

building performance c o n g r e s s

Internationaler Kongress für Architektur und Technik

light+building

Internationale Fachmesse für
Architektur und Technik

Licht

Elektrotechnik

Klimatechnik / Aircontec

Haus- und Gebäudeautomation

Die Relevanz der Energieeinsparverordnung EnEV für Raumluftechnische Anlagen

Dipl.-Ing. Claus Händel
Fachinstitut Gebäude-Klima e.V.
Bietigheim-Bissingen



 www.bp-congress.de

 Messe
Frankfurt

building performance c o n g r e s s

Internationaler Kongress für Architektur und Technik

Inhalt

1. Geltungsbereich der EnEV bezüglich RLT-Anlagen
2. Zusammenfassung EnEV und RLT-Anlagen
3. Vorgehen beim Nachweis von Nichtwohngebäuden mit Lüftungs- und Klimaanlage
4. Beispiele für den Primärenergiebedarf von Vergleichsprozessen für RLT-Anlagen in Abhängigkeit von
 - Luftwechsel
 - Betriebszeit
5. Ausblick auf mögliche Bedarfs-, Nutzerfunktionen und Kennwerte

building performance c o n g r e s s

Internationaler Kongress für Architektur und Technik

1. Geltungsbereich der EnEV bezüglich RLT-Anlagen

§ 1 Geltungsbereich

(1) Diese Verordnung stellt Anforderungen an

1. Gebäude mit normalen Innentemperaturen (§ 2 Nr. 1 und 2) und
2. Gebäude mit niedrigen Innentemperaturen (§ 2 Nr. 3)

einschließlich ihrer Heizungs-, Raumluftechnischen und zur Warmwasserbereitung dienenden Anlagen.

building performance c o n g r e s s

Internationaler Kongress für Architektur und Technik

1. Geltungsbereich der EnEV bezüglich RLT-Anlagen

§ 5 Dichtheit, Mindestluftwechsel

(2) Zu errichtende Gebäude sind so auszuführen, dass der zum Zwecke der Gesundheit und Beheizung erforderliche Mindestluftwechsel sichergestellt ist. Werden dazu andere Lüftungseinrichtungen als Fenster verwendet, müssen diese Anhang 4 Nr. 3 entsprechen.

Anhang 4 Anforderungen an die Dichtheit und den Mindestluftwechsel (zu § 5)

2. Nachweis der Dichtheit des gesamten Gebäudes

Wird eine Überprüfung der Anforderungen nach § 5 Abs. 1 durchgeführt, so darf der nach DIN EN 13 829: 2001-02 bei einer Druckdifferenz zwischen Innen und Außen von 50 Pa gemessene Volumenstrom -bezogen auf das beheizte Luftvolumen - bei Gebäuden

- ohne Raumluftechnische Anlagen 3 h-1 und

- mit Raumluftechnischen Anlagen 1,5 h-1

nicht überschreiten.

building performance c o n g r e s s

Internationaler Kongress für Architektur und Technik

1. Geltungsbereich der EnEV bezüglich RLT-Anlagen

§ 5 Dichtigkeit, Mindestluftwechsel

(2) Zu errichtende Gebäude sind so auszuführen, dass der zum Zwecke der Gesundheit und Beheizung erforderliche Mindestluftwechsel sichergestellt ist. Werden dazu andere Lüftungseinrichtungen als Fenster verwendet, müssen diese Anhang 4 Nr. 3 entsprechen.

Anhang 4 Anforderungen an die Dichtigkeit und den Mindestluftwechsel (zu § 5)

3. Anforderungen an Lüftungseinrichtungen in der Gebäudehülle müssen einstellbar und leicht regulierbar sein. Im geschlossenen Zustand müssen sie der Tabelle 1 genügen. Soweit in anderen Rechtsvorschriften Anforderungen an die Lüftung gestellt werden, bleiben diese Vorschriften unberührt. Satz 1 ist nicht anzuwenden, wenn als Lüftungseinrichtungen selbsttätig regelnde Außenluftdurchlässe unter Verwendung einer geeigneten Führungsgröße eingesetzt werden.

building performance c o n g r e s s

Internationaler Kongress für Architektur und Technik

1. Geltungsbereich der EnEV bezüglich RLT-Anlagen

§ 10 **Aufrechterhaltung der energetischen Qualität**

(3) Heizungs- und Warmwasseranlagen sowie Raumluftechnische Anlagen sind **sachgerecht zu bedienen, zu warten und instand zu halten**. Für die Wartung und Instandhaltung ist Fachkunde erforderlich. Fachkundig ist, wer die zur Wartung und Instandhaltung notwendigen Fachkenntnisse und Fertigkeiten besitzt.

vgl dazu: KOM(2001) 226 endgültig 2001/0098 (COD)

Vorschlag für eine

RICHTLINIE DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES

über das **Energieprofil von Gebäuden**

building performance c o n g r e s s

Internationaler Kongress für Architektur und Technik

1. Geltungsbereich der EnEV bezüglich RLT-Anlagen

§ 13 Ausweise über Energie- und Wärmebedarf, Energieverbrauchskennwerte

(1) Für zu errichtende Gebäude mit normalen Innentemperaturen sind die wesentlichen Ergebnisse der nach dieser Verordnung erforderlichen Berechnungen, insbesondere die spezifischen Werte des Transmissionswärmeverlusts, der **Anlagenaufwandszahl der Anlagen für Heizung, Warmwasserbereitung und Lüftung**, des Endenergiebedarfs nach einzelnen Energieträgern und des Jahres-Primärenergiebedarfs in einem Energiebedarfsausweis zusammenzustellen. In dem Ausweis ist auf die normierten Bedingungen hinzuweisen. Einzelheiten über den Energiebedarfsausweis werden in einer Allgemeinen Verwaltungsvorschrift der Bundesregierung mit Zustimmung des Bundesrates bestimmt. Rechte Dritter werden durch den Ausweis nicht berührt.

