

 SpringerWienNewYork

Baukonstruktionen

Band 4

Herausgegeben von

Anton Pech

Anton Pech  
Andreas Kolbitsch

Wände

unter Mitarbeit von  
Alfred Pauser  
Gerhard Koch  
Christian Pöhn  
Walter Potucek  
Karlheinz Hollinsky

SpringerWienNewYork

Dipl.-Ing. Dr. techn. Anton Pech  
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Andreas Kolbitsch  
Wien, Österreich

unter Mitarbeit von

em. O.Univ.-Prof. Baurat hc. Dipl.-Ing. Dr. Alfred Pauser  
Dipl.-Ing. Gerhard Koch  
Dipl.-Ing. Dr. Christian Pöhn  
HR. Dipl.-Ing. Dr. Walter Potucek  
Dipl.-Ing. Dr. Karlheinz Hollinsky  
Wien, Österreich

Der Abdruck der zitierten ÖNORMen erfolgt mit Genehmigung des Österreichischen Normungsinstitutes, Heinestraße 38, 1020 Wien.  
Benutzungshinweis: ON Österreichisches Normungsinstitut, Heinestraße 38, 1020 Wien, Tel. ++43-1-21300-805, Fax ++43-1-21300-818, E-mail: sales@on-norm.at.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdruckes, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten.

© 2005 Springer-Verlag/Wien  
Printed in Austria

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Buch berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften. Produkthaftung: Sämtliche Angaben in diesem Fachbuch/wissenschaftlichen Werk erfolgen trotz sorgfältiger Bearbeitung und Kontrolle ohne Gewähr. Insbesondere Angaben über Dosieranweisungen und Applikationsformen müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden. Eine Haftung der Herausgeber, der Autoren oder des Verlages aus dem Inhalt dieses Werkes ist ausgeschlossen.

Textkonvertierung und Umbruch: Grafik Rödl, 2486 Pottendorf, Österreich  
Druck und Bindearbeiten: Druckerei Theiss GmbH, 9431 St. Stefan, Österreich

Gedruckt auf säurefreiem, chlorfrei gebleichtem Papier – TCF  
SPIN: 10999882

Mit zahlreichen (teilweise farbigen) Abbildungen

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek  
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie, detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <<http://dnb.ddb.de>> abrufbar.

ISSN 1614-1288

ISBN 3-211-21498-4 SpringerWienNewYork

# VORWORT ZUR 1. AUFLAGE

Die Fachbuchreihe Baukonstruktionen mit ihren 17 Basisbänden stellt eine Zusammenfassung des derzeitigen technischen Wissens bei der Errichtung von Bauwerken des Hochbaues dar. Es wird versucht, mit einfachen Zusammenhängen oft komplexe Bereiche des Bauwesens zu erläutern und mit zahlreichen Plänen, Skizzen und Bildern zu veranschaulichen. Als maßgebliche Elemente der Gebäudehülle sowie zur Lastabtragung, Aussteifung und zur Raumabgrenzung im Inneren sind Wandkonstruktionen ein wesentlicher Teil aller Hochbaukonstruktionen.

Der Band „Wände“ der Fachbuchserie Baukonstruktionen gibt eine Einführung zu den wesentlichen Entwurfparametern bei der Bemessung und bauphysikalischen Auslegung von Wandelementen. Ausgehend von gemauerten Wänden werden die aktuellen Bemessungsansätze behandelt. Weitere Abschnitte sind quasihomogenen und homogenen Wänden, Stützen in unterschiedlichster Ausführungsform sowie Holzwänden gewidmet. Der Band wird durch eine Darstellung der aktuellen Trennwandkonstruktionen in Massiv- und Leichtbauweise abgerundet.

Durch die derzeitige Normenentwicklung in der Bemessung und Dimensionierung von Mauerwerk, das im Wandbau einen maßgebenden wirtschaftlichen Anteil besitzt, sind mit Erscheinen einer harmonisierten europäischen Norm Erweiterungsbände über „Mauerwerkskonstruktionen“ sowie über die „Konstruktion und Bemessung von Mauerwerk bei Erdbebeneinwirkung“ geplant.





