

Raumluftechnik

Gesundheitstechnische Anforderungen (VDI-Lüftungsregeln)

DIN
1946
Teil 2

Room ventilation technique; technical health principles (VDI ventilation rules)
Technologie de l'aération; principes techniques de l'hygiène (règles du VDI sur l'aération)

Ersatz für
Ausgabe 04.60

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	1	4 Technische Anforderungen	5
2 Allgemeines	1	4.1 Kammerzentrale, Gerät	5
3 Physiologisch-hygienische Anforderungen	1	4.2 Raumluftechnische Bauelemente	5
3.1 Behaglichkeit, thermische Behaglichkeit	2	4.2.1 Luftfilter	5
3.1.1 Körperliche Tätigkeit	2	4.2.2 Luftbefeuchter	6
3.1.2 Bekleidung	2	4.2.3 Luftkühler	6
3.1.3 Raumlufttemperatur	2	4.2.4 Ventilator	6
3.1.4 Raumlftgeschwindigkeit	3	4.2.5 Luftleitungen	6
3.1.5 Raumlftfeuchte	4	4.2.6 Außenluft-Ansaugöffnung	6
3.2 Reinheit der Raumlft	4	4.2.7 Fortluft-Austrittöffnung	6
3.2.1 Außenluftstrom	4	4.2.8 Wärmerückgewinner	6
3.2.2 Staub, Gase, Dämpfe	4	4.3 Luftführung im Raum	6
3.2.3 Gerüche	4	4.4 Toleranz der Raumlfttemperatur	7
3.2.4 Mikroorganismen	5	Erläuterungen	8
3.3 Schutz gegen Lärm	5		

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Raumluftechnische Anlagen (RLT-Anlagen) nach der Definition nach DIN 1946 Teil 1 (z. Z. Entwurf). Sie enthält gesundheitstechnische Anforderungen für die Behaglichkeit von Personen bei leichter Tätigkeit (Aktivitätsgrad I und II, siehe Abschnitt 3.1.1) im Aufenthaltsbereich von Räumen. Bei höherer körperlicher Tätigkeit (Aktivitätsgrad III und IV) sind besondere Vereinbarungen zu treffen. Dies gilt auch, wenn die Anforderungen durch ein Arbeitsverfahren oder durch ein Produkt bestimmt werden.

2 Allgemeines

Im Aufenthaltsbereich soll ein dem menschlichen Behaglichkeitsempfinden entsprechender Raumlftzustand herrschen. Dabei darf die Gesundheit nicht beeinträchtigt werden.

Je nach Baustruktur und Nutzung ist der Aufenthaltsbereich im Raum unterschiedlich abzugrenzen. Als Grundbedingung ist eine ausreichende Lüftung dieses Bereiches zu fordern. Von den Raumklima-Komponenten sind es vor allem die Temperatur und die Luftbewegung, die eine Begrenzung erforderlich machen.

Im Zusammenhang mit der Raumnutzung und der Raumausstattung ist eine frühzeitige Festlegung des Aufenthaltsbereiches angebracht. Auch ist zu klären, welche Voraussetzungen für das Einhalten des geforderten

Raumlftzustandes vorliegen müssen und in welchen Bereichen eine zeitweilige Abweichung, z. B. durch den Einfluß des Außenklimas (z. B. Sonnenstrahlung) auftreten kann, bzw. wo innere Schadstoffquellen abgeschirmt werden müssen.

Es besteht keine Notwendigkeit, im gesamten Raum, insbesondere in den Randbereichen, den gewünschten Luftzustand zu erreichen. Daher ist es erforderlich, einen Aufenthaltsbereich von Fall zu Fall festzulegen, der zugleich den Bereich repräsentiert, in dem der geforderte Raumlftzustand sicherzustellen ist. Im allgemeinen dürfte die Begrenzung bei 1,00 m Abstand von Außenwänden, 0,50 m von Innenwänden und 1,80 m über Fußboden liegen. Raumbereiche in der Nähe begangener oder offenstehender Türen gehören nicht zum Aufenthaltsbereich.

