
28	Bibliothek – Lesesaal	500	0,8	0,88	0	1,5	1	m.T.	8	168	0	
29	Bibliothek – Freihandbereich	200	0,8	1	0,9	1,5	1	m.T.	2	42	0	
30	Bibliothek – Magazin und Depot	100	0,8	1	0,9	1,5	1	m.T.	3	0	0	
31	Turnhalle (ohne Zuschauerbereich)	300	1	1	0,3	2	1	–	3	60	0	
32	Parkhäuser (Büro- und Privatnutzung)	75	0	1	0,95	2	1	–	8	0	0	
33	Parkhäuser (öffentliche Nutzung)	75	0	1	0,8	4	1	–	16	0	0	

4.1.1 Individuelles Nutzungsprofil

Falls keins der Profile zutreffend ist kann das Profil 17 ausgewählt werden. Dieses Profil kann individuell angepasst werden. Diese Freigabe des Profils 17 durch die EnEV ist nötig geworden um Industriebauten die in keines der Profile passen berechnen zu können. (Siehe EnEV 2007 Anlage 2 Absatz 2.3.2)

Bitte beachten Sie, dass nach EnEV nur im äußersten Notfall das Profil 17 angepasst werden darf. Normalerweise sind immer die vorhandenen 33 Profile einzusetzen. Eine leicht andere Innenraumtemperatur ist kein Grund für ein neues Profil. Beim öffentlich rechtlichen Nachweis ist eine Berechnung für das Gebäude und nicht für den Nutzer zu führen. Gemäß § 1 Abs. 1 Satz 2 EnEV 2007 ist der Energieeinsatz für Produktionsprozesse nicht Gegenstand der Verordnung.

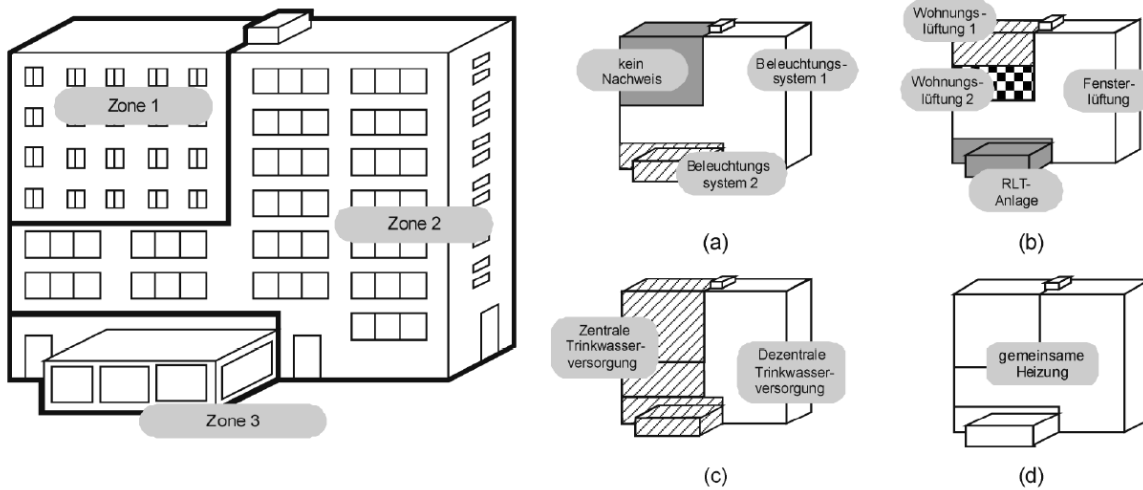
Ein Gebäude kann aus mehreren individuellen Profilen bestehen. Die in das Profil eingesetzten Werte müssen schriftlich begründet werden.

Tabelle A.17 — Nutzung Sonstige Aufenthaltsräume

Sonstige Aufenthaltsräume		Nr. 17	
Sammelzone z. B. für: Pausenraum, Wartezimmer			
Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{nutz,a}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{op,a}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen (sofern Konditionierung vorgesehen)			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,soll}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,soll}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,b,min}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,max}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	mit Toleranz	
Mindestaußenluftvolumenstrom \dot{V}_A			
personenbezogen	m ³ je Stunde und Person	–	
flächenbezogen ^a	m ³ /(h · m ²)	7	
mechanischer Außenluftvolumenstrom (Praxis)			
Luftwechsel	h ⁻¹	von	bis
	h ⁻¹	–	–
		–	–
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke \bar{E}_m	lx	300	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	0,93	
relative Abwesenheit C_A	–	0,5	
Raumindex k	–	1,25	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	1	
Personenbelegung			
maximale Belegungsdichte	m ² je Person	gering	mittel
		hoch	
		4	3
			2
Interne Wärmequellen			
		Vollnutzungsstunden (h/d)	max. spezifische Leistung (W/m ²)
		tief	mittel
		hoch	
Personen (70 W je Person)		4	18
Arbeitshilfen		4	1
			23
			35
			2
			3
Wärmezufuhr je Tag ($q_{LP} + q_{L,inc}$)	Wh/(m ² · d)	76	100
			152

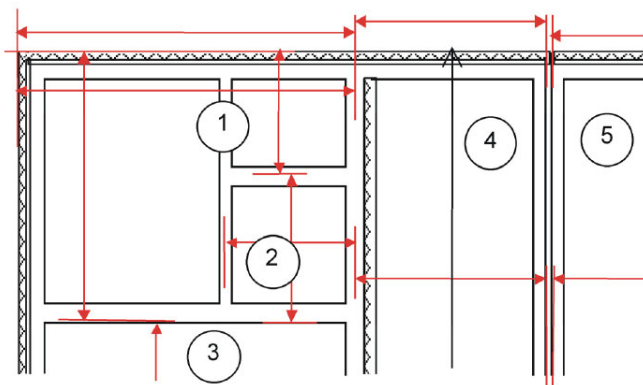
^a Außenluftvolumenstrom nach AMEV RLT-Anlagen-Bau-93; siehe auch DIN 18017-3.

4.2 Zonierung



4.2.1 Zonierungsgrenzen

In der DIN 18599-1 sind die Zonierungsgrenzen wie folgt festgelegt:



Legende

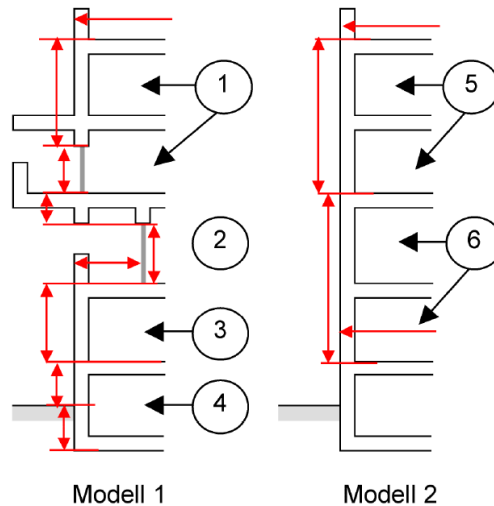
Zone 1: Innenbegrenzungen (zu Zonen 4 und 2) sowie Außenbegrenzungen (Zone 3 und Außenluft).

Zone 2: Innenbegrenzungen nach oben, links und rechts; nach rechts zur Zone 4 hin gilt das Achsmaß (ohne Berücksichtigung der Dämmung); zur nicht temperierten Zone 3 hin gilt das Außenmaß.

Zonen 4 und 5: es gilt zur Hinterlüftung hin die Oberkante der letzten wärmetechnisch wirksamen Schicht.

Zone 3 ist unbeheizt/gekühlt, Zonen 1 und 2 sind beheizt/gekühlt: Es gelten die Außenmaße für die trennenden Innenwände.

Aus nachfolgender Definition kann man entnehmen, dass nach DIN 18599 der untere Abschluss bei Erdberührung nicht wie früher oberhalb der Bodenplatte aufhört sondern bis zum Erdreich geht.



Legende

Zonen 1 bis 3, 5 und 6: Obere Begrenzung ist jeweils die Oberkante der Rohdecke des darüber liegenden Geschosses, untere Begrenzung ist die unterste Rohdecke der Zone.

Zone 4 (beheizte an Erdreich grenzende Zone): Untere Begrenzung ist das äußere Erdbodenniveau.

4.2.2 Zonierungsrandbedingungen

Folgende Randbedingungen sollten beachtet werden:

- Gebäudezonen gleicher Nutzung sollten zusammengefasst werden um die Zonenanzahl klein zu halten.
- gute Zonierungen bestehen aus 5 bis maximal 15 Zonen bei komplexen Gebäuden
- Bei hohem Luftwechsel zwischen verschiedenen Räumen oder Raumgruppen sind diese grundsätzlich zu einer Gebäudezone zusammen zu fassen (DIN 18599 Teil 1 6.3.5)
- Kleine Zonen mit Zonenanteilen <3% des Gesamtgebäudes können anderen Zonen zugeordnet werden (z.B. kleiner Abstellraum siehe EnEV 2007 2.3.1).
- **Unbeheizte Keller sind als eigenständige Zone zu definieren, falls**
 - nach DIN EN ISO 13370 gerechnet wird
 - eine Heizung/Speicher oder Rohrleitungen im Keller die Zone erwärmen
 - eine Lüftung im unbeheizten Keller existiert
 - das Licht >75lx und mehr als 2 Monate und mehr als 2 Stunden am Tag benötigt wird.
 - das Gebäude in einer Zone gekühlt wird

Für die **Kellerzone** kann z.B. das Profil 20 verwendet werden. Bei der Zonenkonditionierung wird **keine Heizung keine Kühlung** eingestellt. Bitte beachten Sie dabei dass nicht nur alle Kellerwände und die Kellergrundfläche eingegeben wird, sondern auch die Kellerdecke als Trennung zwischen den beheizten und der unbeheizten Kellerzone (In der Bauteiltabelle unter Trenndecken).

Im Einzonenmodell muss bei Vorhandensein eines Kellers in den Randbedingungen immer die DIN EN ISO 13370 ausgeschaltet werden.

4.2.3 Niedrig temperierte Zonen

Mit der Sonderregelung nach DIN 18599-10 Tabelle 5 Fußnote b sind für **niedrig temperierte Zonen (z.B. Werkstatt oder Lager)** weiterhin die Profile anzuwenden mit dem einzigen Unterschied dass mit einer Innenraumtemperatur von 17°C die Berechnung durchgeführt wird.

Trennwände zwischen normal beheizten Zonen und niedrig beheizten Zonen bleiben unberücksichtigt da die Temperaturdifferenz nur genau 4°C beträgt. Nach DIN 18599 müssen erst ab einer Temperaturdifferenz von 4°C die Trennwände zwischen den Zonen mit berücksichtigt werden.

Im „öffentlich rechtlichen Nachweis“ gibt es nur die Temperaturen 21°C, 17°C und unbeheizt.

4.2.4 Unbeheizte Räume (Zonen)

Bei unbeheizten Zonen wie Dachboden, unbeheizte Hallen usw. die keine Konditionierung bezüglich Heizung, Kühlung, Licht und Lüftungsanlage besitzen, hat man die Wahl

1. die Berechnung bei dem Bauteil zu dieser Zone abubrechen (thermische Hülle), oder
 2. die Zone als unbeheizte Zone (z.B. Keller) auszubilden
- Im ersten Fall werden die Bauteile der thermische Hülle mit den entsprechenden Abminderungsfaktoren F_x Werten (z.B. Wand gegen unbeheizten geschlossenen Raum) versehen und
 - im zweiten Fall wird
 - für den unbeheizten Raum eine eigene Zone erzeugt,
 - die Wände und Decken der thermischen Hülle als Zwischenwände und Zwischendecke eingegeben und
 - die Außenhülle des unbeheizten Raumes wird komplett so eingegeben wie bei einer thermisch konditionierten Zone.

Soll bei den unbeheizten Zonen auch kein Licht berücksichtigt werden, so ist der Lichtanteil auf 0% zu setzen, oder ein Profil ohne Licht ist zu erstellen

4.2.5 Zonierung im Referenzgebäude

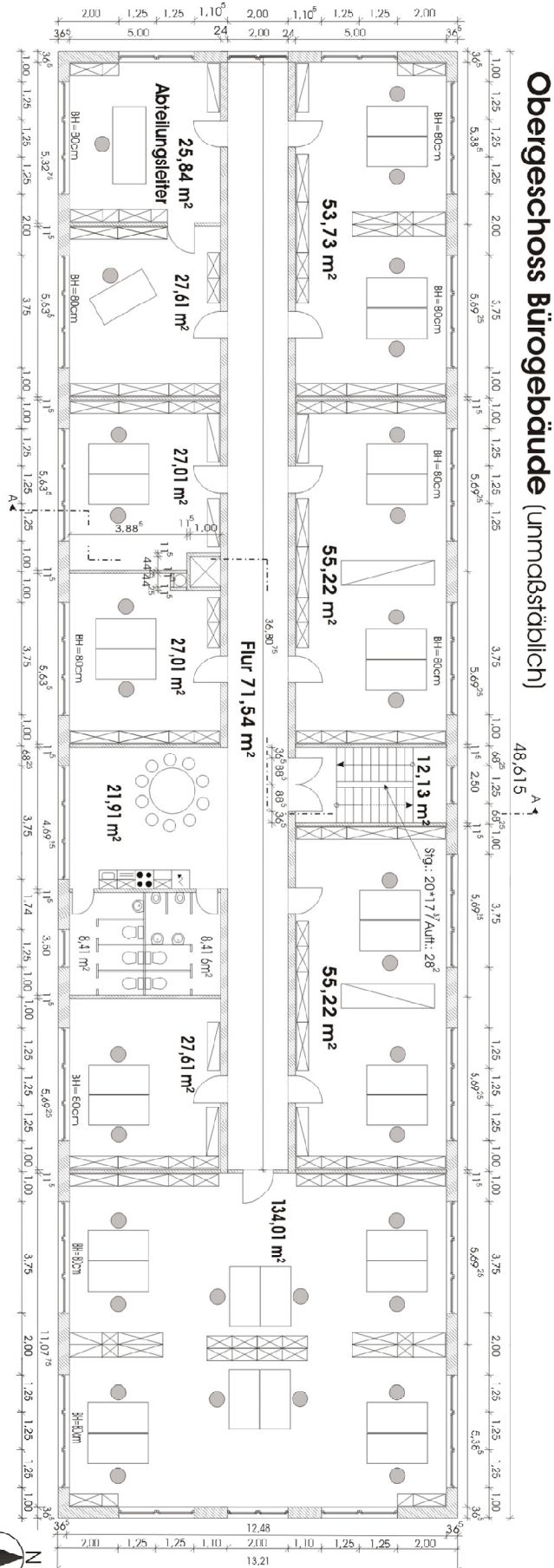
Im Referenzgebäude wird die gleiche Zonierung mit den selben Profilen durchgeführt wie im zu berechnenden Gebäude. Kleine Fehler oder Unstimmigkeiten werden somit auf beiden Seiten gleich berechnet. Das absolute Ergebnis verändert sich zwar, dafür bleibt der Abstand zum Referenzgebäude in den meisten Fällen erhalten. Somit kann bei einem gewissen Sicherheitsabstand zum Referenzgebäude selbst nach einer Umnutzung oder Veränderung der Profilstruktur bei einem Neubau noch der geplante Grenzwert eingehalten werden.

4.3 Beispiel

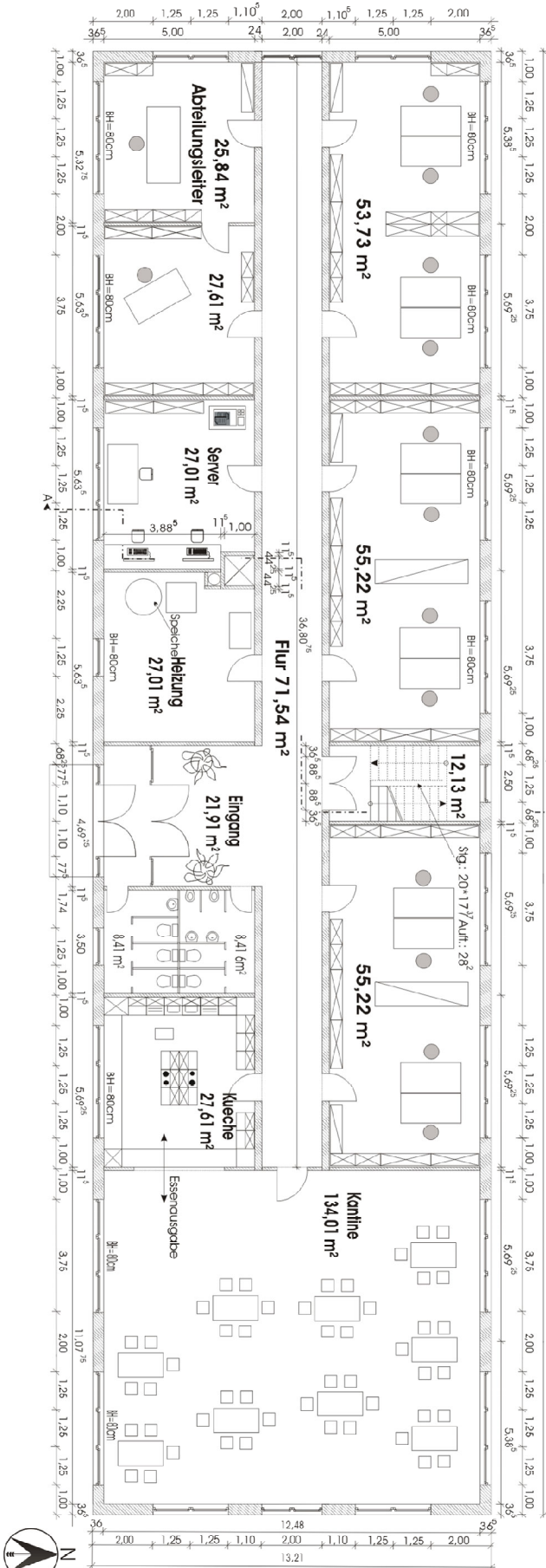
Die Vorgehensweise einer Zonierung lässt sich am besten an einem Beispiel zeigen. Dabei werden auch gleich viele kleine Probleme klar. Das nachfolgende Beispiel liegt in allen einzelnen Eingabeschritten als Projekt auf dem Stick.