## Fachbuchreihe **BAUKONSTRUKTIONEN**



Band 1: Bauphysik



Band 2: Tragwerke



Band 3: Gründungen



**Band 4: Wände**

- ▶ Grundlagen
- ▶ Gemauerte Wände
- ▶ Homogene Wände
- ▶ Pfeiler und Stützen
- ▶ Holzwände
- ▶ Trennwände



Band 5: Decken



Band 6: Keller



Band 7: Dachstühle



Band 8: Steildach



Band 9: Flachdach



Band 10: Treppen / Stiegen



Band 11: Fenster



Band 12: Türen und Tore



Band 13: Fassaden



Band 14: Fußböden



Band 15: Heizung und Kühlung



Band 16: Lüftung und Sanitär



Band 17: Elektro- und Regeltechnik



# INHALTSVERZEICHNIS

040.1	Grundlagen	1
040.1.1	Wandsysteme	1
040.1.2	Statische Anforderungen	3
040.1.3	Bauphysikalische Anforderungen	5
040.1.3.1	Feuchtigkeitsschutz	5
040.1.3.2	Wärmeschutz	6
040.1.3.3	Schallschutz	7
040.1.3.4	Brandschutz	8
040.1.4	Vorschriften	9
040.2	Gemauerte Wände	11
040.2.1	Konstruktive Vorgaben	12
040.2.1.1	Mindestabmessungen	13
040.2.1.2	Roste und Verschlüssungen	13
040.2.1.3	Deckenaufleger	14
040.2.1.4	Durchbrüche und Aussparungen	14
040.2.1.5	Aussteifung des Gesamtbauwerkes	15
040.2.1.6	Kellerwände	17
040.2.1.7	Überlagen	18
040.2.1.8	Zweischalige Wände	18
040.2.2	Mauermörtel	19
040.2.3	Ziegel	20
040.2.4	Zementgebundene Mauersteine	25
040.2.5	Porenbetonsteine	30
040.2.6	Kalksandsteine	32
040.2.7	Ergänzungsbauteile	36
040.2.7.1	Maueranker	36
040.2.7.2	Stürze	38
040.2.7.3	Lagerfugenbewehrung	38
040.2.8	Dimensionierung von Mauerwerk	39
040.2.8.1	Bemessungswerte der Einwirkungen	40
040.2.8.2	Vertikaler Bemessungswiderstand	42
040.2.8.3	Teilflächenpressungen	46
040.2.8.4	Horizontaler Bemessungswiderstand	47
040.2.8.5	Charakteristische Scherfestigkeit	47
040.3	Homogene Wände	63
040.3.1	Wände aus Mantelbeton	64
040.3.2	Wände aus Beton	70
040.3.2.1	Unbewehrte Betonwände	71
040.3.2.2	Wände aus bewehrtem Beton und aus Stahlbeton	72
040.3.2.3	Fertigteilmwände	75
040.3.3	Dimensionierung von Beton- und Mantelbetonwänden	76
040.3.3.1	Bemessung nach ÖNORM B 3350	76
040.3.3.2	Bemessung nach ÖNORM B 4701	77
040.3.4	Dimensionierung von Stahlbetonwänden	80
040.4	Pfeiler und Stützen	89
040.4.1	Mauerwerk	90
040.4.2	Beton und Stahlbeton	91
040.4.3	Stahl	101

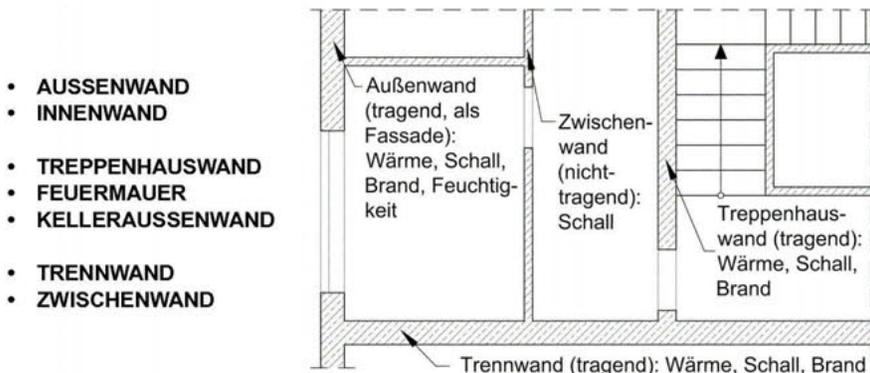
---

040.4.4	Holz	104
040.4.5	Stahl-Beton-Verbund	107
040.5	Holzwände	119
040.5.1	Holzbauweisen	119
040.5.1.1	Fachwerksbau	119
040.5.1.2	Skelettbau	119
040.5.1.3	Rahmenbauweise, Rippenbauweise	120
040.5.1.4	Tafelbauweise	120
040.5.1.5	Massivholzbauweise	121
040.5.1.6	Mischbauweisen	121
040.5.2	Massivholzwände	121
040.5.3	Aufgelöste Holzwände	125
040.6	Trennwände	133
040.6.1	Massive Trennwände	135
040.6.1.1	Ziegel	137
040.6.1.2	Betonsteine	138
040.6.1.3	Porenbetonsteine	139
040.6.1.4	Kalksandsteine	140
040.6.1.5	Gipsdielen	141
040.6.1.6	Mantelbeton	142
040.6.1.7	Holzwohle- und Holzspandämmplatten	143
040.6.2	Leichte Trennwände	144
	Quellennachweis	153
	Literaturverzeichnis	155
	Sachverzeichnis	159

## 040.1 GRUNDLAGEN

Wände sind wie Decken und Fußböden Raumbildner. Sie trennen entweder einzelne Räume unterschiedlicher Nutzung voneinander oder schützen vor Einflüssen der Umwelt. Ihre Funktion kann sich ausschließlich auf die Raumtrennung oder Fassadenbildung beschränken oder aber, über ihre Eigenlast hinaus, auch auf die Abtragung von Deckenlasten oder Lasten aus darüber liegenden Geschoßen erstrecken.