Energiebedarfsausweis nach § 13 Energieeinsparverordnung

I. Objektbeschreibung

Gebäude / -teil	Nutzungsart	<input type="checkbox"/> Wohngebäude	<input type="checkbox"/>
PLZ, Ort	Straße, Haus-Nr.		
Baujahr	Jahr der baulichen Änderung		
Geometrische Angaben			
Wärmeübertragende Umfassungsfläche A_w	m ²	<u>Bei Wohngebäuden:</u>	
Beheiztes Gebäudevolumen V_w	m ³	Gebäudenutzfläche A_w	m ²
Verhältnis A_w/V_w	m ⁻¹	Wohnfläche (Angabe freigestellt)	m ²
Beheizung und Warmwasserbereitung			
Art der Beheizung	Art der Warmwasserbereitung		
Art der Nutzung erneuerbarer Energien	Anteil erneuerbarer Energien		% am Heizwärmebedarf

II. Energiebedarf

Jahres-Primärenergiebedarf

Zulässiger Höchstwert

Berechneter Wert



Endenergiebedarf nach eingesetzten Energieträgern

		Energieträger 1	Energieträger 2
	Endenergiebedarf (absolut)	kWh/a	kWh/a
	Endenergiebedarf bezogen auf		
Nicht-Wohngebäude	das beheizte Gebäudevolumen	kWh/(m ³ ·a)	kWh/(m ³ ·a)
Wohngebäude	die Gebäudenutzfläche A_w	kWh/(m ² ·a)	kWh/(m ² ·a)
	die Wohnfläche (Angabe freigestellt)	kWh/(m ² ·a)	kWh/(m ² ·a)

Hinweis:

Die angegebenen Werte des Jahres-Primärenergiebedarfs und des Endenergiebedarfs sind unter Berücksichtigung gleicher Betriebsbedingungen für Gebäude und Gebäudeanwendungsgesetze. Sie wurden auf der Grundlage von Planunterlagen ermittelt. Sie erheben nur bedingt Rückschlüsse auf die tatsächliche Energieverbrauch, weil der Berechnung dieser Werte auch sommerliche Randbedingungen wie hinsichtlich des Klimas, der Heizdauer, der Innentemperaturen, des Lüftungsverhaltens und der Wärmeabfuhr sowie des Warmwasserbedarfs zugrunde liegen. Die sommerliche Randbedingungen sind für die Anlagenklasse in DIN V 4701-10 : 2001-02 Nr. 5 und im Übrigen in DIN V 4708-6 : 2000-11 Anhang D festgelegt. Die Angaben beziehen sich auf Gebäude und sind unter Bedingungen der Wohnnutzung oder Gebäudelebensdauer.

III. Weitere energiebezogene Merkmale

Transmissionswärmeverlust

Zulässiger Höchstwert

Berechneter Wert

WW/(m²·K)



WW/(m²·K)

Anlagentechnik

Anlagenaufwandszahl e_a



Berechnungsblätter sind beigelegt

Die Wärmeabgabe der Wärme- und Warmwasserverteilungsleitungen wurde nach Anhang 5 EnEV begrenzt.

Berücksichtigung von Wärmebrücken

pauschal mit 0,10 WW/(m²·K)

pauschal mit 0,05 WW/(m²·K) bei Verwendung von Planungsbeispielen nach DIN 4108 : 1998-08 Beibl. 2

mit differenziertem Nachweis

Berechnungen sind beigelegt

Dichtheit und Lüftung

ohne Nachweis

mit Nachweis nach Anhang 4 Nr. 2 EnEV

Messprotokoll ist beigelegt

Mindestluftwechsel erfolgt durch

Fensterlüftung

mechanische Lüftung

andere Lüftungsart:

Sommerlicher Wärmeschutz

Nachweis nicht erforderlich, weil der Fensterflächenanteil 30 % nicht überschreitet

Nachweis der Begrenzung des Sonneneintragskennwertes wurde geführt

das Nichtwohngebäude ist mit Anlagen nach Anhang 1 Nr. 2.9.2 ausgestattet. Die innere Kühllast wird minimiert.

