

# Anforderungen an Steildächer

Die wichtigste Anforderung, welche Steildächer zu erfüllen haben, ist der Schutz des Gebäudes vor Witterungseinflüssen. Gleich nach der Dichtheit gegen Regen, Hagel oder Schnee folgt der Wärmeschutz. Im Winter verlieren Dachgeschossräume allein aufgrund ihrer im Verhältnis zum Raumvolumen größeren Außenfläche deutlich mehr Wärme als z.B. Erdgeschossräume. Der gleiche Effekt sorgt im Sommer für einen viel größeren Hitzeeintrag in die Dachgeschossräume. Daher sind bei der Auslegung einer Steildachkonstruktion die Parameter für guten Wärmeschutz im Winter und die für wirksamen sommerlichen Wärmeschutz als gleichrangig wichtig zu beachten. Die Anforderungen an den Schall- und Brandschutz werden mit Leichtigkeit erfüllt, es entstehen unter Berücksichtigung der Statik wirklich ausgewogene, gute Konstruktionen. Unter Berücksichtigung der Konstruktionsbedingungen in DIN 68800-2 kann auf chemischen Holzschutz der Konstruktion generell und vollständig verzichtet werden.

## WÄRMESCHUTZ IM WINTER

Als reines Außenbauteil spielt der Wärmeschutz bei Dächern eine noch bedeutendere Rolle als bei der Planung von Außenwänden. Die Dachfläche bildet für die darunter liegenden Räume eine im Verhältnis zum Raumvolumen sehr große Außenfläche. Über diese überproportional große Begrenzungsfläche zur Außenluft verlieren die Dachgeschossräume bei gleich gutem U-Wert wesentlich mehr Wärmeenergie als die Außenwände anderer Räume. Daher ist es notwendig, die Dachflächen eines Hauses besser zu dämmen als die übrigen Außenbauteile. Gerade beim Dach lässt sich dies auch wesentlich einfacher und wirtschaftlicher realisieren als bei den meisten anderen Bauteilen.

Empfehlungen für U-Werte von Steildächern im Altbau	
Empfehlung nach EnEV	$\leq 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
für zukunftsweisende Sanierung	$\leq 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Empfehlungen für U-Werte von Steildächern im Neubau	
Mindestempfehlung nach EnEV	$\leq 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
für zukunftsweisenden Neubau	$\leq 0,13 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
für Passivhäuser	$\leq 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

## FEUCHTESCHUTZ

Die in diesem Heft dargestellten Dachkonstruktionen erfüllen die in DIN 4108, Teil 3, Tabelle 1 zugeordneten sd-Werte (Dampfdiffusionswiderstand auf der Warmseite der Konstruktion etwa zehnmal so groß wie auf der Außenseite). Wichtig ist, dass Luftdichtung und Dampfbremse gewissenhaft ausgeführt werden. Besondere Aufmerksamkeit und Sorgfalt bedürfen die Anschlussstellen des Daches an die Giebelwände sowie an Fußpfette und Kniestock bzw. Drempel. Der Einsatz sorptionsfähiger Holzfaser-Dämmstoffe erschließt zudem die Möglichkeit, im Falle unplanmäßigen Feuchteintrags in die Konstruktion, Feuchte in der Fläche zu puffern und, sobald Verdunstungskonditionen vorliegen, wieder abzugeben. Holzfaser-Dämmstoffe verringern so die Ansammlung von Wasser in bauschadensträchtiger Menge und machen die Konstruktionen deutlich robuster gegen Baufehler. Dies entbindet jedoch nicht von der notwendigen Sorgfaltspflicht bei Planung und Ausführung, um Baufehler zu vermeiden.

## SOMMERLICHER WÄRMESCHUTZ

Die gleichen Ursachen, welche im Vergleich mit anderen Außenbauteilen im Winter zu höheren Wärmeverlusten über die Dachfläche führen, verursachen im Sommer hohen Wärmeeintrag in die Dachgeschossräume. Das Verhältnis von Außenfläche zu Raumvolumen ist im Dach besonders ungünstig. Dächer haben also eine besonders große Wärmeübertragungsfläche im Verhältnis zu einem geringen Raumvolumen. Die Wärmeabführung durch die Hinterlüftung der Dachdeckung funktioniert im Gegensatz zu hinterlüfteten Wandfassaden nur ungenügend. Daher ergeben sich im Sommer sehr hohe Temperaturen (+80°C) direkt unterhalb der Dachdeckung. Zudem haben Dächer äußerst geringe Speichermassen. Ausgehend vom Dachzwischenraum besteht eine Dachkonstruktion nahezu nur aus leichten Baumaterialien, sprich Dämmstoffen. Daher ist es gerade im Dach besonders wichtig, Amplitudendämpfung und Phasenverschiebung richtig zu planen. Mit hoher Amplitudendämpfung und langer Phasenverschiebung wirkt hier die Steildachkonstruktion gegen die Überhitzung der darunter liegenden Räume.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte unserem Themen-Heft „Sommerlicher Wärmeschutz“.