Abbildung 040.1-01: Wandarten schematisch



Statische und bauphysikalische Anforderungen orientieren sich an der Tragstruktur, der Raumnutzung und den Gestaltungswünschen. So wird das Sicherheitsbedürfnis sowohl im Hinblick auf das statische Verhalten (Tragfähigkeit) als auch den wichtigen Aspekt des Brandschutzes durch eine adäquate Konstruktion erfüllt. Durch die Wärmedämmung und Wärmespeicherung wird das Bedürfnis nach einem behaglichen Raumklima befriedigt und durch Einhaltung von Grenzwerten der Schalldämmung die Sensibilität bezüglich akustischer Reize bis hin zum gesundheitlichen Aspekt berücksichtigt. Das ästhetische Empfinden der Nutzer wird wiederum durch die Gestaltung und Oberflächenbehandlung der Wände angesprochen.

Die vielfältigen und immer noch steigenden bauphysikalischen Anforderungen führten im Laufe der Zeit zu einer Trennung der Funktionen „Tragen“ und „Dämmen“. Dadurch kann auf gegenläufige Anordnungen mit hoher Effizienz in der Ausnützung der Baumaterialien reagiert werden. So führt eine große Rohdichte einerseits zu hohen Festigkeits- und Schallschutzwerten sowie einer guten Wärmespeicherung, mindert aber andererseits im gleichen Maße die Wärmedämmung.

Nach der Art der Beanspruchung wird in tragende und nichttragende Wände unterschieden, nach der Lage im Grundriss in Innen- und Außenwände. Damit ist auch eine Differenzierung nach bauphysikalischen Gesichtspunkten verbunden.

### 040.1.1 WANDSYSTEME

Wände gehören zu jenen Konstruktionen, die bei unsachgemäßer Planung und Ausführung besonders schadensanfällig sein können. Die Ursache dafür liegt einerseits in der zunehmenden Komplexität des Aufbaues sowie dem Langzeit- und Interaktionsverhalten der verwendeten Baustoffe, andererseits im Bereich bauphysi-

kalischer Wechselbezüge. Der grundsätzliche Wandaufbau einer tragenden Außenwand besteht aus mehreren Schichten.

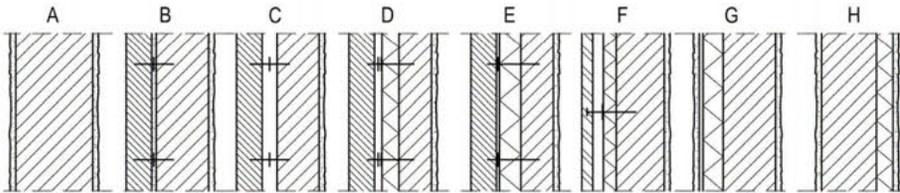
- Wetterschutzschicht,
- Trag- und Dämmschichten,
- innere Sichtschicht.

Tragende Wände werden hergestellt aus:

- Mauerwerk,
- Mantelbeton und Schalsteinmauerwerk,
- Beton/Leichtbeton – bewehrt oder unbewehrt.

Die Tragfunktion kann auch von einem Tragskelett aus Stahlbeton, Stahl oder Holz übernommen werden.

**Abbildung 040.1-02:** Wandaufbauten

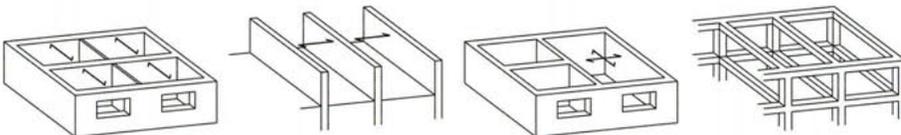


- A. HOMOGENE WAND**  
**B. ZWEISCHALIGE WAND OHNE LUFTSCHICHT**  
**C. ZWEISCHALIGE WAND MIT LUFTSCHICHT**  
**D. ZWEISCHALIGE WAND MIT LUFTSCHICHT UND WÄRMEDÄMMUNG**  
**E. ZWEISCHALIGE WAND MIT KERNDÄMMUNG**  
**F. ZWEISCHALIGE WAND MIT WÄRMEDÄMMUNG UND HINTERLÜFTETER WETTERSCHUTZSCHALE**  
**G. WAND MIT THERMOHAUT ODER WÄRMEPUTZ**  
**H. EINSCHALIGE WAND MIT INNENDÄMMUNG**

Nach dem Gebäudekonzept lassen sich folgende Grundstrukturen der Tragfunktionen unterscheiden:

- tragende Längswände,
- tragende Querwände,
- tragende Längs- und Querwände,
- Skelettbau – Wände nichttragend.

