



Für die äußeren und inneren Bekleidungen der tragenden Baukonstruktion sowie Ausbauelemente wie Fenster, Türen und beispielsweise Treppen gilt explizit der bereits genannte Grundsatz, den **originalen Bestand** weitestgehend zu erhalten, zu reparieren und ggf. zu ergänzen. Außenbekleidungen unterliegen durch die Bewitterung zwangsläufig einem Verschleiß, der in mehr oder weniger großen Intervallen eine Reparatur oder Erneuerung erfordert(e). Innenbekleidungen werden in Abständen renoviert. Beim heutigen Umgebindehausbestand sind deshalb die Ausbauflächen und -elemente in der Regel jünger als die Baukonstruktion selbst (oder wesentlicher Teile davon).

Bauliche Veränderungen fanden bei Nutzungsänderungen und im Zuge wachsender Komfortansprüche statt. Oft gestaltete man dabei im Stil des aktuellen Zeitgeschmacks um. Oberflächen wurden verkleidet, begradigt, verfeinert und zunehmend geschmückt. Die Verschalung oder der Verputz von Fachwerkwänden, ob innen- oder außenseitig, oder die Nachrüstung von Einfachfenstern mit Wintervorsatzfenstern waren aber auch zugleich erste „energiesparende Maßnahmen“ im Zusammenhang mit der zunehmenden Beheizung der Räume des Hauses.

Solange bei jeder Anpassung des Hauses an individuelle Ansprüche die bewährten Baustoffe und haustypgerechte Bauformen angewandt wurden, ist sie wertvoller Teil seiner Baugeschichte. Auch bei künftigen Baumaßnahmen gilt: Jedes Umgebindehaus soll unersetzliches Kulturerbe, aber ebenso ein behagliches (Wohn)haus mit gesundem Raumklima bleiben.

Abb. C-1 Ausbauzustände 1926 und 1985 (Quelle: Ortschronik Weifa)

C.1 Dämmmaßnahmen am Umgebindehaus – Grenzen und Möglichkeiten

Das aktuelle Ziel, den Energieverbrauch im Gebäudebestand zu senken, deckt sich angesichts der stetig steigenden Brennstoff- und Strompreise mit dem Interesse von Hauseigentümer und Nutzer. Die dosierte Beheizung unterschiedlich genutzter Räume ist ein erster wichtiger Schritt. In der Praxis ist aber leider auch hin und wieder zu beobachten, dass (in Selbsthilfe) Dämmmaßnahmen am Haus vorgenommen werden, die fachlich nicht durchdacht sind. Im schlimmsten Fall nimmt dadurch die historische Bausubstanz Schaden!

Deshalb werden dem Kapitel „Ausbau“ Hinweise vorangestellt, die ein grundsätzliches Verständnis für die mit Dämmungen verbundenen bautechnischen und bauphysikalischen Auswirkungen auf die Bauteile und das Raumklima vermitteln sollen. Ihre Platzierung bedeutet keine Überbewertung einer thermischen Umgebindehausinstandsetzung. Allerdings kann das Thema nicht einfach ausgeblendet werden. Denn der eventuelle Verzicht auf die gesetzlich geforderten energiesparenden Maßnahmen an bestehenden Gebäuden und die Inanspruchnahme bestehender Ausnahmeregelungen muss fachlich begründet sein. Gegenüber massiven Bestandsbauten ergeben sich beim Umgebindehaus durch das Zusammentreffen so vieler unterschiedlicher und dazu hölzerner Bauteilkonstruktionen höhere Anforderungen an die Planung, Berechnung und Ausführung von Dämmmaßnahmen an der wärmeübertragenden Umfassungsfläche⁸³. In jedem Fall kann das konkrete Vorgehen am jeweiligen Haus **nur** einzelfallbezogen abgewogen und festgelegt werden.

Um es vorweg zu nehmen: Eine **Außendämmung** (auch eine Aufdachdämmung) ist zwar aus bauphysikalischer Sicht die bessere Lösung, führt jedoch (bei Ausführung nach Vorschrift) zu einer inakzeptablen Änderung der überlieferten Hausphysik. Ihr sind deshalb am Umgebindehaus sehr enge Grenzen gesetzt. Aus diesem Grund wird bei Kulturdenkmälern allgemein eine **Innendämmung** (vor allem der Außenwände) empfohlen, die jedoch bautechnisch und bauphysikalisch problematischer ist. Weniger heikel und optisch auffällig, aber sehr wirksam, sind jedoch Dämmungen der obersten Geschossdecke und des Erdgeschossfußbodens. Hinweise auf haus- und konstruktionsverträgliche Möglichkeiten enthalten die dem jeweiligen Bauteil gewidmeten Kapitel.

Bei Dämmmaßnahmen zu beachtende stoffliche und bauphysikalische Zusammenhänge:⁸⁴

Wärmeleitung und Wärmespeicherung der einzelnen Bauteilschichten bestimmen den Transport von Wärme durch ein Bauteil. Die **Rohdichte ρ** (in kg/m^3) der Baustoffe spielt dabei eine wichtige Rolle: Je dichter der Baustoff ist, umso größer sind seine Wärmeleit- und Wärmespeicherfähigkeit. Die **Wärmeleitfähigkeit λ** (in $\text{W}/(\text{mK})$) eines Baustoffes wird als Materialkonstante angegeben. Technische Datenblätter der Hersteller enthalten in der Regel geprüfte Angaben zum λ -Wert der Baustoffe. Für Bauteilberechnungen darf nur der dort angegebene **Bemessungswert** (nicht der Nennwert) verwendet werden. Bei **Dämmstoffen** wird die **Wärmeleitfähigkeitsstufe WLS**⁸⁵ angegeben. „WLS 040“ bedeutet, dass ein Dämmstoff die Wärmeleitfähigkeit von $\lambda = 0,04 \text{ W}/(\text{mK})$ besitzt. **Je kleiner der λ -Wert ist, umso größer ist die dämmende Wirkung des Baustoffes.**

Mit Hilfe von λ und der **Schichtdicke d** wird der **Wärmeleitwiderstand R** jeder einzelnen Bauteilschicht berechnet: $R = d/\lambda$ ($\text{m}^2\text{K}/\text{W}$). Den **Wärmedurchgangswiderstand R_T** des **gesamten** Bauteils erhält man durch Summierung der R -Werte aller Bauteilschichten. Hinzu kommen noch die **Wärmeübergangswiderstände R_{si}** (raumseitig) und **R_{se}** (außen). Sie geben den Widerstand an, den die an das Bauteil angrenzende Luft dem Übergang von Wärme entgegengesetzt. Ihre Größe ist in Abhängigkeit von der Einbaurichtung des Bauteils, einer möglichen Hinterlüftung oder dem Angrenzen an Erdreich festgesetzt. Insgesamt ergibt sich also wie folgt: $R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_{se}$ ($\text{m}^2\text{K}/\text{W}$). **Je größer R_T ist, um so besser ist die Dämmwirkung der Konstruktion.**

Für den **Wärmeschutznachweis** eines Gebäudes ist die Ermittlung des **Wärmedurchgangskoeffizienten U** (früher k -Wert) jedes Bauteils, das das beheizte Bauwerksvolumen begrenzt, erforderlich. (In der EnEV 2009 sind für die Änderung von Bauteilen die zu erreichenden U -Werte vorgegeben.) **U ist der**

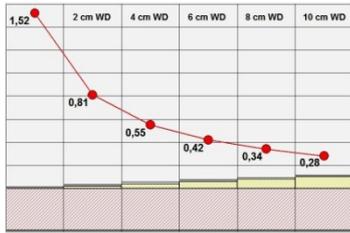
⁸³ alle Bauteile, die das beheizte Volumen des Gebäudes gegen die Außenluft, gegen unbeheizte Räume und gegen das Erdreich begrenzen

⁸⁴ Quellen: Autorengruppe. (2012). *Energetische Sanierung*. (SAENA, Hrsg.) Dresden / BKI-Energieplaner / DIN 4108 / WTA-Merkblätter / Autorengruppe, H. Z. (2007). *Sanierungshandbuch Umgebindehaus*. Zittau: Geschäftsstelle UmgebindeLand / www.wikipedia.org

⁸⁵ WLS ersetzt im Zuge der EU-Normharmonisierung die ehemalige WLK (Wärmeleitfähigkeitsgruppe)

Kehrwert von R_T ($U = 1/R_T$ (W/m^2K)). Je kleiner dieser Wert ist, desto besser ist die wärmedämmende Wirkung des Bauteils. Bei inhomogenen⁸⁶ Bauteilen ist der U-Wert ein komplex berechneter Mittelwert, dessen Größe durch den prozentualen Anteil der Wandbaumaterialien bestimmt wird.

In die Berechnung des ebenso nachzuweisenden spezifischen Transmissionswärmeverlustes H_T werden die U-Werte aller Außenbauteile und deren Flächen sowie Verluste durch Wärmebrücken⁸⁷ einbezogen. Die Minderung der Wärmeverluste durch Angrenzen der Bauteile an unbeheizte Räume oder Erdreich wird durch Temperatur-Korrekturfaktoren berücksichtigt. Wird H_T auf die gesamte wärmeübertragende Umfassungsfläche des Gebäudes bezogen, ergibt sich mit $H_T = H_T/A$ letztendlich ein mittlerer U-Wert des Gebäudes, der Auskunft über die Qualität der gesamten Gebäudehülle gibt. Das bedeutet auch, dass besonders gut gedämmte Bauteile die wenig oder gar nicht gedämmte Bauteile rechnerisch ausgleichen können. Je kleiner H_T ist, desto dämmender ist die Gebäudehülle.

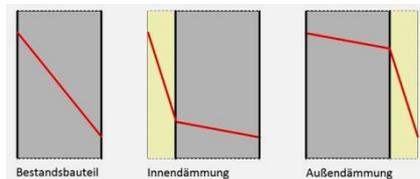


Der Widerstand gegen den Wärmedurchgang wird immer größer, je dicker die Bauteilschicht und je geringer die Wärmeleitfähigkeit des jeweiligen Baustoffes ist. Der U-Wert verringert sich dabei jedoch nicht linear. Bei der links dargestellten Beispielrechnung bildet eine 36,5 cm dicke, beidseitig verputzte Vollziegelwand die Ausgangssituation. Sie hat einen U-Wert von 1,52 W/m^2K . Es wurde dann die schrittweise Verbesserung des U-Wertes durch zunehmend dickere Außendämmschichten (WLS 035) in 2 cm-Schritten berechnet. Das Beispiel zeigt, dass bereits mit einer 2 cm dicken Dämmung fast eine Halbierung des U-Wertes des Bauteils erreicht wird ($U = 0,81 W/m^2K$) und dass sich der U-Wert nicht proportional zur zunehmenden Dämmdicke verbessert.⁸⁸ Bereits relativ dünne Dämmschichten bewirken also eine wesentliche Verbesserung im Bauteildämmverhalten.

Die Berechnung der U- bzw. R_T -Werte würde übrigens zum selben Ergebnis führen, wenn man den Dämmstoff raumseitig als Innendämmung montiert. Der für die Berechnung verwendete λ -Wert berücksichtigt (nur) eine „baupraktische Feuchte“⁸⁹ im Bauteil. Die vereinfachte Ermittlung beachtet also nicht die Veränderung der Bauteilfeuchte durch die Bildung von Tauwasser (technischer Fachbegriff für Kondenswasser) je nach Art und Ausführung der Dämmung. Die Bauteilfeuchte ist im Zusammenhang mit Dämmmaßnahmen das entscheidende Thema, weil anhaltende Nässe im Bauteil zwangsläufig Ursache schwerer Schäden sein kann. An dieser Stelle ist die Wasserdampfdiffusion, allerdings nur sehr vereinfacht, zu betrachten.

In Abhängigkeit der jeweiligen Raumnutzung entsteht in Gebäuden viel Wasserdampf. Warme Luft kann mehr Wasserdampf aufnehmen als kalte Luft (Anteil des Wasserdampfes in der Luft = relative Luftfeuchtigkeit). Wasserdampf erzeugt Druck, der einen Ausgleich sucht. Im Winter diffundiert der Wasserdampf der warmen Raumluft durch das begrenzende Bauteil auf die kalte Bauteilseite nach außen. Auf diesem Weg kühlt der Wasserdampf ab und kondensiert, wenn er 100% Sättigung, also den Taupunkt erreicht.