Berechnungen sind beigelegt

Einzelnachweise, Ausnahmen und Befreiungen

Einzelnachweise nach § 15 (3) EnEV wurden geführt für

eine Ausnahme nach § 16 EnEV wurde zugelassen. Sie betrifft

eine Befreiung nach § 17 EnEV wurde erteilt. Sie umfasst

Nachweise sind beigelegt

Bescheide sind beigelegt

Verantwortlich für die Angaben

Name	Datum
Funktion/Firma	Unterschrift
Anschrift	ggf. Stempel / Firmenzeichen

building performance c o n g r e s s

Internationaler Kongress für Architektur und Technik

1. Geltungsbereich der EnEV bezüglich RLT-Anlagen

§ 15 Regeln der Technik

(3) Soweit eine Bewertung von Baustoffen, Bauteilen und Anlagen im Hinblick auf die Anforderungen dieser Verordnung auf Grund **anerkannter Regeln der Technik nicht möglich ist**, weil solche Regeln nicht vorliegen oder wesentlich von ihnen abgewichen wird, sind gegenüber der nach Landesrecht zuständigen Behörde die für **eine Bewertung erforderlichen Nachweise zu führen**. Der Nachweis nach Satz 1 entfällt für Baustoffe, Bauteile und Anlagen,...

building performance c o n g r e s s

Internationaler Kongress für Architektur und Technik

1. Geltungsbereich der EnEV bezüglich RLT-Anlagen

§ 16 Ausnahmen

(2) Soweit die Ziele dieser Verordnung durch **andere als in dieser Verordnung vorgesehene Maßnahmen** im gleichen Umfang erreicht werden, lassen die nach Landesrecht zuständigen Behörden auf **Antrag Ausnahmen zu**. In einer Allgemeinen Verwaltungsvorschrift kann die Bundesregierung mit Zustimmung des Bundesrates bestimmen, unter welchen Bedingungen die Voraussetzungen nach Satz 1 als erfüllt gelten.

building performance c o n g r e s s

Internationaler Kongress für Architektur und Technik

1. Geltungsbereich der EnEV bezüglich RLT-Anlagen

2. Rechenverfahren zur Ermittlung der Werte des zu errichtenden Gebäudes (zu § 3 Abs. 2 und 4)

2.1 Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs

2.1.1 Der Jahres-Primärenergiebedarf Q_p für Gebäude ist nach DIN EN 832 : 1998-12 in Verbindung mit DIN V 4108-6 : 2000-11 und DIN V 4701-10 : 2001-02 zu ermitteln. Der in diesem Rechengang zu bestimmende Jahres-Heizwärmebedarf Q_h ist nach dem Monatsbilanzverfahren nach DIN EN 832 : 1998-12 mit den in DIN V 4108 - 6: 2000-11 Anhang D genannten Randbedingungen zu ermitteln. In DIN V 4108 -6: 2000-11 angegebene Vereinfachungen für den Berechnungsgang nach DIN EN 832 : 1998-12 dürfen angewandt werden. Zur Berücksichtigung von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sind die methodischen Hinweise unter Nr. 4.1 der DIN V 4701-10: 2001-02 zu beachten.

building performance c o n g r e s s

Internationaler Kongress für Architektur und Technik

1. Geltungsbereich der EnEV bezüglich RLT-Anlagen

2.9.2 Werden Gebäude mit Ausnahme von Wohngebäuden nutzungsbedingt mit Anlagen ausgestattet, die **Raumluft unter Einsatz von Energie kühlen**, so dürfen diese Gebäude abweichend von Nr. 2.9.1 auch **so ausgeführt werden, dass die Kühlleistung** bezogen auf das gekühlte Gebäudevolumen nach dem Stand der Technik und den im Einzelfall wirtschaftlich vertretbaren Maßnahmen **so gering wie möglich gehalten wird**. Dabei sind insbesondere die Maßnahmen zu berücksichtigen, die das unter Nr. 2.9.1 angegebene Berechnungsverfahren zur Verminderung des Sonneneintragskennwertes vorsieht.

building performance c o n g r e s s

Internationaler Kongress für Architektur und Technik

1. Geltungsbereich der EnEV bezüglich RLT-Anlagen

2.10 Voraussetzungen für die Anrechnung mechanisch betriebener Lüftungsanlagen (zu § 3 Abs. 2)

Im Rahmen der Berechnung nach Nr. 2 ist bei mechanischen Lüftungsanlagen die Anrechnung der Wärmerückgewinnung oder einer regelungstechnisch verminderten Luftwechselrate nur zulässig, wenn

- a) die Dichtheit des Gebäudes nach Anhang 4 Nr. 2 nachgewiesen wird,
- b) in der Lüftungsanlage die Zuluft nicht unter Einsatz von elektrischer oder aus fossilen Brennstoffen gewonnener Energie gekühlt wird und
- c) der mit Hilfe der Anlage erreichte Luftwechsel § 5 Abs. 2 genügt.