**Abbildung 040.1-03:** Tragfunktionen Wände



Im Skelettbau wird der flächenbildende Wandteil als selbsttragendes Element (z.B. Sandwichplatte) oder als Leichtschale auf Unterkonstruktion (z.B. Trapezprofile, Leichtmetallschale) ausgeführt.

### 040.1.2 STATISCHE ANFORDERUNGEN

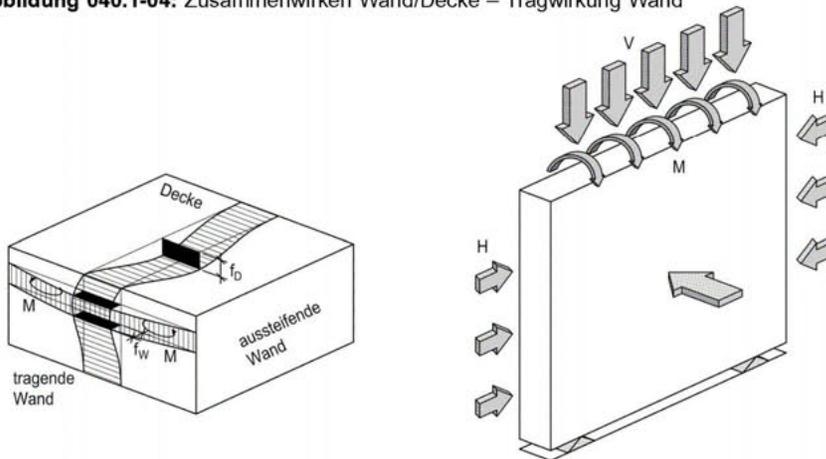
Das Zusammenwirken von Decke und Wand innerhalb der Tragstruktur bewirkt für beide Bauteile Beanspruchungen als Scheibe wie auch als Platte. Die wesentlichsten Einwirkungen, das sind

- Vertikalkräfte aus Eigengewicht und Nutzlasten,
- Horizontalkräfte aus der Ableitung der Wind- und Erdbebenkräfte in Wandlängsrichtung,

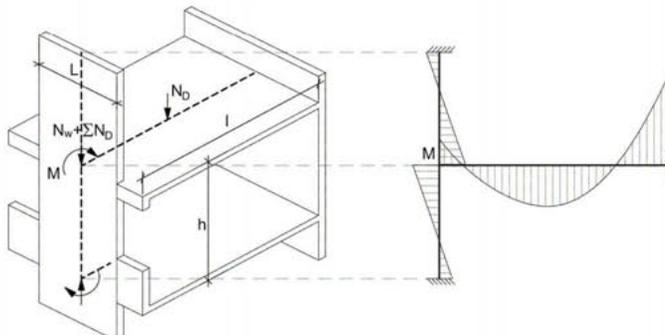
beanspruchen die Wand als *Scheibe* (Wirkungslinie der Kräfte liegt in der Wandebene). Weiters werden Wände durch Biegemomente zufolge Lastexzentrizitäten, durch Windkräfte quer zur Wand und durch eingeprägte Momente aus der Wirkung eingespannter Decken beansprucht.

Damit verbunden ist auch eine *Platten*-Tragwirkung. Diese ist jedoch nicht immer in vollem Umfang gesichert, sollte aber zumindest konstruktiv berücksichtigt werden. Zur Beurteilung der Stabilität ist zwischen räumlicher Stabilität und Stabilität von Bauteilen zu unterscheiden. Eine räumliche Stabilität, d.h. die Fixierung der Knoten der Tragstruktur, wird durch Aussteifungselemente (z.B. Aussteifungswände, Rahmen, Bauwerkskerne) besonders in Verbindung mit schubsteifen Decken erreicht. Bei Fertigteil-Decken ist deshalb die Anordnung eines Verschleißrostes zur Gewährleistung einer Scheibentragwirkung notwendig.