3 Physiologisch-hygienische Anforderungen

Raumluftechnische Anlagen für Aufenthaltsräume von Personen haben bestimmten Anforderungen zu genügen, da sie ein behagliches Raumklima schaffen sollen. Innerhalb der Gesundheitsvorsorge und -erhaltung sollen sie als Aufgabe der Hygiene das physische und psychische Wohlbefinden der Personen fördern.

Auch bei Raumluftechnischen Anlagen können die physiologisch-hygienischen Anforderungen nur erfüllt werden, wenn diese Anlagen mit den entsprechenden thermodynamischen Behandlungsstufen ausgerüstet sind.

Fortsetzung Seite 2 bis 9

Normenausschuß Heiz- und Raumlfttechnik (NHR) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Bei der **freien Lüftung** kann wegen der Abhängigkeit vom Wetter, insbesondere von den Temperatur- und Windverhältnissen, weder ausreichende Lüfterneuerung noch Zugfreiheit immer erreicht werden. Dennoch können Personen sich subjektiv wohlfühlen.

3.1 Behaglichkeit, thermische Behaglichkeit

Die Behaglichkeit ist wechselseitig beeinflusst durch:

- a) den individuellen Zustand der Personen,
 - wie geistige und/oder körperliche Tätigkeit, Bekleidung,
 - psychisches und physisches Allgemeinbefinden,
- b) die RLT-Anlagen,
 - Lufttemperatur, -feuchte, -geschwindigkeit, -erneuerung,
 - Reinheit der Luft,
 - Raumlufttechnisches System,
 - insbesondere die Luftführung im Raum, Anlagen-geräusch,
- c) die bauphysikalische Ausbildung des Raumes,
 - wie Temperatur der Umschließungsflächen und sonstiger Wärmestrahler,
 - Akustik,
 - Beleuchtung.

Weitere Einflußgrößen auf die Behaglichkeit sind Aufenthaltsdauer, Dichte der Personenbelegung, Belastung des Raumes (Art, örtliche Verteilung, Intensität, zeitlicher Anfall von Schadstoffen) und andere mehr.

Behaglichkeit ist nur dann sichergestellt, wenn diese Faktoren während der Aufenthaltsdauer des Menschen im Aufenthaltsbereich aufeinander abgestimmt sind.

Mit RLT-Anlagen können Raumlufttemperatur, Raumluftgeschwindigkeit, Raumluftfeuchte und Reinheit der Luft beeinflusst werden.

Thermische Behaglichkeit ist gegeben, wenn die Person mit der Temperatur, Feuchte und Luftbewegung in ihrer Umgebung zufrieden ist und weder wärmere noch kältere, weder trockenere noch feuchtere Raumluft wünscht (siehe Bild 1).

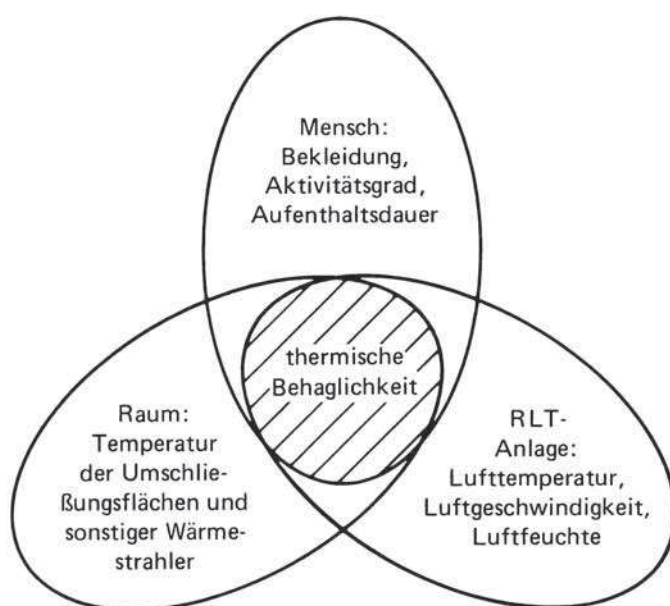


Bild 1. Einflußgrößen für die thermische Behaglichkeit der Personen in Gebäuden mit RLT-Anlagen