Die bei der Anrechnung der Wärmerückgewinnung anzusetzenden Kennwerte der Lüftungsanlagen sind nach anerkannten Regeln der Technik zu bestimmen oder den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen der verwendeten Produkte zu entnehmen. Lüftungsanlagen müssen mit Einrichtungen ausgestattet sein, die eine Beeinflussung der Luftvolumenströme jeder Nutzeinheit durch den Nutzer erlauben. Es muss sichergestellt sein, dass die aus der Abluft gewonnene Wärme vorrangig vor der vom Heizsystem bereitgestellten Wärme genutzt wird..

building performance c o n g r e s s

Internationaler Kongress für Architektur und Technik

2. Zusammenfassung EnEV + RLT-Anlagen :

Aus der EnEV geht zunächst hervor:

- RLT-Anlagen mit den Funktionen Heizen und WRG sind enthalten.
- RLT-Anlagen mit der Funktion Kühlen sollen entsprechend dem Stand der Technik mit geringem Energieverbrauch ausgeführt werden. Keine Anrechnung der Wärmerückgewinnung.
- Keine Aussagen über Be- und Entfeuchtung.

building performance c o n g r e s s

Internationaler Kongress für Architektur und Technik

2. Zusammenfassung EnEV + RLT-Anlagen:

Durch Verweis auf DIN 4108-6 und DIN 4701-10 wird detailliert:

- Beim vereinfachten Verfahren zum öffentlich rechtlichen Nachweis wird mit einem 0,6 oder 0,7-fachen Luftwechsel gerechnet und Anlagen zur Wärmerückgewinnung können nicht berücksichtigt werden.
- Höhere Luftwechselraten könnten hinsichtlich Wärme berechnet werden (Wohngebäude max. 1/h), jedoch ist in den Zielwerten der EnEV ein ca. 0,6-facher Luftwechsel berücksichtigt.
- Sinngemäß und aus den Kennwerten ist aus den Normen zu entnehmen, dass Wohnungslüftungsgeräte betrachtet werden.
- Lüftungsanlagen mit höherem Luftwechsel wie in Büros, Gaststätten, Verkaufsräumen usw. werden nicht betrachtet.

building performance c o n g r e s s

Internationaler Kongress für Architektur und Technik

3. Nachweis für Nichtwohngebäude mit Lüftungs- und Klimaanlage:

Berücksichtigt werden:

- Wärmedämmung
- Gebäudedichtigkeit
- Heizungsanlage
- Trinkwarmwasser
- Natürliche Lüftung mit 0,6- bzw. 0,7-fachem Luftwechsel

Wenn die Grenzwerte des Primärenergieverbrauches eingehalten werden, ist der Nachweis erbracht.

Der zusätzliche Nutzen und der Energieverbrauch durch erhöhten Luftwechsel, Kühlung, Be- und Entfeuchtung und Filterung werden nicht berücksichtigt.

building performance c o n g r e s s

Internationaler Kongress für Architektur und Technik

3. Kein Differenzierungspotenzial bei Lüftungs- und Klimaanlage in Nichtwohngebäuden bei:

- Geräten und Komponenten
 - Planung
 - Ausführung
 - Wartung
-
- Auch keine gegenseitige Verrechnung mit Wärmedämmmaßnahmen oder der Heizungstechnik

Öffnung der EnEV durch „Stand der Technik“ bei Kühlfunktion für zukünftige Normen.

Be- und Entfeuchtung werden in keiner Weise bearbeitet.

building performance c o n g r e s s

Internationaler Kongress für Architektur und Technik

4. Einfluss der RLT-Anlage auf den Energiebedarf nach EnEV

Bürogebäude:

Hüllfläche	$A=$	4236 m ²
Bruttovolumen	$V_e=$	16.200 m ³
Hüllflächenfaktor	$A/V_e=$	0,26 1/m
Fensterflächenanteil	$f_s=$	0,35
interne Gewinne	$Q''_i=$	26 kWh/m ² a
Solargewinne	$Q''_s=$	27 kWh/m ² a
Transmission	$Q''_T=$	49 kWh/m ² a
Transmissionswärmeverluste		
vorhanden	$H'_{T,vorh}=$	0,75 kWh/m ² a
zulässig	$H'_{T,zul}=$	0,87 kWh/m ² a

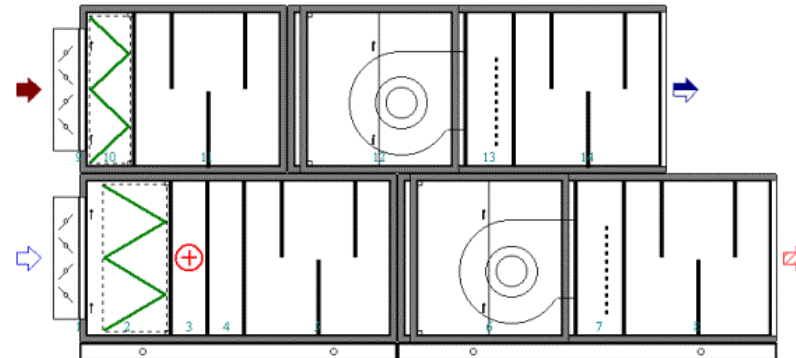
Lüftungswärme:

Auftrennung in:

- **Ungeregelte Lüftung**
aufgrund von Undichtigkeiten:
Annahme 0,2-facher Luftwechsel
ganzjährig
- **Geregelte Lüftung:**
von Personen, Anlagen, oder GLT
beeinflusste Lüftung. Variation
 - der Luftwechselrate
 - der thermodynamischen
Funktionen Heizen, WRG,
Kühlen, Be- und Entfeuchten
 - Anlagenbetriebszeit

building performance congress

Internationaler Kongress für Architektur und Technik



4. Zu- und Abluft nur Heizen

Zuluft:

Filter F7

Schalldämpfer 25 dB(A)

Heizregister

Zuluftventilator $\Delta p_{\text{ges}}=839 \text{ Pa}$

Abluft:

Filter F5

Schalldämpfer 25 dB(A)

Abluftventilator $\Delta p_{\text{ges}}=754 \text{ Pa}$

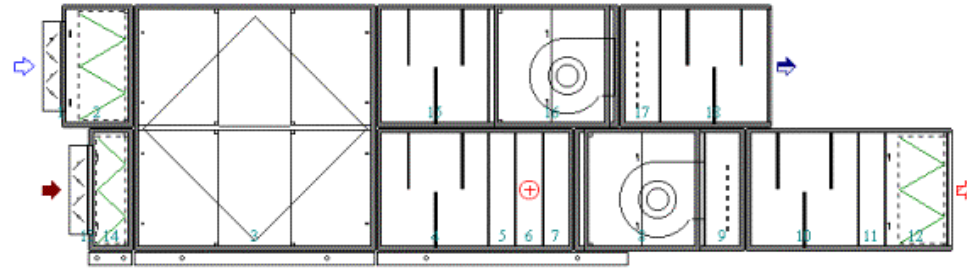
Anlagenbetriebszeit: Mo.-Fr. 6:00 bis 18:00 Uhr

3120 h Pro Jahr

Zuluftkonditionen: 19°C ganzjährig
(Sommer entsprechend Außentemperatur höher)

building performance c o n g r e s s

Internationaler Kongress für Architektur und Technik



4. Zu- und Abluft Wärmerückgewinnung + Heizen

Zuluft:

Filter	F7
Schalldämpfer	25 dB(A)
Plattenwärmetauscher	60%
Heizregister	
Zuluftventilator	$\Delta p_{ges} = 1156 \text{ Pa}$
Filter:	F8

Abluft:

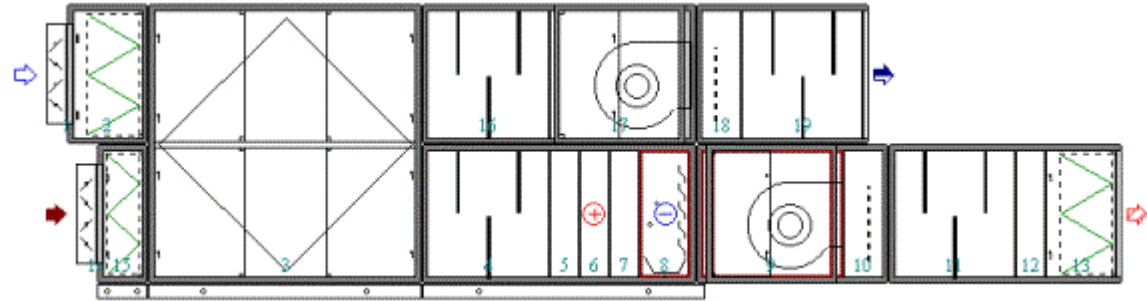
Filter	F5
Schalldämpfer	25 dB(A)
Abluftventilator	$\Delta p_{ges} = 876 \text{ Pa}$

Anlagenbetriebszeit: Mo.-Fr. 6:00 bis 18:00 Uhr
3120 h Pro Jahr

Zuluftkonditionen: 19°C ganzjährig
(Sommer entsprechend Außentemperatur höher)

building performance congress

Internationaler Kongress für Architektur und Technik



4. Zu- und Abluft WRG + Heizen + Kühlen

Zuluft:

Filter	F7
Schalldämpfer	25 dB(A)
Plattenwärmetauscher	60%
Heizregister	
Luftkühler mit Tropfenabscheider	
Zuluftventilator	$\Delta p_{ges} = 1289 \text{ Pa}$
Filter:	F8

Abluft:

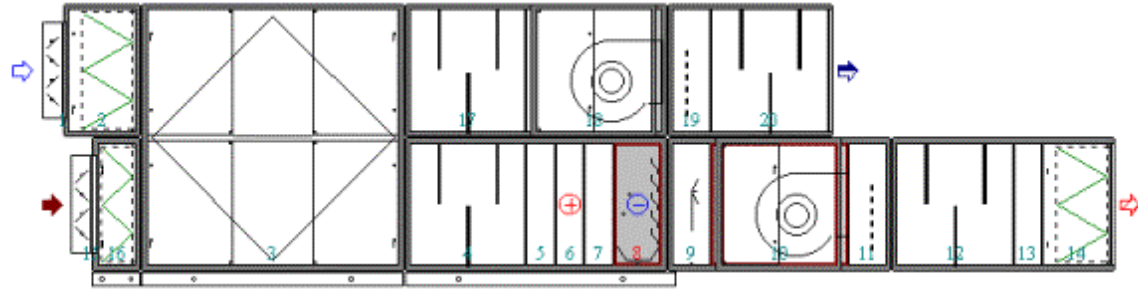
Filter	F5
Schalldämpfer	25 dB(A)
Abluftventilator	$\Delta p_{ges} = 876 \text{ Pa}$

