

# DIN EN 14750:2025-02 (D)

Bahnanwendungen - Luftbehandlung in Schienenfahrzeugen des städtischen, Vorort- und Regionalverkehrs - Behaglichkeitsparameter und Typprüfungen; Deutsche Fassung EN 14750:2024

---

## Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort.....	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen .....	7
3 Begriffe .....	7
4 Parameterauswahl.....	14
5 Fahrzeugkategorien .....	15
6 Behaglichkeitsparameter .....	17
7 Außenbedingungen .....	18
7.1 Allgemeines.....	18
7.2 Mittelwert der Außentemperatur mit Behaglichkeitskriterien .....	18
7.3 Mittelwert der Außentemperatur mit Funktionskriterien .....	19
8 Leistungsfähigkeit der Heiz- und Kühleinrichtungen .....	20
8.1 Für die Auslegung maßgebliche Besetzung .....	20
8.2 Heizung.....	20
8.3 Vorheizen.....	20
8.4 Kühlung .....	20
8.5 Vorkühlen .....	21
8.6 Stand-by-Betrieb.....	21
9 Regelung.....	21
9.1 Allgemeines.....	21
9.2 Sollwert der Raumtemperatur ( $T_{iC}$ ) .....	22
9.3 Sollwert der Raumtemperatur ( $T_{iC}$ ) für Fahrzeuge ohne Kühlung.....	22
10 Einzuhaltende Behaglichkeitsbedingungen .....	22
10.1 Anforderungen für die Behaglichkeitszone.....	22
10.1.1 Regelqualität für Prüfungen im Beharrungszustand.....	22
10.1.2 Qualität der Regelung für Regelversuche.....	25
10.1.3 Horizontaler Bereich der Extremwerte der Raumlufttemperaturen ( $\Delta T_H$ ) .....	28
10.1.4 Vertikaler Bereich der Extremwerte der Raumlufttemperaturen ( $\Delta T_V$ ) .....	29
10.1.5 Temperaturen der die Behaglichkeitszone umgebenden Oberflächen.....	30
10.1.6 Relative Luftfeuchte im Raum für Fahrzeuge mit climatechnischen Einrichtungen ( $RH_{im}$ ).....	31
10.1.7 Luftgeschwindigkeit ( $AS$ ).....	31
10.2 Anforderungen für Nebenräume ( $T_{Loc}$ ).....	32
10.3 Luftmenge und -qualität.....	32
10.3.1 Außen- oder Frischluft .....	32
10.3.2 Raucherbereiche .....	32
10.3.3 Toilette.....	32
10.3.4 Luftfilter für Partikel.....	32
11 Zusätzliche Anforderungen.....	33

11.1	Wärmeübergangskoeffizient ( $k$ ) .....	33
11.1.1	Allgemeines.....	33
11.1.2	Stillstandskoeffizient $k$ des Fahrzeugs .....	33
11.2	Kondensation .....	33
11.3	Solarfaktor ( $g$ ) der Fenster .....	33
11.4	Abdichtung gegen Wasser und Schnee.....	33
12	Validierung.....	34
12.1	Allgemeines.....	34
12.2	Versuchsreihen .....	34
12.3	Auswahl der zu prüfenden Fahrzeuge.....	34
12.4	Bewertung von Behaglichkeitskriterien auf Grundlage von Simulationen .....	34
12.4.1	Einleitung.....	34
12.4.2	Vergleich zwischen Prüfung und Simulation des Referenzfalls.....	36
12.4.3	Durch Simulation validiertes Fahrzeug .....	36
13	Vorversuche.....	37
14	Lufttechnische Versuche.....	37
14.1	Allgemeines.....	37
14.2	Luftvolumenstrom .....	37
14.3	Darstellung der Richtung des Luftvolumenstroms .....	37
14.4	Luftgeschwindigkeitsversuche .....	37
14.4.1	Kritische Luftgeschwindigkeit .....	37
14.4.2	Messen der Luftgeschwindigkeit.....	38
15	Klimatechnische Versuche .....	38
15.1	Allgemeines.....	38
15.2	Vorheizversuch .....	39
15.2.1	Versuchsreihe TL1 .....	39
15.2.2	Versuchsreihen TL2 und TL3 .....	39
15.3	Vorkühlversuch .....	39
15.3.1	Versuchsreihe TL1 .....	39
15.3.2	Versuchsreihen TL2 und TL3 .....	39
15.4	Regelversuch .....	40
15.5	Versuch im Beharrungszustand .....	40
15.6	Funktionsversuche bei extremen Außenbedingungen.....	41
15.7	Ergänzende Versuche .....	41
15.7.1	Bestimmen des $k$ -Werts .....	41
15.7.2	Thermographie .....	45
16	Messverfahren – Messgeräte .....	45
16.1	Allgemeines.....	45
16.2	Temperaturen .....	45
16.2.1	Lufttemperatur .....	45
16.2.2	Oberflächentemperaturen .....	45
16.3	Relative Luftfeuchte .....	45
16.4	Luftgeschwindigkeit.....	46
16.5	Luftvolumenstrom .....	46
16.6	Simulierte Fahrzeuggeschwindigkeit.....	46
16.7	Gleichwertige Leistung der Sonneneinstrahlung .....	46
16.8	Energieverbrauch und elektrische Leistung.....	46
17	Eigenschaften der Versuchseinrichtungen .....	46
17.1	Allgemeines.....	46
17.2	Besetzung.....	46
17.3	Temperatur und Gleichmäßigkeit der Klimakammer und des Klima-Windkanals .....	47
17.4	Relative Außenluftfeuchte .....	47
17.5	Simulation der Außenluftgeschwindigkeit.....	47
17.5.1	Stillstandsversuche .....	47
17.5.2	Dynamische Versuche.....	47

