

# DIN/TS 4108-8:2022-09 (D)

## Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 8: Vermeidung von Schimmelpilzwachstum in Wohngebäuden

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	7
1 Anwendungsbereich.....	10
2 Normative Verweisungen .....	10
3 Begriffe .....	11
4 Schimmelpilzwachstum .....	12
4.1 Allgemeines.....	12
4.2 Bedingungen für das Schimmelpilzwachstum .....	14
4.2.1 Feuchtebedingungen.....	14
4.2.2 Nährstoffangebot.....	14
4.2.3 pH-Wert.....	14
4.2.4 Temperatur .....	14
4.2.5 Oberflächenbeschaffenheit .....	14
5 Baukonstruktion .....	15
5.1 Wärmeübergangswiderstand.....	15
5.2 Oberflächentemperatur der Regelbauteilflächen .....	15
5.3 Oberflächentemperatur im Bereich von Wärmebrücken .....	17
5.4 Oberflächentemperatur bei Fenstern, Fenstertüren und Türen .....	17
6 Nutzereinfluss auf das Schimmelpilzwachstum.....	18
6.1 Allgemeines.....	18
6.2 Feuchtefreisetzung .....	18
6.3 Lüftungsverhalten (manuelles Fensteröffnen).....	21
6.3.1 Einflussgrößen .....	21
6.3.2 Erforderlicher Außenluftvolumenstrom bei kontinuierlicher Lüftung .....	22
6.3.3 Empfehlungen für das Lüften .....	24
6.4 Heizverhalten (Raumlufttemperatur) .....	26
6.4.1 Einflussgrößen .....	26
6.4.2 Empfehlungen für das Heizen .....	28
6.5 Positionierung der Möbel/Anbringen von Wandbekleidungen .....	29
7 Lüftungs- und heizungstechnische Maßnahmen.....	30
7.1 Allgemeines.....	30
7.2 Lüftungs- und heizungstechnische Systeme .....	30
7.3 Heizungstechnische Maßnahmen .....	30
8 Begutachtung bei bestehenden Gebäuden.....	31
8.1 Allgemeines.....	31
8.2 Mögliche Messungen .....	32
8.2.1 Arten von Messungen.....	32
8.2.2 Einflüsse auf die Messwerte der Oberflächentemperaturen .....	32
8.2.3 Messungen zur Beurteilung von Wärmebrücken und des baulichen Mindestwärmeschutzes.....	33
8.2.4 Hinweise zur Messung der Baufeuchte .....	33
8.3 Mögliche Untersuchungsmethoden für Wärmebrücken .....	33
8.4 Beurteilung des Lüftungsverhaltens.....	33
9 Beseitigung.....	34