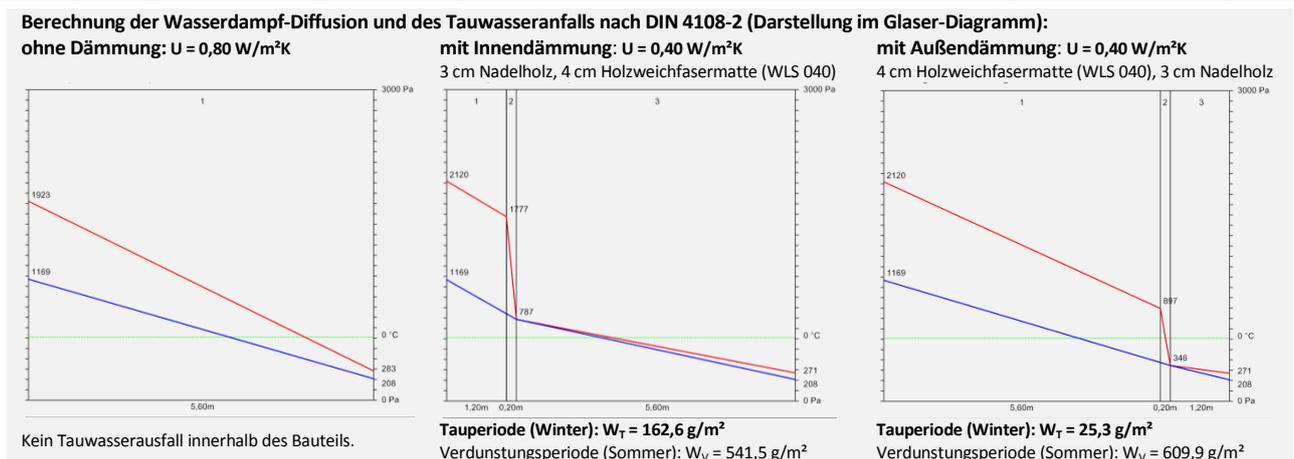
Nebenstehend ist der Temperaturverlauf beim Wärmedurchgang von innen nach außen (sehr schematisch) dargestellt. Bei homogenen Bauteilen ohne Dämmschicht (links) fällt die Temperatur dabei relativ linear ab. Dämmschichten auf deren Innen- oder Außenseite brechen diesen Verlauf jedoch ganz unterschiedlich. Bei der Innendämmung (Mitte) fällt die Temperatur innerhalb der Dämmschicht, das gedämmte Bauteil bleibt kalt. Es kann Tauwasser an der Innenseite des bestehenden Bauteils auftreten. Bei einer Außendämmung (rechts) wird das Bauteil durchwärmt. Tauwasser kann sich auf der Außenseite der Dämmung aber dann bilden, wenn sie zu dampfdicht beschichtet wird.



Jeder Baustoff bremst die Dampfdiffusion mehr oder weniger. Diese Eigenschaft wird durch den μ -Wert (Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl)⁹⁰ ausgedrückt. Das Produkt aus μ -Wert und Dicke der Bauteilschicht (in m) ergibt die wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke, den s_a -Wert (in m), der aussagt, wie dick eine Luftschicht sein müsste, um den gleichen Diffusionswiderstand wie die Bauteilschicht zu haben. Die Berechnung des Tauwasseranfalls innerhalb von Bauteilen erfolgt in Deutschland genormt nach dem Glaser-Verfahren (DIN 4108-2). Benötigt werden die inneren und äußeren Wärmeübergangswiderstände R_{si} und R_{se} , λ - und μ -Werte sowie die Dicken der Bauteilschichten. Angenommen werden vereinfachte Klimabedingungen (siehe rechts). Berechnet werden die im Winter anfallende Tauwassermenge W_T und die im Sommer verdunstende Tauwassermenge W_V . W_T darf, vor allem bei Bauteilen mit hölzernen Anteilen, eine bestimmte Menge nicht überschreiten, W_V sollte zwangsläufig immer größer als W_T sein.

Vereinfachte Klimabedingungen nach DIN 4108-3:2001-07 (Auszug)		
	INNEN	AUSSEN
Tauperiode (Winter)		
Temperatur	20°C	-10°C
Relative Luftfeuchte	50%	80%
Dauer	1440 Std (60 Tage)	
Verdunstungsperiode (Sommer)		
Temperatur	12°C	12°C
Temperatur Dachoberfläche	20°C	-
Relative Luftfeuchte	70%	70%
Dauer	2160 Std (90 Tage)	

Nachfolgend die grafische Darstellung der Berechnung nach Glaser anhand einer 14 cm dicken Bohlenwand (Nadelholz), ohne und mit Dämmung.⁹¹



⁸⁶ Inhomogene Bauteile enthalten in ihrer Gesamtläche Bereiche mit unterschiedlichen Materialgemischen, z.B. Fachwerk, Dachfläche, Holzbalkendecke. Homogene Bauteile bestehen in ihrer gesamten Fläche aus ein- und demselben Materialgemisch, z.B. (verputztes) Mauerwerk, Blockwand)

⁸⁷ Bereiche der Gebäudehülle, bei denen besonders hohe Wärmeverluste auftreten. Es gibt geometrische (Ecken, Kanten) und konstruktive (z.B. Fensteranschlüsse) Wärmebrücken. Rechnerisch werden lineare Wärmebrücken durch einen Aufschlag auf den Transmissionswärmeverlust der gesamten Gebäudehülle berücksichtigt. Dieser Aufschlag wird in der Regel pauschal angesetzt, kann aber auch genau errechnet werden. (Quelle: Autorengruppe. (2011). Vor-Ort-Beratung, Erläuterung von Fachbegriffen zum Musterberichtsbericht. (BAFA, Hrsg.) Eschborn)

⁸⁸ Berechnet mit BKI Energieplaner 10

⁸⁹ Autorengruppe. (2012). Energetische Sanierung. (SAENA, Hrsg.) Dresden

⁹⁰ Oft werden zwei μ Werte angegeben. In diesem Fall verwendet man bei der Berechnung den jeweils ungünstigeren Wert, d.h. den kleineren für raumseitige Schichten und den größeren für außenliegende Schichten.

⁹¹ Die hölzerne Bohlenwand wurde für das Beispiel gewählt, weil sie nur aus einer Baustoffschicht besteht. (Allerdings hat diese Stubenwand die besten wärmedämmenden Eigenschaften am Umgebendehaus und muss nicht gedämmt werden, wie in Kapitel B.2.2.2 bereits beschrieben).

Das Glaser-Verfahren liefert aufgrund der vereinfachten stationären Annahmen eingeschränkte Rechenergebnisse. Vor allem die Erhöhung der Wärmeleitfähigkeit durch zeitweise höhere Bauteilfeuchte und der unterschiedliche kapillare Feuchtetransport durch verschiedene Baustoffe werden nicht bewertet. Wenn bei der Berechnung nach Glaser kritische Tauwassermengen auftreten, empfiehlt es sich, die Konstruktion unter Verwendung von Rechenprogrammen zu prüfen, die die tatsächliche Situation genauer simulieren und ggfls. das Berechnungsergebnis entschärfen⁹².

Soll bei mehrschichtigen Bauteilen Tauwasser vermieden werden, muss der Wärmedurchlasswiderstand von innen nach außen zunehmen und die Dampfdurchlasswiderstände abnehmen (Idealsituation der Außendämmung). Bei Innendämmungen ist jedoch die Einbausituation genau umgekehrt: Vor allem der Wärmedurchlasswiderstand ist innen am größten. Tauwasser in der Konstruktion kann theoretisch verhindert werden, wenn raumseitig eine Dampfsperre eingebaut wird. Baupraktisch sind solche dampfdichten Schichten jedoch kaum dauerhaft realisierbar und stehen zudem jedem körperlichen Wohlgefühl der Bewohner entgegen. Undichtheiten der Dampfsperre durch nachlässige Ausführung von Anschlussdetails, aber auch durch Bewegungen der Konstruktionen sind in der Baupraxis kaum vermeidbar. An undichten Stellen tritt dann Wasserdampf konzentriert in die Konstruktion ein (Konvektion) und verursacht partiell erhebliche Tauwassermengen. Außerdem können Dampfsperren bei sommerlicher Hitze mit hoher Außenluftfeuchtigkeit zur Gefahr werden, wenn der Wasserdampf durch das Bauteil zum kühleren Innenraum hin diffundieren will (Umkehrdiffusion). Die raumseitige Dampfsperre würde dann das Abtrocknen der Feuchte nach innen verhindern. Sie sammelt sich im Bauteil und schädigt es. Tauwasser kann, vor allem bei Innendämmungen, durch diffusionsoffene und kapillaraktive Baustoffe **in angemessenen Dicken** und ggfls. durch feuchteadaptive Dampfbremsen⁹³ kompensiert werden. Deren konkreter Einsatz wird auch i.Z.m. dem Ausbau der jeweiligen Bauteile beschrieben.

Der **Mindestwärmeschutz**, vorgegeben für zu errichtende Gebäude mit Aufenthaltsräumen (EnEV 2009, § 7), kann auch auf Bestandsgebäude übertragen werden. Danach müssen Bauteile dem Wärmedurchgang wenigstens einen Mindestwärmedurchlasswiderstand R entgegensetzen. Diese Regel zielt darauf ab, Oberflächenkondensat auf den Innenseiten von Umfassungsflächen zu verhindern. Der Bildung von Schimmel soll vorgebeugt und ein hygienisches Raumklima gesichert werden. **Schimmel** kann sich bilden, wenn warme, feuchte Raumluft an der kalten Innenseite raumbegrenzender Bauteile ($\leq 12,6^\circ$ nach DIN 4108-2:2003-07): abkühlt, kondensiert und nicht wegtrocknen kann. Wärmebrücken sind besonders gefährdet. Abhilfe können die Erhöhung der Oberflächentemperatur durch Dämmmaßnahmen oder gezielte Formen der Wandbeheizung schaffen. Letztere Maßnahmen führen aber bei gut wärmeleitfähigem Wandbaustoff zu Heizenergieverlusten.

Früher war durch Fugen und Spalte sowie raumluftabhängige Einzelfeuerstätten ein steter Luftaustausch gegeben. Heute „muss“ ein Mindestluftwechsel vorgegeben werden, um erhöhte Innenluftfeuchte abzuwenden.

Die für Bestandsgebäude vorgegebenen Höchstwerte für **U** und **H_T** sind bei der substanzschonenden Instandsetzung oder Sanierung von Umgebendehäusern schwer erreichbar. Die mögliche Inanspruchnahme der Ausnahme- und Befreiungsregeln nach der geltenden Energieeinsparverordnung wurden im Kapitel A.8 genannt. Für charakteristische Bauteile von „Baudenkmälern oder sonstiger besonders erhaltenswerter Bausubstanz“ wurden jedoch im Rahmen der EnEV 2009 Sonderregelungen ergänzt, deren geminderte Vorgaben (relativ leicht) zu erfüllen sind.

Begrenzung der Dicke von Dämmschichten aus technischen Gründen.

EnEV 2009: Anforderung an Baubestand bei Änderung von Außenbauteilen (Anlage 3) (AUSZUG)					Mindestwärmeschutz DIN 4108-2: 2003-07	
Bauteil	U _{max} in W/(m ² K)	Ausnahmen/Sonderregelung	U _{max} in W/(m ² K)	Geforderter Wert wird erreicht durch...	R in m ² K/W	U ^{****} in W/(m ² K)
Außenwände	0,24	bei Innendämmung	0,35	2 cm Holzfaserplatten WLS 040 in Lehbett mit Lehmputz (bei Gefach mit $\lambda = 0,25$ W/(m·K))* Blockwand, Nadelh., i.M. 13,3 cm dick (o. Dämm.)	$\geq 1,20^{***}$	$\leq 0,83$
		Sichtfachwerk bei Innendämmung	0,84			
Außenfenster	1,30	vorh. Rahmen f. Neuverglasung nicht geeignet				
Verglasungen (neuer Fenster)	1,10	Neuverglasung vorh. Rahmen	1,30			
Außentür	2,90			Brettentür, Nadelholz, 2,3 cm dick		
Steildächer (Decken**/Schrägen)	0,24	bei begrenzter Bauteilhöhe höchstmögliche Dämmstoffdicke mit $\lambda=0,040$ W/(m·K) nach anerkannten Regeln der Technik		Einbau einer Dämmschicht mit Material der WLS 040 in der praktikablen Einbaudicke	$\geq 1,20^{***}$	$\leq 0,83$
Decken/Wände gegen unbeheizt oder Erreich	0,30					
Fußbodenaufbauten	0,50					
Decken nach unten an Außenluft	0,24					

*Holzstaken mit Strohhalmzopf umwickelt oder Strohhalm ausgeworfen (hoher Holzanteil), Rohdichte i.M. = 800 kg/m³
** Für Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen gilt eine Nachrüstpflicht mit Einschränkungen
*** Außenwände, Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen und Dächer mit flächenbezogener Gesamtmasse unter 100 kg/m²: R $\geq 1,75$ m²K/W
**** U-Wert hier als Kehrwert von R angegeben

Aus der Vielfalt der Literatur zum Thema der energetischen Sanierung werden nachfolgend für deutsche und tschechische Umgebendehausbesitzer beispielhaft zwei Publikationen genannt, die als pdf-Datei im Internet abrufbar sind. (Die tschechische Broschüre wurde von Architekt T. Efler empfohlen.) Beide Publikationen zielen zwar nicht speziell auf hölzerne Wandkonstruktionen ab, geben aber einen detaillierten und gut verständlichen Überblick zu Prinzip und Methode der energetischen Sanierung.