4.4 Grundriss

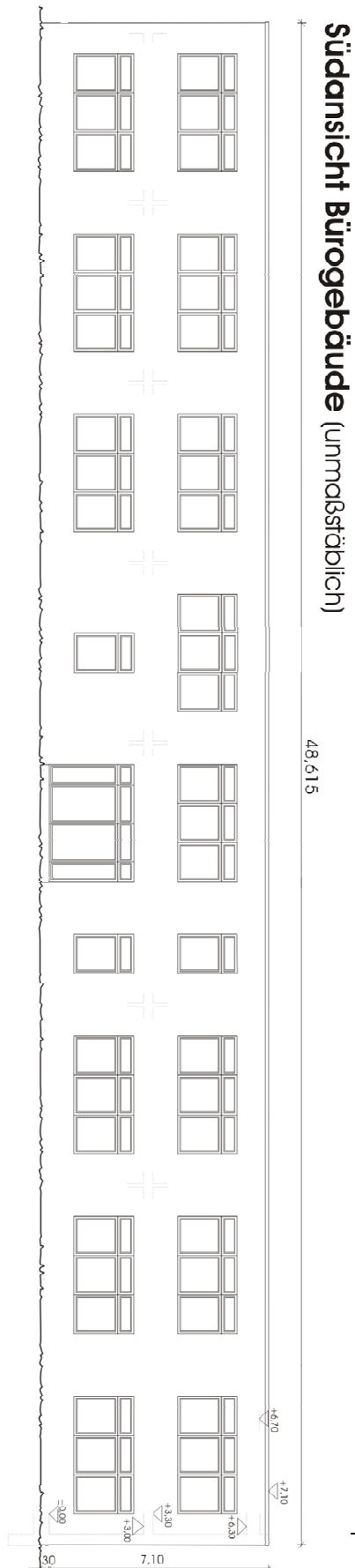
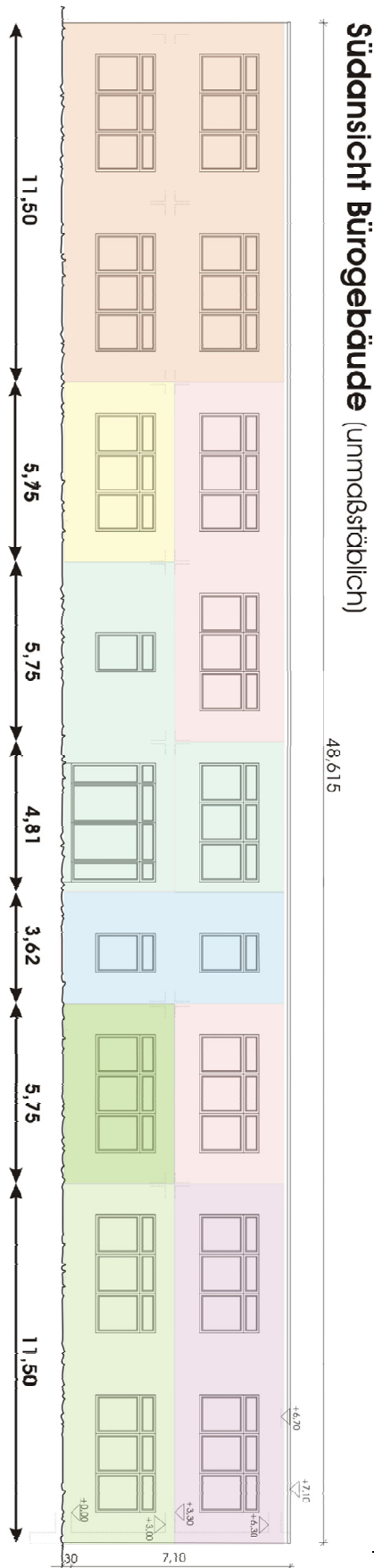
Obergeschoss Bürogebäude (unmaßstäblich)



Erdgeschoss Bürogebäude (unmaßstäblich)

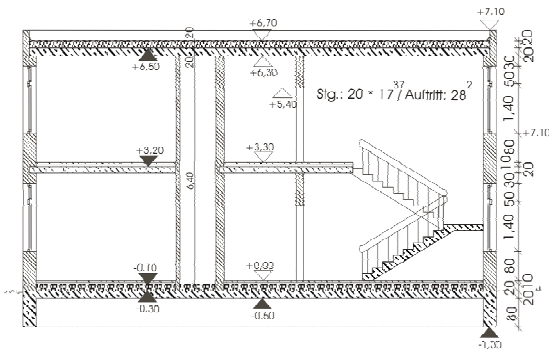


4.4.2 Ansicht / Zonierung



4.4.3 Schnitt

Schnitt A Bürogebäude (unmaßstäblich)



4.4.4 Volumen / Nettogrundfläche

Nr.	Zone	Länge m	Breite m	Anz	Add qm	Höhe m	Volumen m ³	Luftvolumen m ³	Summe Vol. m ³	Summe Luftvol. m ³	Netto Grundfläche m ²
1	Einzelbüro (1)	11,5	5,485	2		3,3	416,3	333,0			106,9
2	Gruppenbüro (2)	11,5	5,485	7	31,54	3,3	1561,2	1248,9			404,0
3	Großraumbüro (3)	11,5	13,21	1		3,3	501,3	401,1			134,0
4	Kantine (12)	11,5	13,21	1		3,3	501,3	401,1			134,0
5	Küche (15)	5,75	5,485	1		3,3	104,1	83,3			27,6
6	WC (16)	3,62	5,485	2		3,3	131,0	104,8			33,6
7	Serverraum (21)	5,75	5,485	1		3,3	104,1	83,3			27,0
8	Verkehrsflächen (19)	37,16	2,24	2		3,3	549,4	439,5			
9	Verkehrsflächen (19)	2,615	5,485	2		3,3	94,7	75,7			
10	Verkehrsflächen (19)	4,81	5,485	2		3,3	174,1	139,3			
11	Verkehrsflächen (19)	4,75	5,485	1		3,3	86,0	68,8	904,1	723,3	238,2
16							0,0	0,0			
17							0,0	0,0			
						Sum	4223,5	3378,8			

4.5 Bestimmung der Längen und Breiten bei der Gebäudegeometrie (DIN18599 Teil 5 und Teil 8)

Für die vereinfachten Berechnungsansätze der Leitungsnetze sollte bereits bei der Zonierung des Gebäudes die Länge und Breite der einzelnen Zonen festgelegt werden. Ansonsten müssen alle Rohrlängen detailliert bestimmt werden oder es wird der schlechteste Fall angenommen und jede Zone ist so groß wie das Gebäude selber. Die

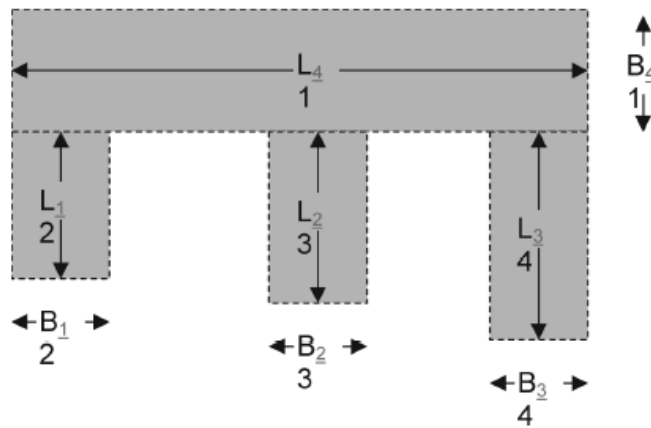
Berechnung wird dann mit viel zu langen Leitungslängen durchgeführt. Im Teil 5 und 8 der DIN 18599 befindet sich die Definition der Zonenbreite und Zonenlänge.

Die Dimensionierung von Gebäuden wird durch die Länge, die Breite sowie Anzahl und Höhe der Stockwerke beschrieben. Bei Gebäuden, die von einem Quader abweichen, wird hier beispielhaft eine Zuordnung von Dimensionierungsgrößen dargestellt.

Dabei summieren sich die Einzelmaße zu einem Gesamtmaß Gebäudelänge L_G und Gebäudebreite B_G .

$$L_G = \sum_i L_i \quad \text{und} \quad B_G = \frac{\sum_i L_i \cdot B_i}{L_G} \quad (\text{B.1})$$

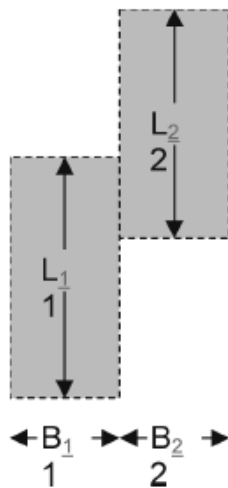
Im Bild B.1 wird die Gebäudegeometrie dargestellt mit den Beispielen 1 bis 4.



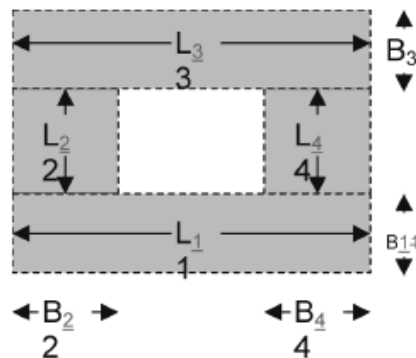
a) BEISPIEL 1

Bild B.1 — Gebäudegeometrie

oder werden wie in d) gemittelt $B_G = \frac{\sum B_i}{i}$

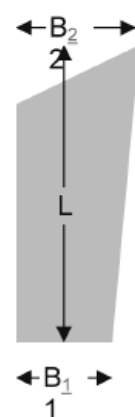


b) BEISPIEL 2



c) BEISPIEL 3

Bild B.1 (fortgesetzt)



d) BEISPIEL 4

Bild B.1 (fortgesetzt)

5 Nutzenergiebedarf (DIN 18599 Teil 2)

5.1 Nutzenergiebedarf Heizung (Heizwärmebedarf)

Der Nutzenergiebedarf der Heizung wird ähnlich wie beim Monatsbilanzverfahren der DIN 4108-6 berechnet. Die gesamte DIN 4108-6 ist in den Teil 2 der DIN 18599 über gegangen. Die einzelnen Zonen werden wie eigenständige Gebäude getrennt berechnet. Im Unterschied zur DIN 4108-6 werden Wärmegewinne von Heizung, Lüftung, Warmwasser, Beleuchtung usw. bereits in den Nutzenergiebedarf der Heizung als Wärmegewinne eingerechnet und über den Ausnutzungsgrad mit bilanziert. Somit existiert der Heizwärmebedarf wie wir ihn aus der DIN 4108 her kannten nicht mehr.

Wechselwirkungen zwischen Zonen und der Verlauf von Verteilleitungen in fremden Zonen kann nur iterativ berechnet werden. In einigen Fällen (lange und/oder ungedämmte Leitungen) versagt allerdings das Iterationsmodell der DIN 18599.

5.2 Transmissionsverlust

Der Transmissionsverlust wird wie im Monatsbilanzverfahren der DIN 4108-6 berechnet. Da jede Zone einzeln berechnet werden muss ist die Gebäudefassade aufzuteilen und den Zonen zuzuordnen.

5.3 Luftwechsel

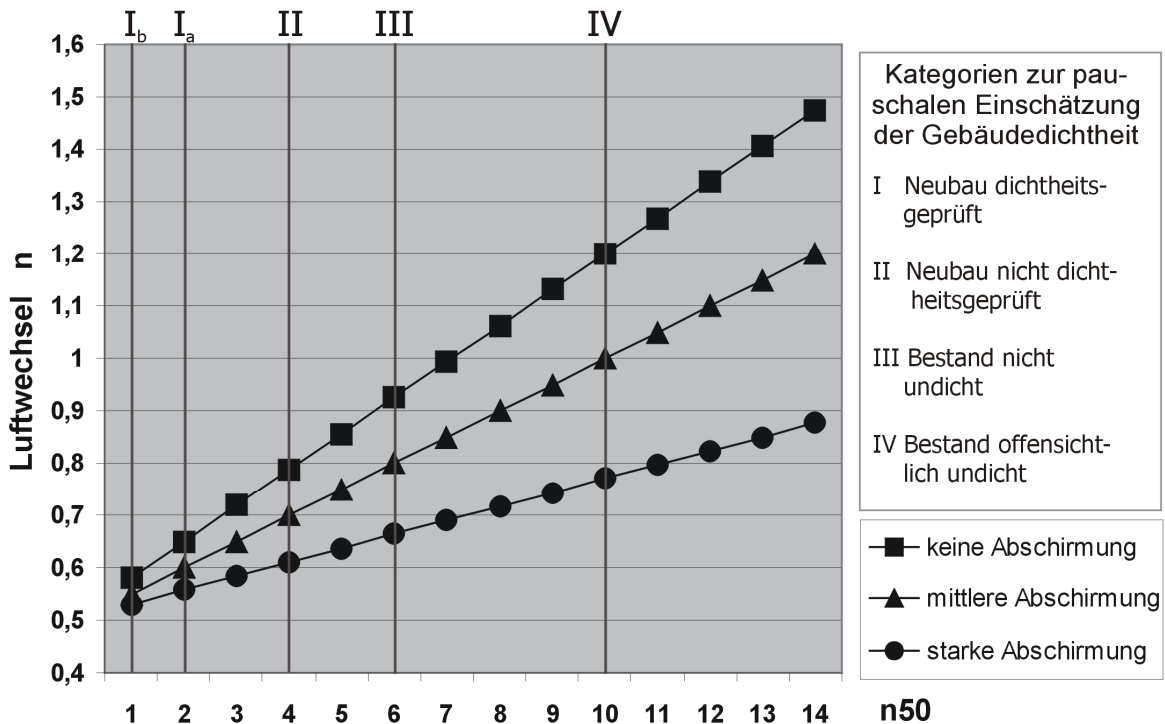
Der Luftwechsel wird in der DIN 18599 genauer berechnet. Neben den Kategorien zur Einschätzung der Gebäudedichtheit (nachfolgende Tabelle) wird es jetzt erstmals möglich sein gemessenen n_{50} -Werte in die Berechnung einfließen zu lassen:

Tabelle 4 — n_{50} -Bemessungswerte (Standardwerte für ungeprüfte Gebäude)

Kategorien zur pauschalen Einschätzung der Gebäudedichtheit	Bemessungswerte n_{50} h^{-1}
I	a) 2; b) 1
II	4
III	6
IV	10

Die Einstufung der Gebäudedichtheit der Gebäudezone ist in Tabelle 4 festgelegt:

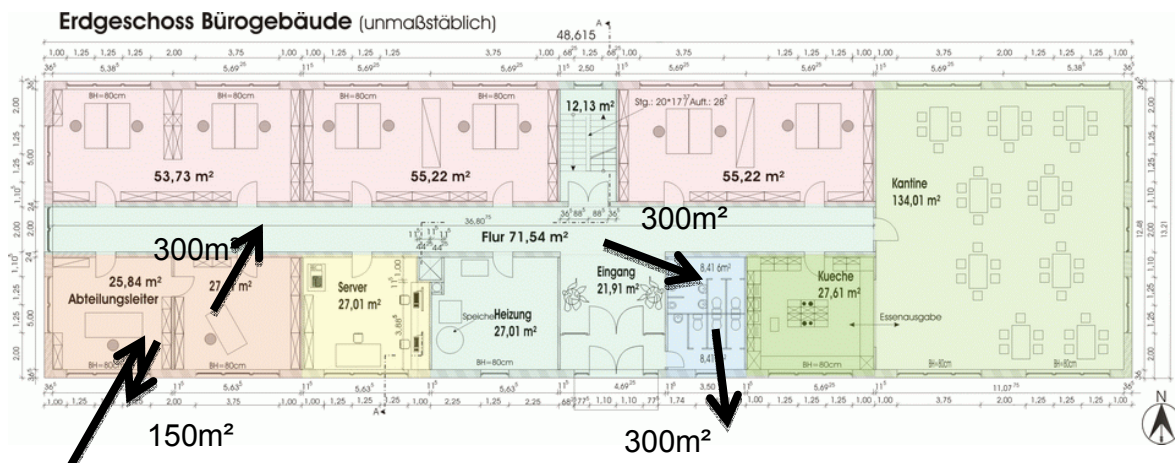
- Kategorie I: Einhaltung der Anforderung an die Gebäudedichtheit nach DIN 4108-7:2001-08, 4.4 (d. h., die Dichtheitsprüfung wird nach Fertigstellung durchgeführt);
 - a) Gebäude ohne raumluftechnische Anlage (Anforderung an die Gebäudedichtheit: $n_{50} \leq 3 h^{-1}$),
 - b) Gebäude mit raumluftechnischer Anlage (auch Wohnungslüftungsanlagen) (Anforderung an die Gebäudedichtheit: $n_{50} \leq 1,5 h^{-1}$);
- Kategorie II: zu errichtende Gebäude oder Gebäudeteile, bei denen keine Dichtheitsprüfung vorgesehen ist;
- Kategorie III: Fälle, die nicht den Kategorien I, II oder IV entsprechen;
- Kategorie IV: Vorhandensein offensichtlicher Undichtheiten, wie z. B. offene Fugen in der Luftdichtheitschicht der wärmeübertragenden Umfassungsfläche.



