

Naturwissenschaftliche Grundlagen im Bauwesen

Die Bauphysik zählt zu den wichtigsten Hilfswissenschaften im Bauwesen und umfasst u. a. die Fachgebiete Wärmeschutz, Feuchtigkeitsschutz, Brandschutz, Schallschutz, Akustik und Erschütterungsschutz.

Grundsätzlich gilt: Je besser der bauliche Wärmeschutz, desto geringer der Energieverbrauch eines Gebäudes und die daraus resultierende Umweltbelastung durch Schadstoffe und CO₂.

Bei Gebäuden mit hohem Verglasungsanteil kommt dem sommerlichen Wärmeschutz zunehmend Bedeutung zu. Unkontrolliert stark aufgeheizte Innenräume beeinträchtigen Wohn- und Arbeitsverhältnisse und erhöhen bei klimatisierten Gebäuden den Energieverbrauch erheblich.

Der Mindestwärmeschutz bemisst sich nach den Anforderungen der allgemein anerkannten Regel der Technik DIN 4108 „Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden“.

Bei Einhaltung des Mindestwärmeschutzes werden mögliche Einwirkungen von Tauwasser aus der Raumluft unter winterlichen Bedingungen so begrenzt, dass Schäden (z. B. unzulässige Minderung des Wärmeschutzes, Schimmelbildung, Korrosion) bei zweckmäßiger Nutzung von Aufenthaltsräumen und ihrer Nebenräume vermieden werden können. Aus den genannten Gründen ist der Mindestwärmeschutz unabhängig von weitergehenden Forderungen an jeder Stelle der Gebäudehülle einzuhalten.

Anforderungen nach der am 1. Februar 2002 in Kraft getretenen Energieeinsparverordnung (EnEV) begründen einen Erhöhten Wärmeschutz. Der Erhöhte Wärmeschutz verschärft das Anforderungsniveau an Energiesparmaßnahmen.

Eine weitere Stufe stellt der Erreichbare Wärmeschutz dar, wie er bei der Planung und Ausführung von Passivhäusern zur Anwendung gelangt.

Wärme- und feuchteschutztechnische Kennwerte von Baustoffen, Bauarten und Bauteilen enthält insbesondere DIN V 4108-4: 2004-07.

Die Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit λ in W/(m K) für die im Bauwesen gebräuchlichen Baustoffe berücksichtigen übliche Feuchtigkeitseinflüsse, Herstellungstoleranzen und Montage-ungenauigkeiten, sind also praxisorientiert. Je kleiner λ , desto besser die Wärmedämmeigenschaft des Baustoffs.

Bemessungswerte der Wärmeübergangswiderstände R_{si} bzw. R_{se} in m² K/W tragen dem Umstand Rechnung, dass je nach Lage eines Bauteils dem Wärmeübergang von der Raumluft in ein Bauteil bzw. von einem Bauteil an die Außenluft verschieden große Widerstände entgegengesetzt werden. Diese Werte sind abhängig von der Geschwindigkeit der angrenzenden Luftschichten (z. B. durch Zugluft oder Wind).

Wärmedurchlasswiderstände R in m² K/W sind bauteilbezogen, da sie aus den Rechenwerten der Wärmeleitfähigkeit der Bauteilschichten und der jeweiligen Schichtdicke errechnet werden. Je größer der Wert von R , desto geringer ist der Wärmedurchlass durch ein Bauteil.

Wärmedurchgangskoeffizienten U in W/(m² K) sind in der Vergangenheit als „k-Wert“ bekannt geworden. Der U -Wert ist ein Maß für die Wärmemenge, die je Zeit-, Flächen- und Temperatureinheit durch ein ein- oder mehrschichtiges Bauteil einer bestimmten Dicke d dringt. Die Temperaturdifferenz bezieht sich dabei auf die angrenzenden Luftschichten. Je kleiner der U -Wert eines Bauteils, desto geringer ist der Wärmedurchgang von der warmen nach der kalten angrenzenden Luftschicht.

Nennwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten von Fenstern und Fenstertüren U_w in Abhängigkeit vom Nennwert des Wärmedurchgangskoeffizienten für Verglasung U_g und vom Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten des Rahmens U_f enthält DIN V 4108-4: 2004-07.

Die o. g. Norm enthält als Ersatz für den früheren Fugendurchlasskoeffizienten a (a -Wert) Klassen der Fugendurchlässigkeit von außen liegenden Fenstern, Fenstertüren und Dachflächenfenstern (Energieeinsparverordnung EnEV Anhang 4 Tabelle 1).

Die in der Energieeinsparverordnung (EnEV) § 5 „Dichtheit, Mindestluftwechsel“ gestellten Anforderungen sind zur Gewährleistung eines aus Gründen der Wohnhygiene erforderlichen Luftwechsels einzuhalten. Fenster mit „luftdichten“ Fugen können bei un-zweckmäßiger Lüftung zu Feuchteschäden mit nachfolgender Schimmelbildung führen.

DIN V 4108-4: 2004-07 enthält Nennwerte und Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit von Wärmedämmstoffen in $W/(m \cdot K)$. Je kleiner die Zahl, desto besser eignet sich ein Baustoff zur Wärmedämmung.

Unter Feuchtigkeitsschutz versteht man im Bauwesen den Schutz der Bauteile vor aufsteigender Feuchtigkeit aus dem Baugrund und vor Witterungsfeuchtigkeit (von außen eindringende Feuchtigkeit infolge von Niederschlägen in Form von Tau, Regen und Schnee) und vor Nutzungsfeuchtigkeit (Tauwasserbildung auf der Oberfläche und im Innern eines Bauteils sowie auslaufendes Wasser insbesondere in Nassräumen).

Die wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke s_d einer Baustoffschicht wird aus ihrer Schichtdicke d und der Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl μ des Baustoffes berechnet. Die Werte für die gebräuchlichen Baustoffe enthält DIN V 4108-4: 2004-07. Je größer s_d , desto weniger Wasserdampf dringt durch die Baustoffschicht. Dampfsperren weisen hohe s_d -Werte auf. Bei richtiger Anordnung verhindern sie das Eindringen warmer, feuchter Raumluft in Außenbauteile und dadurch Tauwasserbildung im Bauteil. Die s_d -Werte von Dampfbremsen sind erheblich geringer; ihr Einsatz bedarf exakter bauphysikalischer Berechnungen.

Durch vorbeugende bauliche Brandschutzmaßnahmen sollen Personenrettung sowie wirksame Löscharbeiten ermöglicht werden und der Entstehung und der Ausbreitung von Feuer, Rauch und schädlichen Gasen entgegengewirkt werden. Anforderungen an den Brandschutz enthält vor allem die Niedersächsische Bauordnung (NBauO).

Schallschutz im Hochbau verringert Schallbelästigungen in Aufenthaltsräumen.

Die Bauchemie beschreibt den chemischen Aufbau sowie u. a. die Herstellungsverfahren der Baustoffe und untersucht Stoffe und stoffliche Veränderungen.

Ziel der Bauchemie ist es, Qualitätsmerkmale von Baustoffen zu beschreiben und die Verwendung geeigneter Baustoffe festzulegen.