

Höhere planerische Verantwortung mit EN-Normen

Lüftung von Nichtwohngebäuden

Mit der Harmonisierung der Normen auf europäischer Ebene bekommen die Regelwerke in Deutschland zunehmend einen neuen Charakter. Allgemein gehaltene Funktions- und Schutzzielanforderungen bedeuten mehr Verantwortung für den Planer, insbesondere für die vertraglichen Vereinbarungen mit dem Auftraggeber. Sie setzen aber auch eine hohe Kompetenz des Auftraggebers voraus.

Foto: Planceal

Die im CEN/TC „Lüftung von Nichtwohngebäuden“ erarbeitete EN 13779 [1] wird in Deutschland DIN 1946-2 ersetzen und unterscheidet sich wesentlich von der bisherigen „RLT-Norm“. Symbole, Terminologie und graphische Symbole für die Lüftung von Gebäuden, früher DIN 1946-1, sind bereits in DIN EN 12792 neu geregelt [11].

In analoger Vorgehensweise zu den neuen Regelwerken DIN EN 12828 „Heizungssysteme in Gebäuden“ [3], [4] und DIN EN 12831 „Heizungsanlagen in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Normheizlast“ [5] gibt EN 13779 Lösungsvorschläge und Empfehlungen für die Planung und Ausführung sowie klassifizierte Funktions- und Schutzzielanforderungen vor. Durch die allgemein gehaltenen Vorgaben erhöht sich insbesondere die Verantwortung der Planer, den wirklichen Kundenwunsch zu ermitteln und die RLT-Anlage entsprechend zu konstruieren.

Neu, und in der bisherigen Planungspraxis wenig verbreitet, ist die schriftliche Vereinbarung aller für die Planung, Ausführung, Inbetriebnahme und Wartung der RLT-Anlage notwendigen Informationen zwischen Auftraggeber und Planer. Dies bedeutet, dass schon vor Planungsbeginn die einzuhaltenden und zu gewährleistenden raumlufttechnischen Parameter geklärt sein müssen und somit beispielsweise die für die sommerlichen Bedingungen auftretenden Streitfälle (26°C-Urteil, [6]) vermieden werden können. Ebenso erhalten Pflichtenheft und Raumbuch einen wesentlich höheren Stellenwert.

In der umfangreichen Norm (68 Seiten inkl. Anhang) sind viele Neuerungen enthalten. Bei einigen Punkten gibt es einen guten Bezug zur VDI 3803 [7]. Im Folgenden werden der Aufbau der Norm dargestellt und einige wesentliche Aspekte kommentiert bzw. bewertet. Autorenkommentare in Zitierungen stehen in eckigen Klammern.

Einleitend werden Symbole, Aufenthaltsbereich, die Wirksamkeit der Lüftung (auch als Lüftungseffektivität bezeichnet) und die spezifische Ventilatorleistung P_{SFP} definiert. Letztere wird über die Kategorie SFP (Specific Fan Power) klassifiziert. In Verbindung mit anderen europäischen Normen (z. B. [3], [5]) kommen neue, vereinheitlichte Symbole zur Anwendung (Tabelle 1).

Klassifizierung

In Abschnitt 5 werden zwölf Luftarten und deren Klassifikation mit Kurzbeschreibungen definiert. Im Abstimmungspapier sind die Abkürzungen noch dreisprachig erhalten, beispielsweise: ODA/AUL/ANF für Outdoor Air/Außenluft/Air neuf.

Die Volumenströme werden mit Kategorien von 1 bis 4 (bei Außenluft bis 5, bei Zuluft bis 2) klassifiziert. Ziffer 1 charakterisiert die höchste Qualität, bzw. die geringsten Verunreinigungen. Beispiel Abluft 1: „ABL 1: Luft aus Räumen, deren Hauptemissionsquellen Bauwerkstoffe und das Bauegefüge sind. Ebenso Luft aus Aufenthaltsräumen, deren Hauptemissionsquellen der menschliche Stoffwechsel, Bauwerkstoffe und das Bauegefüge sind. Räume, in denen Rauchen gestattet ist, sind nicht eingeschlossen.“ Beispiel Zuluft 2: „ZUL 2: Zuluft, die Außen- und Umluft enthält.“