Neben der daraus folgenden Infiltration existieren in jedem Profil ein individueller Mindestluftwechsel (in m^3/m^2h). Der Mindestluftwechsel wird bei der Berechnung immer eingehalten. Da die Infiltration meist weit unterhalb dem Mindestluftwechsels liegt wird die Luftwechselrate automatisch erhöht. Der fehlende Rest wird, wenn keine richtig ausgelegte Lüftungsanlage (siehe Lüftungsanlagen DIN 18599-3) existiert, immer über Fensterlüftung berechnet.

5.3.1.1 Luftaustausch

Befindet sich eine Zone im Luftaustausch mit einer anderen Zone, so sind die Volumenströme von und/oder zur anderen Zone festzulegen (siehe auch DIN 18599-02 6.3.5.1 und 6.3.5.2). Hierfür muss dann später eine entsprechende mechanische Lüftungsanlage konfiguriert werden. Luftaustausch findet z.B. statt, wenn in einer Zone Zuluft mechanisch eingblasen wird und in der benachbarten Zone die (verbrauchte) Luft abgesaugt wird. Der Luftaustausch kann dabei auch nur ein Teil des Luftvolumenstroms der Lüftungsanlage sein. Bitte beachten Sie dass die Aussage über die Größe eines Luftvolumenstroms in das Aufgabengebiet eines TGA Fachplaners fällt.



5.4 Interne Wärmequellen

Interne Wärmequellen werden über die Profile der Zonen festgelegt.

5.4.1 Profile

Beispielhaft für vier Zonen ist zu sehen wie die Personen und Arbeitshilfen eingeschätzt werden. Dabei ist zu sehen, dass Personen nur einmal im Gebäude gezählt werden dürfen. Dabei zählt immer der Hauptaufenthaltsort der Personen.

Gruppenraumbüro:

Interne Wärmequellen		max. spezifische Leistung (W/m ²)			
		Vollnutzungsstunden (h/d)	tief	mittel	hoch
Personen (70 W je Person)		6	4	5	7
Arbeitshilfen ^a		6	3	7	15
Wärmezufuhr je Tag ($q_{l,p} + q_{l,fae}$)	Wh/(m ² · d)		42	72	132

^a tief/mittel/hoch entspricht 50/100/150 W je Person für Arbeitshilfen

Verkehrsflächen (19) wie auch WC und Sanitärräume (16):

Interne Wärmequellen		max. spezifische Leistung (W/m ²)			
		Vollnutzungsstunden (h/d)	tief	mittel	hoch
Personen (70 W je Person)		–	–	–	–
Arbeitshilfen		–	–	–	–
Wärmezufuhr je Tag ($q_{l,p} + q_{l,fae}$)	Wh/(m ² · d)		–	–	–

Lebensmittelabteilung mit Kühlprodukten (7) (man achte auf die negativen Werte)

Interne Wärmequellen		max. spezifische Leistung (W/m ²)			
		Vollnutzungsstunden (h/d)	tief	mittel	hoch
Personen (70 W je Person)		6	12	14	18
Arbeitshilfen ^a		17	–12	–10	–8
Wärmezufuhr je Tag ($q_{l,p} + q_{l,fae}$)	Wh/(m ² · d)		–132	–86	–28

^a Kühlvitrinen sind Wärmesenken, falls Wärmelast außerhalb des Raumes abgeführt wird; ansonsten gilt der Standardwert von 5 W/m². Kühlvitrinen haben am Wochenende geringere Vollbetriebszeit, die durch 300 Nutzungstage mit jeweils 17 h/d Vollbetriebszeit berücksichtigt wird.

Über einige Profile muss man sich wundern, wie z.B: Werkstatt, Montage, Fertigung (22)

Interne Wärmequellen		max. spezifische Leistung (W/m ²)			
		Vollnutzungsstunden (h/d)	tief	mittel	hoch
Personen (70 W je Person)		7	3	4	6
Arbeitshilfen		7	25	35	45
Wärmezufuhr je Tag ($q_{l,p} + q_{l,fae}$)	Wh/(m ² · d)		196	273	357

^a Zulässige MAK-Werte sind zu beachten. Raumlufttechnische Anforderungen und Wärmelasten für Montage-Fertigungsstätten nach VDI 3802.

Bei 70 W pro Person und im Mittel 4 W/ m² interne Wärmegewinne durch Personen arbeiten in einer Fertigungshalle von 200*100 m genau 1143 Arbeiter 😊. Und diese Halle hat ein Luftwechsel von 20m³/m² und Stunde: Dabei ist egal wie hoch die Halle. Bei 7 Meter wäre das fast ein Dreifacher Luftwechsel, bei 20 Meter Höhe nur ein einfacher Luftwech-

sel. In unsere Beispielhalle ist bei vollständiger Belüftung eine Lüftungsanlage von 400.000 Kubikmeter pro Stunde einzubauen.

Achtung einige andere Profile wie z.B. Küchen in Nichtwohngebäuden haben enorme Mindestluftwechsel (90 m³/m²h). Größere Küchen sind absolut dominierend in Gebäuden. Insbesondere auch bezüglich des Warmwassers (1200 Wh pro Quadratmeter Gastraum und Tag).

5.4.2 Interne Wärmegewinne, Arbeitshilfen

Bei der Berechnung nach DIN 18599 im öffentlich rechtlichen Nachweis, geht es nicht um die Berücksichtigung individueller interner Wärmegewinne bestimmter Nutzer, sondern um die nutzerunabhängige Beurteilung von dem Gebäude. Der Energiebedarf der Arbeitshilfen selber geht nicht in die Berechnung mit ein. Durch die nutzerunabhängige Beurteilung kann es dazu kommen, dass Industriebetriebe mit hohen individuellen internen Gewinnen mit einer Heizung berechnet werden müssen, obwohl die internen Gewinne zur vollständigen Beheizung ausreichen. Inwieweit hierfür angepasste Profile im öffentlich rechtlichen Nachweis verwendet werden dürfen ist noch zu klären.

5.5 Solare Gewinne

Solare Gewinne werden wie bisher berechnet. Es wird etwas mehr Wert auf die genaue Berücksichtigung der Sonnenschutzvorrichtungen und Verschattungswinkel gelegt. Alle Angaben zur Verschattung dienen gleichzeitig zur Berechnung des Tagelichtanteils bei der Beleuchtungsberechnung. Neu hinzugekommen ist die Glaseigenschaft „Lichtdurchlassgrad“.

5.5.1 Sonnenschutz

Tabelle 5 — Standardwerte für die Kennwerte von Verglasungen und Sonnenschutzvorrichtungen^a

Verglasungstyp	Kennwerte, ohne Sonnenschutzvorrichtung				mit außenliegender Sonnenschutzvorrichtung						mit innenliegender Sonnenschutzvorrichtung						
					Außenjalousie ^b (10°-Stellung)		Außenjalousie (45°-Stellung)		vertikale Markise		innenl. Jalousie ^d (10°-Stellung)		innenl. Jalousie (45°-Stellung)		Textil-Rollo		Folie
	U _g ^e	g _L	τ _g	τ _{60°}	g _{tot} ^f	g _{tot} ^f	g _{tot} ^f	g _{tot} ^f	g _{tot} ^f	g _{tot} ^f	g _{tot} ^f	g _{tot} ^f	g _{tot} ^f	g _{tot} ^f	g _{tot} ^f		
einfach	5,8	0,87	0,95	0,90	0,07	0,13	0,15	0,14	0,22	0,18	0,30	0,40	0,38	0,46	0,25	0,52	0,26
zweifach	2,9	0,78	0,73	0,82	0,06	0,09	0,13	0,10	0,20	0,14	0,34	0,44	0,41	0,49	0,29	0,52	0,30
dreifach	2,0	0,7	0,63	0,75	0,05	0,07	0,11	0,08	0,18	0,11	0,35	0,43	0,40	0,47	0,31	0,50	0,32
MSIV ^g 2fach	1,7	0,72	0,6	0,74	0,05	0,07	0,11	0,07	0,18	0,11	0,35	0,44	0,41	0,48	0,30	0,51	0,32
MSIV ^g 2fach	1,4	0,67	0,58	0,78	0,04	0,06	0,10	0,06	0,17	0,10	0,35	0,43	0,40	0,47	0,31	0,49	0,32
MSIV ^g 2fach	1,2	0,65	0,54	0,78	0,04	0,05	0,10	0,06	0,16	0,09	0,35	0,43	0,40	0,46	0,31	0,48	0,32
MSIV ^g 3fach	0,8	0,5	0,39	0,69	0,03	0,04	0,07	0,04	0,13	0,07	0,32	0,37	0,35	0,39	0,30	0,40	0,31
MSIV ^g 3fach	0,6	0,5	0,39	0,69	0,03	0,03	0,07	0,03	0,12	0,06	0,33	0,37	0,36	0,39	0,30	0,40	0,31
SSV ^h 2fach	1,3	0,48	0,44	0,59	0,04	0,05	0,08	0,06	0,13	0,08	0,31	0,35	0,34	0,37	0,29	0,38	0,30
SSV ^h 2fach	1,2	0,37	0,34	0,67	0,03	0,05	0,07	0,05	0,11	0,07	0,27	0,29	0,29	0,30	0,26	0,31	0,26
SSV ^h 2fach	1,2	0,25	0,21	0,40	0,03	0,05	0,06	0,05	0,09	0,07	0,20	0,21	0,21	0,22	0,20	0,22	0,20
Kennwerte der Sonnenschutzvorrichtung																	
Transmissionsgrad τ _{sh}					0	0	0	0	0,22	0,07	0	0	0	0	0,11	0,30	0,03
Reflexionsgrad ρ _{sh}					0,74	0,085	0,74	0,085	0,63	0,14	0,74	0,52	0,74	0,52	0,79	0,37	0,75

^a Berechnung von g_{tot} nach DIN EN 13363-1, Folie nach DIN EN 410.
^b Lamellensysteme sind vorzugsweise mit 45°-Lamellenstellung zu bewerten. Die Werte für Lamellenstellung 10° sind nach der Gewichtung g_{tot,10°} = 2/3 g_{tot,45°} + 1/3 g_{tot,45°} ermittelt.
^c Bei diesen Systemen ist ein hinreichender Blendschutz nicht gegeben. Die Nachrüstung eines zusätzlichen Blendschutzes vermindert die Lichttransmission, beeinflusst den g_{tot}-Wert jedoch kaum.
^d Bemessungswert in W/(m² · K) nach DIN V 4108-4 (einschließlich Korrekturwert von 0,1 W/(m² · K)).
^e MSIV: Mehrscheibenisolierverglasung
^f SSV: Sonnenschutzverglasung

6 Nutzenergiebedarf Lüftungsanlagen RLT (DIN 18599 Teil 3)

Der Nutzenergiebedarf von Lüftungsanlagen wird über ein Tabellenwerk berechnet. Hierzu existieren 46 verschiedene Anlagenkombinationen.

Tabelle 5 — Variantennummern der RLT-Anlagen in Bezug auf die Energiekennwerte nach Anhang A

		Variantennummer																																																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46									
Feuchteanforderung	keine	x	x	x	x																																																			
	mit Toleranz					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																												
	ohne Toleranz																																																							
Befeuchter-Typ	Verdunstung, nicht regelbar					x	x	x	x	x	x	x																																												
	Verdunstung, regelbar																																																							
	Dampf																																																							
WRG-Typ	ohne	x				x																																																		
	nur Wärme		x	x	x																																																			
	Wärme + Feuchte																																																							
WRG-Größe	45 %		x																																																					
	60 %			x																																																				
	75 %				x																																																			

Und ein Monatstabellenwerk mit den Nutzenergiebedarfswerten.

Tabelle A.5 — Spezifische Energiekennwerte Monat April

Varianten-Nr.	Feuchteanforderung			Befeuchter-Typ			WRG-Typ			Rückwärmzahl			Energiekennwerte für $\vartheta_{V,mech} = 18^\circ\text{C}; d_{V,mech} = 12\text{ h}; d_{V,mech} = 30\text{ d}$ April						
	keine	mit Toleranz	ohne Toleranz	Verdunstung nicht regelbar	Verdunstung regelbar	Dampfbefeuchter	keine	nur Wärme	Wärme und Feuchte	45 %	60 %	75 %	Wärme		Dampf	Kälte			
													$q_{H,18^\circ\text{C},12\text{h}}$	$g_{H,am}$	$g_{H,o,am}$	$q_{S,12\text{h}}$	$q_{C,18^\circ\text{C},12\text{h}}$	$g_{C,am}$	$g_{C,o,am}$
													Wh/m ³ /h	Wh/K·m ³ /h	Wh/K·m ³ /h	Wh/m ³ /h	Wh/m ³ /h	Wh/K·m ³ /h	Wh/K·m ³ /h
1	x						x						697	85	105	–	52	35	12
2	x							x		x			139	31	84	–	52	35	12
3	x							x			x		32	8	60	–	52	35	12
4	x							x				x	–	–	22	–	52	35	12
5		x		x			x						1 434	115	114	–	317	3	1
6		x		x				x		x			1 118	109	113	–	317	3	1
7		x		x				x			x		1 091	108	110	–	317	3	1
8		x		x				x				x	1 090	108	107	–	317	3	1
9		x		x					x	x			1 102	109	113	–	317	3	1
10		x		x					x		x		1 096	108	110	–	317	3	1
11		x		x								x	1 096	108	106	–	317	3	1
12		x			x		x						1 129	102	113	–	8	17	2
13		x			x			x		x			498	71	108	–	8	17	2
14		x			x			x			x		322	56	100	–	8	17	2
15		x			x			x				x	177	38	86	–	8	17	2
16		x			x				x	x			312	55	100	–	8	17	2
17		x			x				x		x		109	25	82	–	8	17	2
18		x			x							x	4	1	43	–	8	17	2
19		x				x	x						672	84	105	512	56	37	12
20		x				x		x		x			125	29	81	511	56	37	12
21		x				x		x			x		24	6	56	511	56	37	12
22		x				x		x				x	–	–	18	507	56	37	12
23		x				x			x	x			132	30	83	342	56	37	12

Über Korrekturtabellen können die Werte anschließend noch angepasst werden. Allerdings ist der Anpassungsbereich auf einen engen Bereich begrenzt. Eine Berechnung eines Schwimmbades bei 30°C Innenraumtemperatur ist wegen den abweichenden Bedingungen nicht möglich.

7 Warmwasser Nutzenergiebedarf (DIN18599 Teil 10)

Der Nutzenergiebedarf für das Warmwasser ist im Teil 10 der DIN 18599 festgelegt

Tabelle 6 — Richtwerte des Nutzenergiebedarfs Trinkwarmwasser für Nichtwohngebäude

Nutzung	Nutzenergiebedarf Trinkwarmwasser $q_{w,b,d}$ ^{a,b}		Bezugsfläche ^c	Anzahl der Spitzenzapfungen am Tag n_{SP}
	nutzungsbezogen	flächenbezogen		
Bürogebäude	0,4 kWh je Person und Tag	30 Wh/(m ² · d)	Bürofläche	1
Bettzimmer / Krankenhaus	8 kWh je Bett und Tag	530 Wh/(m ² · d)	Bettzimmer	1
Schule ohne Duschen	0,5 kWh je Person und Tag	170 Wh/(m ² · d)	Klassenräume	1
Schule mit Duschen	1,5 kWh je Person und Tag	500 Wh/(m ² · d)	Klassenräume	2
Einzelhandel / Kaufhaus	1 kWh je Beschäftigte und Tag	10 Wh/(m ² · d)	Verkaufsfläche	1
Werkstatt, Industriebetrieb (für Waschen und Duschen)	1,5 kWh je Beschäftigte und Tag	75 Wh/(m ² · d)	Werkstatt-/ Betriebsfläche	2
Hotel einfach	1,5 kWh je Bett und Tag	190 Wh/(m ² · d)	Hotelzimmer	2
Hotel mittel	4,5 kWh je Bett und Tag	450 Wh/(m ² · d)	Hotelzimmer	2
Hotel Luxus	7 kWh je Bett und Tag	580 Wh/(m ² · d)	Hotelzimmer	2
Restaurant, Gaststätte	1,5 kWh je Sitzplatz und Tag	1250 Wh/(m ² · d)	Gastraum	1
Heim	3,5 kWh je Person und Tag	230 Wh/(m ² · d)	Zimmer	2
Kaserne	1,5 kWh je Person und Tag	150 Wh/(m ² · d)	Zimmer	2
Sportanlage mit Dusche	1,5 kWh je Person und Tag	–	–	1
Gewerbeküchen ^d , Kantine	0,4 kWh je Menü	–	–	1
Bäckerei ^d	5 kWh je Beschäftigte und Tag	–	–	1
Friseur ^d	8 kWh je Beschäftigte und Tag	–	–	1
Fleischerei mit Produktion ^d	18 kWh je Beschäftigte und Tag	–	–	1
Wäscherei ^d	20 kWh je 100 kg Wäsche	–	–	1
Brauerei ^d	15 kWh je 100 l Bier	–	–	1
Molkerei ^d	10 kWh je 100 l Milch	–	–	1

^a Der monatliche Nutzenergiebedarf für Trinkwarmwasser $Q_{w,b}$ ergibt sich aus:
 $Q_{w,b} = q_{w,b} \times d_{mit} / 365 \times d_{nutz} \times \text{Bezugsgröße}$, in kWh je Monat (siehe Fußnote ^c in Tabelle 4).