**Abbildung 040.1-04:** Zusammenwirken Wand/Decke – Tragwirkung Wand



**Abbildung 040.1-05:** Statisches Tragmodell – Wand/Decke

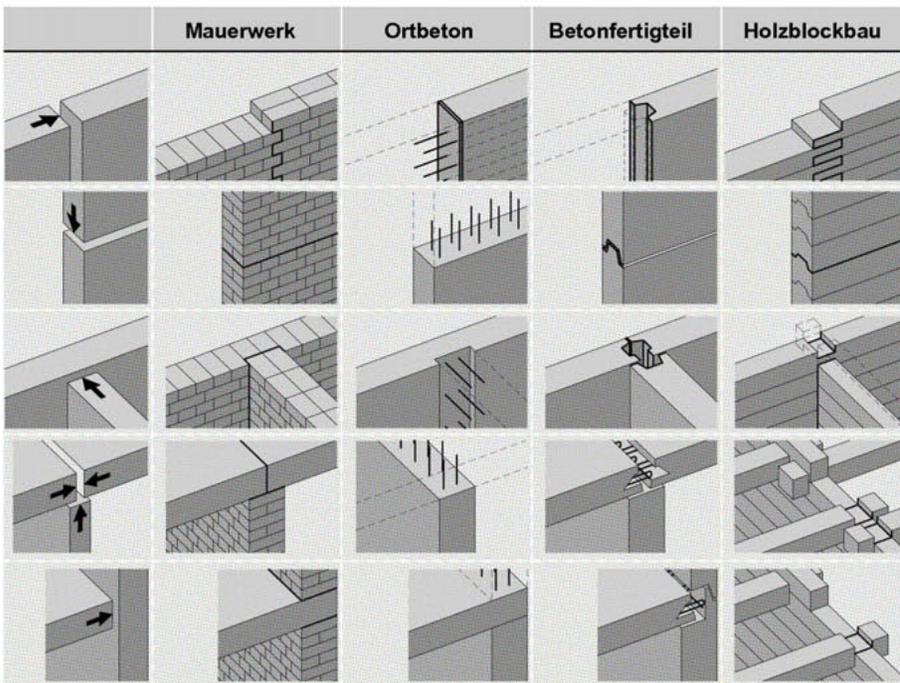


Die Bauteilstabilität, d.h. die Sicherung gegen Stabilitätsversagen von Bauteilen (z.B. Knicken, Kippen, Beulen), wird durch Einhaltung von baustoff- und querschnittsabhängigen Schlankheitsgrenzen oder Festhaltungen im Verband mit anderen Bauteilen erzielt.

Entscheidend für die Eignung eines Wandbaustoffes im Geschößbau ist seine Festigkeit. Grundsätzlich wird unterschieden zwischen gemauerten Wänden und Wänden aus Mantelbeton, unbewehrtem Beton sowie Stahlbeton.

Bei der Verbindung von massiven Tragelementen wie Wänden und Decken bzw. Wänden untereinander ist immer auf eine kraftschlüssige Ausbildung der Verbindungen zu achten. Dies gilt besonders für Mauerwerk hinsichtlich einer ausreichenden Verzahnung und der Wirkung von Auflasten zur Überdrückung von Zugspannungen.

**Tabelle 040.1-01:** Verbindungsbeispiele bei Wänden in Massivbauart [4]



Für die Konstruktion von tragenden Wänden stehen im Wesentlichen vier Bauweisen zur Verfügung:

### *Gemauerte Wand*

Gemauerte Wände subsumieren alle jene Wandbausysteme, bei denen die tragende Funktion hauptsächlich durch den Wandbaustein erfüllt wird. Vom klassischen Ziegel- und Natursteinmauerwerk über zementgebundene Baustoffe, Kalksandsteine und Porenbeton findet und fand eine Vielzahl von Produkten Anwendung.

### Quasihomogene Wand

Ihr wichtigster Vertreter ist die Mantelbetonwand, eine Wand aus Ortbeton, gebildet aus Schalsteinen oder Schalplatten, denen außer der Aufnahme des Schalungsdrucks in der Regel auch die Erfüllung anderer Funktionen zukommt. Hierzu zählen auch Ausfachungen in Massivbauweise (gefasstes Mauerwerk), die besondere statische Aufgaben zu erfüllen haben, z.B. die Abtragung konzentrierter Lasten oder die Ableitung von Horizontalkräften.

### Homogene Wand

Die Herstellung erfolgt in Ortbeton- oder Fertigteilbauweise, die, hauptsächlich als Scheibe mit Öffnungen (Lochwand) wirkend, erforderlichenfalls auch zur Abfangung großer Lasten über größere Stützweiten gewählt wird.

### Riegelbauweise

Es wird, entweder aus Stahl oder Holz, ein Traggerüst hergestellt, das dann mit feuerfesten Materialien beplankt wird. Der Hohlraum wird üblicherweise mit Wärmedämmung versehen.

