

# E DIN EN 14750:2022-11 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2022-09-30

**Bahnanwendungen - Luftbehandlung in Schienenfahrzeugen des städtischen, Vorort- und Regionalverkehrs - Behaglichkeitsparameter und Typprüfungen; Deutsche und Englische Fassung prEN 14750:2022**

**Railway applications - Air conditioning for urban, suburban and regional rolling stock - Comfort parameters and type tests; German and English version prEN 14750:2022**

---

## Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort.....	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen .....	7
3 Begriffe .....	7
4 Parameterauswahl.....	11
5 Fahrzeugkategorien .....	11
6 Behaglichkeitsparameter .....	13
7 Qualitätsstufen.....	13
8 Außenbedingungen .....	14
8.1 Allgemeines.....	14
8.2 Mittelwert der Außentemperatur mit Behaglichkeitskriterien .....	14
8.3 Mittelwert der Außentemperatur mit Funktionskriterien .....	15
9 Leistungsfähigkeit der Heiz- und Kühleinrichtungen .....	16
9.1 Bemessungsfahrgastlast .....	16
9.2 Heizung.....	16
9.3 Vorheizen.....	16
9.4 Kühlung .....	16
9.5 Vorkühlen .....	17
9.6 Stand-by-Betrieb.....	17
10 Regelung.....	17
10.1 Allgemeines.....	17
10.2 Sollwert der Raumtemperatur ( $T_{iC}$ ) .....	18
10.3 Sollwert der Raumtemperatur ( $T_{iC}$ ) für Fahrzeuge ohne Kühlung.....	18
11 Einzuhaltende Behaglichkeitsbedingungen .....	18
11.1 Anforderungen für die Behaglichkeitszone.....	18
11.1.1 Regelqualität für Prüfungen im Beharrungszustand.....	18
11.1.2 Qualität der Regelung für Regelversuche.....	22
11.1.3 Horizontaler Bereich der Extremwerte der Raumlufttemperaturen ( $\Delta T_H$ ).....	24
11.1.4 Vertikaler Bereich der Extremwerte der Raumlufttemperaturen ( $\Delta T_V$ ) .....	25
11.1.5 Temperaturen der Oberflächen in der Umgebung der Behaglichkeitszone .....	25
11.1.6 Relative Feuchte für Fahrzeuge mit klimatechnischen Einrichtungen ( $RH_{im}$ ).....	27
11.1.7 Luftgeschwindigkeit ( $AS$ ).....	27
11.2 Anforderungen für Nebenräume ( $T_{Position}$ ) .....	27
11.3 Luftmenge und -qualität.....	28
11.3.1 Außen- oder Frischluft .....	28
11.3.2 Fahrzeuge mit Raucherbereichen.....	28

11.3.3	Toilette .....	28
11.3.4	Luftfilter für Partikel.....	28
12	Zusätzliche Anforderungen.....	28
12.1	Wärmedurchgangskoeffizient ( $k$ ).....	28
12.1.1	Allgemeines.....	28
12.1.2	Stillstandskoeffizient $k$ des Fahrzeugs .....	28
12.2	Kondensation .....	29
12.3	Türöffnungs-/-schließsequenzen .....	29
12.4	Solarfaktor ( $g$ ) der Fenster .....	30
12.5	Abdichtung gegen Wasser und Schnee.....	30
13	Validation.....	30
13.1	Allgemeines.....	30
13.2	Versuchsreihen .....	30
13.3	Auswahl der zu prüfenden Wagen.....	31
13.4	Bewertung von Behaglichkeitskriterien auf Grundlage von Simulationen .....	31
13.4.1	Einleitung.....	31
13.4.2	Vergleich zwischen Prüfung und Simulation des Referenzfalls.....	32
13.4.3	Durch Simulation validierter Triebzug.....	33
14	Vorversuche.....	33
15	Lufttechnische Versuche.....	33
15.1	Allgemeines.....	33
15.2	Luftvolumenstrom .....	34
15.3	Darstellung der Richtung des Luftvolumenstroms .....	34
15.4	Luftgeschwindigkeitsversuche .....	34
15.4.1	Kritische Luftgeschwindigkeit .....	34
15.4.2	Messen der Luftgeschwindigkeit.....	34
16	Klimatechnische Versuche .....	35
16.1	Allgemeines.....	35
16.2	Vorheizversuch .....	35
16.2.1	Versuchsreihe TL1 .....	35
16.2.2	Versuchsreihen TL2 und TL3 .....	35
16.3	Vorkühlversuch - Versuchsreihe TL1 .....	36
16.4	Regelversuch .....	36
16.5	Versuch im Beharrungszustand .....	36
16.6	Funktionsversuche bei extremen Außenbedingungen.....	37
16.7	Ergänzende Versuche .....	37
16.7.1	Bestimmen des $k$ -Werts .....	37
16.7.2	Thermographie .....	41
17	Messverfahren - Messgeräte .....	41
17.1	Allgemeines.....	41
17.2	Temperaturen .....	41
17.2.1	Lufttemperatur .....	41
17.2.2	Oberflächentemperaturen .....	42
17.3	Relative Luftfeuchte .....	42
17.4	Luftgeschwindigkeit.....	42
17.5	Luftvolumenstrom .....	42
17.6	Simulierte Fahrzeuggeschwindigkeit.....	42
17.7	Gleichwertige Leistung der Sonnenstrahlung.....	42
17.8	Energieverbrauch und elektrische Leistung .....	42
18	Eigenschaften der Versuchseinrichtungen .....	42
18.1	Allgemeines.....	42
18.2	Besetzung.....	42
18.3	Temperatur und Gleichmäßigkeit der Klimakammer und des Klima-Windkanals .....	43
18.4	Relative Außenfeuchte .....	43