<b>Anhang A (informativ) Historische Entwicklung von Mindestanforderungen an baulichen Wärmeschutz.....</b>	<b>35</b>
A.1 Allgemeines.....	35
<b>Anhang B (informativ) Gutachten bei Schimmelpilzschäden.....</b>	<b>52</b>
B.1 Allgemeines.....	52
B.2 Angaben/Datenaufnahme .....	52
B.2.1 Allgemeine Daten zum Gebäude/Wohnung.....	52
B.2.2 Daten zum Feuchteschaden .....	52
B.3 Mögliche Beurteilungskriterien .....	53
B.3.1 Allgemeines.....	53
B.3.2 Ausgrenzung anderer möglicher Schadensursachen .....	53
B.3.3 Gebäude.....	54
B.3.4 Nutzverhalten.....	54
B.3.5 Vermieter.....	54
<b>Anhang C (informativ) Wärmedämmgebiete der DIN 4108 (ab Ausgabe 1952-07 bis einschließlich Ergänzende Bestimmungen zur DIN 4108 von 1974-10) .....</b>	<b>55</b>
<b>Anhang D (informativ) Überblick über Verfahren zum Nachweis der Lüftung zum Feuchteschutz.....</b>	<b>56</b>
<b>Anhang E (informativ) Beispielrechnungen — Grafisches Verfahren.....</b>	<b>57</b>
E.1 Allgemeines.....	57
<b>Anhang F (informativ) Rechnerisches Verfahren nach DIN 1946-6 und DIN 18017-3 .....</b>	<b>65</b>
F.1 Allgemeines.....	65
F.2 Verwendete Formelzeichen.....	65
F.3 Beispielrechnungen einer Wohnung in einem Mehrfamilienhaus (MFH).....	65
F.3.1 Allgemeines.....	65
F.3.2 Randbedingungen für Beispielrechnungen.....	66
F.3.3 Beispiel F1: Freie Lüftung über Außenbauteil-Luftdurchlässe ALD mit zusätzlichem manuellen Fensteröffnen nach Bedarf.....	68
F.3.4 Beispiel F.2: Entlüftungssystem nach DIN 18017-3 im fensterlosen Bad mit zusätzlichem manuellen Fensteröffnen nach Bedarf.....	70
F.4 Beispielrechnungen eines Einfamilienhauses (EFH).....	73
F.4.1 Allgemeines.....	73
F.4.2 Randbedingungen für die Beispielrechnung.....	74
F.4.3 Beispiel F.3: Geringe Belegung; freie Lüftung als Querlüftung (Feuchteschutz) und zusätzliches manuelles Fensteröffnen nach Bedarf.....	76
F.4.4 Beispiel F.4: Hohe Belegung; freie Lüftung über Außenbauteil-Luftdurchlässe ALD als Querlüftung (Feuchteschutz) und zusätzliches manuelles Fensteröffnen nach Bedarf.....	77
<b>Anhang G (informativ) Berechnung von Luftvolumenströmen durch offene Fenster .....</b>	<b>81</b>
G.1 Allgemeines.....	81
G.2 Formelzeichen.....	81
G.3 Berechnungen Luftvolumenströme für Gebäude mit geöffneten Fenstern .....	83
G.3.1 Grundlagen.....	83
G.3.2 Flächenbestimmung.....	83
G.3.3 Thermisch induzierte Luftvolumenströme .....	87
G.3.4 Windinduzierte Luftvolumenströme.....	93
G.3.5 Überlagerte Luftvolumenströme .....	94
G.4 Beispielrechnungen.....	95
G.4.1 Beispiel 1 — Ein-Raum-Beispiel.....	95
G.4.2 Beispiel 2 — Wohnung im Mehrfamilienhaus .....	99
G.5 Anhaltswerte für Luftvolumenstrom und Luftwechsel in Abhängigkeit von der Fensterstellung in der Heizperiode.....	102
G.6 Randbedingungen .....	103
<b>Anhang H (informativ) Erforderlicher Luftvolumenstrom bei raumweise ermittelten Feuchtelasten .....</b>	<b>104</b>
H.1 Allgemeines.....	104

H.2	Berechnung des notwendigen Luftvolumenstromes.....	104
H.3	Kritischer Feuchtegehalt.....	104
H.4	Feuchtelast im Raum.....	105
H.4.1	Stationäre Feuchtelast.....	105
H.4.2	Wasserdampfproduktion durch Personen.....	105
H.4.3	Wasserdampfproduktion durch Pflanzen.....	106
H.4.4	Wasserdampfproduktion durch sonstige Feuchtebelastungen.....	106
H.4.5	Wasserdampfproduktion durch sonstige Feuchtelast im Bad.....	106
H.4.6	Wasserdampfproduktion durch sonstige Feuchtelast in der Küche.....	106
H.4.7	Wasserdampfproduktion durch Wäschetrocknen.....	107
H.4.8	Wasserdampfproduktion durch individuelle Feuchtequellen.....	107
H.5	Raumseitige Oberflächentemperatur.....	107
H.6	Berechnungsbeispiel.....	108
H.6.1	Feuchtelast in einer Wohnung.....	108
H.6.2	Volumenströme in den Räumen.....	110
H.6.3	Notwendige Fensterlüftung.....	110
H.6.4	Durch weitere Maßnahmen zu deckender Volumenstrom $q_{V,verbl}$ .....	112
	Literaturhinweise.....	113