Größe	Symbol	Einheit
Temperatur	θ	°C
Lufttemperatur im Raum	θ_a	°C
Operative Temperatur	θ_o	°C
Temperaturdifferenz	$\Delta\theta$	K
Massenstrom	q_m	kg/s
Energieverbrauch (gemessen), -bedarf (berechnet)	E	J (GJ, MJ)
Zeit	t	s (h)
Wärme- oder Kühllast	Φ	W (kW)
Konzentration	c	mg/m ³
η_{L50} -Wert	η_{L50}	1/h
Luftgeschwindigkeit	v	m/s
Volumenstrom	q_v	m ³ /s, l/s, m ³ /h
Volumen	V	m ³

Quelle: Tabelle 1 aus [1]

Tabelle 1 Symbole und Einheiten (Auszug)

Für die Raumluft RAL werden vier Grundklassifizierungen angegeben (hohe/mittlere/mäßige/niedrige Raumluftqualität), die jedoch in der praktischen Anwendung mit fünf weiteren Verfahren quantitativ in Abhängigkeit der Nutzung zu bestimmen sind. Da die parallele Anwendung nicht unbedingt zum gleichen Zuluftvolumenstrom führt, sind ggf. mehrere Bewertungen erforderlich. Als (Standard-)Klassifizierung wer-

den definiert: CO₂-Konzentration im Raum, empfundene Luftqualität im Aufenthaltsbereich (in decipol), Außenluftvolumenstrom je Person, flächenbezogener Luftwechsel (für Räume, die nicht zum Aufenthalt von Personen bestimmt sind), Konzentration bestimmter Verunreinigungen.

Kategorie	P _{SFP} in W/(m ³ /s)
SFP 1	< 500
SFP 2	500–750
SFP 3	750–1250
SFP 4	1250–2000
SFP 5	> 2000
Quelle: Tabelle 17 aus [1]	

Tabelle 2 Klassifizierung der spezifischen Ventilatorleistung

Weiterhin erfolgt eine Klassifizierung der RLT-Anlagen nach der Art der Regelung der Raumluftqualität (RAL-C1 bis RAL-C6), den Grundarten der Anlagen zur Re-

gelung der thermodynamischen Eigenschaften im Raum (reine Lüftungsanlage THM-C0 bis Raumklimaanlage THM-C6), den Druckbedingungen im Raum (Unterdruck PC 1 bis Überdruck > 6Pa PC 5) und der Klassifizierung der spezifischen Ventilatorleistung SFP (Tabelle 2). Bei der Anwendung sind dazu VDI 3803 [7] und die Luftgeschwindigkeiten in RLT-Anlagen zu beachten. Anlagen mit mehreren Luftaufbereitungsfunktionen müssen also für möglichst geringe Geschwindigkeiten ausgelegt werden.

Raumklima

Abschnitt 6 „Raumklima“ unterstreicht, dass die RLT-Anlagen zwar die Parameter Raumklima, Raumluftqualität, Raumluftfeuchte und Akustik im Raum beeinflussen, aber auch, dass die Leistungsfähigkeit von Personen zusätzlich von Einflüssen wie Art der Tätigkeit und Gestaltung des Arbeitsplatzes, Beleuchtung und Farben, der Raumgröße und Möbeleinrichtung, der Sicht nach außen, den Arbeitsbedingungen und -verhältnissen und auch individuellen Faktoren abhängt.

Neben der „Bauherrenaufklärung“ kommt damit aber auch dem RLT-Anlagenplaner eine erweiterte Hinweis-/Beratungspflicht zu. Hervorgehoben wird, dass die Auslegungsvoraussetzungen für das Raumklima auf Vereinbarungen zwischen Auftraggeber und Planer basieren. Basis können die in der Norm angegebenen typischen Auslegungsvoraussetzungen und Leitlinien sein.