^b Beträgt der tägliche Nutzenergiebedarf für Trinkwarmwasser weniger als 0,2 kWh je Person und Tag bzw. weniger als 0,2 kWh je Beschäftigte und Tag (entspricht etwa 5 l je Person und Tag bzw. 5 l je Beschäftigte und Tag bei einer Warmwassertemperatur von 45 °C), darf der Nutzenergiebedarf für Trinkwarmwasser vernachlässigt werden. Dies ist z. B. der Fall bei Bürogebäuden oder Schulen mit einzelnen Trinkwarmwasser-Zapfstellen (Handwaschbecken, Teeküche, Getränkeausgabe, Putzraum).

^c Flächenbezug ist die Nettogrundfläche A_{NGF} .

^d Nutzenergiebedarf Trinkwarmwasser für Produktionsprozesse. Die Einbeziehung dieses Nutzenergiebedarfs in die Bilanzierung nach DIN V 18599-8 ist bei der Angabe von Berechnungsergebnissen zu dokumentieren.

Man beachte die „Bezugsfläche“. Es ist für die Zonen in denen sich Personen aufhalten Warmwasser anzusetzen. . Etwas schwieriger gestaltet sich die Warmwasserfestlegung ab der Nutzung Sportanlage mit Dusche. Hier muss z.B. bekannt sein wie viele Personen pro Tag duschen.

Falls der Nutzenergiebedarf Warmwasser <0,2KWh/Pers. (5L/Tag) z.B. Handwaschbecken, Teeküche, Putzraum, dann braucht für diese Zapfstelle kein Warmwasser angesetzt werden.

8 Beleuchtung (DIN18599 Teil 4)

Zur Bestimmung der benötigten Energie für die Beleuchtung wird wie folgt vorgegangen:

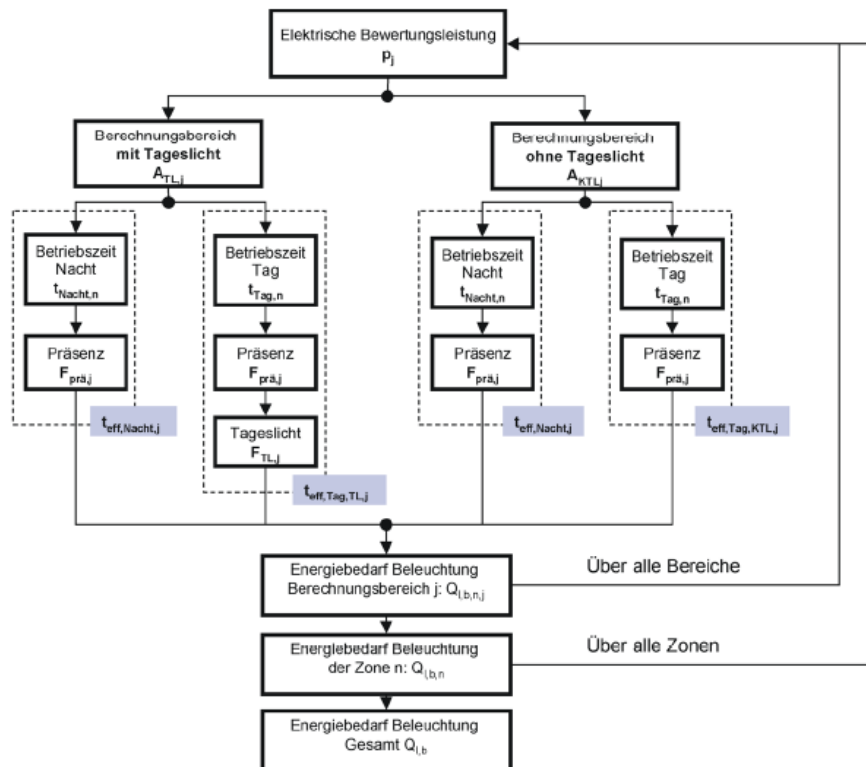


Bild 3 — Ablaufdiagramm zur Ermittlung des Energiebedarfs für Beleuchtung

Die Berechnung kann entweder über

- das Tabellenverfahren,
- das vereinfachte Wirkungsgradverfahren,
- durch eine Fachplanung oder
- bei Bestandsgebäuden durch die Berechnung der verbauten Leistung

bestimmt werden.

8.1 Beleuchtungsstärken

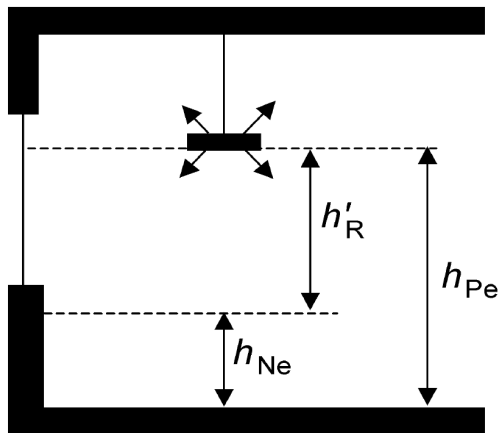
Der Anforderungswert an Beleuchtungsstärke befindet sich in den Profilen. Hier sind die Minimalwerte aus den Beleuchtungsnormen als Maximalwerte in die DIN 18599 eingegangen (aus Sicht der Beleuchtungstechniker ein unhaltbarer Zustand).

8.2 Tabellenverfahren

Im Tabellenverfahren wird, wie der Name schon sagt über Tabellen der Energiebedarf der Beleuchtung abgeschätzt. Eine genaue Berechnung ist in der Regel über eine Fachplanung möglich.

8.2.1 Raumindex k

Über den Raumindex, der übrigens ein Parameter des Profils ist, werden Wandreflexionen und Abstand der Beleuchtung ermittelt.



$$k = \frac{a_R \cdot b_R}{h'_R \cdot (b_R + a_R)} \tag{11}$$

Dabei ist

a_R die Raumtiefe;

b_R die Raumbreite;

h'_R die Differenz aus den Höhen der Leuchtenebene und Nutzenebene nach Bild 4.

Ergibt sich bei der Ermittlung des Raumindex ein kleinerer Wert als 0,6, so ist vereinfachend der angegebene Raumindex für $k = 0,6$ anzusetzen. Bild 4 ist die Festlegung von h'_R zu entnehmen.

8.2.2 Lampenart

Tabelle 2 — Anpassungsfaktor k_L für unterschiedliche Lampentypen, bezogen auf Tabelle 1

Lampenart	Faktor k_L			
	Vorschaltgerät			
	–	EVG ^a	VVG ^b	KVG ^c
Glühlampen	6	–	–	–
Halogenleuchtstofflampen	5	–	–	–
Leuchtstofflampen stabförmig	–	1,0	1,14	1,24
Leuchtstofflampen kompakt, externes Vorschaltgerät	–	1,2	1,4	1,5
Leuchtstofflampen kompakt, integriertes Vorschaltgerät	–	1,6	–	–
Metallhalogenid-Hochdruck	–	0,86	–	1
Natriumdampf-Hochdruck	–	–	–	0,8
Quecksilberdampf-Hochdruck	–	–	–	1,7

^a EVG: Elektronische Vorschaltgeräte.
^b VVG: Verlustarme Vorschaltgeräte.
^c KVG: Vorschaltgeräte konventioneller Bauart.

Die Lampenart bestimmt den Faktor mit dem die berechnete Leistung multipliziert werden muss. Hier ist zu beachten dass sich nach EnEV 2007 im Referenzgebäude eine Leuchtstofflampe stabförmig mit VVG befindet und im Referenzgebäude der EnEV 2009 eine Leuchtstofflampe stabförmig mit EVG. Dies bedeutet bei Einsatz von Halogenlampen und Glühlampen ist ein 5-6 fach höherer Energieaufwand als im Referenzgebäude nötig. Dies ist durch den Primärenergieumrechnungsfaktor 2,7 von Strom durch nichts zu kompensieren, obwohl der erhöhte Stromverbrauch die internen Wärmegewinne ansteigen lässt und der Nutzenergiebedarf der Heizung sinkt.

8.2.3 Direkt/Indirekte Beleuchtung

Ein weiterer Parameter ist die Möglichkeit einer direkten bis indirekten Beleuchtung.

Tabelle 1 — Rechenwerte der spezifischen elektrischen Bewertungsleistung $p_{j,lx}$, bezogen auf die Grundfläche je lx Wertungswert der Beleuchtungsstärke auf der Nutzebene für Leuchten mit stabförmigen Leuchtstofflampen und elektronischen Vorschaltgeräten (EVG)

Beleuchtungsart	Spezifische elektrische Bewertungsleistung $p_{j,lx}$ W/(m ² · lx)
direkt	0,05
direkt/indirekt	0,06
indirekt	0,10

Tabelle 3 — Anpassungsfaktor k_R zur Berücksichtigung des Einflusses der Raumauslegung in Abhängigkeit des Raumindex k

Beleuchtungsart	Anpassungsfaktor k_R											
	Raumindex k											
	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,25	1,5	2	2,5	3	4	5
direkt	1,08	0,97	0,89	0,82	0,77	0,68	0,63	0,58	0,55	0,53	0,51	0,48
direkt/indirekt	1,3	1,17	1,06	0,97	0,90	0,79	0,72	0,64	0,58	0,56	0,53	0,53
indirekt	1,46	1,25	1,08	0,95	0,85	0,69	0,60	0,52	0,47	0,44	0,42	0,39

ANMERKUNG Zwischenwerte für den Raumindex können interpoliert werden.

8.3 Vereinfachtes Wirkungsgradverfahren

Alternativ zum Tabellenverfahren enthält der Teil 4 der DIN 18599 auch die Berechnung über ein vereinfachtes Wirkungsgradverfahren der Leuchte. Dazu benötigt man allerdings genaue Daten zu den verwendeten Leuchten.

$$p_j = \frac{k_A \cdot \bar{E}_m}{WF \cdot \eta_S \cdot \eta_{LB} \cdot \eta_R} \quad (12)$$

Dabei ist

- p_j die auf die Raumgrundfläche bezogene elektrische Bewertungsleistung für die Kunstlichtbeleuchtung eines Berechnungsbereiches;
- k_A der Minderungsfaktor zur Berücksichtigung des Bereichs der Sehaufgabe;
- WF der Wartungsfaktor, der nach DIN EN 12464-1 Alterungsprozesse bis zur nächsten Anlagenwartung berücksichtigt;
- η_S die Systemlichtausbeute des eingesetzten Leuchtmittels mit Betriebsgerät;
- η_{LB} der Betriebswirkungsgrad der eingesetzten Leuchte;
- η_R der Raumwirkungsgrad nach Tabelle 4.

Tabelle 4 — Raumwirkungsgrade η_R als Funktion der Beleuchtungsart und des Raumindex

Beleuchtungsart	Relativer unterer halbräumlicher Lichtstrom der Leuchte φ_u	Raumwirkungsgrad η_R									
		Raumindex k									
		0,6	0,8	1	1,25	1,5	2	2,5	3	4	5
direkt	$\geq 0,7$	0,48	0,59	0,67	0,76	0,82	0,89	0,94	0,98	1,02	1,05
direkt/indirekt	$0,1 \leq \varphi_u < 0,7$	0,23	0,30	0,36	0,43	0,48	0,56	0,62	0,67	0,73	0,77
indirekt	$< 0,1$	0,17	0,23	0,29	0,36	0,41	0,48	0,53	0,57	0,62	0,65

ANMERKUNG Zwischenwerte für den Raumindex können interpoliert werden.

8.4 Fachplanung

Bei einer Fachplanung wird die Beleuchtungsleistung in Watt pro m² für eine Zone bzw. für ein Beleuchtungsbereich übernommen. Die Berechnung kann z.B. mit DIALux erfolgen.

8.4.1 Bestehende Gebäude

Bei bestehenden Gebäuden wird keine theoretische Leistung berechnet, sondern es wird die verbaute Leistung ermittelt und über nachfolgende Tabelle korrigiert.

Tabelle 5 — Faktor k_{BG} zur Ermittlung der Systemleistung aus der Leistungsaufnahme der Lampe

Lampenart	Faktor k_{BG}	
Niedervolt-Halogenlampen mit Transformator	1,1	
Leuchtstofflampen (stabförmig oder kompakt)	mit EVG	1,1
	mit KVG	1,3
Metallhalogenlampen-Hochdruck ^a mit KVG	1,1	
Natriumdampf-Hochdruck ^a mit KVG	1,1	
Quecksilberdampf-Hochdruck ^a mit KVG	1,1	

^a Bei Hochdrucklampen mit EVG sind die Systemleistungen beim Lampenhersteller zu erfragen.

8.5 Tageslichtversorgungsfaktor

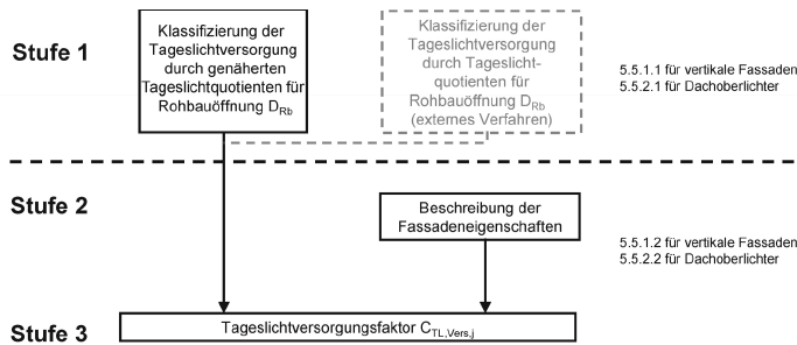
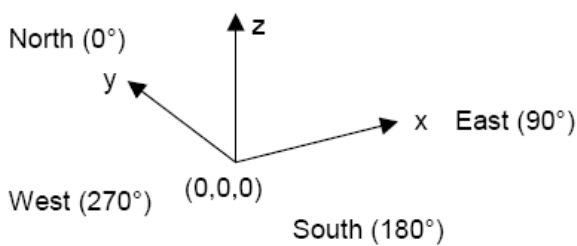
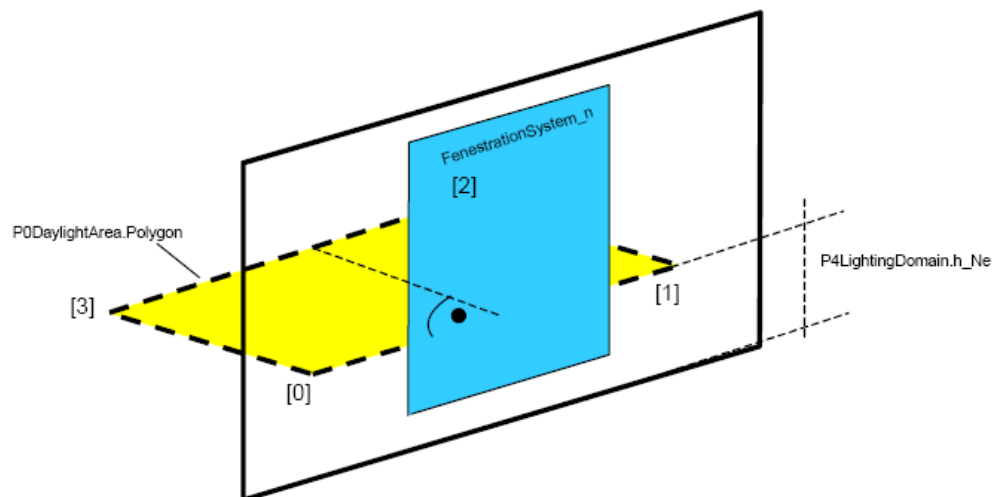
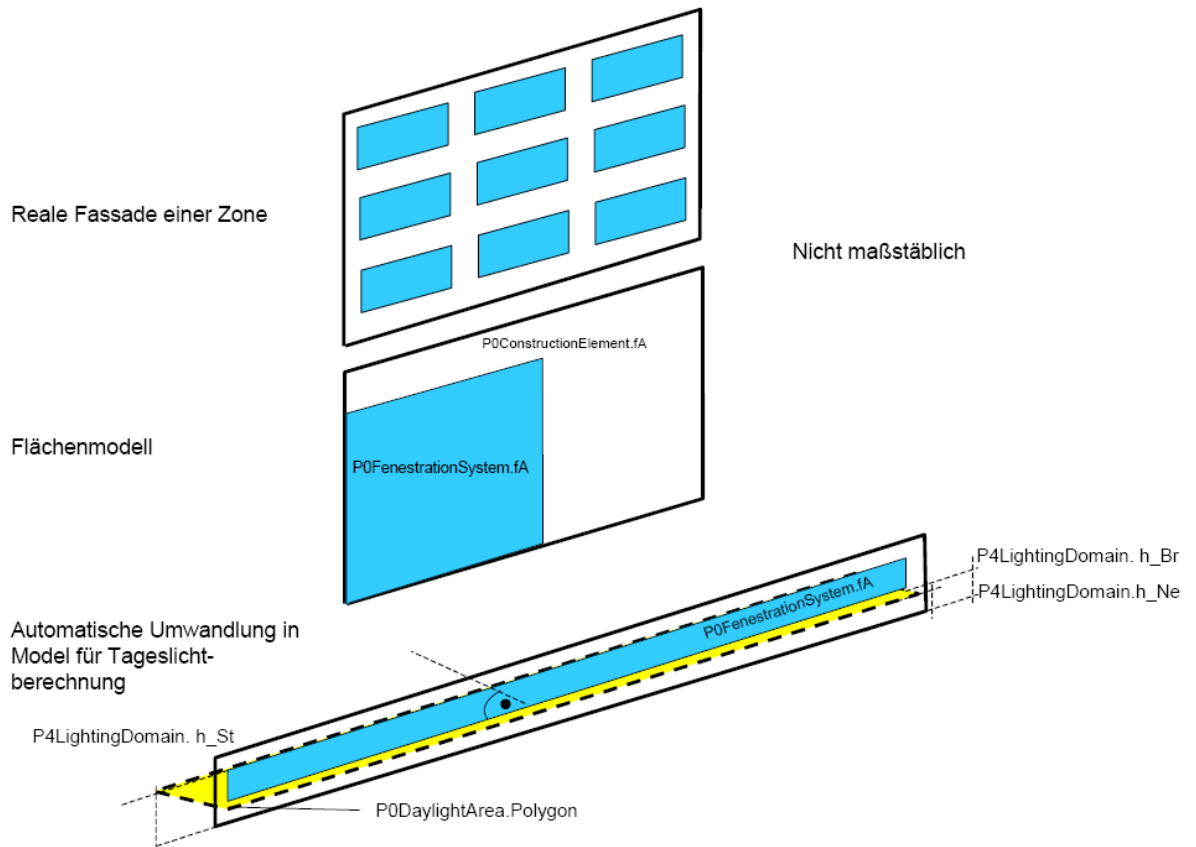


Bild 5 — Dreistufiger Verfahrensansatz zur Ermittlung des Tageslichtversorgungsfaktors $C_{TL,Vers,j}$

Etwas schwieriger ist die Ermittlung des Tageslichtversorgungsfaktors. Für die genaue Bestimmung wird die genaue Raumgeometrie und die dreidimensionalen Koordinaten aller Fenster benötigt.