## Bilder

Bild 1	— Zusammenhang zwischen Innenlufttemperatur, Raumluftfeuchte und mindestens erforderlicher Innenoberflächentemperatur für eine oberflächennahe Luftfeuchte von 80 %.....	17
Bild 2	— Beispielszenarien für die tägliche Feuchteabgabe bei üblichem Wohnverhalten.....	20
Bild 3	— Einflussgrößen auf das Lüftungs-/Heizverhalten.....	21
Bild 4	— Beispiel: Lüftung zum Feuchteschutz nach DIN 1946-6:2019-12.....	23
Bild 5	— Beispiel: Resultierender Luftwechsel in Abhängigkeit von Netto-Raumfläche und Luftvolumenstrom Lüftung (mittlere Raumhöhe 2,50 m).....	24
Bild 6	— Zusammenhang zwischen Lufttemperatur und Luftfeuchtegehalt bzw. relativer Luftfeuchte (für Gesamtdruck $p = 0,1$ MPa).....	27
Bild 7	— Zusammenhang zwischen Feuchtelast, Raum- und Außenlufttemperatur sowie Luftvolumenstrom bei kontinuierlicher Lüftung (Ziel: Einhaltung von $\varphi_{Si} \leq 80$ % bei $\varphi_a = 80$ % und $f_{Rsi} = 0,70$ nach DIN 4108-2, für Gesamtdruck $p = 0,1$ MPa).....	28
Bild C.1	— Wärmedämmgebiete der DIN 4108 (ab Ausgabe 1952-07 bis einschließlich Ergänzende Bestimmungen zur DIN 4108 von 1974-10).....	55
Bild D.1	— Überblick über die beschriebenen Verfahren für mögliche Nachweise der Lüftung zum Feuchteschutz.....	56
Bild E.1	— Infiltration und notwendige Lüftung zum Feuchteschutz bei teilmodernisierten Gebäuden (Gebäudedichtheit wurde erhöht) mit geringem Wärmeschutz (vor WSV095) und hoher Belegung ( $< 40$ m <sup>2</sup> /Person).....	58
Bild E.2	— Infiltration und notwendige Lüftung zum Feuchteschutz bei teilmodernisierten Gebäuden (Gebäudedichtheit wurde erhöht) mit geringem Wärmeschutz (vor WSV095) und geringer Belegung ( $\geq 40$ m <sup>2</sup> /Person).....	59
Bild E.3	— Infiltration und notwendige Lüftung zum Feuchteschutz bei modernisierten Gebäuden mit hohem Wärmeschutz (mindestens entsprechend WSV095) und hoher Belegung ( $< 40$ m <sup>2</sup> /Person).....	60

<b>Bild E.4 — Infiltration und notwendige Lüftung zum Feuchteschutz bei modernisierten Gebäuden mit hohem Wärmeschutz (mindestens entsprechend WSV095) und geringer Belegung (<math>\geq 40 \text{ m}^2/\text{Person}</math>) .....</b>	<b>61</b>
<b>Bild E.5 — Infiltration und notwendige Lüftung zum Feuchteschutz bei Neubaugebäuden und hoher Belegung (<math>&lt; 40 \text{ m}^2/\text{Person}</math>).....</b>	<b>62</b>
<b>Bild E.6 — Infiltration und notwendige Lüftung zum Feuchteschutz bei Neubaugebäuden und geringer Belegung (<math>\geq 40 \text{ m}^2/\text{Person}</math>).....</b>	<b>63</b>
<b>Bild F.1 — Grundriss Whg. 3: Bad mit Fenster (Beispiel F.1) .....</b>	<b>66</b>
<b>Bild F.2 — Grundriss Whg. 4: Fensterloses Bad (Beispiel F.2) .....</b>	<b>67</b>
<b>Bild F.3 — Darstellung der Lüftungstechnischen Maßnahmen Beispiel F.1 .....</b>	<b>70</b>
<b>Bild F.4 — Darstellung der Lüftungstechnischen Maßnahmen Beispiel F.2 .....</b>	<b>73</b>
<b>Bild F.5 — Grundriss Erdgeschoss im Einfamilienhaus (Beispiel F.3 und Beispiel F.4) .....</b>	<b>74</b>
<b>Bild F.6 —Grundriss Obergeschoss im Einfamilienhaus (Beispiel F.3 und Beispiel F.4).....</b>	<b>75</b>
<b>Bild F.7 — Darstellung der Lüftungstechnischen Maßnahmen Beispiel F.4 Erdgeschoss Einfamilienhaus mit hoher Belegung .....</b>	<b>79</b>
<b>Bild F.8 — Darstellung der Lüftungstechnischen Maßnahmen Beispiel F.4 Obergeschoss Einfamilienhaus mit hoher Belegung.....</b>	<b>80</b>
<b>Bild G.1 — Grundriss Raum mit realen Öffnungsflächen, Draufsicht .....</b>	<b>87</b>
<b>Bild G.2 — Aus dem Grundriss abgeleitetes Berechnungsmodell mit wirksamen Öffnungsflächen der Fassadengruppen 1 und 2, Draufsicht.....</b>	<b>87</b>
<b>Bild G.3 — Ermittlung des Höhenunterschieds anhand der Flächenschwerpunkte der Öffnungen für Fassadengruppe 1 und Fassadengruppe 2 .....</b>	<b>89</b>
<b>Bild G.4 — Beispiel 1.a mit einem komplett geöffneten Fenster (links), Beispiel 1.b mit 2 gekippten Fenstern (rechts) .....</b>	<b>95</b>
<b>Bild G.5 — Luftvolumenströme und Luftwechsel für die Lüftungssituation kein Luftverbund, alle Fenster komplett geöffnet oder alle Fenster gekippt .....</b>	<b>100</b>
<b>Bild G.6 — Luftvolumenströme und Luftwechsel für die Lüftungssituation kein Luftverbund, 2 Fenster im Schlafzimmer komplett oder 2 Fenster im Schlafzimmer gekippt.....</b>	<b>101</b>
<b>Bild G.7 — Luftvolumenströme und Luftwechsel für die Lüftungssituation mit Luftverbund .....</b>	<b>102</b>
<b>Bild H.1 — Beispielwohnung.....</b>	<b>109</b>