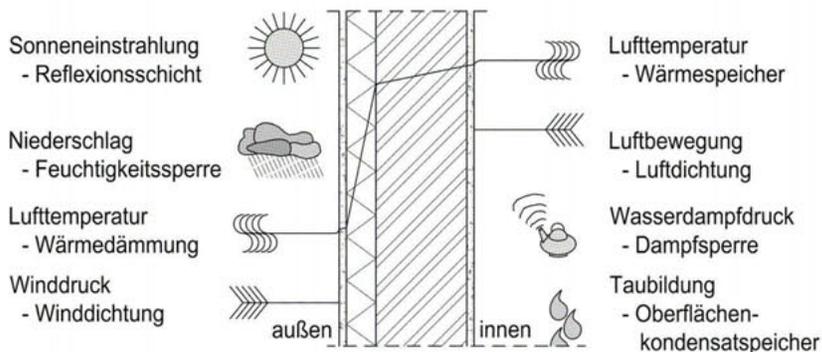
## 040.1.3 BAUPHYSIKALISCHE ANFORDERUNGEN

Bei der Auswahl des Wandbildners ist immer der bauphysikalische Aspekt im Auge zu behalten. Die Wechselwirkung: Festigkeit – Wärmedämmung – Wärmespeicherung – Schalldämmung – Brandschutz führt je nach der Bewertung der einzelnen Komponenten entweder zu einem integrierten Wandaufbau oder zu einer Entkoppelung unter Nutzung der optimalen Wirkung zweier (oder mehrerer) Baustoffe. Einer der häufigsten Wandbaustoffe neben dem Ziegel ist der Beton. Er wird nicht nur als einziger Baustoff für die homogene Wand verwendet, sondern findet auch in Form von zementgebundenen Mauersteinen in der gemauerten Wand und als Füllbeton in der quasihomogenen Wand seine Anwendung.

### 040.1.3.1 FEUCHTIGKEITSSCHUTZ

Die Hauptaufgabe des Feuchtigkeitsschutzes besteht darin, die Einwirkung von Feuchtigkeit auf den Baustoff so weit zu regulieren, dass über den jahreszeitlichen Rhythmus hinweg das Gleichgewicht zwischen Feuchtigkeitsanreicherung und Austrocknung aufrechterhalten wird, im Idealfall aber das Austrocknungsvermögen größer als die Feuchtigkeitsbelastung ist (Schadensfall – „Feuchtigkeitsfalle“ – die Austrocknung eines Bauteiles wird durch feuchtigkeitssperrende Schichten be- bzw. verhindert).

**Abbildung 040.1-06:** Bauphysikalische Beanspruchungen von Wänden



**Tabelle 040.1-02:** Übersicht Feuchtigkeitsschäden und Gegenmaßnahmen

Entstehungsort	Feuchtigkeitsbeanspruchung	Maßnahmen
<b>außen</b>	Niederschlag, Tauwasser Spritzwasser im Sockelbereich Erdfeuchtigkeit	Beschichtung (Putz, Anstrich), Fassade spezielle Sockelausbildung Abdichtung
<b>innen</b>	hohe Luftfeuchtigkeit, Tauwasser, Diffusion	diffusionssicherer Wandaufbau, Dampfbremse
<b>wandinhärent</b>	Baustoffeigenfeuchtigkeit aufsteigende Feuchtigkeit Schadensfälle (z.B.: Wasserrohrbruch)	unbehinderte Austrocknung horizontale Abdichtung

In weiterer Folge besteht eine Schutzfunktion auch gegenüber dem Wärmedämmvermögen des tragenden Bauteiles selbst oder einer zusätzlich angeordneten, nicht hydrophoben Dämmschicht (verringerte Dämmwirkung infolge Feuchtigkeit). Maßgeblich für die Wasseraufnahme ist die Porosität des Wandbaustoffes. Speziell im Sockelbereich ist auf das Spritzwasser und die erhöhte mechanische Beanspruchung zu achten.