Vereinfacht kann ein Flächenmodell des Fraunhoferinstituts angewendet werden.



Über eine Zusammenfassung der Fenster und Anordnung in einem Lichtband wird in guter Näherung der Tageslichtdeckungsanteil berechnet.

Genauere Berechnungsverfahren benötigen sehr viele Eingabedaten die nicht mehr zu Fuß für ein größeres Gebäude eingegeben werden können.

Man bedenke: Jeder Aufwand den man hier betreibt wird auch im Referenzgebäude durchgeführt. Es wird dann zwar ein genauere Wert ermittelt, jedoch verschiebt sich das Referenzgebäude in gleicher Weise mit. Ein Optimierungspotential ist hier nicht zu finden. Ebenso erhält man durch Vergrößerungen der Fenster zwar mehr Licht in das Gebäude, allerdings befinden sich dann im Referenzgebäude auch mehr Fensterflächen.

8.5.1 Lichtdurchlässigkeit

Für den Tageslichtanteil werden neben den Daten der Verbauungswinkel, Verschattungseinrichtungen auch noch der Tageslichtdurchlassgrad der Verglasung benötigt.

Ausschlaggebend ist der τ_{D65} Wert

Tabelle 8 — Anhaltswerte für die Lichttransmissionsgrade $\tau_{D65,SNA}$ lichtdurchlässiger Bauteile (siehe DIN V 18599-2)

Typ	U	g_{\perp}	τ_e	$\tau_{D65,SNA}$
Einfachverglasung	5,8	0,87	0,85	0,90
Zweifachverglasung	2,9	0,78	0,73	0,82
Dreifachverglasung	2,0	0,70	0,63	0,75
Wärmeschutzverglasung zweifach	1,7	0,72	0,60	0,74
Wärmeschutzverglasung zweifach	1,4	0,67	0,58	0,78
Wärmeschutzverglasung zweifach	1,2	0,65	0,54	0,78
Wärmeschutzverglasung dreifach	0,8	0,50	0,39	0,69
Wärmeschutzverglasung dreifach	0,6	0,50	0,39	0,69
Sonnenschutzverglasung zweifach	1,3	0,48	0,44	0,59
Sonnenschutzverglasung zweifach	1,2	0,37	0,34	0,67
Sonnenschutzverglasung zweifach	1,2	0,25	0,21	0,40

8.5.2 Regelstrategien

Ohne Regelungsstrategien nützt der schönste Tageslichtdeckungsanteil nichts. Wenn nämlich ein Bereich des Raumes nicht ausreichend beleuchtet wird und die gesamte Beleuchtung eingeschaltet werden muss, dann brennt auch das Licht wenn draußen die Sonne scheint. Aus diesem Grund gibt es im Teil 4 der DIN 18599 unterschiedliche Regelstrategien die das Licht ein und auszuschalten.

8.5.3 Ambientebeleuchtung

Die Energie für Beleuchtung, die nur zur Darstellung von Produkten dient (z.B große Scheinwerfer im Ausstellungsraum eines Autohauses auf Fahrzeuge gerichtet) braucht/darf nicht mit in der Berechnung berücksichtigt werden. Die Beleuchtung zählt, genauso wie die Energie für Produktionsprozesse, nicht mit zur nutzerunabhängigen Gebäudeberechnung im öffentlich rechtlichen Nachweis.

9 Heizung (DIN18599 Teil 5 / Teil 8)

9.1 Einleitung Heizung- und Kühltechnik

Die DIN 18599 ist im Gegensatz zur DIN 4701-10 keine Berechnung mehr im Jahresbilanzverfahren, sondern die Berechnung wird auf Monatsbasis durchgeführt. Dadurch sind erstmals monatliche Wechselwirkungen zwischen Anlagentechnik und Nutzenergie des Hauses möglich.

9.1.1 Nutzenergie / Heizwärmebedarf

Durch die Wechselwirkungen ist der Nutzenergiebedarf der Heizung nicht mehr mit dem Heizwärmebedarf der alten DIN 4108-6 vergleichbar. Nutzbare Anlagengewinne wurden in der 4701-10 der Anlagentechnik zugesprochen. In der DIN 18599 werden diese als interne Wärmegewinne in die Nutzenergie des Hauses eingerechnet und gegebenenfalls mit den Ausnutzungsgrad des Monats reduziert. Die Anlagentechnik der DIN 18599 stellt sich automatisch auf das energetische Niveau des Gebäudes ein.

Neben der Erweiterung der Heiztechnik um Komponenten die in Nichtwohngebäuden und Industriebau eingesetzt werden lassen sich mit der DIN 18599 auch Kühlung sowie RLT Systeme, mit Nachheizung, Kühlung und Befeuchtung, berechnen.

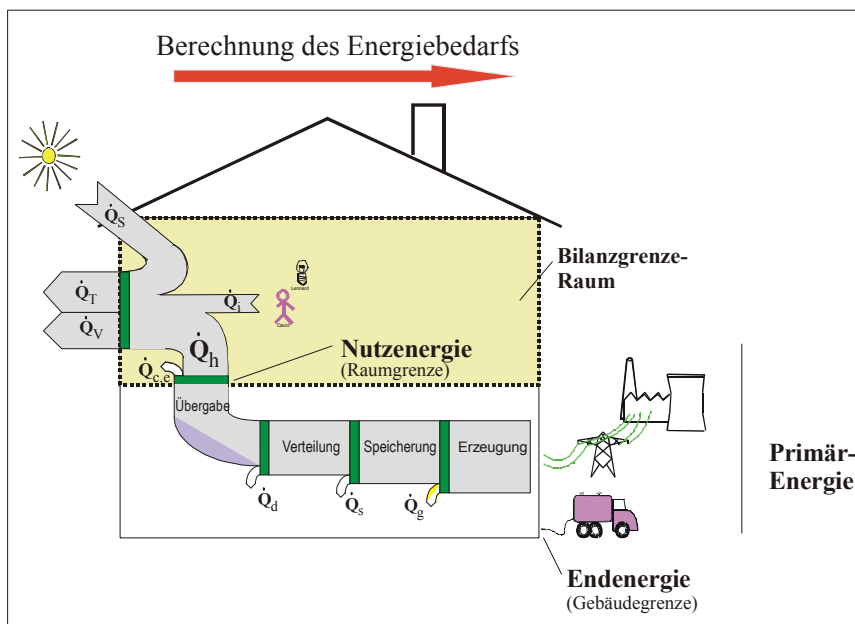
9.1.2 Ausschluss der Energie für Produktionsprozesse

Gemäß § 1 Abs. 1 Satz 2 EnEV 2007 ist dabei zu beachten, dass der Energieeinsatz für Produktionsprozesse nicht Gegenstand der Verordnung ist. Systeme die speziell für eine Produktion benötigt werden bleiben unberücksichtigt. So bleibt z.B. der Energieaufwand unberücksichtigt in einem Betrieb, bei dem der Produktionsprozess z.B. 30°C Raumtemperatur benötigt, oder der Energieaufwand der für ein Kühlhaus benötigt wird (siehe auch DiBt Auslegung Nr.9).

9.1.3 Warmwassererzeugung

Die Warmwassererzeugung erfolgt in Analogie zur Heizenergieerzeugung. Bei der Berechnung werden die Normenteile meistens zusammengefasst. Dies macht auch Sinn, da in vielen Fällen Erzeuger und teilweise auch Speicher die selbe physikalisch existierende Einheit ist.

9.2 Übergabe, Verteilung, Speicherung Erzeuger



Die Berechnung erfolgt in ähnlicher Weise wie bei der DIN 4701-10 und 4701-12 mit dem Unterschied, dass die Verluste der Heizung, Pumpen, Speicher, Rohrleitungen usw. monatlich der Gebäudebilanz zugesprochen werden, wenn diese innerhalb der thermischen Hülle oder einer berechneten unbeheizten Zone anfallen.

Die Verteilung der Heizleitung in der Anlagentechnik spielt dabei eine besondere Rolle. Wärmeverluste von Rohrleitungen werden den Zonen zugesprochen in denen diese auftreten.

9.3 Übergabe

Die Wärmeübergabe wird in der DIN 18599-5 sehr viel detaillierter betrachtet als in der DIN 4701-10. Außerdem kommen andere Regeltechniken hinzu wie z.B. Führungsraum, oder „zentrale Vorlauftemperaturregelung“

Tabelle 6 — Nutzungsgrade für freie Heizflächen (Heizkörper); Raumhöhen ≤ 4 m

Einflussgrößen		Nutzungsgrade		
		η_L	η_C	η_B
Raumtemperaturregelung	ungeregelt, mit zentraler Vorlauftemperaturregelung		0,80	
	Führungsraum		0,88	
	P-Regler (2 K)		0,93	
	P-Regler (1 K)		0,95	
	PI-Regler		0,97	
	PI-Regler (mit Optimierungsfunktion, z. B. Präsenzführung, adaptiver Regler)		0,99	
Übertemperatur (Bezug $\Delta t = 20 \text{ °C}$)	60 K (z. B. 90/70)	η_{L1}	η_{L2}	
	42,5 K (z. B. 70/55)	0,88		
	30 K (z. B. 55/45)	0,93		
Spezifische Wärmeverluste über Außenbauteile (GF = Glasfläche)	HK-Anordnung Innenwand		0,87	1
	HK-Anordnung Außenwand			
	– GF ohne Strahlungsschutz		0,83	1
	– GF mit Strahlungsschutz ^a		0,88	1
	– normale Außenwand		0,95	1

^a Der Strahlungsschutz muss 80 % der Strahlungsverluste vom Heizkörper an die Glasfläche durch Dämmung und/oder Reflexion verhindern.

Bei den Flächenheizsystemen wird zwischen Fußboden, Wand und Deckenheizsystemen unterschieden.

Tabelle 7 — Nutzungsgrade für bauteilintegrierte Heizflächen (Flächenheizungen); Raumhöhen ≤ 4 m

Einflussgrößen		Teilnutzungsgrade		
		η_L	η_C	η_B
Raumtemperaturregelung	Wärmeträgermedium Wasser			
	– unregelt		0,75	
	– unregelt mit zentraler Vorlauftemperaturregelung		0,78	
	– unregelt mit Mittelwertbildung ($\Delta t_v - \Delta t_k$)		0,83	
	– Führungsraum		0,88	
	– Zweipunktregler/P-Regler		0,93	
	– PI-Regler		0,95	
Elektroheizung	– Zweipunktregler		0,91	
	– PI-Regler		0,93	
System	Fußbodenheizung			η_{B1} η_{B2}
	– Nasssystem	1		0,93
	– Trockensystem	1		0,96
	– Trockensystem mit geringer Überdeckung	1		0,98
	Wandheizung	0,96		0,93
Deckenheizung	0,93		0,93	
Spezifische Wärmeverluste Verlegeflächen	Flächenheizung ohne Mindestdämmung nach DIN EN 1264			0,86
	Flächenheizung mit Mindestdämmung nach DIN EN 1264			0,95
	Flächenheizung mit 100 % besserer Dämmung als nach DIN EN 1264 erforderlich			0,99

Weiterhin existieren viele neue Heizsysteme wie z.B. Hallenwarmluftheizung, Hallenheizung, Hell- und Dunkelstrahler usw. für Industriebauten.

9.4 Verteilung

Wie bereits erwähnt wird bei den Verteilleitungen für die Wärmeverteilung viel Wert auf die Zonenzuordnung gelegt. Im realen Gebäude ist deshalb genau zu bestimmen durch welche Zonen Rohrleitungen gehen. In der Planungsphase, bei der der endgültige Verlauf noch unklar ist, kann auf pauschale Rohrleitungslängen zurückgegriffen werden. Die Leitungslängen werden aus der Gebäudegeometrie, bzw. aus der Zonengeometrie berechnet.

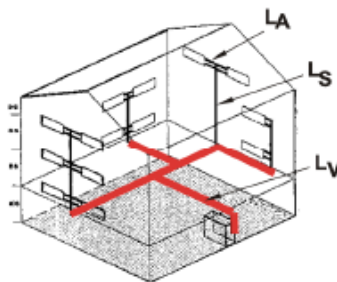


Bild 4 — Bezeichnung der Leitungen für Warmwasserheizungs-Rohrnetze

Tabelle 15 — Standardwerte

Kenngröße	Zeichen	Einheit	Bereich V	Bereich S	Bereich A
Umgebungstemperatur	ϑ_1	°C	aus DIN V 18599-2		
Umgebungstemperatur außerhalb der Heizperiode (wenn keine Werte aus DIN V 18599-2 errechnet)	ϑ_1	°C	22 °C		
Umgebungstemperatur in der Heizperiode (wenn keine Werte aus DIN V 18599-2 errechnet)	ϑ_1	°C	13 °C im unbeheizten bzw. 20 °C im beheizten Bereich	20 °C im beheizten Bereich	
Zweirohrheizung					
Leitungslänge bei außen liegenden Strängen	L	m	$2 \cdot L_G + 0,01625 \cdot L_G \cdot B_G^2$	$0,025 \cdot L_G \cdot B_G \cdot h_G \cdot n_G$	$0,55 \cdot L_G \cdot B_G \cdot n_G$
Leitungslänge bei innen liegenden Strängen	L	m	$2 \cdot L_G + 0,0325 \cdot L_G \cdot B_G + 6$	$0,025 \cdot L_G \cdot B_G \cdot h_G \cdot n_G$	$0,55 \cdot L_G \cdot B_G \cdot n_G$
Einrohrheizung					
Leitungslänge bei innen liegenden Strängen	L	m	$2 \cdot L_G + 0,0325 \cdot L_G \cdot B_G + 6$	$0,025 \cdot L_G \cdot B_G \cdot h_G \cdot n_G + 2 \cdot (L_G + B_G) \cdot n_G$	$0,1 \cdot L_G \cdot B_G \cdot n_G$

Leider ergeben die Leitungslängen dieser Tabellen für große Gebäude wie zB. Industriehallen unsinnig lange Leitungslängen.

Beispiel Industriehalle: $L_G=200$ m $B_G=200$ m $n_G=1$ $h_G=10$ m Leitungsverlauf wie im Referenzgebäude

Bereich V außen liegende Verteilung: 130.000 Meter
 Bereich S innen liegende Verteilung 10.000 Meter
 Bereich A innen liegende Verteilung 22.000 Meter

Also befinden sich 162 km Rohrleitung in der Halle.

Während man im realen Gebäude die Rohrleitungslängen korrigieren kann wird das Referenzgebäude mit der irrsinnigen Rohrleitungslänge berechnet. Fatal, dass ist die Annahme im Referenzgebäude, dass die 130 km außerhalb der thermischen Hülle sich in einem Keller befinden.

9.4.1 Alte Rohrleitungen

Für Rohrleitungen im Bestand sind die Dämmstandards aus der PAS 1027 in die DIN 18599-5 und DIN18599-8 (Warmwasserberechnung) übernommen worden.

Tabelle 16 — Annahmen für Wärmedurchgangszahlen U_i in $W/(m \cdot K)$

Baualterklasse	Verteilung	außen liegende Stränge		innen liegende Stränge	
	V	S	A	S	A
Nach 1995	0,200	0,255	0,255	0,255	0,255
1980 bis 1995	0,200	0,400	0,400	0,300	0,400
bis 1980	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
Ungedämmte Leitungen					
$A_{NGF} \leq 200 \text{ m}^2$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$200 < A_{NGF} \leq 500 \text{ m}^2$	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
$A_{NGF} > 500 \text{ m}^2$	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
In AW verlegt		gesamt/nutzbar ^a			
AW ungedämmt		1,35 / 0,80			
AW außen gedämmt		1,00 / 0,90			
AW ($\tau = 0,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$)		0,75 / 0,55			

^a gesamt = gesamte Wärmeabgabe; nutzbar = im Raum nutzbare Wärmeabgabe.