In Abschnitt 6.3 „Thermisches Raumklima“ wird insbesondere zur Lufttemperatur und operativen Temperatur ausgeführt: *„Der Planer soll für das tatsächlich betrachtete Gebäude möglichst Auslegungswerte [in der Tabelle als ‚üblicher Bereich‘ und als ‚Standardwerte für die Auslegung‘ angegeben] anwenden und sich nicht auf Standardwerte oder Tabellen mit üblichen Werten verlassen ... Er sollte außerdem berücksichtigen, dass Temperaturanforderungen von der Anpassung der Nutzer abhängen ... Lokale Vorschriften haben den Vorrang.“* Betont wird, dass auf der Grundlage von vereinbarten Auslegungswerten Planer und Auftraggeber einen Zeitraum festlegen können, in dem die Auslegungs-

werte überschritten werden dürfen (z.B. Stunden je Tag oder Tage je Jahr).

Bei den Auslegungsvoraussetzungen für die Raumluftqualität wird neben der Problematik „Raucher-Nichtraucher“, auch auf den Einfluss von Emissionsquellen auf die Behaglichkeit hingewiesen. Diese sollen so genau wie möglich angegeben werden. Wenn keine Angaben gemacht werden können, muss mit dem Auftraggeber geklärt werden, dass keine weiteren Emissionen auftreten dürfen. Bei der Ermittlung der Zuluftvolumenströme wird in stationäre und zeitabhängige Konzentrationsdifferenz zwischen Raum- und Zuluft unterschieden.

Beim Bezug des Zuluftvolumenstromes auf die Heiz- und Kühllast wird auf die übliche Beziehung

$$q_{v,ZUL} = \frac{\Phi}{\rho \cdot c_p \cdot |\theta_{a,RAL} - \theta_{ZUL}|}$$

zurückgegriffen. Diese ist jedoch unscharf, weil sie von der trockenen Kühllast bzw. trockenen Luft ausgeht. Der Einfluss der Raumluftfeuchte auf die thermische Behaglichkeit wird verbal beschrieben, jedoch auch hier der Hinweis gegeben, in einem bestimmten Zeitraum zulässige bzw. annehmbare relative Feuchte zwischen dem Auftraggeber und Planer zu vereinbaren.

Aussagen zur Akustik im Raum werden tabellarische mit A-bewerteten Schalldruckpegeln vorgenommen. Wichtig für den Planer: Sie gelten als zulässiger Schalldruckpegel für RLT-Anlagen und weitere Anlagen. Die Werte sind Mittelwerte und gelten ohne äußere oder durch Nutzung des Raums hervorgerufene Geräuschquellen.

Bei den „inneren Lasten“ (Anm.: eigentlich „Belastungen“) wird gefordert, für die Auslegung der RLT-Anlage innere Lasten realistisch und mit zeitlichen Angaben bezüglich Entstehung und Wirkung zu definieren. Neben der Trennung von latenter und sensibler Wärmeabgabe je Person bei einer Lufttemperatur von 24°C werden Angaben zur Beleuchtung gemacht. Zur Belastung durch Maschinen und dem Einfluss der energetischen (nicht identisch mit der technologischen) Auslastung und Gleichzeitigkeit werden jedoch keine Hinweise gegeben. Dies bedeutet im Sinne der Norm, dass sie zwischen Planer und Auftraggeber zu vereinbaren sind.

Vereinbarungen

Neben der hohen Dokumentationsverantwortung aller Auslegungskriterien/Vereinbarungen für den Planer, wird der

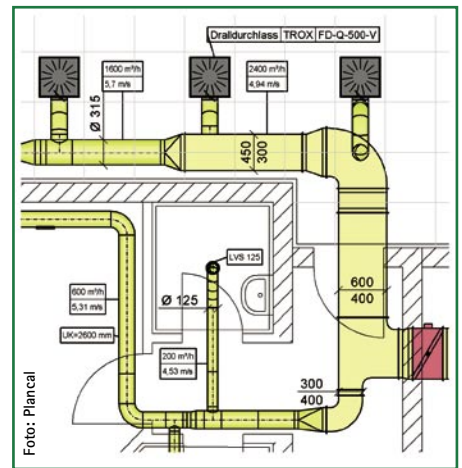
Auftraggeber ausdrücklich in die Pflicht genommen, die zur Auslegung benötigten Daten zur Verfügung zu stellen. Praxis dürfte aber sein, dass sich der Planer weiterhin die Daten bei anderen Planungsbelegten und Vertretern des Auftraggebers „holt“ bzw. aus integralen Planungsdaten entnimmt oder sinnvolle Festlegungen trifft, sich diese dann aber als Auslegungskriterien abzeichnen lässt. Auszugsweise einige Formulierungen aus der Norm:

„Durch die Auslegungskriterien werden die für die Anlagenauslegung erforderlichen Angaben festgelegt. Diese Kriterien bilden außerdem die Grundlage für Messungen, die während des Übergabeprozesses [Abnahme] durchgeführt werden. Sie ermöglichen die Verständigung zwischen allen [an der Planung, Realisierung und der Betreibung] Beteiligten, wie z.B. Auftraggeber, Planer, Unternehmer sowie Betriebs- und Wartungspersonal.“

Die für die Auslegung erforderlichen Angaben werden in Unterabschnitten beschrieben, wobei besonders aus den Grundsätzen die Verantwortung der Planer herausgearbeitet wurde. Unter vertragsrechtlichen Aspekten sind die folgenden Formulierungen zu beachten.

„Obwohl in dieser Norm die Bezeichnungen 'Auftraggeber', 'Planer', oder 'Unternehmer' zur Beschreibung der Funktion verwendet werden, sind die Zuständigkeiten vom Vertrag abhängig. Die Anwendung der vorgenannten Bezeichnungen setzt keine Definition der Zuständigkeiten in der Dokumentation voraus. Sollte jedoch eine Partei die notwendigen Angaben nicht zur Verfügung stellen, muss die andere Partei die notwendigen Angaben entweder anfordern oder selbst formulieren und protokollieren [„Hole- und Bringepflicht“ [8]]. Es ist jedoch darauf zu achten, dass Planer und Auftraggeber Schlüsselentscheidungen im Hinblick auf die Auslegung gemeinsam treffen [dies sollte auch auf den Architekturen als Vertreter des Bauherrn bzw. Auftraggebers zutreffen] und dass diese dokumentiert werden.“

„Der Auftraggeber muss dem Planer eine Beschreibung des Raumklimas und der Bauart des Gebäudes zur Verfügung stellen, das er bei anderen Unternehmen ordert [dies bedeutet ein ordnungsgemäßes Raumbuch (Grundlagenermittlung nach HOAI) auch durch den Auftraggeber „öffentliche Hand“ [8]]. Planer und Auftraggeber müssen auch die gewünschten Ergebnisse genau angeben, die der Auftraggeber für die Übergabe und den normalen Betrieb fordert.“



EN 13779 nimmt Planer und Auftraggeber umfassend in die Pflicht, die Auslegungskriterien für RLT-Anlagen vor der Planung ordentlich zu definieren

„Die Beschreibung des Gebäudes mit Konstruktionsdaten, Nutzung und Anforderungen ist ein Prozess mit einem während der Entwicklung des Projektes wachsenden Grad an Details und Präzision. Deshalb muss die Anwendung aller Festlegungen immer klar dokumentiert werden [Fort-schreibung des Raumbuchs oder Pflichtenhefts]. Die Einzelheiten über die erforderlichen Informationen sind auch vom angewendeten Berechnungsverfahren abhängig [d.h. auch die Berechnungsverfahren können vereinbart werden]. Der Planer muss die notwendigen Daten angeben.“

Wichtig ist in Ergänzung zu [9], dass zu den allgemeinen Gebäudeeigenschaften Angaben zum Außenklima vorzugeben sind, z.B. im Winter Außenlufttemperatur und Windgeschwindigkeit, im Sommer Außenlufttemperatur, Feuchte und Sonnenstrahlung sowie regionale Extremsituationen zur Überprüfung der Behaglichkeitsbedingungen. Der Planer muss das für die Abschätzung des Jahresenergiebedarfs gewählte Referenzjahr angeben.