L Energetische Sanierung – Ein PraxisRatgeber zur Gebäudehülle, Dresden 2012, Autorengruppe, Herausgeber: SAENA
<http://www.saena.de/Aktuelles/Publikationen/Bauen-und-Sanieren.html>

Manuál energetický úsporné architektury (Anleitung für energiesparende Architektur), Praha 2010, Autorengruppe, Herausgeber: Staatlicher Fonds Umwelt & Tschechische Architektenkammer
<https://www.sfzp.cz/clanek/193/1539/manual-energeticky-usporne-architektury/>

Anhand konkreter Umgebendehausbauvorhaben konnte mittlerweile nachgewiesen werden, dass ein nach den geltenden Vorschriften berechneter Heizenergiebedarf größer war als der später über 3 Jahre festgestellte Heizenergieverbrauch. Hauptursachen für die Differenz sind zum einen die vereinfachten, stationären Bedingungen folgenden Berechnungsvorschriften zum Wärmeschutz, zum anderen jedoch die individuellen Lebensgewohnheiten der Hausbewohner.

⁹² z.B. COND (Institut für Bauklimatik der TU Dresden, Fakultät Architektur) oder WUFI (Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP)

⁹³ Dampfbremse mit variierendem Dampfdiffusionswiderstand je nach Umgebungsverhältnissen

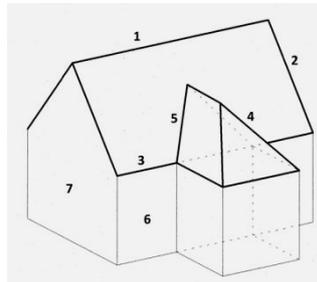
C.2 Dach

C.2.1 Dachdeckung

Ohne intakte Dachdeckung, die die gesamte Baukonstruktion vor jeglicher Art von Witterung schützt, hat kein Gebäude auf Dauer Bestand. Auch bei der Wahl des Materials für die Dacheindeckung griff man zunächst auf die am einfachsten verfügbaren natürlichen Rohstoffe wie Stroh oder Holz zurück. Nachdem in den Städten diese leicht entflammaren **weichen** Bedachungen⁹⁴ bereits verboten waren, versuchte die „Bauaufsicht“ im 18. Jahrhundert auch im ländlichen Bereich durch Brandschutzverordnungen deren Verwendung zu unterbinden. Den Vormarsch der **harten** Bedachungen⁹⁵ auf fast allen Dächern nach 1850 verdanken wir vor allem den Forderungen der Brandkassen.

Material	Sparren- neigung		Flächengewicht	
	(Grenzwerte)		(ohne Sparren)	
	von	bis	in kN/m ²	
	von	bis	von	bis
Stroh/Rohr	45°	80°	0,70	
Holzschindel	35°	90°	0,25	
Biberschwanz	30°	60°	0,60	1,03
Schiefer	25°	90°	0,45	0,60
Faserzement	wie Schiefer		0,40	0,55
Metallblech	8°	35°	0,30	0,35

Dachneigung/Lastannahmen⁹⁶



Dachabschlüsse / ohraničení střechy

- 1 First / hřeben
- 2 Ortgang / stítové nároží
- 3 Traufe / okap
- 4 Grat / nároží
- 5 Kehle / úžlabí/úbočí
- 6 Traufseite / okapová strana
- 7 Giebelseite / štítová strana

Abb. C-2 die wichtigsten Begriffe zur Dachdeckung

C.2.1.1 Stroh (und Rohr)



Abb. C-3 Steinigtwolmsdorf um 1900 (Archiv Kaiser)

BAUKUNDE: Bis zum Ende des 19. Jahrhunderts waren **Strohdächer** in unserer Region keine Seltenheit. Für Tschechien werden Strohdächer bis in die 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts bestätigt. Stroh fiel als „Abfall“ beim Getreideanbau an (vor allem langstieliges Roggenstroh). Indizien für ein ehemals mit Stroh gedecktes Dach sind vor allem eine Dachneigung weit über 50° und ein Sparrenabstand bis fast 2 m. Regenwasser sollte schnell ablaufen. Die großen Sparrenabstände wurden durch dicke Stangen überbrückt, die parallel zur Traufe im Abstand von 30 bis 40 cm mit Holzdübeln auf den Sparren befestigt waren.⁹⁷ (Auch an diesen Befestigungsstellen ist eine ehemals vorhandene Strohdeckung zu erkennen.) Auf diese Stangen wurden Strohschauben, Bündel aus langstieligem Stroh (vorzugsweise Roggenstroh), gebunden. Am Ortgang drosselten Windbretter die Querlüftung des Daches im Bereich der Stangen. Deren Brettenden kreuzten sich am First und waren in schmückende Formen geschnitten.

Die **Lehmschindeldeckung** ist eine Sonderform der Stroheckung. Hier werden Strohlagen unterseitig mit Lehm beschichtet und gehärtet. Ziel war eine höhere Brandsicherheit.

Das **Rohrdach** (ndt.: Reet- oder Rieddach) ist nicht typisch für die Oberlausitz und Nordböhmen. Rohr erntet man an den Ufern stehender Gewässer. Im betrachteten Gebiet wurden Dächer deshalb nur in der Heide- und Teichlandschaft und im Spreewald vorwiegend mit diesem Material gedeckt. In der Verlegeart ähnelt es dem vorher beschriebenen Strohdach.

L zur Stroheckung: Deutschmann, E. (1959). *Lausitzer Holzbaukunst*. Bautzen: VEB Domowina Verlag

BAUSCHÄDEN: Die natürliche Alterung des Materials in Verbindung mit der Bewitterung führt zum Verfall, zunächst der obersten Lagen. Der Wind trägt diese Schichten dann ab. Auf wenig besonnten Seiten bildet sich Moos. Gern nisten sich Nagetiere in der Dachdeckung ein und verursachen durch Fraß Schadstellen.

Instandsetzung/ Rekonstruktion/Neubau: Die Lebensdauer von Strohdächern wird in der Fachliteratur mit ca. 25 Jahren (für Reetdächer mit 40 Jahren) angegeben (unter günstigen Umständen können sie länger intakt bleiben), wobei etwa in der Hälfte dieser Zeit erste Ausbesserungsarbeiten erforderlich sind. Stroh für die Reparatur oder Erneuerung von Dachdeckungen muss heute in Sonderkulturen erzeugt werden, denn das Stroh der modernen Landwirtschaft ist dafür aufgrund seiner gewollten Kurzhalmigkeit und der eingesetzten Chemikalien nicht mehr geeignet. Deshalb werden verschlissene Stroheckungen heute in der Regel durch geklopfte Rohrdackungen ersetzt. Auf eine Dachrinne verzichtet man gewöhnlich. Aus Brandschutzgründen wird das Rohrdach in der Nähe des Schornsteines teilweise hart gedeckt.



Arbeiten am Stroh- (oder Rohr)dach kann nur eine darauf spezialisierte Firma ausführen, die auch die brandschutztechnisch geforderte Behandlung des Deckmaterials beherrscht.

BAUPHYSIK/ WÄRMESCHUTZ: Stroh- und Rohrdackungen haben gute wärmetechnische Eigenschaften. Im Winter wirken sie wärmehaltend, im Sommer bleibt der Dachraum kühl.

⁹⁴ Dachdeckungen aus Stroh, Reet, Holzschindeln oder unbesandeten Pappen, die durch strahlende Wärme oder Funkenflug leicht in Brand geraten

⁹⁵ Dachdeckungen, die gegen strahlende Wärme und Funkenflug widerstandsfähig sind wie z.B. Ziegel-, Schiefer-, Beton- oder Blechdeckungen

⁹⁶ Angaben zur Sparrenneigung nach Mittag, M. (1952). *Baukonstruktionslehre*. Gütersloh: C. Bertelsmann Verlag / Angaben zum Flächengewicht ebenso von dort, aber unter Beachtung der DIN EN 1991 (Die z.T. großen Differenzen beruhen auf unterschiedlichen Ausführungen: Einfach- oder Doppeldeckung, auf Lattung oder Schalung mit Vordeckung, Anteil der Vermörtelung)

⁹⁷ Deutschmann, E. (1959). *Lausitzer Holzbaukunst*. Bautzen: VEB Domowina Verlag

BAUFEHLER/ GESTALTUNGSFEHLER?: In Verbindung mit Stroh- und Rohrdeckungen dürfen keine Zinkrinnen und -bleche eingebaut werden. Die bei der Verwitterung entstehenden organischen Säuren zerstören das Zinkblech⁹⁸. Das Erscheinungsbild eines ehemals mit Stroh gedeckten Hauses wird durch eine Erneuerung der Deckung mit Rohr verändert. Rohrdeckungen werden (zunehmend) in größeren Dicken ausgeführt. In Verbindung mit einem vergrößerten Dachüberstand an Traufe und Ortgang bilden sie eine „dicke Mütze“, die das gewohnte Bild des Hauses verändert.



Abb. C-4 Veränderungen eines ehemaligen Strohdaches einschließlich Gaube in Schönbach: 2005: Bandrutendach (nach Deutschmann) 2009: neues Rohrdach (Foto: Dr. Rosner) 2012: Dachfläche natürlich gedunkelt

C.2.1.2 Holzschindeln

BAUKUNDE: Vor allem in den waldreichen Mittelgebirgen wurde Holz für Dachdeckungen verwendet. Gut geeignet waren langfaserige, langsam wachsende Nadelholzarten wie Fichte und Tanne. Anfangs wurden Schindeln von Hand unter Beachtung des Faserverlaufes mit einem stumpfen Keil von einem Rund- oder Kantholz abgespalten. Die erhaltene Faserstruktur machte diese **Spaltschindeln** widerstandsfähiger gegen Witterung und den Befall durch Flechten und Moose. Mit der Entwicklung der Säge-technik entstanden **gesägte Schindeln**, bei denen der zwangsläufig verursachte Faserriss die Beständigkeit verringerte. Beide Schindelarten wurden sowohl keilförmig als auch gerade (brettförmig) hergestellt. Jede Hauslandschaft brachte in Abhängigkeit von Klima und Hausgestalt eigene Schindelformen und Verlegetechniken hervor. Für Thüringen, das Erzgebirge und Schlesien ist das Einarbeiten von Nuten (Keilschindel) bzw. Nut und Feder (Brettschindel) überliefert. So konnten (relativ) dichte, regen- und windsichere Dachflächen hergestellt werden. Die Holzschindeln wurden i.d.R. auf Latten, aber auch auf Schalungen genagelt, die Länge der Überdeckung vor allem durch die Dachneigung bestimmt.

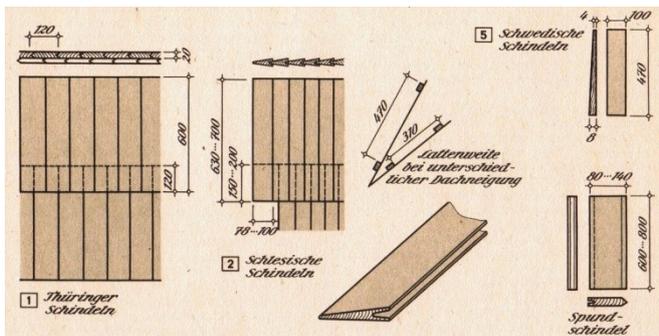


Abb. C-5 Abbildungen: Zeichnung aus Ahnert, R., Krause, K. (1985). *Typische Baukonstruktionen von 1860 bis 1960, Band I*. Berlin: VEB Verlag für Bauwesen, S 193/ Schindeldach (Schlesische Schindel) in Nordböhmen

Für die Erhöhung von Haltbarkeit und Feuersicherheit der Holzdeckung gab es verschiedene Methoden vom Imprägnieren mit Lein- oder Teeröl, Naturharzen sowie salzhaltigen Lösungen bis hin zum Abbrennen (Verkohlen) der Oberflächen.⁹⁹ Die Holzschindeldeckung ist mit 0,25 kN/m² (etwa 25 kg/m²) die leichteste weiche Bedachung. Im Erzgebirge wird die Tradition der Holzschindeldeckung gepflegt, nicht zuletzt in Form der dort typischen vielgemusterten Wanddeckungen. Im UMGEBINDELAND sind heute nur noch wenige Beispiele dieser Dachdeckung, vor allem in Nordböhmen, zu finden. Dort wurden Holzdächer von besonders wichtigen Baudenkmalen rekonstruiert (z.B. Museen in Dolánky und Kravaře). Mitunter findet man aber heute noch Holzschindelbeläge als Schalung unmittelbar unter Schiefer- und anderen plattenförmigen Deckungen sowie Blechdächern.