9.5 Erzeuger (Neu- und Altanlagentechnik)

Bei der Berechnung der Anlagentechnik wird in der DIN 18599 die Neu- und Altanlagentechnik (4701-10 und 4701-12) zusammengefasst. Über das Baualter der Anlagenkomponenten existieren alle Standwerte der gebräuchlichen Anlagen:

Tabelle 31 — Wirkungsgradfaktoren

Heizkesseltyp	Baujahr	Faktor A	Faktor B	Faktor C	Faktor D
Umstell-/Wechselbrandkessel	vor 1978	77,0	2,0	70,0	3,0
	1978 bis 1987	79,0	2,0	74,0	3,0
Feststoffkessel (fossiler Brennstoff)	vor 1978	78,0	2,0	72,0	3,0
	1978 bis 1994	80,0	2,0	75,0	3,0
	nach 1994	81,0	2,0	77,0	3,0
Standard-Heizkessel:					
Gas-Spezial-Heizkessel	vor 1978	79,5	2,0	76,0	3,0
	1978 bis 1994	82,5	2,0	78,0	3,0
	nach 1994	85,0	2,0	81,5	3,0
Gebläsekessel	vor 1978	80,0	2,0	75,0	3,0
	1978 bis 1986	82,0	2,0	77,5	3,0
	1987 bis 1994	84,0	2,0	80,0	3,0
	nach 1994	85,0	2,0	81,5	3,0
Brennertausch (nur Gebläsekessel)	vor 1978	82,5	2,0	78,0	3,0
	1978 bis 1994	84,0	2,0	80,0	3,0
Biomassekessel					
Klasse 3	ab 1994	67	6	68	7
Klasse 2	ab 1994	57	6	58	7
Klasse 1	ab 1994	47	6	48	7
Niedertemperatur-Kessel:					
Gas-Spezial-Heizkessel	1978 bis 1994	85,5	1,5	86,0	1,5
	nach 1994	88,5	1,5	89,0	1,5
Umlaufwasserheizer (11 kW, 18 kW und 24 kW)	vor 1987	$\eta_{100\%} = 86\%$		$\eta_{pl} = 84\%$	
	1987 bis 1992	$\eta_{100\%} = 88\%$		$\eta_{pl} = 84\%$	
Gebläsekessel	vor 1987	84,0	1,5	82,0	1,5
	1987 bis 1994	86,0	1,5	86,0	1,5
	nach 1994	88,5	1,5	89,0	1,5
Brennertausch (nur Gebläsekessel)	vor 1987	86,0	1,5	85,0	1,5
	1987 bis 1994	86,0	1,5	86,0	1,5
Brennwertkessel	vor 1987	89,0	1,0	95,0	1,0
	1987 bis 1994	91,0	1,0	97,5	1,0
	nach 1994	92,0	1,0	98,0	1,0
Brennwertkessel, verbessert ^a	ab 1999	94,0	1,0	103	1,0
^a Wenn zur Berechnung Standardwerte für „Brennwertkessel verbessert“ eingesetzt werden, muss der Produktwert des eingebauten Heizkessels mindestens den oben angegebenen Wirkungsgrad aufweisen.					

9.6 Spezielle Erzeuger / Erzeugerkombinationen

9.6.1 Spitzenlastkessel / Folgekessel

Soll mehr als ein Kessel an einen Verteilkreis angeschlossen werden so wird dies durch Erzeugereinheit mit Grundlast und Folgekessel definiert. Eine prozentuale Aufteilung zwischen den Kesseln ist nicht sinnvoll, da sich die Deckungsgrade monatlich ändern. Sinnvoller ist die Angabe einer Kesselleistung des Grundlastkessels. Die DIN 18599

rechnet nur für die Tage, an dem der Grundlastkessel nicht ausreicht einen Beitrag für den Spitzenlastkessel.

Insbesondere bei Wärmepumpen, Blockheizkraftwerken, Solaranlagen und Biokessel ist wichtig die Grundlasteinheit soweit wie möglich auszunutzen um den Regenerativen Anteil voll auszunutzen.

9.6.2 Solaranlagen

Solaranlagen lassen sich entweder über die Standardwerte, oder über die Kenndaten der Anlage berechnen.

Tabelle 12 — Standardwerte

Variable	Bezeichnung	Einheit	Flachkollektor			Röhrenkollektor		
			Ab 1998	1990 bis 1998	Vor 1990	Ab 1998	1990 bis 1998	Vor 1990
η_0	Konversionsfaktor	–	0,77	0,75	0,72	0,71	0,7	0,65
k_1	Wärmeverlustkoeffizient	W/(m ² · K)	3,5	4,0	4,5	1,0	1,2	1,5
k_2	Wärmeverlustkoeffizient	W/(m ² · K ²)	0,02	0,02	0,02	0,009	0,01	0,01
IAM 50°	Einstrahlwinkel bei 50°	–	0,9	0,9	0,9	0,99	0,99	0,99
c	effektive Wärmekapazität	kJ/(m ² · K)	6,4	6,4	6,4	11,0	11,0	11,0
A_C	Kollektorfläche	m ²	$A_C = 0,09 \cdot (L_G \cdot B_G \cdot n_G)^{0,8}$			$A_C = 0,066 \cdot (L_G \cdot B_G \cdot n_G)^{0,8}$		
	Neigung des Kollektorfeldes	Grad	30					
	Ausrichtung des Kollektorfeldes	Grad	–20					
$V_{S,aux}$	Volumen des Bereitschaftsteils des Speichers	l	Siehe Standardwerte für die Speichervolumen in 6.3.1.1 Indirekte Speicher					
$V_{S,sol}$	Volumen des (untenliegenden) Solarteils des Speichers	l	$V_{S,sol} = 2 \cdot (L_G \cdot B_G \cdot n_G)^{0,9}$					
$q_{B,s}$	Bereitschafts-Wärmeverluste eines bivalenten Speichers	kWh je Tag	Siehe Standardwerte für die Bereitschaftsverluste in 6.3.1 mit nach Gleichung (33)					
	Bereitschafts-Wärmeverluste eines separaten Speichers	kWh je Tag	Siehe Standardwerte für die Bereitschaftsverluste in 6.3.1 mit nach den Gleichungen (24) bis (28).					

Wichtig ist zu wissen, dass über die DIN 18599 sich genau drei Anlagenkombinationen berechnen lassen:

- solare Warmwasserunterstützung,
- solare Warmwasser und Heizungsunterstützung als Kombikessellösung
- solare Warmwasser und Heizungsunterstützung als Zweispeicherlösung

Es existieren z.B. keine Berechnungsvorschriften für eine reine solare Heizungsunterstützung. Somit verbieten sich viele Einzonenmodellberechnungen wenn das Warmwasser nicht berücksichtigt wird, aber eine solare Heizungsunterstützung eingebaut werden soll.

9.6.3 Wärmepumpen (WP)

Folgende Wärmepumpen werden von der Norm unterstützt:

- Luft/Wasser elektrisch
- Sole/Wasser elektrisch
- Wasser/Wasser elektrisch

- Luft/Luft gasmotorbetrieben
- Luft/Wasser gasmotorbetrieben
- Wasser/Wasser Absorptionswärmepumpe elektrisch/Gas
- Für alle anderen Wärmepumpen liegen keine Kenndaten vor. So auch nicht für die häufig vorkommende Luft/Luft Wärmepumpe in Klimasplitt Geräten.

Warmwasser kann nur mit den elektrischen Wärmepumpen erzeugt werden. Für die gasmotorbetriebenen und Absorptionswärmepumpen liegen in der DIN 18599 keine Standardberechnungswerte vor.

Auch für die Wärmepumpe gilt, dass man keine prozentuale Aufteilung zwischen WP und Spitzenlasterzeuger definiert sondern einen Bivalenzpunkt , ab dem ein Spitzenlastkessel parallel oder alternativ dazugeschaltet wird. Dadurch wird in der Übergangszeit 100% durch die WP gedeckt und nur in den kalten Tagen wird der Spitzenlastkessel benötigt.

Bei der Wärmepumpe ist es im Gegensatz zum Wohnungsbau sinnvoll einen zusätzlichen konventionellen Kessel einzusetzen und kein Heizstab. Bohrungen für die Spitzenlast eines großen Nichtwohngebäudes können sehr teuer sein. Deshalb ist es sinnvoll nicht die gesamte Spitzenlast über die Wärmepumpe zu decken, sondern das eingesparte Bohrgeld in einen Spitzenlastkessel zu stecken. Der Heizstab, wie er für das Wohngebäude benutzt wird, würde in diesem Fall die Energiebilanz wieder kaputt machen.

9.6.4 Fernwärme

Fernwärme ist ähnlich wie in der DIN 4701-10 definiert. Zertifizierte Primärenergiefaktoren dürfen weiter benutzt werden. Zusätzlich werden Parameter für die Übergabestation abgefragt:

Tabelle 21 — D_{DS} in Abhängigkeit von Primärtemperatur und der Art der Fernwärme-Hausstation

Art der Fernwärme-Hausstation	Primärtemperatur (Auslegung) $\vartheta_{prim,DS}$ °C	D_{DS}
Warmwasser, niedrige Temperatur	105	0,6
Warmwasser, hohe Temperatur	150	0,4
Niederdruckdampf	110	0,5
Hochdruckdampf	180	0,4

Tabelle 22 — Koeffizient B_{DS} als Funktion der Dämmklasse und der Art der Fernwärme-Hausstation

Art der Station		Dämmklasse der Komponenten der Fernwärme-Hausstation nach DIN EN 12828			
		4	3	2	1
	Dämmung der Sekundärseite	4	3	2	1
	Dämmung der Primärseite	5	4	3	2
	Warmwasser, niedrige Temperatur	3,5	4,0	4,4	4,9
	Warmwasser, hohe Temperatur	3,1	3,5	3,9	4,3
	Niederdruckdampf	2,8	3,2	3,5	3,9
	Hochdruckdampf	2,6	3,0	3,3	3,7

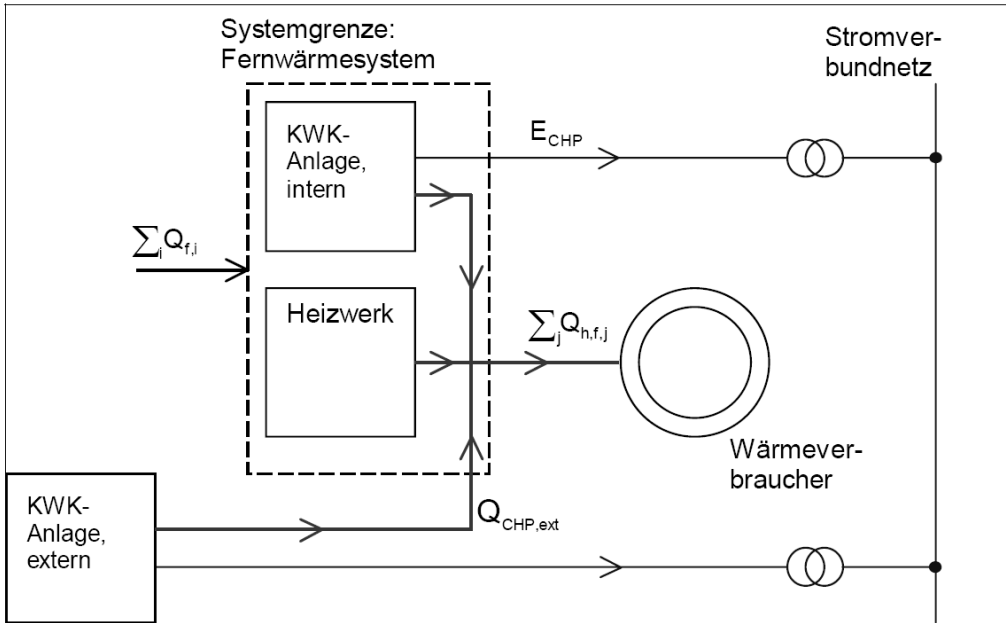


Bild A.1 — Bilanzierungsmethode für Fernwärmesysteme

9.6.5 Blockheizkraftwerk (DIN 18599-9)

Das System wird durch die Gesamtheit der verbundenen Wärmeerzeugungsanlagen einschließlich der KWK-Anlagen abgegrenzt. Alle Energieströme, die diese Systemgrenze durchfließen, werden bilanziert. Bild 4 verdeutlicht das Vorgehen. Die erzeugte elektrische Energie wird dem Gesamtsystem Gebäude einschließlich der technischen Anlagen oder alternativ der Wärmeerzeugungsanlage gutgeschrieben.

Prinzipiell ist eine monatliche Betrachtung möglich. Weil diese im Normalfall zu komplex wird, wird empfohlen, ein Jahr als Berechnungszeitraum zu wählen und bei weitergehenden Berechnungen (z. B. des Primärenergiebedarfs oder der CO₂-Emissionen) nur einen Jahreswert auszuweisen. Gegebenenfalls kann es sinnvoll sein, den Endenergiebedarf für den Sommer und den Winter getrennt auszuweisen.

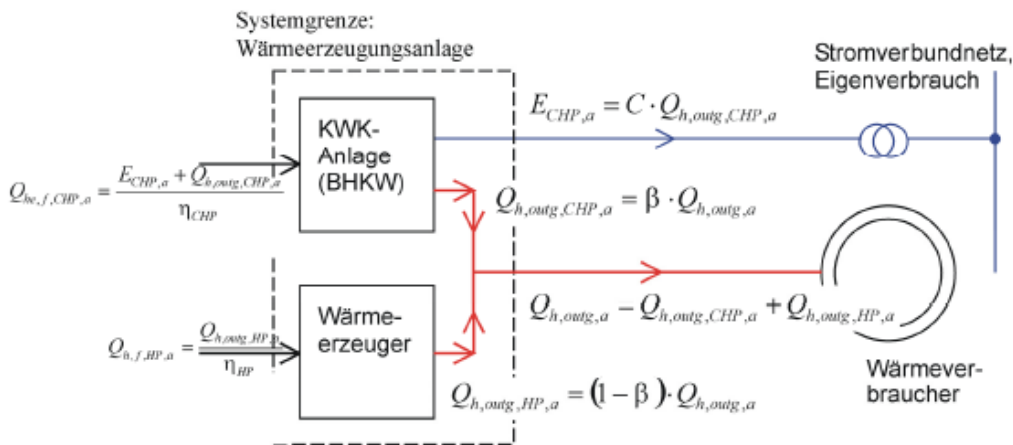


Bild 4 — Bilanzierungsverfahren

9.7 Heizgrenztemperatur

Leider ist die DIN 18599 nicht in der Lage die Heizgrenztemperatur selber zu bestimmen. Schade eigentlich, weil das energetische Niveau sich aus der Berechnung ergibt. Mit einer klaren festgelegten Grenze wäre Schluss mit der Rumraterie gewesen. So ist wieder ein gewisser Interpretationsspielraum gegeben.

Ist die Heizgrenztemperatur nicht bekannt, so sind folgende Standardwerte zu verwenden:

- 10 °C für Passivhäuser;
- 12 °C für Gebäude, die den Anforderungen der EnEV¹⁾ 2002/2004 an Gebäude mit normalen Innentemperaturen entsprechen;
- 15 °C für alle anderen Gebäude.

9.8 Verteilungsnetz Warmwasser

Das Verteilnetz für das Warmwasser wird genauso aufgebaut wie das Heizwarmwasser-verteilstnetz.

Tabelle 7 — Wärmedurchgangszahlen U_i in $W/(m \cdot K)$

Baualterklasse	Verteilung	außen liegende Stränge		innen liegende Stränge	
	V	S	SL	S	SL
Nach 1995	0,200	0,255	0,255	0,255	0,255
1980 bis 1995	0,200	0,400	0,400	0,300	0,400
bis 1980	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
Ungedämmte Leitungen					
$L_G \cdot B_G \leq 200 \text{ m}^2$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$L_G \cdot B_G \leq 500 \text{ m}^2$	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
$L_G \cdot B_G > 500 \text{ m}^2$	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
In Außenwand (AW) verlegt		gesamt/nutzbar			
AW ungedämmt		1,35 / 0,80			
AW außen gedämmt		1,00 / 0,90			
AW ($U = 0,4 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$)		0,75 / 0,55			

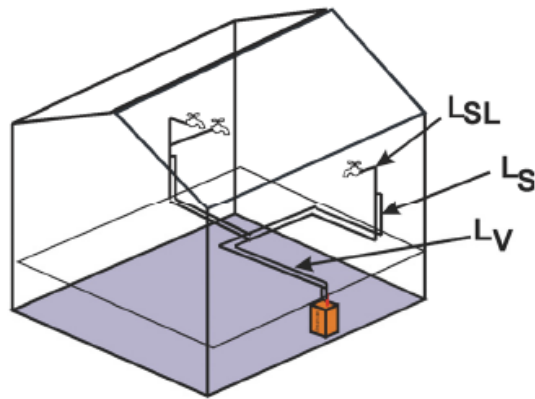


Bild 5 — Bezeichnung der Leitungen für Trinkwarmwasser-Rohrnetze

Die Länge der Stichleitungen (Anbindeleitungen) ist direkt zu ermitteln. Wenn keine detaillierte Rohrnetzplanung vorliegt, kann die Länge nach Tabelle 6 bestimmt werden. Es wird davon ausgegangen, dass die Stichleitungen immer im beheizten Bereich verlegt sind.