Anlagenbetriebszeit: Mo.-Fr. 6:00 bis 18:00 Uhr
3120 h Pro Jahr

Zuluftkonditionen: 19°C Winter - 16°C Sommer gleitend
keine definierte Feuchteregelung

building performance congress

Internationaler Kongress für Architektur und Technik



4. Zu- und Abluft WRG + Heizen + Kühlen + Befeuchten

Zuluft:

Filter	F7
Schalldämpfer	25 dB(A)
Plattenwärmetauscher	60%
Heizregister	
Luftkühler mit Tropfenabscheider	
Dampfbefeuchter	
Zuluftventilator	$\Delta p_{ges}=1289 \text{ Pa}$
Filter:	F8

Abluft:

Filter	F5
Schalldämpfer	25 dB(A)
Abluftventilator	$\Delta p_{ges}=876 \text{ Pa}$

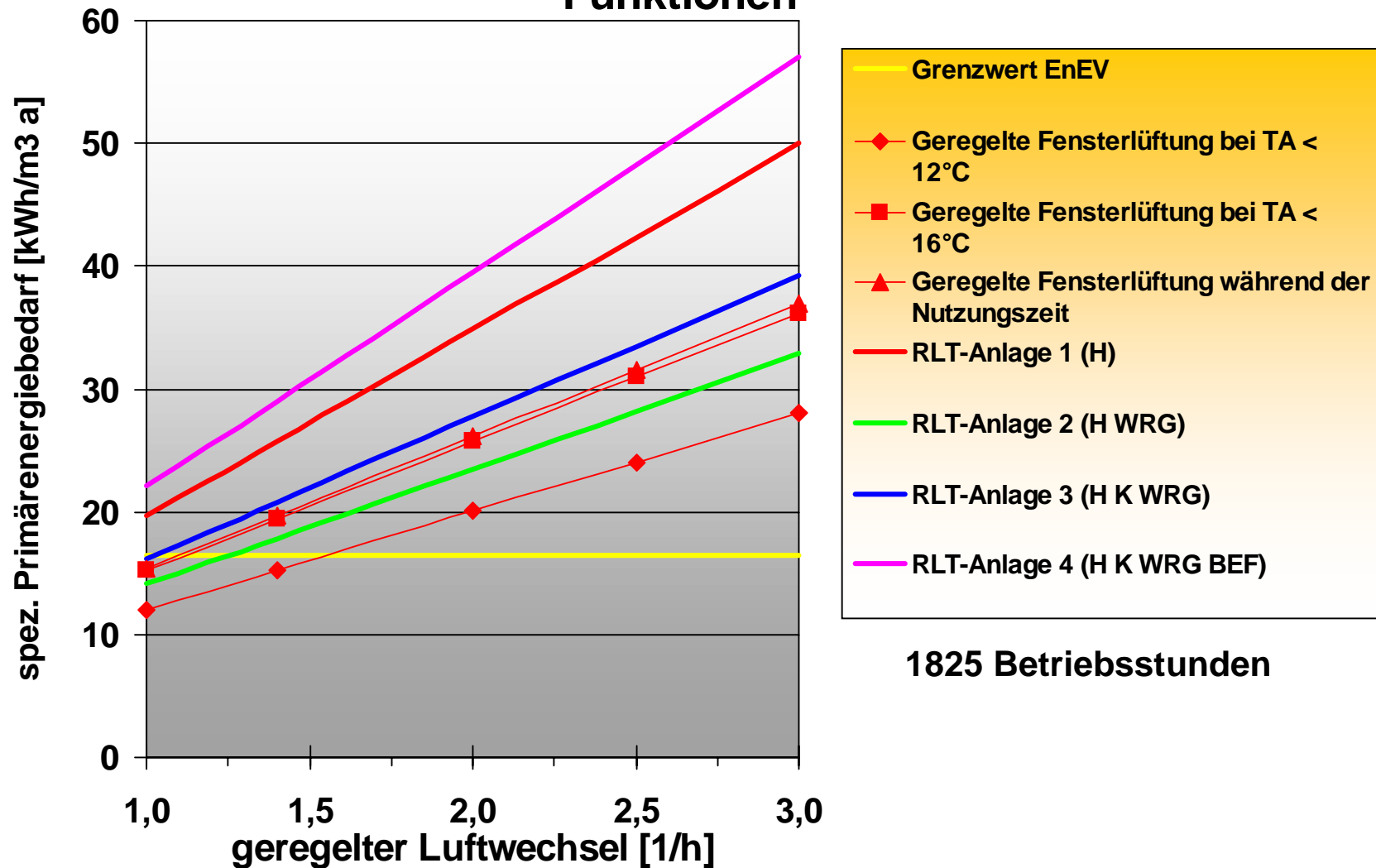
Anlagenbetriebszeit:

Mo.-Fr. 6:00 bis 18:00 Uhr
3120 h Pro Jahr

Zuluftkonditionen:

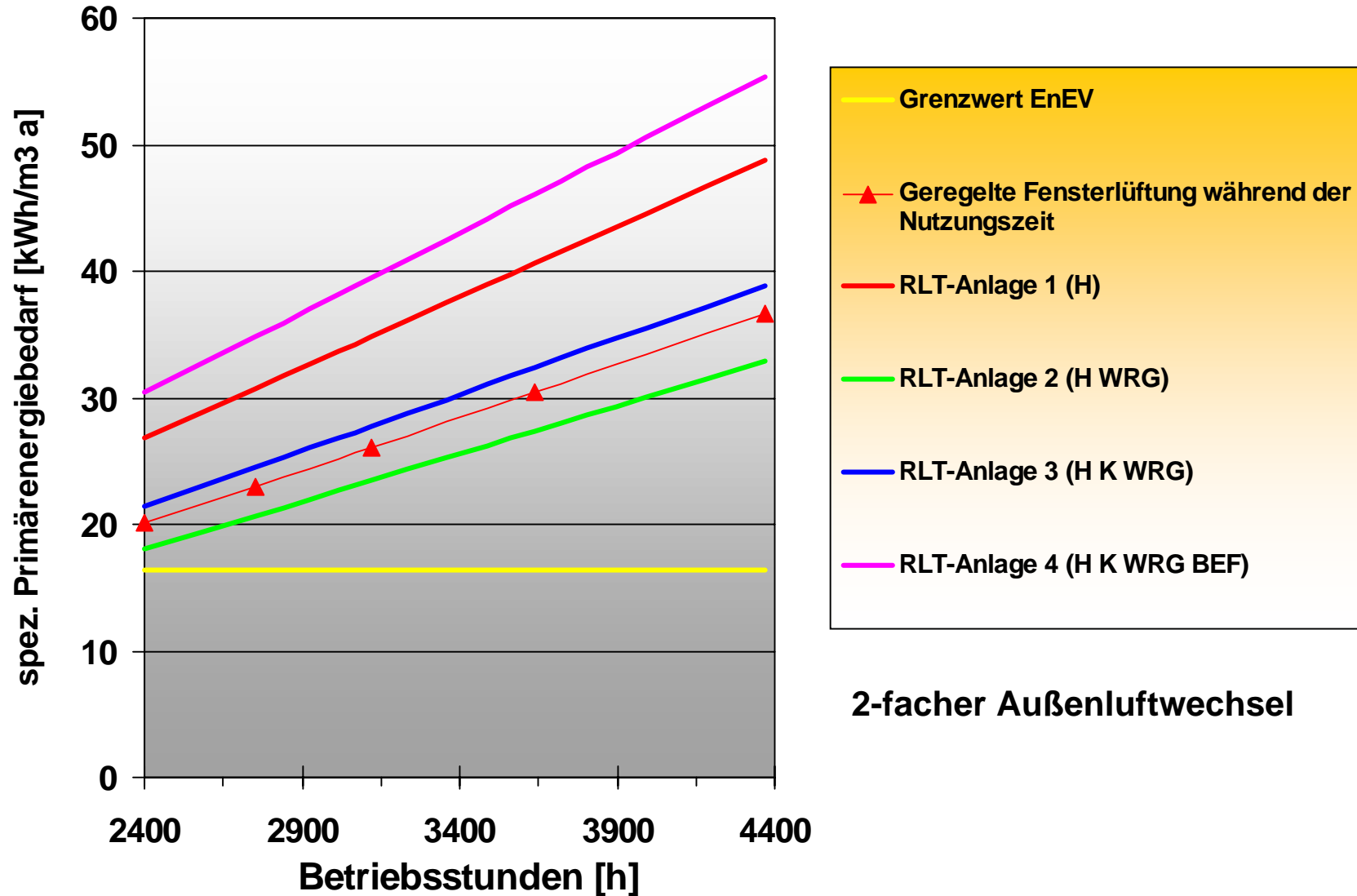
19°C Winter - 16°C Sommer gleitend
Befeuchtung auf $x = 7,5 \text{ g/kg}$ Zuluft

Primärenergiebedarf in Abhängigkeit des Luftwechsels und der thermodynamischen Funktionen



1825 Betriebsstunden

Primärenergiebedarf in Abhängigkeit der Betriebsstunden und der thermodynamischen Funktionen



building performance c o n g r e s s

Internationaler Kongress für Architektur und Technik

5. Beispiel für Bedarfsfunktionen

Zusätzlicher

1. Lüftungswärmebedarf aufgrund eines erhöhten Luftwechsels:

Mittlerer Luftwechsel von ca. 0,6 1/h ist Grundlüftung und in EnEV abgedeckt.
Höherer Bedarf führt zu höheren Grenzwerten.

2. Kühlenergiebedarf aufgrund von Raumkühl- und Entfeuchtungsfunktion:

Bei diesem Beispiel wurde unterstellt, dass die Kühlenergie aus 18°C Zulufttemperatur (am Auslass) in den Monaten Mai bis September benötigt wird und bei entsprechendem Luftwechsel richtig ausgelegt ist. (Zuluft 17°C; 85% r.F. am Austritt).