BAUSCHÄDEN an Holzdeckungen treten zwangsläufig durch Bewitterung und Materialalterung, auch der Befestigungsstifte, ein.



Abb. C-6 schwer geschädigtes Holzschindeldach

Nebenstehend ein konkreter Schadensfall: Eine gesägte Brettschindeldeckung mit Nut und Feder ist außenseitig mit Flechten besetzt (Nordseite, naher Baumbestand). Die Ebenheit der gesägten, abgerichteten und deshalb dicht liegenden NF-Schindeln hat in Verbindung mit einer dicht schließenden Traufe die Belüftung der Dachfläche behindert. Die stete Durchfeuchtung, in Verbindung mit nicht hochwertigem Holz, hat die beginnende Holzzerstörung und die Durchlässigkeit für Niederschläge bewirkt. Innenseitig haben sich ausgewaschene Imprägniersalze abgelagert, auch hier wachsen bereits Flechten.

⁹⁸ Rau, O., & Braune, U. (1992 (5. Auflage)). *Der Altbau - Renovieren/Restaurieren/Modernisieren*. Leinfelden-Echterdingen: Verlagsanstalt Alexander Koch

⁹⁹ Quellen: Ahnert, R., & Krause, K. (1985). *Typische Baukonstruktionen von 1860 bis 1960, Band I*. Berlin: VEB Verlag für Bauwesen/ www.holzschindelratgeber.de



Abb. C-7 neue Eichenschindeln

INSTANDESETZUNG/ REKONSTRUKTION/NEUBAU/HOLZSCHUTZ: Erste Wartungsarbeiten bestehen im regelmäßigen Abkehren von Laub und übermäßiger Moosbildung und dem Erneuern der Anstriche in der bisher angewandten Art. Wenn nur einzelne Schindeln oder kleine Teilbereiche schadhaft sind, sollten beizeiten Ersatzschindeln in gleichem Material (in der Regel langsam gewachsen, im Winter gefällt), identischer Form und derselben Dicke, verdeckt genagelt, ergänzt werden. Dieselben Vorgaben gelten, wenn Holzschindeldächer historisch wertvoller Gebäude wieder hergestellt werden.

Neue Holzschindeldeckungen unterliegen als weiche Bedachung allerdings aktuell geltenden technischen und bauordnungsrechtlichen Regeln (Abstandsregeln, Brandschutz). Als wesentliche technische Regel gilt das Anbringen einer nach außen gerichtete Fase am Schindelfuß (Vorbeugung gegen Moosbildung), die regional bisher nicht üblich war. Auch werden heute härtere Holzarten wie Eiche und Lärche bevorzugt, die man unbehandelt natürlich vergrauen lässt. Durch thermische Behandlung oder Kesseldruckimprägnierung werden Schindeln heute haltbarer gemacht. Am Schindelfuß der ersten Reihen am Dachfirst eingelegte schmale Kupferblechstreifen gelten durch das **Auswaschen von Kupferionen** als Vorsorge gegen Algen- und Moosbildung¹⁰⁰.

Die Verlegung der Schindeln auf Lattung ist wegen der besseren Belüftung einer Verlegung auf Schalung vorzuziehen.

Soll die Dachfläche gestrichen werden, dürfen keine hautbildenden Anstriche verwendet werden, aber auch keine Holzschutzmittel, die durch Auswaschen das Grundwasser belasten.¹⁰¹



Es ist zu empfehlen, neue Holzschindeldächer durch geeignete Spezialfirmen herstellen zu lassen.



Abb. C-8 Holzschindeldeckung, Bertsdorf, mit einer Holzdachrinne ausgestattet. Metallrinnen hielten den ausgewaschenen organischen Säuren nicht lange stand.)

C.2.1.3 Dachziegel

BAUKUNDE: Die Ziegeldeckung gehört zu den harten, nicht brennbaren, Bedachungen, die Ende des 19. Jahrhunderts die weichen Bedachungen im ländlichen Raum fast vollständig ersetzten. Es gibt eine große Vielfalt an Dachziegeln, die sich in der Form regional unterscheiden. Die Ziegelarten werden je nach Herstellungsverfahren in 2 große Gruppen geteilt:

Strangziegel: Die Rohziegelmasse wird durch geformte Mundlöcher gepresst und anschließend auf Länge geschnitten (Plattenziegel, Hohlpfannen, Strangfalzziegel). **Pressziegel:** Die Rohziegelmasse wird ebenfalls stranggepresst und anschließend in Formen gepresst (Doppelmuldenfalzziegel, Flachdachpfanne, Flachkremper, Mönch und Nonne).



Abb. C-9 lebendige Dachfläche mit blauschwarz engobierten Handstrichrillenbibern (Weifa)

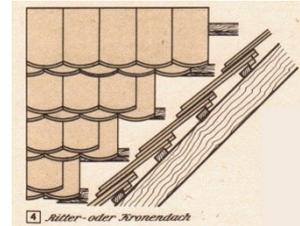
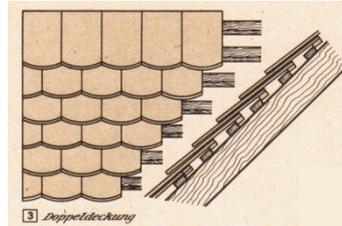
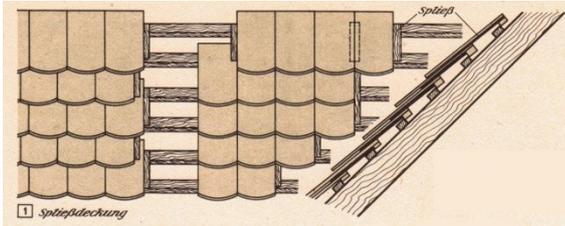
Die **Farbe** der Dachziegel hängt in der Hauptsache von den im Ton enthaltenen Mineralien ab. Ein hoher Eisengehalt verursacht eine rote, ein hoher Kalkgehalt eine gelbe Färbung. Dachziegel werden seit jeher durch **Engoben** (vor dem Brennen aufgebrauchte Tonschlämmen) oder **Glasuren** (Aufbringen von farbigem Quarzsand) gefärbt bzw. witterungsbeständiger gemacht. Im Gegensatz zu heutigen hochglänzenden Glasuren blieb die Oberfläche dabei jedoch relativ matt. Blauschwarz engobierte Dachziegel sind oft noch in Orten zu finden, in denen sich in der Hauptsache die Schieferdeckung durchgesetzt hat. Dort fügen sie sich gut ein.

Im **UMGEBINDELAND** ist der plattenförmige **Biberschwanzziegel** am meisten verbreitet. Anfangs wurden Biberschwänze von Hand in Holzformen gestrichen, an der Luft getrocknet und in örtliche Feldöfen oder kleinen nahen Ziegeleien gebrannt. Die durch den Handstrich verursachten Rillen und die mit dem Brennen einhergehenden Verformungen sorgten nach dem Verlegen für eine gleichmäßige wohl dosierte holzschützende Belüftung der gesamten Dachkonstruktion. Später industriell hergestellt, prägt der mit Rillen und Segmentschnitt ausgestattete Biber vor allem die Dachlandschaft auf sächsischer Seite. In Nordböhmen sind Ziegeldächer jeder Art seltener anzutreffen. Biberschwanzdeckungen häufen sich im Gebiet um Frýdlant, auch bei Litoměřice.

¹⁰⁰ Dr. Dipl.-Ing. Dietmar Häßler, „Der Bausachverständige 4/2009“, Fraunhofer IRB Verlag/Bundesanzeiger Verlag

¹⁰¹ Quellen: Rau, O., & Braune, U. (1992 (5. Auflage)). Der Altbau - Renovieren/Restaurieren/Modernisieren. Leinfelden-Echterdingen: Verlagsanstalt Alexander Koch/ www.holzschindeln-ratgeber.de

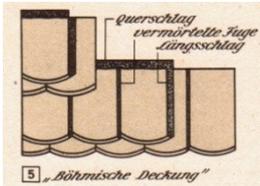
Als Verlegearten wurden die einfache, die doppelte und die Kronendeckung ausgeführt.



Einfachdeckung mit hinterlegtem Holzspieß (¼ Verband und ohne Fugenversatz), Reihen an First und Traufe in Kronendeckung. Spieß: flacher Kiefernspan (ca. 50/300/4 mm), später auch Streifen aus Dachpappe, Zink oder PVC

Doppelddeckung: halber Fugenversatz Lattenabstand je nach Ziegelformat 140 bis 160 cm, Reihen an First und Traufe in Kronendeckung

Kronendeckung: Zwei Ziegel hängen an einer Latte, halber Fugenversatz der Doppelreihe, Lattenabstand 250 bis 280 mm

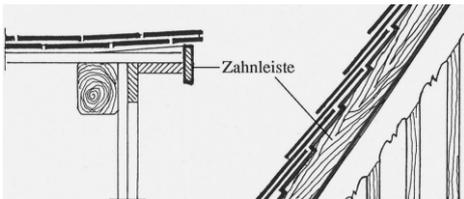


Bei der „böhmischen“ Deckung verlegte man die Ziegel in einen querliegenden Mörtelstreifen und vermörtelte auch die Längsfuge. Diese Verlegeart war bei allen vorgenannten Deckarten möglich und verursachte ein Flächengewicht der Deckung bis ca. 105 kg/m². Wurden die Ziegelfugen innen verstrichen, verwendete man Haarkalkmörtel. First und Grate überdeckten konische Hohlziegel.¹⁰²

(alle Zeichnungen aus Ahnert, R., & Krause, K. (1985), S. 200 Tafel 109)



Abb. C-10 Doppelddeckung Radzimów (Pl) / Kronendeckung Schöna (D)



Sehr geringe Dachüberstände an Ortgang und Traufe prägen unsere Dachlandschaft. So hatte Wind wenig Angriffsfläche. Am Ortgang wurde die äußerste Dachziegelreihe auf eine ausgesägte **Zahnleiste** aufgelegt.

Abb. C-11 Zahnleiste (Zeichnung aus: Autorengruppe. (1995). *Bildwörterbuch der Oberlausitzer Umgebendebauweise*. Sächsischer Verein für Volksbauweise e. V.)



Abb. C-12 Die Kleinformatigkeit der Biberschwänze ließ das Einarbeiten solcher schmückenden Elemente zu.



Seltener im sächsischen Gebiet sind Deckungen mit **Siedlerfalzziegeln** sowie dem gründerzeitlichen **Doppelmuldenfalzziegel**. Auch sie erzeugen lebendige Dachflächen und sind sehr schützenswert. In Nordböhmen spielen diese Ziegelformen keine entscheidende Rolle bei den Ziegeldeckungen. Auf Dachdeckungen mit platten- oder pfannenförmigen Betondachsteinen wird an dieser Stelle nicht eingegangen.

Abb. C-13 Siedlerfalz (Strangfalzkremper)

¹⁰² Ahnert, R., & Krause, K. (1985). *Typische Baukonstruktionen von 1860 bis 1960*, Band I. Berlin: VEB Verlag für Bauwesen, auch Zeichnungen

BAUSCHÄDEN: Die häufigsten Schäden an Ziegeldächern entstehen durch die mit dem Altern einhergehende Verwitterung, vor allem, wenn die Ziegel weniger hart gebrannt wurden. Die Nasen der Biberschwänze zersetzen sich, die Ziegel rutschen aus dem Verband. Wird hier nicht gleich repariert, weitet sich der Dachschaden aus. Vor allem der Verlust an Firstziegeln hat auf Dauer verheerende Folgen. Auch wenn der unterseitige Mörtelverstrich nicht ständig gewartet wird, kann Regen oder Flugschnee in den Dachraum vordringen.