## **Tabellen**

<b>Tabelle 1 — Typische nutzungsbedingte Feuchtequellen in Wohnungen .....</b>	<b>19</b>
<b>Tabelle A.1 — Historische Entwicklung der Definition leichter Bauteile in den DIN-Normen mit Mindestanforderungen an den baulichen Wärmeschutz .....</b>	<b>37</b>
<b>Tabelle A.2 — Historische Entwicklung der Mindestanforderungen an den baulichen Wärmeschutz flächiger Bauteile in den DIN-Normen — Schwere Bauteile.....</b>	<b>37</b>
<b>Tabelle A.3 — Historische Entwicklung der Mindestanforderungen an den baulichen Wärmeschutz leichter flächiger Bauteile in den DIN-Normen — Leichte Bauteile — Außenwände und Dächer .....</b>	<b>41</b>
<b>Tabelle A.4 — Historische Entwicklung der Mindestanforderungen an den baulichen Wärmeschutz leichter flächiger Bauteile in den DIN-Normen — Leichte Bauteile — Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen.....</b>	<b>43</b>

<b>Tabelle A.5 — Historische Entwicklung der Mindestanforderungen an den baulichen Wärmeschutz flächiger Bauteile in den TGL der DDR .....</b>	<b>45</b>
<b>Tabelle F.1 — Formelzeichen und Einheiten .....</b>	<b>65</b>
<b>Tabelle F.2 — Wohnung im MFH Beispiel F.1 und F.2 — Grunddaten für die Bestimmung der Luftvolumenströme .....</b>	<b>67</b>
<b>Tabelle F.3 — EFH Beispiel F.3 und Beispiel F.4 — Grunddaten für die Bestimmung der Luftvolumenströme .....</b>	<b>75</b>
<b>Tabelle G.1 — Formelzeichen und Einheiten .....</b>	<b>81</b>
<b>Tabelle G.2 — Übersicht zu unterschiedlichen Fensterarten und den Berechnungsvorschriften für Fensteröffnungsfläche und Höhe des Flächenschwerpunkts .....</b>	<b>90</b>
<b>Tabelle G.3 — Abschirmungsfaktor und Höhenfaktor .....</b>	<b>94</b>
<b>Tabelle G.4 — Rauheitsparameter für örtliche Windgeschwindigkeit an der Fassade .....</b>	<b>94</b>
<b>Tabelle G.5 — Beispiel 1.a — 1 Fassade mit einem komplett geöffneten Fenster .....</b>	<b>96</b>
<b>Tabelle G.6 — Beispiel 1.b — 2 Fassaden mit gekippten Fenstern .....</b>	<b>97</b>
<b>Tabelle G.7 — Luftwechsel in Abhängigkeit von der Fensterstellung und Fenstergröße .....</b>	<b>103</b>
<b>Tabelle H.1 — Anhaltswerte für den Temperaturfaktor <math>f_{Rsi}</math> .....</b>	<b>108</b>
<b>Tabelle H.2 — Beispiel für die Feuchtebelastung einer Wohnung im Mehrfamilienhaus .....</b>	<b>109</b>
<b>Tabelle H.3 — Beispiel für die Bestimmung der Lüftung zum Feuchteschutz mit Außenluft .....</b>	<b>110</b>
<b>Tabelle H.4 — Volumenstrom durch Fensteröffnung nach Anhang G für das Wohnzimmer .....</b>	<b>111</b>