3.1.1 Körperliche Tätigkeit

Die Tätigkeit der Personen (und ihr psychischer und physischer Zustand) beeinflussen ihre Wärmeabgabe (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1. Gesamtwärmeabgabe je Person in Abhängigkeit von der Tätigkeit

Aktivitätsgrad	Tätigkeitsbeispiel	Gesamtwärmeabgabe je Person Anhaltswerte in W
I	sitzende Tätigkeit wie Lesen und Schreiben	100
II	leichte Tätigkeit im Stehen, Labortätigkeit, Maschinenschreiben	150
III	mäßig schwere körperliche Tätigkeit	200
IV	schwerere körperliche Tätigkeit	über 250

3.1.2 Bekleidung

Die Abgabe sensibler und latenter Wärme ist durch die Art der Bekleidung beeinflussbar. Für den Wärmeleitwiderstand der Bekleidung können die Anhaltswerte aus Tabelle 2 gelten.

Tabelle 2. Wärmeleitwiderstand der Bekleidung

Bekleidung	Wärmeleitwiderstand R in $\text{m}^2 \text{ K/kW}$
ohne Kleidung	0
leichte Sommerkleidung	80
mittlere Kleidung	160
warme Kleidung	240
Anmerkung: Gelegentlich wird ein Wärmeleitwiderstand R von $\approx 160 \text{ m}^2 \text{ K/kW} = 1 \text{ clo}$ bezeichnet.	

Modische Einflüsse sowie Art und Struktur der Textilien können zu unterschiedlichen Wärmeleitwiderständen der Bekleidung führen und dadurch indirekt die Behaglichkeit beeinflussen.

3.1.3 Raumlufttemperatur

Für die thermische Behaglichkeit der Personen im Aufenthaltsbereich ist das Zusammenwirken von Raumlufttemperatur, der Temperatur der Umschließungsflächen und sonstiger Wärmestrahler zu berücksichtigen. Weichen diese Temperaturen nur geringfügig (etwa 2 bis 3 K) voneinander ab, so entspricht die Raumlufttemperatur etwa dem Mittelwert aus der Lufttemperatur, der mittleren Temperatur der Umschließungsflächen und der Strahlungstemperaturen. Bei der Mittelwertbildung der Tem-

peratur der Umschließungsflächen sind die Anteile der strahlenden Flächen entsprechend zu wichten.

Der Bereich behaglicher Raumlufttemperaturen ist in Bild 2 angegeben (siehe auch Erläuterungen zu Abschnitten 6.2 und 6.3). Dabei ist zu berücksichtigen:

- Die Einhaltung des Behaglichkeitsbereichs ist nur möglich, wenn die RLT-Anlage die entsprechenden Luftbehandlungsfunktionen hat.
- Der Behaglichkeitsbereich darf nicht durch Regelabweichungen überschritten werden.
- Bei besonderen Anforderungen können Abweichungen von diesem Bereich erforderlich sein und müssen vereinbart werden (siehe Abschnitt 1).

3.1.4 Raumluftgeschwindigkeit

Die thermische Behaglichkeit der Personen wird im besonderen Maße von der Luftbewegung im Aufenthaltsbereich mitgeprägt. Dabei sind obere und untere Grenzen der Raumluftgeschwindigkeit zu beachten.

Die Kurve für die obere zulässige Raumluftgeschwindigkeit, siehe Bild 3, stellt den zeitlichen, arithmetischen Mittelwert der Raumluftgeschwindigkeit dar (siehe Erläuterungen zu Abschnitt 6.3).

Eine minimale Luftbewegung ist für den notwendigen Wärme- und Stofftransport erforderlich. Zuverlässige Mindestwerte sind noch nicht bekannt (siehe Erläuterungen zu Abschnitt 4.3). Der untere Bereich kann qualitativ z. B. durch Rauchproben nachgewiesen werden.