INSTANDESETZUNG/ REKONSTRUKTION/ NEUBAU



Eine hartgebrannte gut belüftete Ziegelddeckung hat eine sehr lange Lebensdauer. Das beweist nebenstehendes Beispiel.

Das Umgebäudehaus wurde 1835 erbaut und zunächst mit Stroh gedeckt. 1860 erhielt es eine Biberschwanzdeckung mit vermörtelten Längsfugen. Im Zuge der umfassenden Instandsetzung des Hauses mit Dachraumbau wurden die Dachziegel 1993 in derselben Weise wieder verlegt. Mittlerweile ist die Deckung demzufolge über 150 Jahre alt.

Der Erhalt bzw. die Weiterverwendung intakter Dachziegel trägt wesentlich zur Bewahrung des Charakters einer regionalen Hauslandschaft bei.

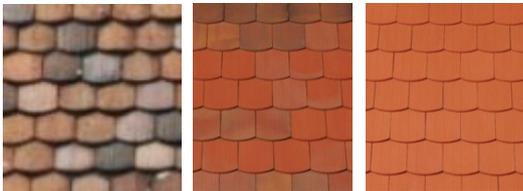


Kleine Fehlstellen in einer plattenförmigen Ziegelddeckung lassen sich relativ einfach durch das Einschleiben gleichartiger Altziegel und das anschließende unterseitige Vermörteln beheben.

Abb. C-14 links: Altbiber mit Mörtellängsfuge wieder verlegt / rechts: Mörtelverstrich der Querfugen

Liegt ein großflächiger Schaden vor, bei dem auch die Dachlattung und die Tragkonstruktion betroffen sind, ist eine Um- oder Neudeckung erforderlich. Auch dafür verwendet man am besten funktionsfähiges Altmaterial. Um den Charakter ihres Hauses authentisch zu wahren, bergen mittlerweile Bauherren Dachziegel von Abbruchhäusern, um sie anschließend selbst zu verlegen. Denn nur wenige Dachdecker sind bereit, für eine Deckung mit Altmaterial die Gewährleistung zu übernehmen.

Hin und wieder ist eine Dacheindeckung mit neuen Dachziegeln nicht zu umgehen. Die meisten historischen Dachziegelformen werden heute wieder hergestellt und angeboten. Bei einer Biberschwanzdeckung ist folgendes zu beachten: Es sind kleinformatige Rillenbiber mit Segmentschnitt in der überlieferten Farbe, die sich i.d.R. in die Umgebung einfügt, zu verwenden.



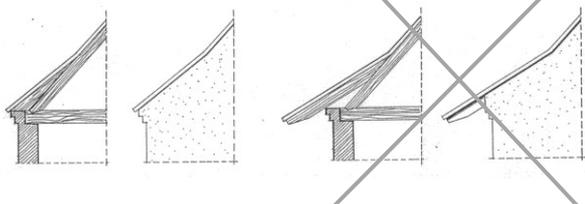
Die sächsische Denkmalpflege gibt in solchen Fällen gemischtfarbige sogenannte **Altstadtbiber** (altfarben, rotbunt, blaubunt) vor. Ein ähnlicher Effekt entsteht, wenn auf einer Dachfläche Biberschwänze in leicht voneinander abweichenden Farbnuancen gemischt verlegt werden. Die nordböhmische Denkmalpflege empfiehlt ausschließlich naturrote Biber ohne färbende Engobe. Die Abbildungen (Mitte: blaubunt, rechts: naturrot, beide aus www.creaton.de) zeigen im Vergleich zur Handstrichbiberdeckung den Verlust an plastischer und farblicher Lebendigkeit.

Für alle Ziegeldeckungen gilt: Keine hochglänzend glasierten Ziegel verwenden (Es sei denn, die Glasur ist bauzeitlich begründet.) Die gewohnten geringen **Überstände** an Ortgang und Traufe bleiben bestehen! Bei der Biberschwanzdeckung wird die Zahnleiste erhalten oder neu hergestellt. Eine Verkleidung der Sparrenfüße an der Traufe wird nach vorhandenem Vorbild wiederhergestellt: Beim Sparrendach mit Aufschiebling ist das meist nur ein geneigtes, an den Enden in Form geschnittenes Brett.



BAUFEHLER/ GESTALTUNGSFEHLER: Der größte Fehler besteht eigentlich in der leichtfertigen Aufgabe einer historischen in Farbe und Form lebendigen Ziegelddeckung. Ihre Erneuerung mit maschinell präzise hergestellten, komplett gleichfarbigen und gleichförmigen Ziegeln bedeutet einen erheblichen Verlust an Originalität des gesamten Hauserscheinungsbildes. Deshalb sollten intakte Dachziegel immer weiterverwendet werden, und sei es nur auf einer Teilfläche des Hausdaches. Abzulehnen ist die Verwendung sogenannter **Ortgangziegel** (Abb. C-15), die aus dem bisherigen zierlichen Ziegelrand am Ortgang eine breite Ziegelwulst machen und dieses typische Hausdetail verderben.

Zunehmend werden „leichte Alternativen“ zur historischen Dachdeckung angeboten. Hier wird Kunststoff in Dachziegelform gepresst! Solche Imitate widersprechen dem natürlichen Charakter des Umgebäudehauses grundsätzlich.



Abschließend ein Hinweis, der für Reparaturen oder Erneuerungen aller Dachdeckungen gilt: Die **Vergrößerung der Dachüberstände** an Ortgang und Traufe über das bisher gewohnte Maß hinaus deformieren die Dachgestalt schwerwiegend.

Abb. C-15 Ortgangziegel

Abb. C-16 „Manipulation“ einer Satteldachtraufe

C.2.1.4 Schiefer

BAUKUNDE: Mit dem Ausbau des Eisenbahnverkehrs gelangte auch der Schiefer in Regionen mit keinem oder geringem Vorkommen und löste als harte Bedachung ebenfalls Dachdeckungen aus Stroh oder Holzschindeln ab.

Der Gehalt an speziellen Mineralen erzeugte unterschiedliche Färbungen. In unserer Region wurden in der Hauptsache folgende Schieferarten angewandt: blaugrauer Schiefer (v.a. aus Thüringen), rötlicher (sog. Englischer) Schiefer und graugrüner (fein- bis grobblättriger) Schiefer aus Böhmen (sog. Reichenberger Schiefer.)¹⁰³ „Weiß“ wurden grünliche Schiefersorten erst im Laufe der Zeit durch fortschreitende Patinierung und Alterung (Verwendung auch für Wandmuster, siehe C.3.1.4).



„Reichenberger“ Schiefer: Der Glimmerschiefer bei Železný Brod (Eisenbrod) wurde in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts in ca. 60 Steinbrüchen gewonnen. Nach 1900 ging der Schieferabbau allmählich zurück.¹⁰⁴ Die Blättrigkeit des Materials erforderte eine größere Plattendicke.

Abb. C-17 Roter Schiefer in verschiedenen Farbnuancen (Weiß) / „Reichenberger“ Schiefer (Kryštofovo Údolí)

Die **Dachdeckungsarten** sind grundsätzlich in **Altdeutsche** Deckung und **Schablonendeckung** zu unterscheiden. Bei letztgenannter Deckung haben alle Decksteine das gleiche Format. In Abhängigkeit von der Dachneigung wird noch zwischen Einfach- und Doppeldeckung unterschieden.

Altdeutsche Deckung: lebendige Verlegung mit unterschiedlich großen Steinen, nach oben in der Größe abnehmend, auf vollflächiger Holzschalung und Vordeckung für Regensicherheit (anfangs Teer-, später Bitumenpappe), i.d.R. in Doppeldeckung ausgeführt

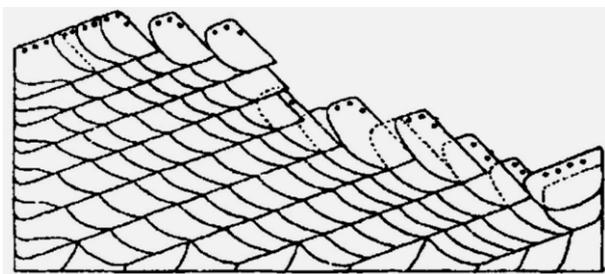


Abb. C-18 altdeutsche Deckung mit Gebindeanstieg und eingebundenen Rändern (Zeichnung aus Mittag, M. (1952). *Baukonstruktionslehre*. Gütersloh: C. Bertelsmann Verlag, bearbeitet) / altdeutsch gedecktes Dach in Krumhermsdorf (Sächs. Schweiz)

Zu den **Schablonendeckungen** gehört die **Rechteckschablonendeckung:** große Rechteckplatten werden auf einer holzsparenden Lattung, aber auch auf einer Schalung mit Vordeckung montiert. Unterschieden wird in Englische und Deutsche Deckung¹⁰⁵.

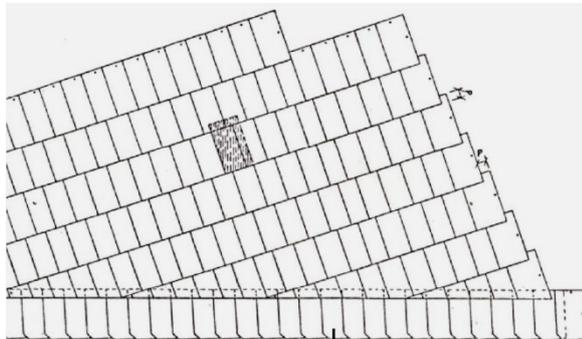
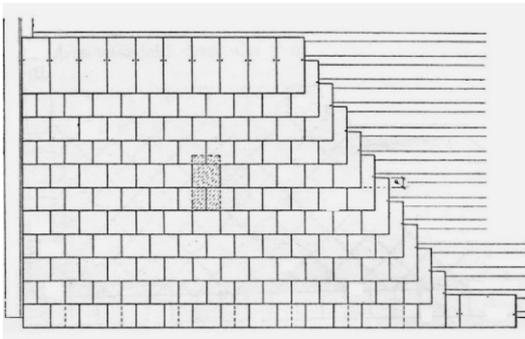


Abb. C-19 Englische Doppeldeckung, ohne Gebindeanstieg auf Dachlattung genagelt (Zeichnung: Vojtisek)

Deutsche Einfachdeckung mit Gebindeanstieg, Dachränder aufgelegt (Zeichnung: Vojtisek)



Abb. C-20 Deutsche Einfachdeckung mit Gebindeanstieg und aufgelegtem Rand

einfache Rechteckdeckung auf Diagonallattung

¹⁰³ Ander, R. (1982). *Merkblätter für Denkmalpflege*. Dresden: Helbig, Jochen, Institut für Denkmalpflege, Arbeitsstelle Dresden, Teil C, Nr. 9

¹⁰⁴ [www.atrakcjeteknicki.karr.pl/Gruben.../Der Schiefersteinbruch in Bratřkov \(Bratschikow\)](http://www.atrakcjeteknicki.karr.pl/Gruben.../Der_Schiefersteinbruch_in_Bratřkov_(Bratschikow))

¹⁰⁵ nach Vojtisek, Manuskript der geplanten erweiterten Neuauflage *Bildwörterbuch der Umgebendebauweise*, Sächsischer Verein für Volksbauweise e. V.

Weitere regionale Schablonendeckungen sind die **Spitzwinkel-, Waben- und Fischschuppenschablonendeckung**, wobei die beiden letztgenannten Deckungen i.d.R. bei Wandbehängen angewandt wurden (siehe C.3.1.4).

Spitzwinkelschablonendeckung: Spitzwinkelschablonen gibt es in verschiedenen Größen. Sie werden ohne Gebindeanstieg verlegt, die Dachränder bestehen in großen Rechteckplatten (aufgelegter Rand).

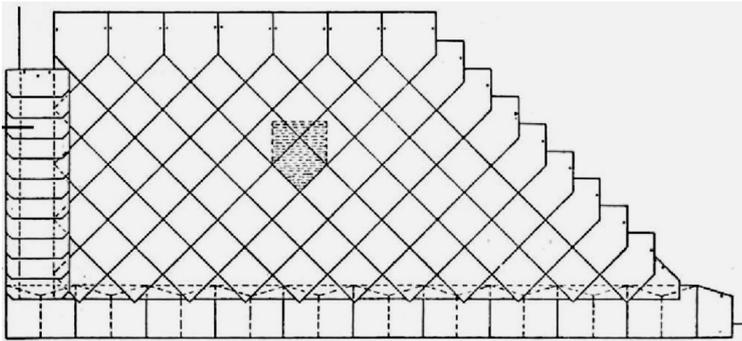


Abb. C-21 Deckung mit fünfeckiger Spitzwinkelschablone (Zeichnung: Vojtisek)

Bei Schieferarbeiten wurden vor Ort Löcher in die Deckplatten gehauen, um sie anschließend mit Breitkopfnägeln, feuerverzinkt oder aus Kupfer, zu befestigen. Das passgenaue Zurichten der Schieferplatten auf der Baustelle entfiel später durch die Verwendung der konfektionierten Schablonen. Das Lochen, Nageln und Zurichten war (und ist) mit einem einzigen Werkzeug möglich, dem Schieferhammer. Die gebrochene Oberfläche der Dachsteine und der unregelmäßige Kantenhieb verleihen auch Schieferdachflächen eine bewegte Gestalt.