18.5	Simulation der Außenluftgeschwindigkeit.....	43
18.5.1	Stillstandsversuche.....	43
18.5.2	Dynamische Versuche.....	44
18.6	Gleichwertige Leistung der Sonnenstrahlung.....	44
18.6.1	Allgemein .....	44
18.6.2	Berechnung der Strahlungsleistung der Sonne .....	44
18.6.3	Fensteranteil.....	45
18.6.4	Seitenwandanteil.....	45
18.6.5	Dachanteil.....	45
19	Verteilung der Messpunkte.....	46
19.1	Allgemeines.....	46
19.2	Messpunkte für Temperaturen im Behaglichkeitsbereich.....	46
Anhang A (normativ) Parameterauswahl .....		47
Anhang B (normativ) Regelkurven für den Sollwert der Raumtemperatur .....		51
Anhang C (normativ) Zulässige Luftgeschwindigkeit.....		53
Anhang D (normativ) Maximale relative Raumfeuchte im Behaglichkeitsbereich.....		55
Anhang E (normativ) Wärmeabgabe eines Menschen .....		57
Anhang F (normativ) Außenbedingungen für Klimazonen.....		60
Anhang G (normativ) Frischluftstrom.....		62
G.1	Allgemeines.....	62
G.2	Fahrzeuge mit climatechnischer Einrichtung.....	62
G.2.1	Auslegung des Frischluftstroms .....	62
G.2.2	Regelung des Frischluftstroms.....	62
G.2.3	Freikühlung.....	63
G.3	Fahrzeuge mit ausschließlich Luftheizung .....	63
Anhang H (normativ) Versuchsreihe TL1 .....		64
Anhang I (normativ) Versuchsreihe TL2 und TL3.....		66
Anhang J (normativ) Gleichwertige Strahlungsleistung der Sonne (Simulation der Sonnenstrahlung).....		76
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 Raumfeuchte ( $RH_{im}$ ), der $CO_2$ - Konzentration im Raum ( $C_{im}$ ) im Behaglichkeitsbereich und Nebenräumen.....		77
Anhang L (normativ) Anordnung der Messpunkte zur Bestimmung der Oberflächentemperaturen .....		81
L.1	Fußboden (Messung von $T_{S\_Fl}$ ) .....	81
L.2	Fensterscheibe (Messung von $T_{S\_Win\_Pa}$ ).....	81
L.3	Seitenwand (Messung von $T_{S\_Wal}$ ) .....	81
L.4	Tür (Messung von $T_{S\_Do}$ ) .....	81
L.5	Sitz (Messung von $T_{S\_Seat}$ ).....	81
Anhang M (normativ) Position der Sensoren in der Klimakammer.....		84
Anhang N (informativ) Koeffizient $k$ .....		88
Anhang O (normativ) Verfahren zur Berechnung des Behaglichkeitsniveaus $CL$ .....		89
Anhang P (informativ) Titel von Anhang A, z. B. Beispiel von einer Tabelle, einem Bild und einer Gleichung .....		103
Anhang Q (normativ) Aufbau der Simulation .....		109

<b>Anhang R (informativ) Abkürzungen</b> .....	<b>116</b>
<b>R.1 Oberflächentemperaturen: <math>T_S</math>-betreffene-Oberfläche</b> .....	<b>116</b>
<b>R.2 Luftströmung: <math>\dot{V}</math>-Art der Luftströmung</b> .....	<b>116</b>
<b>R.3 Temperaturbereich: <math>\Delta T</math>_Position</b> .....	<b>116</b>
<b>R.4 Behaglichkeitsniveau und Simulation</b> .....	<b>117</b>
<b>R.5 Sonstige</b> .....	<b>117</b>
<b>Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie (EU) 2016/797</b> .....	<b>118</b>
<b>Literaturhinweise</b> .....	<b>119</b>