Die Auswirkung kleinerer oder größerer Werte der Einflußgrößen „Aktivitätsgrad, Bekleidung und Oberflächentemperatur der Umschließungsflächen“ auf die thermische Behaglichkeit läßt sich mit Hilfe folgender Richtgrößen abschätzen:

- Bei Erhöhen des Aktivitätsgrades um 50 W kann die Zulässigkeitskurve um 0,04 m/s angehoben werden.
- Bei Erhöhen/Verringern des Wärmeleitwiderstandes der Bekleidung um 80 m² K/kW kann die Zulässigkeitskurve um 0,04 m/s entsprechend verschoben werden.

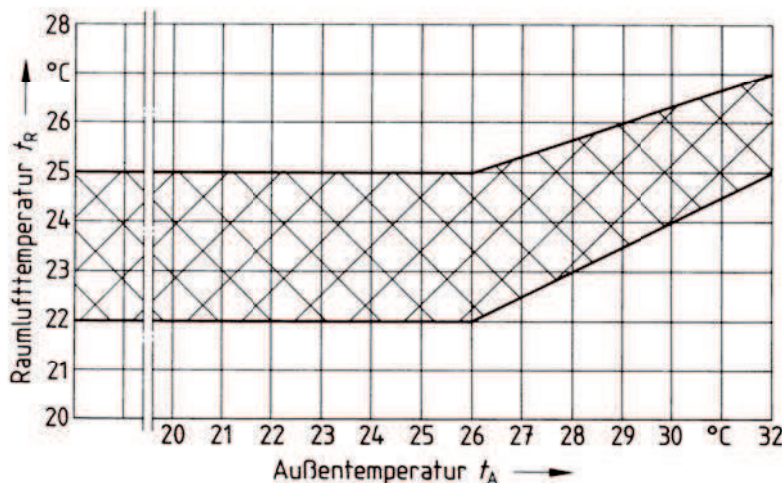


Bild 2. Bereich behaglicher Raumlufttemperaturen

Voraussetzungen:

- Aktivitätsgrad I und II
- mittlere bis leichte Bekleidung
- Lufttemperatur annähernd gleich der Oberflächentemperatur der Umschließungsflächen

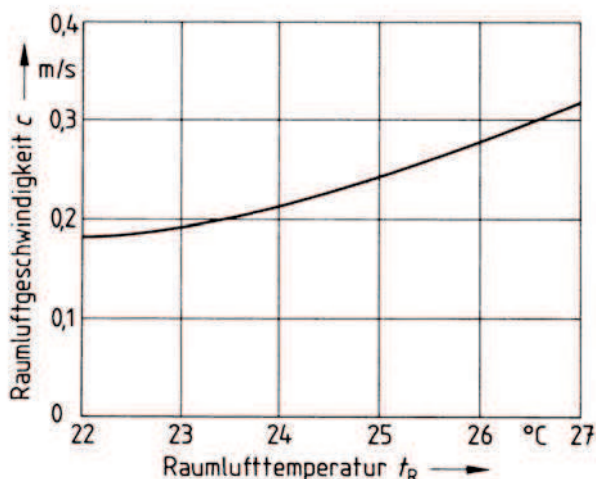


Bild 3. Obere Zulässigkeitskurve für behagliche Raumluftgeschwindigkeiten

Die Kurve gilt für:

- Aktivitätsgrad I
- mittlere Bekleidung
- Lufttemperatur annähernd gleich der Oberflächentemperatur der Umschließungsflächen.

Außerdem sind vorausgesetzt:

- Luftführung mit turbulenter Mischströmung
- arithmetischer Mittelwert der Luftgeschwindigkeit an einem Ort während einer Meßzeit von min. 200 s
- Geschwindigkeitsmeßfühler mit einer Zeitkonstante von max. 2 s und cos-Charakteristik in beiden Anströmrichtungen.

Zulässig sind:

- kurzzeitige Geschwindigkeitsspitzen, die auch ein Mehrfaches des arithmetischen Mittelwertes betragen können
- Überschreitungen der zulässigen Luftgeschwindigkeiten bis zu 10% an maximal 10% der Meßstellen.

Unzulässig sind:

- Länger als 1 min anhaltende Geschwindigkeitsüberschreitungen, die z. B. durch instationäre Regelung hervorgerufen werden.