BAUSCHÄDEN: Ein häufiger Schaden entstand durch die Korrosion der Schiefernägel, die der „saure Regen“ noch beschleunigte. Schiefer lockerten sich und boten dem Wind Angriffsfläche. Das Naturmaterial konnte dadurch brechen. Fehlstellen und die Alterung der Unterlagspappe führten zu Folgeschäden an der Schalung und der Dachkonstruktion. Oft zu beobachten ist auch die unterseitige Verwitterung der Schieferschablonen durch Kondenswasser (Tauwasser), das sich in Folge der Beheizung des Obergeschosses an der kalten Dachunterseite niederschlägt.

Abb. C-22 Beginnender Verfall einer Schieferdeckung

INSTANDESETZUNG/ REKONSTRUKTION/ NEUBAU: Schieferdächer müssen regelmäßig inspiziert und Fehlstellen sofort ergänzt werden. Der „Schieferdecker“ nutzt für solche kleinen Reparaturen Nagel(reiß)eisen, Schieferhammer und einen gepolsterten Dachbock, der am First befestigt wird. Schieferreste und Nagelung werden entfernt, die neuen angepassten Platten tief eingeschoben. Nur die zuletzt montierte Reparaturplatte kann nicht verdeckt genagelt werden. Ist eine Um- oder Neueindeckung erforderlich, muss der alte Belag auf Weiterverwendung geprüft werden. Brauchbare Schieferplatten erkennt man am Klang beim Beklopfen. Anteile der Altdeckung können ggfls. auf einer Dachseite, auf einem Nebendach, aber auch für Wandbehangarbeiten weiter verwendet werden.



Anstelle einer verschlissenen altdeutschen Deckung wird heute meist die Deckung mit (preiswerteren) Bogenschnittschablonen angeboten und ausgeführt, deren Ränder ebenso eingebunden sind. Der Verlust an Lebendigkeit ist allerdings deutlich erkennbar.

 Das Naturmaterial Schiefer erfordert für die materialsparende Verarbeitung ein großes Feingefühl und handwerkliches Können.

Abb. C-23 Schieferdeckung mit Bogenschnittschablonen (Rammenau)

BAUPHYSIK: Jüngere Schieferdeckungen auf Brettschalung sind (wie die nachfolgend beschriebenen plattenförmigen Deckungen) mit einer Vordeckung (Unterdach/ Unterdeckung) aus Teerpappe, später bituminöser Dachbahn, versehen. Ziel war die Erhöhung der Regensicherheit. Diese Unterdächer wirken dampfsperrend. Bei einem nicht ausgebauten Dachraum ist die Belüftung der Dachschalung gesichert, wird jedoch beim Dachausbau unterbunden. Um BAUSCHÄDEN zu vermeiden, sind wichtige Regeln einzuhalten. (siehe Kap. C.2.4)

BAUFEHLER/ GESTALTUNGSFEHLER: Auch hier gilt als größter materieller und ideeller Fehler, historische Schieferdeckungen leichtfertig aufzugeben und brauchbare Decksteine nicht weiterzuverwenden.



Als preiswerter „Ersatz“ der Schieferdeckung sind bituminöse Schindeldeckungen (in Tschechien als „Bonner Schindel“ bezeichnet) leider relativ häufig zu sehen.

Schieferimitate aus faserverstärktem Kunststoff („Kunstschiefer“) verursachen durch die ständige Musterwiederholung eine langweilige Dachansicht.

Beide Deckungsmaterialien mindern die Lebendigkeit der Hausgestalt erheblich.

Abb. C-24 „geflickte“ Spannungsrisse in einer Bitumenschindeldeckung

C.2.1.5 Faserzementplatten

BAUKUNDE: Ältere Dachdeckungen wurden seit dem Anfang des 20. Jahrhunderts oft durch Deckungen mit **Faserzementplatten** ersetzt, für die landläufig der Name „Eternit“ verwendet wird.¹⁰⁶ Am häufigsten sieht man die Verlegung großformatiger Rechteckplatten mit aufgelegtem Rand in Anlehnung an die Spitzwinkelschablonendeckung. Auch auf „Wellasbest“ wurde zugegriffen, aber eher bei der Neudeckung von Nebengebäuden. In Nordböhmen prägen „Eternit“-Dächer viele Ortsbilder.



Abb. C-25 mit „Eternit“ gedeckte Häuserreihe in Hrubá Horka / patinierte, teilweise bemooste Dachfläche in Weifa

Um 1970 wurde die erhebliche Gesundheitsgefährdung durch die in Faserzementplatten enthaltenen Asbestfasern offiziell anerkannt, aber erst Ende des 20. Jahrhunderts gab es zunehmende Anwendungsverbote, seit 2005 gilt ein EU-weites Verbot. Da erst seit ca. 30 Jahren zunehmend synthetische (gesundheitlich unbedenkliche) Kunstfasern bei der Herstellung von Faserzement eingesetzt werden, ist davon auszugehen, dass ältere Faserzementdeckungen asbesthaltig sind.

BAUSCHÄDEN: Da Faserzementdachplatten als Bauteile bewertet werden, in denen Asbestfasern **fest** gebunden sind¹⁰⁷, geht von vorhandenen **intakten** Dachbelägen keine Gefahr aus. Es ist jedoch zu prüfen, inwieweit eine Verwitterung der Dachfläche die Freisetzung der schädlichen Fasern ermöglicht. Auch lose, vom Wind bewegte Platten oder Äste nahe stehender Bäume, die durch Schleifen einen Abrieb verursachen, stellen ein Risiko dar. Das Ansetzen von Flechten und Moosen sollte zunächst nicht als Bauschaden gelten.

INSTANDESETZUNG/ REKONSTRUKTION/ NEUBAU: Mittlerweile muss man Faserzementdeckungen aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts, die im Lauf der Zeit eine Patina erworben haben, auch als historisch bewerten. Als wichtiger Grundsatz gilt also, intakte funktionsfähige Faserzementdeckungen unberührt zu belassen. Jede mechanische Beanspruchung eines alten „Eternit“-Daches setzt Asbestfasern frei. Mitunter wird empfohlen, betagte Faserzementdeckungen durch Anstriche zu versiegeln und wetterfester zu machen. Die notwendige vorangehende Reinigung der Flächen mit Hochdruckverfahren gilt jedoch als mechanische Beanspruchung und ist deshalb ausdrücklich untersagt¹⁰⁷. Beim Abbruch solcher Deckungen müssen spezialisierte Firmen mit Schutzanzügen arbeiten und den Belag nach strengen Vorschriften entsorgen. Auch wenn für private Bauherren verschiedene Ausnahmeregelungen gelten - ein überlegtes Vorgehen in Kenntnis der Gefahren ist angeraten. Nicht zuletzt deshalb, weil jeder Nachbar gleichermaßen betroffen ist.

Vor allem in Tschechien gilt Faserzement als akzeptable preiswerte Alternative für verschlissene Schieferdeckungen. Heute werden asbestfreie Faserzementprodukte in vielen Farben, Formen und Oberflächenstrukturen angeboten- nicht nur für eine Dachneueindeckung.



Abb. C-26 Neue schieferfarbene Faserzementdeckungen: in Abb. links und Mitte als Schindeln, in Abb. rechts als gewellte Bahnen



GESTALTUNGSFEHLER: Nebenstehend wird ein wesentlicher Gestaltungsfehler gezeigt, der für alle mit Platten oder Schablonen gedeckten Dachflächen gilt:

Die Deckplatten, hier Faserzement, wurden an Ortsgang und Traufe bis an die Kanten verlegt und einfach abgeschnitten. Es fehlt die gewohnte Fassung der Dachfläche durch einen abschließenden aufgelegten Rand.

Abb. C-27 fehlende Dachrandfassung

¹⁰⁶ „Eternit“ wurde 1903 als Markenname für faserarmierte Zementwerkstoffe in Österreich angemeldet und hat sich heute als Sammelbegriff für Faserzementprodukte etabliert.

¹⁰⁷ <http://www.lfu.bayern.de/index.htm> (Themen: Asbest)- Bayerisches Landesamt für Umwelt

C.2.1.6 Blech



BAUKUNDE: Blei- oder Kupferdeckungen waren auf öffentlichen Gebäuden schon üblich, bevor auch Profanbauten mit Blechen, vorwiegend aus Zinkblech, gedeckt wurden. Beim ländlichen Bauen hat sich diese geschlossene Deckungsart vor allem in windexponierten Lagen bewährt und verbreitet. Die Blechbahnen wurden parallel zu den Sparren verlegt und an den Stößen gefalzt. Diese Falze blieben stehen (Stehfalz) oder wurden umgelegt (liegender Falz). Eine weitere Form der Ausführung ist die Latten- oder Leistenfalzdeckung: Hier stabilisiert eine eingelegte Holzleiste den Blechfalz. In Verbindung mit der Blitzfangstange auf dem First wirken die Falze blitzableitend.

Im Erzgebirge und im Vogtland sind Steh- und Lattenfalzdächer keine Seltenheit. Vor allem aber ist diese Deckung heute prägender Bestandteil der nordböhmischen Dachlandschaften. Oft sind diese Dächer dort rot oder grün gestrichen.

Abb. C-28 Details Blechfalzdeckung¹⁰⁸



Abb. C-29
Blechdächer
in Vlčí hora



BAUSCHÄDEN: Die schweflige Säure im sogenannten „sauren Regen“¹⁰⁹ setzt den metallenen Dachflächen am meisten zu. Die damit verbundene Korrosion verursacht Undichtheiten, die zu Folgeschäden an der gesamten Dachkonstruktion führen. Vorstufe dieser Schäden ist das Verwittern der Schutzanstriche. Eine Korrosion der Dachflächen durch unterseitig „angreifendes“ Tauwasser kann infolge einer unzureichenden Belüftung der Flächen, auch durch einen späteren und falsch ausgeführten Dachausbau auftreten. Undichtheit entsteht auch durch das partielle Abbrechen der Falze.

Abb. C-30 korrodierte Profilblechdeckung (mit Schleppgauben), Marczyce (PL, 2012)



INSTANDESETZUNG/ REKONSTRUKTION/NEUBAU: Über einen Erhalt der Blechdächer durch Reparatur, teilweise Ergänzung oder deren Erneuerung sowie einen evtl. Neuanstrich kann nur im Konsens zwischen Denkmalschutzbehörde, Architekt und Bau-fachbetrieb befunden werden.

Für Neueindeckungen werden heute auch beschichtete Aluminiumbleche oder Edelstahlbleche verwendet. Kleinteilige platten- oder rautenförmige Blechdeckungen mit Schiebefalzen sind wie andere Platten- oder Schablonendeckungen zu betrachten.



Arbeiten am Blechdach sind, vor allem i.Z.m. den bauphysikalischen Besonderheiten und notwendigen schalldämmenden Maßnahmen, fachmännisch zu planen und deren Ausführung dem Baukumpner zu überlassen!

Abb. C-31 erneuerte Stehfalzblechdeckung in Vlčí hora

BAUPHYSIK: Falzblechdeckungen sind dampfdicht. Ihre Unterkonstruktion muss also ausreichend belüftet werden. Beim nicht ausgebauten Dachraum ist das in der Regel der Fall. Hinweise zum bauphysikalisch empfohlenen Ausbau eines mit Blechbahnen gedeckten Daches enthält das Kapitel C.2.4.

BAUFEHLER/ GESTALTUNGSFEHLER?: Mitunter und irrtümlich werden Blechdächer als Notlösung betrachtet. Ganz objektiv betrachtet, verleihen sie jedoch einem Dach eine ruhige, klar lineare Ansicht und behüten so die Häuser unauffälliger als manch andere Deckung. Die zweckmäßige Entscheidung für Metall als Dachdeckung in Mittelgebirgslagen hat also neben der regionalen auch eine ästhetische Berechtigung.