17.6	Gleichwertige Leistung der Sonneneinstrahlung.....	48
17.6.1	Allgemein .....	48
17.6.2	Berechnung der Strahlungsleistung der Sonne .....	48
17.6.3	Fensteranteil.....	48
17.6.4	Seitenwandanteil.....	49
17.6.5	Dachanteil.....	49
18	Verteilung der Messpunkte.....	50
18.1	Allgemeines.....	50
18.2	Messpunkte für Temperaturen im Behaglichkeitsbereich.....	50
Anhang A (normativ) Formular zur Parameterauswahl.....		51
Anhang B (normativ) Regelkurven für den Sollwert der Raumtemperatur .....		55
Anhang C (normativ) Zulässige Luftgeschwindigkeit.....		57
Anhang D (normativ) Maximale relative Luftfeuchte im Raum im Behaglichkeitsbereich .....		59
Anhang E (normativ) Wärmeabgabe eines Menschen .....		61
Anhang F (normativ) Außenbedingungen für Klimazonen.....		64
Anhang G (normativ) Frischluftstrom.....		66
G.1	Allgemeines.....	66
G.2	Fahrzeuge mit climatechnischer Einrichtung.....	66
G.2.1	Auslegung des Frischluftstroms .....	66
G.2.2	Regelung des Frischluftstroms.....	66
G.2.3	Freies Kühlen.....	67
G.3	Fahrzeuge mit ausschließlich Luftheizung .....	67
Anhang H (normativ) Versuchsreihe TL1 .....		68
Anhang I (normativ) Versuchsreihe TL2 und TL3.....		70
Anhang J (normativ) Gleichwertige Strahlungsleistung der Sonne (Simulation der Sonneneinstrahlung).....		78
Anhang K (normativ) Position der Messpunkte zur Bestimmung der mittleren Raumtemperatur im Behaglichkeitsbereich ( $T_{im}$ ), des horizontalen ( $\Delta T_H$ ) und vertikalen ( $\Delta T_V$ ) Bereichs der extremen Raumlufttemperaturen, der Fußbodenoberflächentemperatur ( $T_{S\_Fl}$ ), der relativen Luftfeuchte im Raum ( $RH_{im}$ ), der CO <sub>2</sub> -Konzentration im Raum ( $C_{im}$ ) im Behaglichkeitsbereich und Nebenräumen.....		79
Anhang L (normativ) Anordnung der Messpunkte zur Bestimmung der Oberflächentemperaturen .....		84
L.1	Fußboden (Messung von $T_{S\_Fl}$ ) .....	84
L.2	Fensterscheibe (Messung von $T_{S\_Win\_Pa}$ ).....	84
L.3	Seitenwand (Messung von $T_{S\_Wal}$ ) .....	84
L.4	Tür (Messung von $T_{S\_Do}$ ) .....	84
L.5	Sitz (Messung von $T_{S\_Seat}$ ).....	84
L.6	Behaglichkeitszone mit einer Länge von mehr als 25 m .....	84
Anhang M (normativ) Position anderer Sensoren .....		87
Anhang N (informativ) Koeffizient $k$ .....		91
Anhang O (normativ) Verfahren zur Berechnung des Behaglichkeitsniveaus $CL$ .....		92
O.1	Allgemeines.....	92
O.2	Beispiel für die Verwendung dieses Verfahrens:.....	94
Anhang P (informativ) Simulation .....		106
Anhang Q (normativ) Aufbau der Simulation .....		112
Anhang R (informativ) Abkürzungen .....		118

R.1	Oberflächentemperaturen: $T_S$ betroffene Oberfläche .....	118
R.2	Luftströmung: $\dot{V}$ Art der Luftströmung .....	118
R.3	Temperaturbereich: $\Delta T$ Position .....	118
R.4	Behaglichkeitsniveau und Simulation .....	119
R.5	Berechnung der Strahlungsleistung der Sonne .....	119
R.6	Sonstige .....	120
	Literaturhinweise .....	121