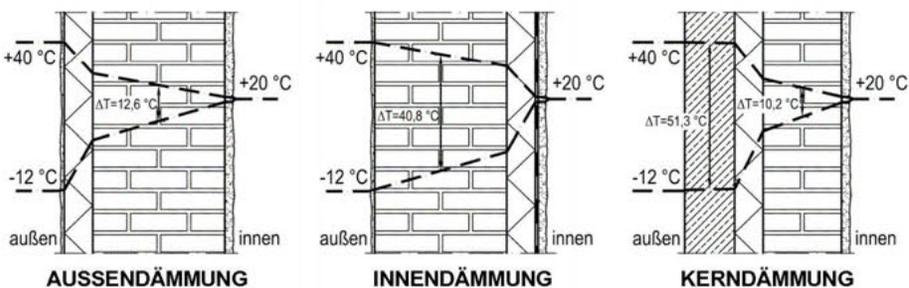
### 040.1.3.2 WÄRMESCHUTZ

Die Wärmeleitfähigkeit eines Stoffes steigt mit größer werdender Rohdichte und sinkt mit zunehmender Porigkeit. Demzufolge wird ein tragender Wandbaustoff wirtschaftlich nur dann die geforderten Wärmeschutzwerte erfüllen, wenn er bei hoher Stoffrohichte eine ausreichend porige Struktur aufweist. Verschiedene Hersteller bieten Wandbaustoffe an, die durch ihren Hohlraumgehalt und mit speziellen Wärmedämmmörteln vermauert und verputzt die strengen Wärmeschutzvorschriften erfüllen. Dennoch geht der Trend zu mehrschichtigen bzw. mehrschaligen Wandaufbauten. Die Wahl der Schichtfolge, unabhängig von architektonischen Gesichtspunkten, erfordert Kenntnisse über die Nutzung und das Innenklima des Raumes.

#### AUSSEN

- Sichtschicht bzw. Vormauerungsschale
- (Luftschicht)
- Dämmschicht
- Tragschicht

#### INNEN

**Abbildung 040.1-07:** Temperaturverlauf in Außenwänden

#### Außen liegende Dämmschicht

- lückenlose Einhüllung des gesamten Bauwerkes möglich,
- sinnvoll für ständig genutzte Räume,
- hohe Speicherfähigkeit der Wand,
- lange Aufheiz- und Abkühlzeiten der Raumluft.

### *Innen liegende Dämmschicht*

- unregelmäßig genutzte Räume,
- kurze Aufheizzeit,
- einfacher nachträglicher Einbau,
- Tragelemente starker thermischer Beanspruchung ausgesetzt,
- Unterbrechung der Dämmschichthülle bei einbindenden Querwänden und Decken (Wärmebrücken).

### *Mittig liegende Dämmschicht (zweischaliges Mauerwerk, Kerndämmung)*

- massive oder gemauerte Vorsatzschicht (tragend oder nichttragend ausgeführt) bietet Witterungsschutz für die Dämmschichte, mechanische Festigkeit und einen problemlosen Putzgrund.

Die *außen liegende oder mittig liegende Dämmschicht* bietet bei Anordnung einer diffusionsoffenen Wärmedämmung oder einer wirksamen Hinterlüftung (Dicke der Luftschicht  $\geq 4$  cm) die größte Sicherheit gegen feuchtigkeitsbedingte Schäden und thermische Überbeanspruchung der Tragschicht. Der Verzicht auf die Hinterlüftung bei einer mittig liegenden Dämmschicht schränkt die Wahlmöglichkeit der Art der Vorsatzschale ein. Maßgeblich für die „bauphysikalische Sicherheit“ des Aufbaus sind in diesem Fall die Dampfdiffusionswiderstände der äußeren Vorsatzschicht und der inneren Tragschicht. Bei genügend dampfdichter innerer Schicht (z.B. Beton) ist die Gefahr des Tauwasserausfalles in der Dämmschichtebene grundsätzlich gering. Bei Verwendung von dampfbremsenden Materialien (z.B. Klinkerziegel, Metall) führt eine behinderte Austrocknung nach außen zu einer progressiven Feuchtigkeitsanreicherung im Wandquerschnitt. Eine hydrophobe Dämmung allein bedeutet keine befriedigende Lösung, zumal die Feuchtigkeitsanreicherung im Wandquerschnitt nicht verhindert wird. Für diese Fälle ist eine Hinterlüftung unbedingt vorzusehen.

Die *mittig liegende nicht hinterlüftete und die innen liegende Dämmschicht* erfordern einen genauen Nachweis der Dampfdruckverhältnisse im Wandquerschnitt. Wird die Taupunkttemperatur in der Ebene der Wärmedämmung unterschritten, so sind zur Sicherung der Wirksamkeit der Dämmschicht ein hydrophobes Material und/oder (wenn eine kontinuierliche Austrocknung nicht garantiert ist) eine dampfbremsende Schichte an der warmen Seite der Wärmedämmung zu wählen. Hinweis: „Bei Einbauschränken an Außenwänden ist eine ähnliche Wirkung wie bei einer innen liegenden Wärmedämmung, jedoch ohne die Möglichkeit einer Dampfbremse gegeben.“