¹⁰⁸ Quelle: <http://www.bauwerk-verlag.de/baulexikon/index.shtml?BLECHDECKUNG.HTM>

¹⁰⁹ Erklärung in Kapitel B.1.3

C.2.2 Dachentwässerung



Abb. C-32 Holzdachrinnen (Bertsdorf) / wandbefestigte Rinnhaken (heute wiederhergestellt, Ebersbach)

BAUKUNDE: Die ersten Dachrinnen bestanden aus Holz, sie wurden durch Aushöhlen aus langen Halbstämmen hergestellt. Für eine bessere Haltbarkeit teerte man sie aus. Die Rinnen überragten den Giebel so weit, dass das Regenwasser ohne große Spritzwirkung für die Fassade ablaufen konnte. Die Rinnenhalter wurden bauzeitlich unterschiedlich ausgeführt. Nur noch selten sind heute die geschmiedeten Rinnenhalter zu sehen, die an den Wänden befestigt waren.

Metallische Dachentwässerungsanlagen stellte man später aus Kupfer, Zink oder verzinkten Blechen her, die Teilstücke verlötete der Spengler, heute Bauklemmer. Hinzu kam das Fallrohr, über das das Regenwasser vom Haus weggeleitet werden konnte. Mittlerweile gibt es auch Rinnen und Rohre aus Kunststoff in verschiedenen Farben.

Zum Dachsicherungs- und -entwässerungssystem gehörten später auch Schneefänge, die das unmittelbare Herabrutschen großer Schneemengen, vor allem über dem Hauszugang, aber auch bei Lage des Hauses an öffentlichen Wegen, verhinderten. In Gebirgsregionen wurden Schneefangbalken verwendet, heute sind Schneefanggitter die Regellösung.

BAUSCHÄDEN: Holzdachrinnen verwitterten mit der Zeit und mussten regelmäßig erneuert werden. Metallische Dachentwässerungsanlagen korrodieren, wieder vor allem i.V.m. schadstoffhaltigem Regen. Entstehen Undichtigkeiten und fließt Regenwasser unkontrolliert ab, hat das für die Fassaden der Häuser langfristige verheerende Folgen.

Oft wird Laub eingeweht und verrottet. Es verstopft Rinne und Fallrohr und behindert den Abfluss des Regenwassers. Das gestaute Wasser sucht sich dann einen Weg, der dem Haus immer schadet.

INSTANDESETZUNG/ REKONSTRUKTION/ NEUBAU: Wichtig ist zunächst, die gesamte Entwässerungsanlage regelmäßig zu inspizieren und gegebenenfalls zu „räumen“, also Laubansammlungen in der Rinne und Pfropfen in den Rohren zu entfernen.

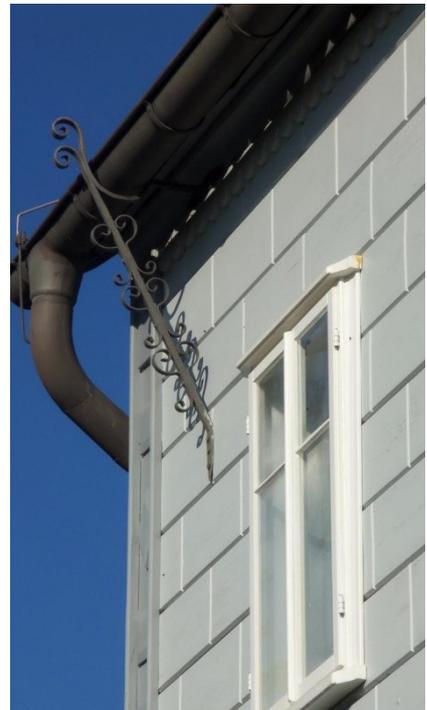
Neue Dachrinnen und Fallrohre müssen ihrer Aufgabe gewachsen sein, sie werden dimensioniert. Berechnungsgrundlagen sind das örtliche Klima, die Größe der Dachfläche und ihre Neigung. Unterdimensionierte Entwässerungsanlagen sind ein Baufehler mit z.T. großen Folgen, eine überdimensionierte Anlage ist unnötig, verursacht Mehrkosten und wirkt optisch belastend.

Die europäischen Normen zum Thema wurden detailliert aktualisiert.



Die vielfältigen Parameter für die Auslegung der Dachentwässerungsanlage kann nur der Fachplaner bzw. fachspezifische Ausführungsbetrieb berücksichtigen.

Abb. C-33 restaurierter schmiedeeiserner Rinnenhalter in Seiffhennersdorf



BAUFEHLER/ GESTALTUNGSFEHLER?

Die Notwendigkeit einer Schneefanganlage ist von den örtlichen Gegebenheiten abhängig. Wird sie eingebaut, muss man sich an der regionaltypischen Baulösung orientieren.

Der aktuelle inflationäre Einsatz von Schneefangbalken bei Dachreparaturen außerhalb der gebirgigen Regionen des UMGEBINDELANDES entspricht nicht einer authentischen und angemessenen Hauspflege.

Abb. C-34 regionaltypische partielle Schneefangbalken in Vysoká Lída

C.2.3 Dachgauben

BAUKUNDE: Jede Unterbrechung der geschlossenen Dachfläche stellt eine zusätzliche Wetterangriffsfläche dar. Trotzdem wurden Dachflächen „geöffnet“. Zunächst vor allem, um den als Lagerraum für Erntegut und Tierfutter genutzten Dachraum zu belüften.

In Nordböhmen werden diese Lüftungsbänder „Band-Hopfen-Gauben“ genannt. Der Name entstand im Zusammenhang mit der Trocknung des im Dachraum gelagerten Hopfens. Bekannt ist im böhmischen UMGEBINDELAND der Hopfenanbau um Ústěk und Dubá.



Abb. C-35 Lüftungs„bänder“ in Höhe der Dachgeschoss- bzw. Spitzbodenfußböden Lhota (Ústecký kraj), Wartha (Landkreis Bautzen) und Bukovec (Okres Česká Lípa/Foto: J. Cieslak, bearbeitet)

Der Eingriff in die Dachfläche war relativ gering. Die Gaubensparren, eher Aufschieblinge, wurden auf die Dachsparren aufgesattelt und geringfügig angehoben. Die Stirnfläche blieb offen. Das fließende Einbinden der Gaubendeckung in die Dachfläche sorgte für einen geschlossenen Wetterschutz. Im Zuge späterer Nutzungsänderungen wurden diese ersten reinen Zweckformen abgewandelt, vergrößert und auch mit Fenstern versehen, um den Dachraum zu belichten.

Der **Dachhecht** entwickelte sich aus den Lüftungsbändern, ist also eine über mehrere Sparrenfelder ausgedehnte Dachöffnung. Er rückt in der Dachfläche nach oben (etwa in Augenhöhe) und wurde befenstert. Mit der Zeit führte man den Hecht immer höher und breiter aus: Er sollte nun für Licht im Dachraum sorgen, der mittlerweile Abstellraum war oder sogar Schlafkammern enthielt. Die Kehlen der Hechte waren immer mit kleinteiligen Elementen des jeweiligen Deckmaterials ausgedeckt. Eine Dachrinne war an den Traufen der schmalen Hechte unüblich. Die Stirnseiten waren neben den Fensteröffnungen mit Holz verschalt oder Schiefer behangen.



Abb. C-36 Hecht im Ziegeldach (Ebersbach), Hechtgrat ausgedeckt



Abb. C-37 Hecht im Schieferdach (Cunewalde), Grat mit Rechteckschablonen belegt



Abb. C-38 Hecht wird deutlich zum Belichtungselement (Oderwitz)



Abb. C-39 am First ansetzende lange **Schleppgaube** in Neugersdorf

Neben den weitverbreiteten Dachhechten sind verschiedene Formen von **Einzelgauben** regionaltypisch, die einzeln in der Dachfläche liegen bzw. stehen. Bei regelmäßiger Verteilung über die gesamte Dachfläche wurden Dachräume ebenso gut belichtet.



Abb. C-40 **Fledermausgauben**: „fließend“ im Ziegeldach (Starý Týn) und kantiger im Schieferdach (Kryštofovo Údolí)



Abb. C-41 Als „**Ochsenaugen**“ bezeichnete Sonderform der Fledermausgauben (Den Namen geben die (halb)runden Fenster), in Ziegelddeckung (Großschönau) / in Schieferdeckung (Železný Brod)



Abb. C-42 Schleppgaube (Schönbach)



Satteldachgauben (Walldorf / Rumburk)



Tonnendachg. (Vysoká LIPA)



Der Gaubeneinbau war zunächst außer dem Eingriff in den Dachbelag mit keinerlei statischen Veränderungen des Dachtragwerkes verbunden, die Sparrenlage blieb ungestört erhalten. Die Einzelgaubenöffnung war im Bereich nur eines Sparrenfeldes realisierbar.

Die mittige Platzierung einer Einzelgaube auf der Traufseite diente vor allem der Belichtung des Treppenauges.

BAUSCHÄDEN/ INSTANDSETZUNG/ REKONSTRUKTION/ NEUBAU: Durch die Zunahme der Angriffsflächen für Wind und Regen besteht für das mit Gauben ausgestattete Dach eine höhere Schadenanfälligkeit. Bei flach ausgedeckten Hecht- oder Fledermausgauben ist sie geringer als bei Schlepp- oder stehenden Gauben, die durch Wangen und „harte“ Übergänge zum Hauptdach angreifbarer werden. Für die Instandsetzung der Gaubendeckung, der ggf. eine Reparatur der hölzernen Tragkonstruktion vorausgeht, gelten dieselben Hinweise wie für die Hauptdachdeckung. Bei einer Schieferdeckung werden die Kehlen mit kleinteiligeren Platten ausgedeckt. Wichtig ist bei der Instandsetzung die Erhaltung bzw. Wiederherstellung der bisher gewohnten und bewährten Gestalt. Die Abstimmung mit der Denkmalbehörde ist immer erforderlich.

Weitere Hinweise zur Bauausführung **neuer Gauben** erfolgen im Zusammenhang mit dem Dachraumausbau (siehe Kapitel C.2.4).



Die Reparatur, die Wiederherstellung und/oder die Neueindeckung kann nur der sachkundige Dachdeckerbetrieb leisten. Nachfolgend nur zwei Beispiele für die gelungene Ausführung kleiner Einzelgauben.



Abb. C-43 Fledermausgaube im Biber-schwanzdach, Stirnseite verschiefert (Neukirch)

Abb. C-44 Schlepp- und Satteldachgauben, Stirnseiten mit Holzdeckleistschaltung verkleidet (Jindřichovice)



BAUFEHLER/ GESTALTUNGSFEHLER: Bei diesem Hecht auf einem mit Biber-schwänzen gedeckten und für eine Nutzung ausgebauten Dach kommen einige Gestaltungsfehler zusammen: Die seitlichen Stirndreiecke sind genauso hoch wie breit, die Kehlen sind geschnitten und mit Blech hinterlegt, die Hechtgrate sind wulstig mit Firstziegeln gedeckt und die stehenden ungeteilten Fensterformate in der gleichen Größe wie die Obergeschossfenster machen sich wichtig. Der große und in den Proportionen nicht ausgewogen gestaltete Hecht wird zum Fremdkörper.



Bedrohliche „Dachparade“: Die Entstellung, die zu große Dachüberstände am Hauptdach bewirken, tritt erst recht bei Satteldachgauben ein. Diese hier wurden mit Pfetten und Flugsparren „ausgerüstet“. Die Kehlbleche drängen sich optisch auf. (Wobei man hinterfragen muss, ob hier nur der um 1900 beliebte Heimatstil instand gesetzt wurde. Dagegen spricht die Gestalt des Hauptdaches.)



Das Ausdecken der Kehlen ist fachlich richtig, wirkt jedoch auf der kleinen Dachfläche sehr wuchtig. Letztendlich sind es jedoch die realisierten Fenster, die das gewohnte Bild erheblich verändern.

Abb. C-45: keine angemessene Hechtgestaltung

Abb. C-46: bedrohliche Dachparade

Abb. C-47: sehr ausladende Kehlen

Noch eine Bemerkung zu **liegenden Dachflächenfenstern**: Hin und wieder wünscht man sich anstelle einer zu wuchtig geratenen neuen Gaube ein weniger auffälligeres, flach in der Dachfläche liegendes und farblich abgestimmtes Fenster. Gegen solche Fenster spricht jedoch neben der erheblichen Störung des historischen Gesamteindrucks eindeutig die Funktionalität: Im Gegensatz zum Gaubenfenster verwehrt es den Blick auf die unmittelbare Hausumgebung, über den Ort und in die freie Landschaft.

C.2.4 Dachraumausbau?