Tabelle 6 — Allgemeine Randbedingungen

Kennwerte	Zeichen	Einheit	Bereich V	Bereich S	Bereich SL
Umgebungstemperatur	ϑ_i	°C	siehe DIN V 18599-2		
Umgebungstemperatur außerhalb der Heizperiode (wenn keine Werte aus DIN V 18599-2 errechnet)	ϑ_i	°C	22 °C		
Umgebungstemperatur (wenn keine Werte aus DIN V 18599-2 errechnet)	ϑ_i	°C	13 im unbeheizten bzw. 20 im beheizten Bereich	20 im beheizten Bereich	
Leitungslänge mit Zirkulation	L	m	$2 \cdot L_G + 0,0125 \cdot L_G \cdot B_G$	$0,075 \cdot L_G \cdot B_G \cdot n_G \cdot h_G$	—
Leitungslänge ohne Zirkulation	L	m	$L_G + 0,0625 \cdot L_G \cdot B_G$	$0,038 \cdot L_G \cdot B_G \cdot n_G \cdot h_G$	—
Stichleitungslänge nur bei Übergabe in angrenzenden Räumen mit gemeinsamer Installationswand	L	m	—	—	$0,05 \cdot L_G \cdot B_G \cdot n_G$
Stichleitungslänge im Standardfall	L	m	—	—	$0,075 \cdot L_G \cdot B_G \cdot n_G$

Dabei ist

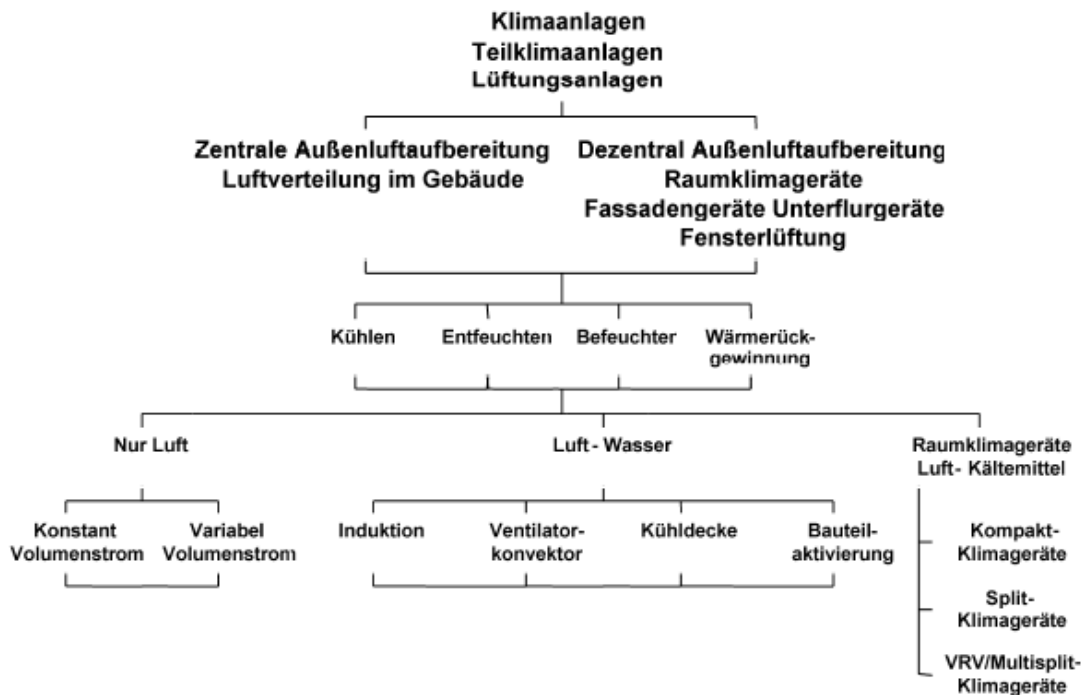
- L_G die größte gestreckte Länge des Gebäudes (siehe 4.1), in m;
- B_G die größte gestreckte Breite des Gebäudes (siehe 4.1), in m;
- n_G die Anzahl der beheizten Geschosse (siehe 4.1);
- h_G die Höhe der Geschosse (siehe 4.1), in m.

10 Kühlung (DIN18599 Teil 7)

Bei der Kühlung unterscheidet die Norm zwischen

- statischen Kühlsystemen die über Umluftkühler, Direktverdampfer, Kühldecken, Kühlflächen laufen und
- Raumlufttechnischen Anlagen (RLT) Systemen, die eine Kühlung über die Zuluft vornehmen

Systematik RLT-Anlagen – Nichtwohngebäude



10.1 Kühlung im Referenzgebäude

Achtung!!! Im Referenzgebäude wird die Kühlung in den Zonen 1-3, 8, 10, 16-20, 31-33 nach Tabelle 4 der DIN 18599-10 gleich Null gesetzt. Das bedeutet, dass z.B. eine Kühlung eines Büroraums im Referenzgebäude nicht durchgeführt wird. Die Energie die dafür benötigt wird ist durch andere Energieoptimierung einzusparen. Dagegen ist bei Profilen, wie z.B. der Serverraum auch der Serverraum im Referenzgebäude gekühlt. Hier erhöht sich bei Kühlung nur der absolute Wert gleichermaßen im Gebäude und Referenzgebäude.

10.2 Statische Kühlung

Bei statischen Kühlsystemen erfolgt die Kühlung nicht über eine raumluftechnische Anlage (RLT) sondern die Übergabe erfolgt direkt in der Zone in Form von Kühlflächen, Kühldecken, DX Inneneinheiten mit Ventilatoren oder als Brüstungsgerät. Bei statischen Kühlsystemen wird zwischen drei Arten unterschieden.

- Dezentrale Kühlsysteme die direkt in der Zone stehen und nur diese eine Zone kühlen (Direktverdampfer)
- Luftgekühlte Kühlsysteme bei dem sich das Kühlaggregat außerhalb des Gebäudes befindet (z.B. auf dem Dach) und über ein Primärkreis die Kühlung von einer oder mehreren Zonen durchgeführt wird
- Wassergekühlte Kühlsysteme, bei denen das Kühlaggregat sich innerhalb des Gebäudes befindet und zusätzlich zum Primärkreis auch ein Rückkühlkreis existiert über den die Wärme z.B. über ein Kühlturm nach draußen abgeführt wird.

Das zweite und dritte Kühlaggregat wird auch als Kältequelle von RLT-Anlagen verwendet.

Der Kühlbedarf einer Zone wird über den Teil 2 der DIN 18599 bestimmt.

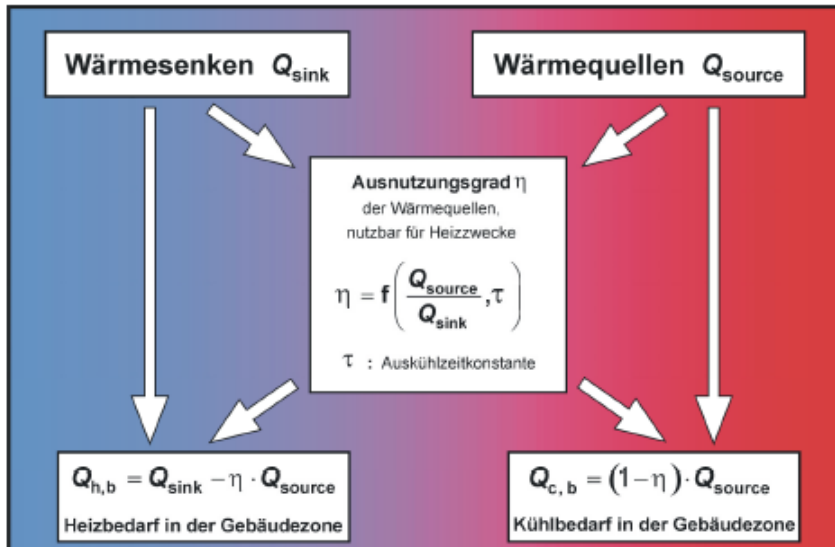


Bild 3 — Prinzip der Ermittlung des Heizwärme- und Kühlbedarfs einer Gebäudezone

10.2.1 Verteilung Kühlung

Im Gegensatz zur den Heizleitungen wird bei den Kühlleitungen kein Verteilkreissystem aufgebaut bei denen angegeben werden muss durch welche Zonen die Leitungen laufen. Es wird davon ausgegangen dass die Rohrleitungen ausreichend gedämmt sind, die Temperaturunterschiede klein sind und keinen Einfluss auf die Zonen bestehen. Der kleine Verlust der Leitungen wird einfach durch die Gesamtlänge der Rohrleitung und durch den Abstand Erzeuger Übergabe berücksichtigt.

Tabelle 8 — Werte der Strahlungsintensitäten und der Außentemperaturen zur Berechnung der erforderlichen Heiz- und Kühlleistungen für das Referenzklima Deutschland

Referenzklima Deutschland		Maximale stündliche Strahlungsintensität am Auslegungstag $I_{S,max}$ W/m ²		
Orientierung	Neigung ^a	Heizen	Kühlen	
		Jan	Jul	Sep
Horizontal	0°	0	861	629
Süd	90°	0	604	783
Süd-Ost	90°	0	688	783
Süd-West	90°	0	688	777
Ost	90°	0	729	613
West	90°	0	729	613
Nord-West	90°	0	512	227
Nord-Ost	90°	0	512	277
Nord	90°	0	163	108
Tagesmittel der Außentemperatur am Auslegungstag, in °C $\vartheta_{c,min}$ (Heizen); $\vartheta_{c,max}$ (Kühlen)		-12	24,6	18,9

^a Für Neigungswinkel von 0° bis 60° sind die Werte der Neigung 0°, für größere Neigungswinkel sind die Werte der Neigung 90° anzusetzen.

11 Raumluftechnische Anlage RLT (DIN18599 Teil 7)

Eine Raumluftechnische Anlage mit Kühlung, Heizung und Befeuchtung setzt sehr viel Kenntnis über die verbaute Anlage voraus. Je größer die Anlage ist umso individueller sind die einzelnen Parameter. Ganz schwierig ist die Beurteilung alter großer Kühlanlagen. Selbst Fachleute können ohne Schraubenzieher häufig nur wenig zu den detaillierten Anlageneigenschaften sagen.

Die Norm unterscheidet vier Arten von RLT Anlagen:

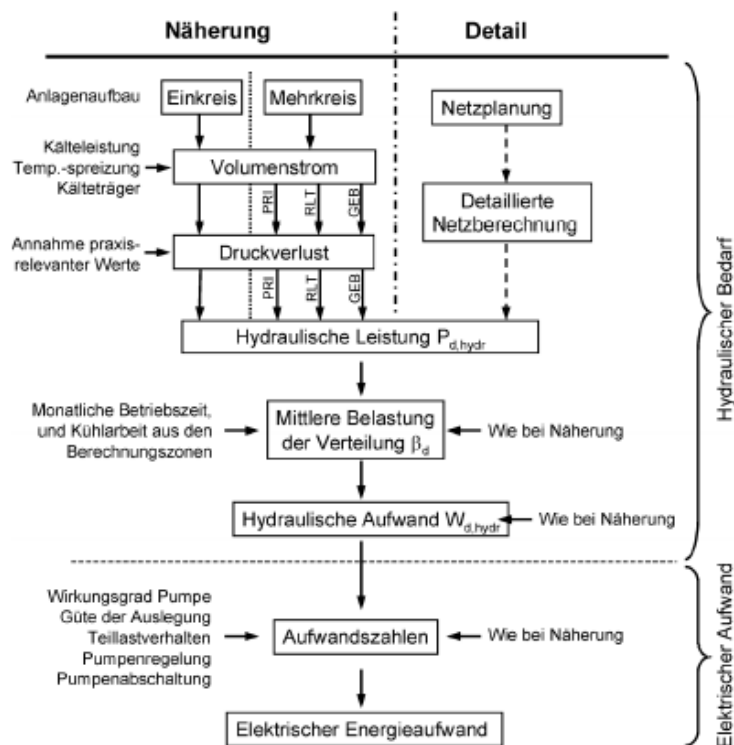
- einfache Lüftungssysteme mit und ohne Wärmerückgewinne
- RLT Anlage mit Vor/Nachheizung der Zuluft
- RLT Anlage mit Vor/Nachheizung sowie Kühlung der Zuluft
- RLT Anlage mit Vor/Nachheizung sowie Kühlung der Zuluft und Befeuchtung

11.1 Einfaches Lüftungssystem

Ein einfaches Lüftungssystem ist eine RLT Anlage ohne Beheizung und Kühlung.

Die Norm hat bei der Berechnung einen ganz eigenwilligen, dennoch einfachen Ansatz. Bei der Näherungsberechnung kommt es nicht darauf an ob eine Lüftungsanlage eine oder mehrere Zonen bedient. Die Berechnung erfolgt für jede Zone getrennt. Als Parameter für die Lüftungsanlage dienen lediglich die

- Luftvolumenströme
- Druckverluste in den Kanalnetzen
- Wirkungsgrad der Ventilatoren



Legende

PRI = Primärkreis, RLT = Raumluftechnik, GEB = Gebäudekühlung, Index d = Distribution

Bild 8 — Vorgehen bei der Berechnung des Pumpenenergiebedarfs Kühl- und Kaltwasser

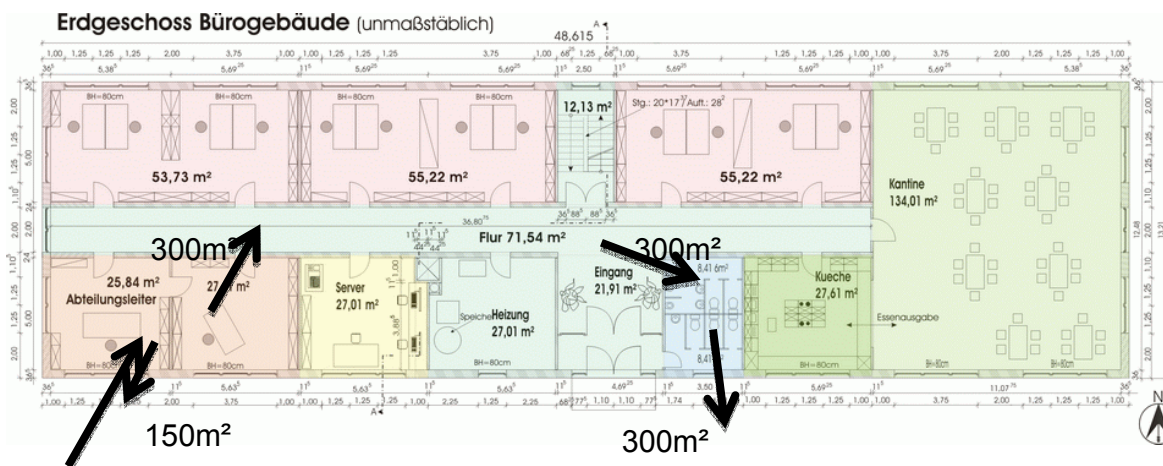
Wärme und Kälteverluste des Kanalnetzes werden nur berücksichtigt wenn sich Luftkanäle außerhalb der thermischen Hülle befinden. Verluste in Zonen bleiben im Gegensatz zu den Heizleitungen unberücksichtigt.

11.1.1 teilweise / vollständige Belüftung

Bei dem Luftvolumenstrom ist der Mindestluftvolumenstrom der Profile zu berücksichtigen. Ist der Zuluftvolumenstrom geringer als der Mindestluftwechsel mal der Nettogrundfläche, dann handelt es sich um eine teilweise Belüftung. Der Rest wird über Fensterlüftung gedeckt. Wird der Mindestluftwechsel der Zone gedeckt hat man eine Lüftungsanlage zur Vollständigen Belüftung.

11.1.2 Luftwechsel zwischen Zonen

Lüftungsanlagen die Luft in eine Zone einblasen und in anderen Zonen abziehen werden dadurch berücksichtigt, dass im Teil 2 der DIN 18599 Luftvolumenströme auch zwischen den Zonen angegeben werden können. Je nach Temperatur der Zonen und der Zuluft wird eine zonenüberströmende Luft als Wärmequelle oder Wärmesenke angesehen.



11.2 RLT Anlage mit Heizfunktion

Bei RLT Anlagen mit Heizfunktion wird die Luft auf dem Weg von draußen nach innen aufgewärmt. Die Norm nimmt dabei selber die Aufteilung der Energie zwischen Heizkörper und Heizregister der RLT Anlage vor. Ist die Temperaturdifferenz bei einer Lüftungsanlage mit WRG (Wärmerückgewinnung) zwischen Innenluft und Zuluft zu gering, dann wird keine Energie über die RLT zugeführt wenn eine Heizung vorhanden ist. Ist die Temperaturdifferenz größer (ohne WRG) dann rechnet die DIN 18599 sogar noch kleine Beiträge im Sommer für die RLT-Heizung die eigentlich außerhalb der Heizperiode liegen.

Die RLT Anlage wird in der Regel an den Heizungserzeuger angeschlossen, der auch für die Heizung und Warmwasser benötigt wird. Das Verteilsystem vom Erzeuger bis zur RLT Anlage wird so behandelt wie ein Verteilkreis zu Heizkörpern.

11.3 RLT Anlage mit Heiz- und Kühlfunktion

RLT Anlagen können auch kühlen. Dazu benötigen Sie neben dem Heizungserzeuger (es gibt in der Norm keine reinen RLT Kühlanlagen) auch ein Kühlaggregat. Hierfür sind entweder luftgekühlte, oder wassergekühlte Kompressionskältemaschinen einsetzbar (siehe Kapitel statische Kühlung).