„Der Auftraggeber muss dem Planer Informationen über die Anwendung von Belegungsplänen an typischen Tagen, darüber, zu welchen Zeiten im Jahr das Gebäude nicht genutzt wird (z.B. Schulen usw.) sowie über die allgemeine Betriebsnutzung (z.B. Wochenende, nachts usw.) zur Verfügung stellen.“

„Sämtliche Gebäudeteile mit ihren maßgeblichen Konstruktionsdaten müssen auf einer Liste [vom Auftraggeber] angegeben sein. Informationen über die Nutzung von Räumen oder Gruppen von Räumen ähnlicher Nutzung sind [vom Auftraggeber] tabellarisch anzugeben.“

„Die Auslegungsbedingungen bezüglich der Anzahl von Personen, die sich in einem Raum über längere Zeit aufhalten ... ist anzugeben. ... Ferner sind Aktivität und Bekleidung nach Tabelle 19 [der Norm] zu definieren.“

„Die inneren Wärmelasten sind für die verschiedenen Raumgruppen anzugeben. Die Lasten sind wie folgt zu definieren: sensible Lasten, durch Konvektion oder Strahlung; latente Lasten. Sie sind in einem Zeitplan ... anzugeben.“

„Der Auftraggeber kann entweder seine eigenen Anforderungen [an den Aufenthaltsbereich] festlegen oder die Werte dieser Norm anwenden. Der Planer muss den Auftraggeber auf die Konsequenzen im Zusammenhang mit bestimmten Anforderungen oder Festlegungen im Aufenthaltsbereich hinweisen [und die Konsequenzen zur eigenen Absicherung dokumentieren und abzeichnen lassen].“

Zu vereinbaren ist auch das Verfahren zur Regelung und Überwachung sämtlicher Systeme. Und „die Anlage muss so ausgelegt sein, dass sie bei ordnungsgemäßem Betrieb und Instandhaltung für einen angemessenen Zeitraum betriebsfähig bleiben kann. Sie muss außerdem so ausgelegt sein, dass die Arbeiten zur Reinigung, Instandhaltung und Wartung erleichtert werden.“

Von der Planung bis zum Betrieb

Abschnitt 8 beschreibt den Verfahrensablauf von der Projektierung (Planung) bis zum Betrieb, der in etwa adäquat zur HOAI ist [9]. Besonders anzumerken sind aber die Passagen zu Maßnahmen für Betrieb, Instandhaltung und Energieverbrauch. Dazu auszugsweise:

„Folgende Maßnahmen sollten getroffen werden:

- Erstellung und Benutzung einer Pflichten-Broschüre für Betrieb, Wartung und Instandhaltung;
- Überwachung des Energieverbrauches durch Buchführung oder eine andere Art der Aufzeichnung.“

Dies bedeutet: „Die Pflichtenheft-Broschüre muss eine Beschreibung der Regelausart sowie Maßnahmen zur Wartung und Instandhaltung, einschließlich Zeitabstände und Zuständigkeit, enthalten [Instandhaltungsmanagement]. Die Anlage muss so ausgelegt werden, dass gründliche Wartung und Instandhaltung möglich sind [VDI 6022 [10]], damit ein effektiver Betrieb gesichert ist. Die Überwachung des Energieverbrauches muss eine regelmäßige Überprüfung des Energieverbrauches wichtiger einzelner Anlagenteile und des gesamten Gebäudes ermöglichen. Deshalb ist es notwendig, einen Plan für die notwendigen Messungen in einem frühen Projektstadium festzulegen sowie die notwendigen Messeinrichtungen zu installieren.“

Für die technische Planung sind die im Anhang A (informativ) dargelegten Richtlinien für fachgerechte Verfahrensweisen umfangreich erläutert. Sie stellen eine wertvolle Ergänzung zur VDI 3803 [7] dar. Der Anhang behandelt:

- Ein- und Auslassöffnungen
- Anwendung von Luftfiltern
- Wärmerückgewinnung
- Beseitigung von Abluft
- Wiederverwendung der Abluft und Verwendung der Luftübertragung
- Wärmedämmung der Anlage
- Luftdichtheit der Anlage und Dichtheitsprüfung
- Dichtheit des Gebäudes
- Druckbedingungen innerhalb der Anlage und des Gebäudes
- Nach Bedarf geregelte Lüftung
- Niedriger Leistungsverbrauch (spezifische Ventilatorleistung, Druckabfall von Bauteilen)
- Räumliche Anforderungen an Bauteile und Anlage (z.B. RLT-Zentralen und Kältezentralen, Schachtquerschnitte, abgehängte Decken)
- Hygienische und technische Gesichtspunkte bezüglich Installation und Instandhaltung

Anhang B (informativ) widmet sich der Wirtschaftlichkeit der RLT-Anlage, wobei bei der Kostenberechnung auf das „Gegenwärtiger-Wert-Verfahren“ orientiert wird. Notwendige Informationen u.a. zur kalkulatorischen Lebensdauer von Anlagenteilen sind in Tabellenform gegeben.