Der über Jahrhunderte als Speicher genutzte Dachraum eines alten Hauses sollte aus folgenden Gründen **nicht ausgebaut** werden: Der Dachraum stellt eine thermische Pufferzone zwischen beheiztem Wohngeschoss und Außenluft dar. Die Dachdeckung einschließlich Lattung oder Schalung wird gut belüftet, alle Konstruktionsteile sind kontrollierbar und für notwendige Reparaturen leicht zugänglich. Ein historischer Dachstuhl bleibt vollständig sichtbar.

Nicht zuletzt ist der Dachboden ein idealer Wäschetrockenplatz und bietet viel Raum zum Sammeln und Lagern historischer Baustoffe, die immer wieder für Instandhaltungsarbeiten gebraucht werden.

Abb. C-48 Ein Dachausstiegsfenster für den Schornsteinfeger (ca. 40/50 cm) beleuchtet diesen nicht zum Ausbau vorgesehenen Dachraum

Wobei ein Dachgeschossausbau, vor allem beim einstöckigen Haus, schon früher vorgenommen wurde. Ein Grund war zusätzlicher Bedarf an (unbeheiztem) Schlafraum. Die mit Holz und Lehm, später mit verputzten Holzwolleleichtbauplatten ausgebauten Dachflächen boten auch Schutz vor großer Sommerhitze und einen gewissen Brandschutz. Eine aus heutiger Sicht ausreichende Wärmedämmwirkung hatten diese Konstruktionen jedoch nicht.

Abb. C-49 links: Zwischensparrendämmung aus Strohlehm-Wickelstaken / rechts: An der Sparrenunterseite montierte Holzstangen, mit Strohlehm ausgeworfen und verputzt



Abb. C-50 vorhandene Sparren durch zweite Sparrenlage „unterstützt“

Im Gegensatz zum Neubau, bei dem ein Dachausbau bereits in das Planungs- und Wärmeschutzkonzept einbezogen werden kann, sind bei einem Bestandsdach Bauaufwand und Nutzen eines Ausbaus **nachträglich** sorgfältig abzuwägen.

Zu klären ist vor allem, ob und wie die Tragfähigkeit der Dachkonstruktion für weitere Ausbaulasten, die durch die Dachflächen-dämmung und deren raumseitige Verkleidung entstehen, erreicht werden kann. Das können je nach Ausbaumaterial ca. 0,5 kN/m² (populärer: ca. 51 kg/m²) sein.

Entscheidend für die Baulösung ist auch, ob vorhandene Dachdeckungen oder Innenverkleidungen unverändert erhalten bleiben sollen oder müssen. Zum Beispiel ist bei einer verbleibenden alten Ziegeldeckung, deren Mörtelfugen durch den Dachflächenausbau unzugänglich werden, der sichere Schutz einer neuen Zwischensparrendämmung vor Wind, Regen und Flugschnee nur unter Auslassen der Sparrenoberflächen erreichbar. Außerdem muss die notwendige Belüftungsebene zwischen den Sparren liegen.

Soll eine Innenverkleidung erhalten bleiben, ist der Einbau der Dämmung nur von außen möglich, das Abdecken des Daches wird notwendig. Findet nach reiflicher Abwägung ein Dachausbau statt, sind vor allem wichtige bauphysikalische Hinweise zu beachten.

BAUPHYSIK/ WÄRMESCHUTZ:

Beim Aufbau einer gedämmten Dachfläche wird zwischen dem (zweischaligen) **Kaltdach** und dem (einschaligen) **Warmdach** unterschieden.

Kaltdach: Zwischen Dämmung und Dachdeckung besteht eine Belüftungsebene im Bereich der Konterlattung. Typische Kaltdächer sind Deckungen auf Lattung, vor allem Ziegeldächer, aber auch auf Lattung montierte Plattendeckungen (Schiefer, Holzschindeln u.a.) **Warmdach:** Die Dachdeckung liegt unmittelbar auf der Dämmung. Das betrifft vor allem Schiefer-, Platten- und Blechdeckungen auf Schalung (und Unterdach).

In Deutschland gibt die EnEV 2009 für nachträglich gedämmte Bestandsdachflächen ein **U-Wert von 0,24 W/(m²K)** vor. Allerdings werden im Hinblick auf die zumeist beschränkten Möglichkeiten für Dämmmaßnahmen am Bestandsdach (v.a. eine geringe Sparrenhöhe) Ausnahmeregelungen angeboten. Danach ist bei begrenzter Sparrenhöhe nur die höchstmögliche Dämmstoffdicke mit $\lambda=0,040$ W/(m²K) (WLS 040) nach den anerkannten Regeln der Technik einzubauen.

Eine Dachdämmschicht kann als **Zwischen-, Auf- oder Untersparrendämmung** montiert werden. Eine ausschließliche **Aufsparrendämmung** (als bauphysikalisch bessere Außendämmung) kann wegen der damit verbundenen Kubaturänderung **nicht** umgesetzt werden. Eine **Untersparrendämmung** beinhaltet alle negativen Aspekte einer Innendämmung, führt also auch zu erheblichen Raumverlusten. Eine **Zwischensparrendämmung** ist in der Dicke begrenzt. Die Dämmvarianten sind jedoch kombinierbar.

Auf diese Weise ist eine gute hausverträgliche Baulösung möglich, die den geforderten U-Wert erreicht. Nebenstehend beschriebener Aufbau berücksichtigt eine Sparrenhöhe von 14 cm. Bei 12 cm Sparrenhöhe beträgt der U-Wert 0,27 W/(m²K). Der Aufbau gilt für ein **Kaltdach**. Tauwasser fällt nach dem Glaserdiagramm an keiner Stelle im Bauteilaufbau an.

Bauteilschichten von innen nach außen	
in cm	
1,5	Innenbekleidung
4,0	Traglattung/Dämmung WLS 040 Luftdichtebene, $s_d \geq 2m$
14,0	Sparren/Dämmung WLS 040
2,2	Unterdeckplatte, WLS 070, $s_d \leq 0,3 m$ Konterlattung (Belüftungsebene) Dachlattung und Dachziegel

Die Wahl des Dämm- und Bekleidungsmaterials für den Dachausbau ist neben den notwendigen materialtechnischen Kennwerten auch vom wärmetechnischen, ökologischen oder baubiologischen Anspruch des Bauherrn oder Nutzers abhängig.

Die vorgeschriebene Baulösung würde auch bei einer auf Schalung und Unterdach gelegten Platten- oder Blechdeckung funktionieren, wenn die Schalung durch eine Konterlatte vom Sparren und der Dämmschicht abgehoben und hinterlüftet würde. Das ist selbstredend ohne kompletten Abbau der Dachdeckung nicht möglich.

Also sind Dachflächenausbauten bei vorhandener Platten- oder Blechdeckung mit (dampfdichtem) Unterdach (Bitumendachbahn) nur als **Warmdach** zu realisieren. Nach den Vorgaben der DIN 4108-3 wäre dabei raumseitig unterhalb der Dämmung als luftdichte Ebene eine dampfdichte Sperre ($s_d \geq 100 \text{ m}$) einzubauen. Diese Dampfsperre hat jedoch zwei entscheidende Nachteile: Zum einen ist ein dauerhaft funktionssicherer Einbau ohne Leckagen aus baupraktischer Sicht kaum realisierbar. Zum anderen verhindert sie das Austrocknen der Baufeuchte im diffusionstechnischen Umkehrfall.

Hier wird mittlerweile der Einsatz feuchteadaptiver Dampfbremsen empfohlen:

Die **feuchteadaptive Dampfbremse** stellt ihren variablen Diffusionswiderstand auf die sie umgebende relative Luftfeuchte ein. Sie sorgt dafür, dass feucht gewordene, gedämmte Holzkonstruktionen wieder austrocknen können. Im Winter, wenn die Tauwassergefahr besonders groß ist, reagiert sie wie jede andere Dampfbremsfolie: Sie verhindert das Eindringen feuchter Raumluft in gedämmte Dachflächen. Im Sommer jedoch wird die Folie durchlässig, so dass feuchte Bauteilschichten, vor allem das Holz, auch zum Wohnraum hin austrocknen kann. Feuchtigkeitsschäden werden vermieden.

Anteile der jeweiligen Bauteile an der wärmeübertragenden Umfassungsfläche:

Bei dem nebenstehend beschriebenen Umgebäudehaus wird deutlich, dass die Dachfläche einschließlich der Giebel dreiecke, die in den Dachraumausbau einzubeziehen sind, ca. 40% der wärmeübertragenden Umfassungsfläche bilden. Die Obergeschossdecke hätte einen Anteil von 25%. Deren Dämmung wird im Kapitel C.5.2) behandelt.



Ein Dachausbau erfordert in jedem Fall eine statische und bauphysikalische Fachplanung.

Nun einige Anmerkungen zum **BAURECHT** und zur **BAUGESTALTUNG**: Der Dachgeschossausbau in vorhandenen Wohngebäuden zu Wohnungen ist nach sächsischem Baurecht baugenehmigungsfrei. Allerdings muss vorher ein Prüfenieur bestätigen, dass Bedenken wegen der Standsicherheit sowie brandschutztechnischer Belange nicht bestehen.¹¹⁰ Nach SächsBO ist außerdem bei Wohngeschossen außer der Geschosstreppe ein zweiter Rettungsweg mit lichten Öffnungsmaßen von mindestens 90/120 cm notwendig. Beim Brandschutz gibt es selbst beim Kulturdenkmal keine Ausnahmeregelung. Eine Bauliche Lösung ist zusammen mit der Denkmalschutzbehörde zu finden.

Wird ein Dachraum für **Aufenthaltszwecke** ausgebaut, ist besonders für eine ausreichende Belichtung zu sorgen. Zu klären ist also auch, wie der langgestreckte Dachraum genügend Tageslicht erhält. Neben evtl. vorhandenen oder neuen angemessenen Giebel Fenstern ist die Vergrößerung oder der Neueinbau von Gauben auf einer Traufseite, am besten in O-, SO- oder S-Richtung, notwendig. Die SächsBO fordert ein Rohbaumaß der Fensteröffnungen von mindestens 1/8 der Nettogrundfläche (nicht Wohnfläche!) des Dachraumes. Bei 100 m² sind das 12,5 m², die aus gestalterisch verträglicher Sicht nicht realisierbar sind.

Neue Dachgauben sollen sich in den maßlichen Proportionen dem Hausdach unterordnen. Ihre Form wird dem Baustil des Hauses entsprechend gewählt. Sie müssen, um Wärmebrücken zu verhindern, in die Dämmungsebene einbezogen werden. Es erfordert konstruktives Geschick, um dick aufragende Ansichtsflächen zu vermeiden. Das Deckmaterial, das dem des Hauptdaches entspricht, erfordert eine Mindestdachneigung des Gaubendaches. Beim behutsamen Dachausbau kann die durchgängige Sparrenlage beibehalten werden. Wird mehr Bewegungsfreiheit gewünscht, sind erhebliche Eingriffe in die Dachstatik durch den Zimmermann notwendig.



Abb. C-52 behutsame Hechtvergrößerung



Abb. C-53 Vor dem Dachausbau 1998 (Foto: Schreiber) / nach dem Dachausbau 2005

Jeder Dachausbau im Umgebäudehaus bedeutet einen Eingriff in schützenswerte Bausubstanz. Deshalb ist die Zusammenarbeit mit Denkmalfachämtern im gesamten UMGEBINDELAND notwendig.

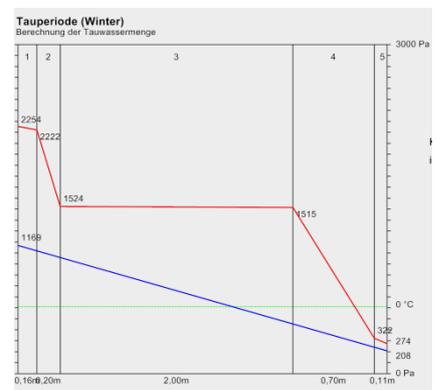


Abb. C-51 Glaserdiagramm zum vorgeschriebenen Bauteilaufbau

Flächenanteil der Bauteile an der wärmeübertragenden Umfassungsfläche		
Umgebäudehaus: 14 x 7,5 m, 2-geschossig, Satteldach 50° Neigung		
Bauteil	m ²	Anteil
Grundfläche geg. Erdreich	102	20%
Außenwandflächen	217	41%
Dachfläche/Giebelwände	204	39%
	523	
Bauteil	m ²	Anteil
Grundfläche geg. Erdreich	102	24%
Außenwandflächen	217	51%
Obergeschossdecke	105	25%
	424	

¹¹⁰ Auszugsweise aus SächsBO § 61 (1) 11. f)