11.4 RLT Anlage mit Heiz- Kühl- und Befeuchtungsfunktion

Zusätzlich zur Kühlung kann auch eine Befeuchtung der Luft statt finden. Die Toleranz der Befeuchtung steht in den Profilen (hohe Toleranz, kleine Toleranz, oder kein Anspruch). Für die Befeuchtung wird in der Regel ein Befeuchtungserzeuger definiert. So kann z.B. der Heizkessel mit seiner maximalen Vorlauftemperatur von 75-90°C kein Dampf erzeugen. Dieser muss entweder elektrisch oder direkt mit Gas in der RLT Anlage erzeugt werden. Sprühverdunstungsbefeuchter benötigen auch elektrische Energie und es muss entsprechend nachgeheizt werden, da sich die Luft stark abkühlt. Der Bedarf für diese Energien wird im Teil 3 der DIN 18599 über Tabellen und Korrekturfaktoren ausgerechnet.

12 Grenzen der DIN18599

Bedenken Sie bitte, dass es sich bei der DIN 18599 um ein Baukastensystem handelt, bei dem nicht auf spezielle Steuer- und Regelungstechniken von Produkten der Anlagenhersteller eingegangen werden kann. Produktspezifische energieeffiziente Kombianlagen werden in der DIN 18599 nicht behandelt und sind zum Teil nur grob aus einzelnen Komponenten zusammensetzen. Gegebenenfalls soll nach ENEC bei „nicht berechenbarer“ Anlagentechnik die Referenzanlagentechnik der EnEV Anlage 2 Tabelle 1 eingesetzt werden. Aus unserer Sicht ist aber eine grobe Annäherung an eine real verbaute Technik besser, als die Verwendung von der Referenzanlagentechnik. In einigen Fällen ist auch der §4 Absatz 4 anzuwenden.

13 Einzonenmodell (EnEV Anlage 2)

In der EnEV Anlage 2 stehen zum Einzonenmodell folgende Bedingungen:

2.3.3 Bei Gewerbebetrieben und Verkaufseinrichtungen mit höchstens 1000 m² Nutzfläche darf das Gebäude als Ein-Zonen-Modell berechnet werden, wenn die Nettogrundfläche der Hauptnutzung des Gebäudes mehr als zwei Drittel der gesamten Nettogrundfläche des Gebäudes beträgt und das Gebäude neben der Hauptnutzung nur mit Sanitär-, Büro-, Lager- oder Verkaufsflächen ausgestattet ist. Die Randbedingungen für die Hauptnutzung sind nach DIN V 18599-10 : 2007-02 zu bestimmen.

3.1.2 Das vereinfachte Verfahren gilt für Bürogebäude, ggf. mit Verkaufseinrichtung, Gewerbebetrieb oder Gaststätte, für Schulen, Kindergärten und –tagesstätten und ähnliche Einrichtungen sowie für Hotels ohne Schwimmhalle, Sauna oder Wellnessbereich. Es kann angewendet werden, wenn

- a) die Summe der Nettogrundflächen aus der Hauptnutzung gemäß Tabelle 4 Spalte 3 und den Verkehrsflächen des Gebäudes mehr als zwei Drittel der gesamten Nettogrundfläche des Gebäudes beträgt,
- b) das Gebäude nur mit je einer Anlage zur Beheizung und Warmwasserbereitung ausgestattet ist,
- c) das Gebäude nicht gekühlt wird und
- d) mit der im Gebäude eingebauten Beleuchtung die spezifische elektrische Bewertungsleistung der Referenz-Beleuchtungstechnik nach Tabelle 1 Zeile 7 um nicht mehr als 10 vom Hundert überschritten wird. Die spezifische elektrische Bewertungsleistung ist nach DIN V 18599 - 4 : 2007-02 zu bestimmen.

3.1.3 Das vereinfachte Verfahren kann abweichend von Nr. 3.1.2 Buchstabe c auch angewendet werden, wenn

- a) nur ein Serverraum gekühlt wird und die Nennleistung des Gerätes für den Kältebedarf 12 kW nicht übersteigt oder
- b) in einem Bürogebäude eine Verkaufseinrichtung, ein Gewerbebetrieb oder eine Gaststätte gekühlt wird und die Nettogrundfläche der gekühlten Räume jeweils 450 m² nicht übersteigt.

3.2.1 . Abweichend von Nr. 2.3.1 ist bei der Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs die entsprechende Nutzung nach Tabelle 4 Spalte 4 zu verwenden. Der Nutzenergiebedarf für Warmwasser ist mit dem Wert aus Spalte 5 in Ansatz zu bringen.

Tabelle 4

Randbedingungen für das vereinfachte Verfahren für die Berechnungen
des Jahres-Primärenergiebedarfs Q_p

Nr.	Gebäudetyp	Hauptnutzung	Nutzung (Nr. gem. DIN V 18599-10 : 2007-02, Tabelle 4)	Nutzenergiebedarf Warmwasser ¹⁾
1	2	3	4	5
1	Bürogebäude	Einzelbüro (Nr. 1) Gruppenbüro (Nr. 2) Großraumbüro (Nr. 3) Besprechung, Sitzung, Seminar (Nr. 4)	Einzelbüro (Nr. 1)	0

1.1	Bürogebäude mit Verkaufseinrichtung oder Gewerbebetrieb	wie 1	Einzelbüro (Nr. 1)	0
1.2	Bürogebäude mit Gaststätte	wie 1	Einzelbüro (Nr. 1)	1,5 kWh je Sitzplatz in der Gaststätte und Tag
2	Schulen, Kindergärten und – tagesstätte, ähnliche Einrichtungen	Klassenzimmer, Aufenthaltsraum	Klassenzimmer / Gruppenraum (Nr. 8)	ohne Duschen: 85 Wh/(m ² •d) mit Duschen: 250 Wh/(m ² •d)
3	Hotels ohne Schwimmhalle, Sauna oder Wellnessbereich	Hotelzimmer	Hotelzimmer (Nr. 11)	250 Wh/(m ² •d)

¹⁾Die flächenbezogenen Werte beziehen sich auf die gesamte Nettogrundfläche des Gebäudes.

3.2.2 Bei Anwendung der Nr. 3.1.3 sind der Höchstwert und der Referenzwert des Jahres-Primärenergiebedarfs für Nichtwohngebäude wie folgt zu erhöhen:

- a) In Fällen der Nr. 3.1.3 Buchstabe a pauschal um 650 kWh/(m²•a) je m² gekühlte Nettogrundfläche des Serverraums,
- b) In Fällen Nr. 3.1.3 Buchstabe b pauschal um 50 kWh/(m²•a) je m² gekühlte Nettogrundfläche der Verkaufseinrichtung, des Gewerbebetriebs oder der Gaststätte.

3.2.3 Alle weiteren Ansätze und Randbedingungen gemäß Nr. 2.1 und 2.2 sind sinngemäß anzuwenden. Der Jahres-Primärenergiebedarf für Beleuchtung $Q_{p,l}$ kann vereinfacht für den Bereich der Hauptnutzung berechnet werden, der die energetisch ungünstigsten Tageslichtverhältnisse aufweist. Kommt in dem Gebäude eine raumluftechnische Anlage als Abluftanlage oder Zu- und Abluftanlage ohne Nachheiz- und Kühlfunktion zum Einsatz, die nicht in der Hauptnutzung berücksichtigt wird, muss diese Anlage die in Tabelle 1 aufgeführten Werte der Referenz-Anlagentechnik bezüglich der spezifischen Leistungsaufnahme der Ventilatoren und des Temperaturverhältnisses einhalten.

14 Anhang

14.1 Zuständigkeiten

Für die Auslegung der EnEV sind die oberen Bauaufsichtsbehörden zuständig. Diese werden von dem DiBt unterstützt (siehe aktuelle DiBt Auslegung). Allerdings ist die Frageliste der Softwarehersteller von über 200 ungeklärten Problemen der DIN 18599 und EnEV 2007 noch zu über 95% unbeantwortet.

14.2 Versicherungstechnischer Hinweis

Bitte beachten Sie, dass die geforderte Konfigurierung der Anlagentechnik eines Nichtwohngebäudes nur durch einen Anlagentechniker / Heizungs-Lüftungs-Ingenieur durchgeführt werden kann. Anlagentechnische Aussagen von Architekten und Ingenieuren die nicht Anlagentechnik studiert haben sind normalerweise nicht durch die Versicherung abgedeckt, Sie müssen eine „Allianz“ mit einem Fachingenieur bilden. Das gilt auch für den Bereich der künstlichen Beleuchtung. Es ist zu überprüfen, ob die Aussagen durch Versicherungen abgedeckt sind (der Architekt / Ingenieur haftet bei falschen Aussagen mit seinem Privatvermögen).

Bei komplexeren Projekten sollte somit von Anfang an eine Kooperation zwischen Architekten, Ingenieuren und Anlagentechnikern angestrebt werden.

14.3 Literaturhinweise

Zum Thema DIN 18599 existiert nur wenig Fachliteratur. Verständliche Auslegungen wie es zur DIN 4108-6 und 4701-10 noch gab vermisst man zur DIN 18599 völlig.

Ich kann in folgender Reihenfolge empfehlen:

- Bauphysik Kalender 2007
Neue EnEV, Energiebedarf nach DIN 18599
Ernst & Sohn
ISBN 978-3-433-01868-2
- Heizen, Kühlen, Belüften & Beleuchten
Bilanzierungsgrundlagen zur DIN V 18599
David, de Boer, Erhorn, Reiß, Rouvel, Schiller, Weiß, Wenning
Fraunhofer IRB Verlag ISBN 3-8167-7024-X
- Energieausweis für die Praxis
Handbuch für Energieberater, Planer und Immobilienwirtschaft
Hegner
Bundesanzeiger Verlag, ISBN 978-3-89817-654-5
Fraunhofer IRB Verlag ISBN 3-8167-7275-0

14.4 Fachplanung Beleuchtung z.B. DIALux

Für die Fachplanung der Beleuchtung existiert ein kostenloses Tool, zu dem die Hersteller ihre Leuchtendatenbanken zur Verfügung stellen.

www.dial.de

14.5 Indizierung und Bezeichnung (DIN18599 Teil 1)

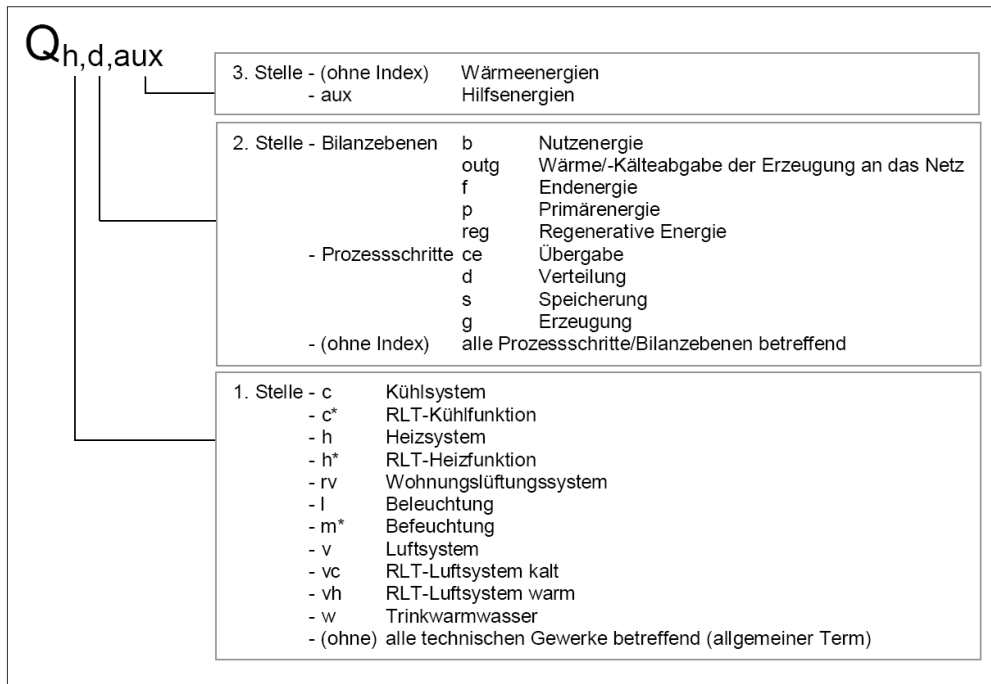


Bild 3 — Schema der Indizierung

Tabelle 3 — Systematik der Indizierung und Bezeichnung

	Nutzenergie	Übergabe	Verteilung	Speicherung	Wärme-/Kälteabgabe der Erzeugung an das Netz	Erzeugung	Endenergie
Beleuchtung	Nutzenergie für Beleuchtung $Q_{h,b}$	–	–	–	–	–	Endenergie für Beleuchtung $Q_{h,f}$
Heizsystem	Nutzwärmebedarf (Heizwärmebedarf) $Q_{h,b}$	Verluste der Übergabe für das Heizsystem $Q_{h,ce}$	Verluste der Verteilung für das Heizsystem $Q_{h,d}$	Verluste der Speicherung für das Heizsystem $Q_{h,s}$	Erzeugernutzwärmeabgabe an das Heizsystem $Q_{h,outg}$	Verluste der Erzeugung für das Heizsystem $Q_{h,g}$	Endenergie für das Heizsystem $Q_{h,f}$
Kühlsystem	Nutzkältebedarf (Kühlbedarf) $Q_{c,b}$	Verluste der Übergabe für das Kühlsystem $Q_{c,ce}$	Verluste der Verteilung für das Kühlsystem $Q_{c,d}$	Verluste der Speicherung für das Kühlsystem $Q_{c,s}$	Erzeugernutzkälteabgabe an das Kühlsystem $Q_{c,outg}$	Verluste der Erzeugung für das Kühlsystem $Q_{c,g}$	Endenergie für das Kühlsystem $Q_{c,f}$
RLT-Luftsystem Warm	Nutzwärme der Luftaufbereitung $Q_{vh,b}$	Verluste der Übergabe für das RLT-Luftsystem $Q_{vh,ce}$	Verluste der Verteilung für das RLT-Luftsystem $Q_{vh,d}$	–	–	–	–
RLT-Luftsystem Kalt	Nutzkälte der Luftaufbereitung $Q_{vc,b}$	Verluste der Übergabe für das RLT-Luftsystem $Q_{vc,ce}$	Verluste der Verteilung für das RLT-Luftsystem $Q_{vc,d}$	–	–	–	–
RLT-Heizfunktion	Nutzenergie für das Heizregister $Q_{h^*,b}$	Verluste der Übergabe für die RLT-Heizfunktion $Q_{h^*,ce}$	Verluste der Verteilung für die RLT-Heizfunktion $Q_{h^*,d}$	Verluste der Speicherung für die RLT-Heizfunktion $Q_{h^*,s}$	Erzeugernutzwärmeabgabe für die RLT-Heizfunktion $Q_{h^*,outg}$	Verluste der Erzeugung für die RLT-Heizfunktion $Q_{h^*,g}$	Endenergie für die RLT-Heizfunktion $Q_{h^*,f}$
RLT-Kühlfunktion	Nutzenergie für das Kühlregister $Q_{c^*,b}$	Verluste der Übergabe für die RLT-Kühlfunktion $Q_{c^*,ce}$	Verluste der Verteilung für die RLT-Kühlfunktion $Q_{c^*,d}$	Verluste der Speicherung für die RLT-Kühlfunktion $Q_{c^*,s}$	Erzeugernutzkälteabgabe für die RLT-Kühlfunktion $Q_{c^*,outg}$	Verluste der Erzeugung für die RLT-Kühlfunktion $Q_{c^*,g}$	Endenergie für die RLT-Kühlfunktion $Q_{c^*,f}$
Befeuchtung	Nutzenergie Befeuchtung $Q_{m^*,b}$	Verluste der Übergabe für die Befeuchtung $Q_{m^*,ce}$	Verluste der Verteilung für die Befeuchtung $Q_{m^*,d}$	–	Erzeugernutzwärmeabgabe für die Befeuchtung $Q_{m^*,outg}$	Verluste der Erzeugung für die Befeuchtung $Q_{m^*,g}$	Endenergie für die Befeuchtung $Q_{m^*,f}$
Wohnungslüftungssystem	Nutzenergie für die Wohnungslüftungsanlage $Q_{rv,b}$	Verluste der Übergabe für das Wohnungslüftungssystem $Q_{rv,ce}$	Verluste der Verteilung für das Wohnungslüftungssystem $Q_{rv,d}$	Verluste der Speicherung für das Wohnungslüftungssystem $Q_{rv,s}$	Erzeugernutzwärmeabgabe an das Wohnungslüftungssystem $Q_{rv,outg}$	Verluste der Erzeugung für das Wohnungslüftungssystem $Q_{rv,g}$	Endenergie für das Wohnungslüftungssystem $Q_{rv,f}$
Trinkwarmwasser	Nutzenergie für Trinkwarmwasser $Q_{w,b}$	Verluste der Übergabe für Trinkwarmwasser $Q_{w,ce}$	Verluste der Verteilung für Trinkwarmwasser $Q_{w,d}$	Verluste der Speicherung für Trinkwarmwasser $Q_{w,s}$	Erzeugernutzwärmeabgabe für Trinkwarmwasser $Q_{w,outg}$	Verluste der Erzeugung für Trinkwarmwasser $Q_{w,g}$	Endenergie für Trinkwarmwasser $Q_{w,f}$

© Dipl.-Phys. Sven Simon im Mai 2009

www.rowa-soft.de