### **040.1.3.3 SCHALLSCHUTZ**

Unter dem Begriff Schallschutz werden die zwei Arten der Schallübertragung – Luftschall und Körperschall – verstanden. Der *Luftschallschutz* einer Wand ist primär von ihrer Masse abhängig, wobei ein höheres Wandgewicht höhere Dämmwerte ergibt. Eine einschalige massive Wand erreicht bei einem Flächengewicht von 350–400 kg/m<sup>2</sup> ein bewertetes Schalldämm-Maß  $R_w$  von  $\sim 56$  dB und erfüllt damit die Normanforderung für Außenbauteile von Wohnhäusern. Kann dieses Flächengewicht nicht erreicht werden, so ist der Wand eine biegegeweiche Vorsatzschale vorzusetzen, welche mit Dämpfungselementen verbunden wird (zweischaliger Aufbau). Der *Körperschallschutz* kann wirksam nur durch einen zwei- oder mehrschaligen Aufbau gewährleistet werden, wobei zwei oder mehrere Schalen durch Dämpfungselemente verbunden sind. Wichtig in diesem Zusammenhang ist die sorgfältige Detailplanung, um Schallbrücken und den damit verbundenen teilweisen Verlust der Dämmwirkung zu vermeiden.

Massive zweischalige Wandbauten finden für Trennwände zwischen Wohnungen, Wohnungen und Betriebseinheiten oder bei schalltechnisch getrennten Treppen- und Liftanlagen Verwendung. In beiden Fällen werden die Schalen tragend ausgeführt und erfüllen dadurch weitestgehend die Forderung nach hohem Flächengewicht. Umso mehr Augenmerk ist der Vermeidung von Schallbrücken zu schenken. Besonders im Innen- und Zwischenwandbau wird die Variante der zweischaligen Leichtwand aus zwei gleich starken Einzelschalen mit eingelegter Dämmschicht verwendet → Holz- oder Metallständerwände mit Gipskarton- oder Brandschutzplattenverkleidung. Zur Erzielung eines entsprechenden Schallschutzes sind folgende Punkte zu beachten:

- Die Schalldämmung eines zweischaligen Bauteiles steigt mit wachsendem Schalenabstand und verminderter Steifigkeit der Zwischenschichten.
- Zur Vermeidung einer Resonanzwirkung sind ungleiche Schalenstärken anzustreben.

#### **040.1.3.4 BRANDSCHUTZ**

Die Brandwiderstandsanforderungen an einen raumbildenden und tragenden Bauteil werden nach den Brandschutzklassen REI 30, REI 60, REI 90, REI 180 (früher F30, F60, F90, F180) definiert (ÖNORM B 3800-4 [51]). Falls der Wandbaustoff nicht primär die geforderte Brandwiderstandsdauer erreicht, muss durch Sekundärmaßnahmen die Tragsicherheit auf Dauer der Brandeinwirkung sichergestellt sein.

##### *Beton und Stahlbeton*

muss zur Erfüllung der vorgeschriebenen Brandwiderstandsklasse besonderen Kriterien genügen. Für REI 60 ist eine Wandstärke von 8 cm ausreichend; REI 90 erfordert eine Mindeststärke von 10 cm; REI 180 wird mit  $d = 20$  cm erzielt. Für REI 30 bis REI 90 genügt die Einhaltung der Mindestbetondeckung von 2 cm; REI 180 erfordert mind. 4 cm Deckung.

##### *Stahl*

ist nicht brennbar, versagt aber bei etwa 450–650 Grad Celsius infolge des starken Absinkens des E-Moduls und der Festigkeit. Wesentlich für die Ermittlung der kritischen Temperatur ist das gewählte statische System (zu bevorzugen sind statisch unbestimmte Systeme) und der Ausnutzungsgrad eines Bauteiles.

##### *Keramische Baustoffe*

z.B. Mauersteine aus gebranntem Ton, bieten Brandschutz in Abhängigkeit von der Steinstärke, der Fugenausbildung des Wandkörpers und des Oberflächenschutzes. So besitzt beispielsweise eine nichttragende Wand aus Hochlochziegel mit 10 cm Steinstärke, beidseitig mit mindestens 1,5 cm dick verputzt, einen Brandwiderstand EI 90. Für tragende Wände ist bei der Mindestwandstärke von 17 cm und einer Steindruckfestigkeit über 5 N/mm<sup>2</sup> sowie einem beidseitigen Verputz ein Brandwiderstand von REI 180 gegeben.

##### *Holz*

ist ein brennbarer Baustoff. Es weist aufgrund einer bekannten Abbrandgeschwindigkeit ein klar definierbares Brandverhalten auf, doch sind auch hier die Einflüsse aus der Verbindungstechnik und der statischen und konstruktiven Durchbildung zu beachten.

##### *Gips*

als Wandbauplatten für Zwischenwände erfüllen bei 8 cm Stärke EI 60, bei 10 cm EI 90, jeweils beidseits ganzflächig mit Spachtelmasse überzogen. Brandschutzverkleidungen aus Gipskartonplatten GKF mit bandagierten und verspachtelten Fugen erreichen EI 60 mit 2 x 1.25 cm bzw. EI 90 mit 3 x 1.50 cm Dicke.