Empfehlungen zur Auslegung des sommerlichen Wärmeschutzes der opaken Bauteile	
Amplitudendämpfung	Phasenverschiebung
≥ 10	≥ 10 Stunden

## SCHALLSCHUTZ

Für das Dach als typisches Außenbauteil eines Hauses gelten dieselben Anforderungen wie für Außenwände. Ist bei Innenbauteilen eher entscheidend, ob Lärm aus fremden Wohn- oder Arbeitsbereichen oder innerhalb des eigenen Bereiches übertragen wird, hängen die Anforderungen an Außenbauteile von der Schutzbedürftigkeit der Räume allgemein und vom außen herrschenden Lärmpegel ab. Je lauter die Umgebung und je schutzbedürftiger ein Raum, desto höher sind die Anforderungen an das Schalldämm-Maß seiner Außenflächen. Diese in der Tabelle gezeigten Werte müssen in Abhängigkeit des Verhältnisses von Wand- oder Dachfläche zur Raumgrundfläche erhöht oder abgemindert werden. Eine kleine Außenwand stirnseitig an einem tiefen schmalen Raum beispielsweise überträgt weniger Schallenergie in den Raum als wenn der Raum mit der Längsseite nach draußen angrenzen würde und so im Verhältnis zur gleichen Grundfläche eine wesentlich höhere Übertragungsfläche bieten würde.

Bei Teilflächen mit unterschiedlichen Schalldämm-Maßen  $R'_{w}$  muss das höhere Schalldämm-Maß entsprechend dem Nomogramm (Bild 1) in DIN 4109 abgemindert werden. Die Abminderung hängt ab vom Anteil der Fläche mit dem schlechteren Schalldämm-Maß an der Gesamtfläche und dem Unterschied zwischen den beiden Schalldämm-Maßen. Um wirtschaftlich bauen zu können, sollte dieser Unterschied immer möglichst gering sein. Ein schallschutztechnisch schlechtes Dachflächenfenster lässt sich nur mit erheblichem Aufwand durch eine bessere Dachkonstruktion kompensieren. Einfacher ist es, eine normal gute Dachkonstruktion mit einem besseren Fenster zu kombinieren. Die beispielhaft dargestellten Dachkonstruktionen in diesem Konstruktionsheft sollen für die normale Wohnnutzung wirtschaftliche Lösungsmöglichkeiten anbieten.

DIN 4109, Tabelle 8

Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen				
Lärmpegelbereich	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“	Raumarten		
		Bettenräume in Krankstationen und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u. ä.	Büroräume <sup>1)</sup> u. ä.
	dB(A)	erf. $R'_{w, res}$ des Außenbauteils in dB		
I	bis 55	35	30	–
II	55–60	35	30	30
III	61–65	40	35	30
IV	66–70	45	40	35
V	71–75	50	45	40
VI	76–80	<sup>2)</sup>	50	45
VII	> 80	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>	50

<sup>1)</sup> An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

<sup>2)</sup> Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

DIN 4109, Tabelle 9

Korrekturwerte für das erforderliche Schalldämm-Maß $R'_{w, res}$ des Außenbauteils in Abhängigkeit des Verhältnisses der Bauteilfläche $S_{(w+f)}$ zur Grundfläche des Raumes $S_{(g)}$									
$S_{(w+f)}/S_{(g)}$	2,5	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
Korrekturwert	+5	+4	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB

## BRANDSCHUTZ

Die Anforderungen an Dächer bezüglich des Brandschutzes sind in Deutschland in der jeweils gültigen Landesbauordnung vorgegeben. Die Vorgaben der 16 verschiedenen Verordnungen sind im Grundsatz gleich: In freistehenden Einfamilienhäusern sowie ein- bis zweigeschossigen Gebäuden mit ein und, je nach Bundesland, bis zu drei Wohneinheiten, werden im Allgemeinen keine Brandschutzanforderungen an die Dachkonstruktionen gestellt. Für größere Gebäude sind die Dächer in aller Regel feuerhemmend (F30) auszuführen. Die Anforderung, ein Dach feuerbeständig (F90) auszuführen, besteht nur in Ausnahmefällen, beispielsweise, wenn die Dachkonstruktion Kehlbalkendecken trägt, die aufgrund ihrer Höhe über dem Gelände und ihrer Nutzung auch feuerbeständig ausgeführt werden müssen. Eigentlich nur bei Gebäuden besonderer Art oder Nutzung wird manchmal im Rahmen eines risikoorientierten Brandschutzkonzeptes auch die Feuerwiderstandsklasse F60 gefordert. Die geforderte Feuerwiderstandsklasse bezieht sich bei Dächern in aller Regel auf die Brandbeanspruchung von unten. Im Allgemeinen müssen Dächer zum Schutz gegen eine Brandbeanspruchung von außen mit einer „harten“ Bedachung entsprechend DIN 4102-4, Abs. 7.8.2 ausgeführt werden. Grundsätzlich sind auch so genannte „weiche“ Bedachungen aus Holzschindeln oder Reet möglich. Dann müssen jedoch andere Maßnahmen – z. B. größere Gebäudeabstände – die Gefahr, die von der leichteren Entflammbarkeit dieser Dächer ausgeht, reduzieren. Da die Anforderungen in den Landesbauordnungen sich in wesentlichen Details unterscheiden, ist es unbedingt notwendig, sich bei der Gebäudeplanung mit den jeweiligen Gegebenheiten des entsprechenden Bundeslandes vertraut zu machen. Für den Planer wesentlich ist, die Schutzziele im Brandschutz mit wirtschaftlichen Lösungen zu erreichen und die Anschlussdetails so auszubilden, dass die brandschutztechnischen Eigenschaften der Bauteile auch an den Bauteilanschlüssen gewahrt bleiben.

## STATIK

Die statische Auslegung von Dachsparren und Pfetten sowie der Aussteifung der Konstruktion erfolgen entsprechend der Berechnungsvorschriften nach DIN 1052 oder EC5. Besonders bei Dächern mit Brandschutzanforderungen spielen zudem die Achsabstände der Traglattung für die unterseitige Beplankung eine wichtige Rolle. Die maximal zulässige Spannweite der jeweiligen Beplankung gibt der entsprechende Hersteller an. Bei den Zwischensparrendämmungen

stehen für die Befestigung der Konterlattung über STEICO *unterdeckplatten* tabellierte Werte zur Verfügung, wobei der Nachweis für Windsogkräfte bei Bedarf eine gesonderte Berechnung erfordert. Aufsparrendämmungen erfordern generell eine gesonderte statische Betrachtung da hier der Lastabtrag, je nach Materialwahl, sowohl über die Verbindungsmittel als auch über den Dämmstoff geregelt werden kann.

## RAUMAKUSTIK

Neben dem Schallschutz gegen die Übertragung von Lärm aus einem Raum in den anderen gewinnt zunehmend die Akustik des Raumes selbst an Bedeutung. Die Einstellung des Nachhalls im Raum geschieht in der normalen Wohnnutzung meist ausreichend durch die Möblierung. Bei Objekten mit im Verhältnis zum Raumvolumen wesentlich geringerer Möblierung sind zusätzlich bauliche Maßnahmen notwendig. Die Ausführung der unterseitigen Beplankung bietet hier die einfachste Möglichkeit Schallabsorptionsflächen zu installieren. Wichtig ist, schallabsorbierende Schichten so anzuordnen, dass die Luftdichtheit des Bauteils dadurch nicht beeinträchtigt wird.

## HOLZSCHUTZ

Unter den Bedingungen, die in DIN 68800-2 dargestellt sind, kann bei Dächern in Holzbauweise auf chemischen Holzschutz verzichtet werden. Da chemischer Holzschutz von Bauherren zunehmend als Mangel empfunden wird, sollte gerade da, wo die Anforderungen an einen ausreichenden, konstruktiven Holzschutz einfach erfüllt werden können, immer auf die chemische Variante verzichtet werden. Die hier dargestellten Dachkonstruktionen entsprechen sämtlich der Gefährdungsklasse GK0 nach DIN 68800-2, sofern die Konstruktion mit werksseitig gefertigten Dachelementen und der vorgeschriebenen Güteüberwachung erstellt wird. Der Einsatz genügend trockenen Holzes ist dabei obligatorisch.