Der Anhang C (informativ) weist eine Zusammenstellung von Checklisten für die Auslegung und Nutzung von Anlagen mit niedrigem Energieverbrauch zu unterschiedlichen Aspekten aus:

- Auslegung des Gebäudes
- Entwurf der RLT-Anlage
- Auslegung einzelner Anlagenteile
- Nutzung der Anlage

Schlussfolgerung

EN 13779 fasst eine Reihe nationaler Normen und Regeln der Technik in einer umfangreichen Dokumentation zusammen. Deutlich ist das Bemühen zu erkennen, Richtwerte und Handlungsanleitungen zu vermitteln. Dem Planer und dem Bauherrn wird wesentlich mehr Verantwortung übertragen, die Leistungen und das Ergebnis vertraglich zu vereinbaren. Dieses erfordert die Durchführung eines ordentlichen Planungsprozesses auf der Grundlage von

Pflichtenheften bzw. Raumbüchern und eine abgestimmte Grundlagenermittlung sowie einen integrativen Planungsprozess, in den sich auch der Auftraggeber bzw. Betreiber, aktiver als heute oft üblich, einbringen muss. ←

Literatur

- [1] prEN 13779 Lüftung von Nichtwohngebäuden – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen an Lüftungs- und Klimaanlagen. Oktober 2003
- [2] DIN 1946 Raumlufttechnik (VDI-Lüftungsregeln) – Teil 1: Terminologie und graphische Symbole ersetzt durch [11]; Teil 2: Gesundheitstechnische Anforderungen. Januar 1994. Berlin: Beuth
- [3] DIN EN 12828 Heizungssysteme in Gebäuden – Planung von Warmwasserheizungsanlagen. Berlin: Beuth, Juli 2003
- [4] Reinhard Nagel: DIN EN 12828: Neue Norm für Warmwasser-Heizungsanlagen – Mehr Planungsverantwortung. Stuttgart: Gentner, TGA Fachplaner 07-2004
- [5] DIN EN 12831 Heizungsanlagen in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Normheizlast. Berlin: Beuth, August 2003
- [6] Achim Trogisch: Sommerliche Raumlufttemperaturen über 26°C – Vermeidbarer Streitfall. Stuttgart: Gentner, TGA Fachplaner 01-2004
- [7] VDI 3803: Raumlufttechnische Anlagen – Bauliche und technische Anforderungen. Hg. VDI Gesellschaft TGA. Berlin: Beuth, Oktober 2003
- [8] Achim Trogisch: RLT-Anlagen. – Leitfaden für die Planungspraxis. Heidelberg: C.F. Müller, 2001
- [9] Uwe Franzke: Auswirkungen eines warmen Sommers auf die raumlufttechnischen Anlagen. Heidelberg: C.F. Müller, KI Luft- und Kältetechnik 01-2004
- [10] VDI 6022 Teil 1: Hygienische Anforderungen an Raumlufttechnische Anlagen – Büro- und Versammlungsräume, Juli 1998. Teil 3: Hygiene-Anforderungen an Raumlufttechnische Anlagen in Gewerbe- und Produktionsbetrieben, November 2002. Hg. VDI Gesellschaft TGA. Berlin: Beuth
- [11] DIN EN 12792 Lüftung von Gebäuden – Symbole, Terminologie und graphische Symbole. Berlin: Beuth, Januar 2004, Berichtigung 1 vom Mai 2004

Prof. Dr.-Ing.
Achim Trogisch
lehrt an der Hochschule
für Technik und
Wirtschaft Dresden (FH)
im Fachbereich
Maschinenbau/
Verfahrenstechnik
auf dem Gebiet TGA.
Telefon (03 51) 4 62 27 89,
Telefax (03 51) 4 62 21 90,
E-Mail: trogisch@mw.htw-dresden.de