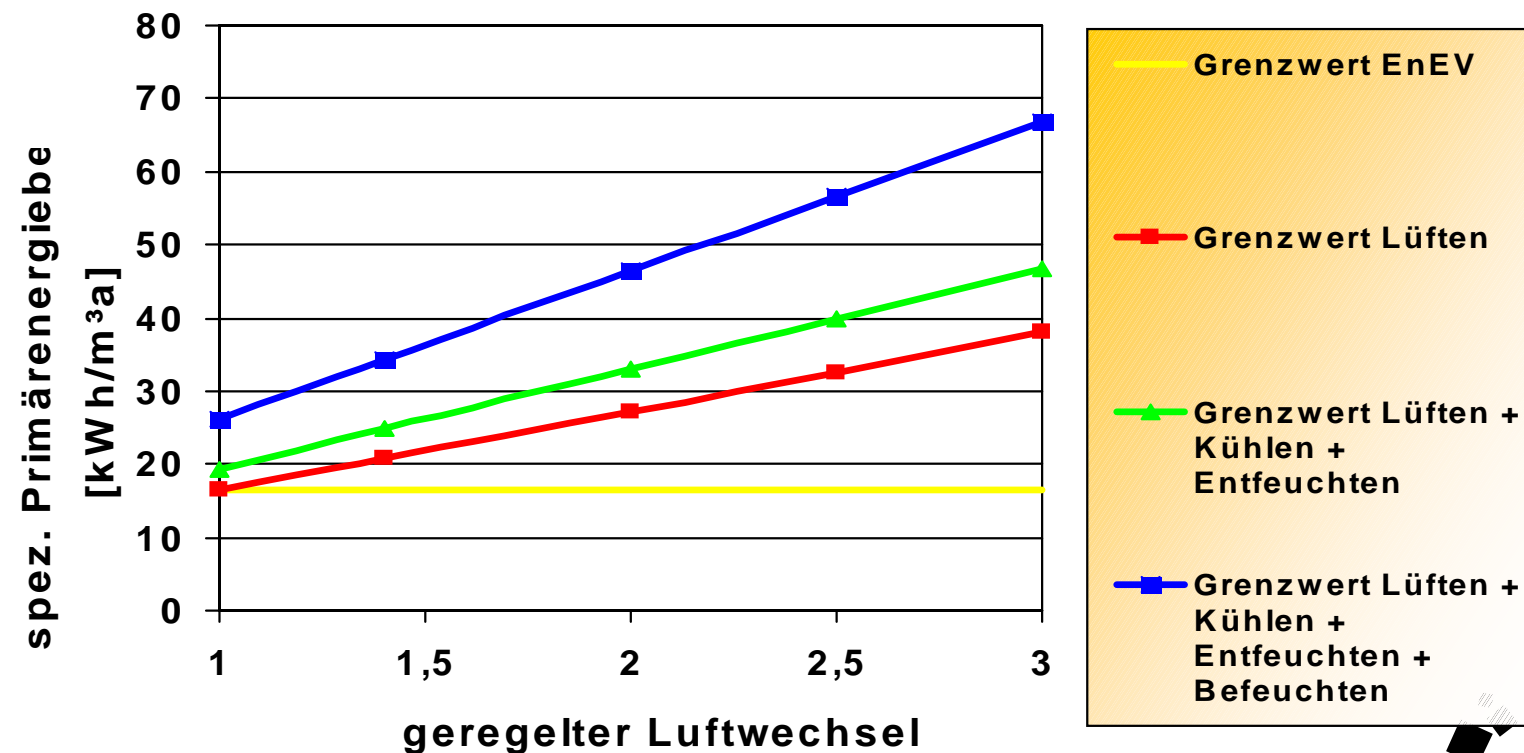
3. Wärmebedarf aufgrund von Befeuchtungsfunktionen:

Funktionen wie bei 2. – Zusätzlich eine Dampfbefeuchtung mit einer Mindestfeuchte von $x = 7,5 \text{ g/kg}$

building performance congress

Internationaler Kongress für Architektur und Technik

5. Beispiel für eine Bedarfsfunktion



building performance c o n g r e s s

Internationaler Kongress für Architektur und Technik

5. Ausblick: Kennwerte für Raumluftechnische Anlagen

Definition des Nutzenmatrix
einer RLT-Anlage

- Temperatur
- Feuchte
- Luftqualität
- Luftwechsel
- Stofflast
- Beleuchtung

Für die zu lösende Aufgabe

- Büro
- Krankenhaus
- Labor
- Fertigungsstätten
- Versammlungsräume

building performance c o n g r e s s

Internationaler Kongress für Architektur und Technik

5. Kennwerte für Raumluftechnische Anlagen

Definition der Raumlasten für die Nutzenmatrix

- Gebäudebedingt
- Funktionsbedingt

Jedem konkreten Fall wird eine Zielwerttabelle für den zulässigen Primärenergieverbrauch zugeordnet.

- Temperatur
- Feuchte
- Stofflast ...

Temperatur	Thermische Last W/m ²				
	20	30	40	...	
20°C					
22°C					
....					

building performance c o n g r e s s

Internationaler Kongress für Architektur und Technik

5. Kennwerte für raumlufttechnische Anlagen

Die Zielwerte sollen so gestaltet werden:

Berechnung der Energien für Vergleichsprozesse

- Heizen
- Kühlen
- Befeuchten
- Entfeuchten
- Förderung

Vergleichsprozess + „politischer – technischer – etc.“ - Zuschlag für den realen Prozess ergibt die Zielwerte

Primärenergiebedarf pro Raumvolumen- Nutzenfunktionen

