

### 7.2 Mauermörtel

Mauermörtel ist ein Gemisch aus einem oder mehreren Bindemitteln, Gesteinskörnungen, Wasser und gegebenenfalls Zusatzstoffen und/oder Zusatzmitteln. Er wird verwendet für die Fugen im Mauerwerk, für den Fugenglattstrich und für das nachträgliche Verfugen.

Mauermörtel soll auch Unebenheiten an den verschiedenen Steinen ausgleichen, damit die Lasten des Mauerwerks gleichmäßig übertragen werden. Außerdem soll der Mauermörtel mit dem Stein fest und doch elastisch verbunden sein, sodass auch bei Setzungen keine oder nur geringe Risse entstehen.

Nach Art der Herstellung wird zwischen **Mauermörtel nach Eignungsprüfung** und **Mauermörtel nach Rezept** unterschieden.

Nach den Eigenschaften und/oder dem Verwendungszweck wird zwischen **Normalmauermörtel**, **Leichtmauermörtel** und **Dünnbettmörtel** unterschieden.

Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal sind Ort oder Art der Herstellung. Danach gibt es **werkmäßig hergestellten Mauermörtel** und **Baustellenmauermörtel**.

Bei werkmäßig hergestelltem Mauermörtel wird zwischen **Werk-Trockenmörtel** und **Werk-Frischmörtel** unterschieden. Bei Baustellenmörtel werden alle Bestandteile auf der Baustelle dosiert und gemischt.

Eingeteilt werden die Normalmauermörtel in die Mörtelgruppen I (Kalkmörtel), II, IIa (Kalkzementmörtel), III und IIIa (Zementmörtel), die Leichtmauermörtel in die Gruppen LM 21 und LM 36.

Entsprechend ihrer Druckfestigkeit werden die Mauermörtel den Klassen M 1, M 2,5, M 5, M 10 und M 20 zugeordnet.

Der Zusammenhang zwischen Mauermörtelgruppen und Mörtelklassen ist in folgender Tabelle dargestellt:

Mörtelgruppe (bisherige Bezeichnung der Mauermörtel)	Mörtelklasse	Druckfestigkeit MPa (N/mm <sup>2</sup> ) (Mindestdruckfestigkeit nach Eignungsprüfung)
<b>Normalmauermörtel</b>		
I	M 1	1
II	M 2,5	2,5
II a	M 5	5
III	M 10	10
III a	M 20	20
<b>Leichtmauermörtel</b>		
LM 21	M 5	5
LM 36	M 5	5
<b>Dünnbettmörtel</b>		
DM	M 10	10

**Mörtelbezeichnungen**

Nach Art der Herstellung wird zwischen Mauermörtel nach Eignungsprüfung und Mauermörtel nach Rezept unterschieden. Nach den Eigenschaften und/oder dem Verwendungszweck wird zwischen Normalmauermörtel, Leichtmauermörtel und Dünnbettmörtel unterschieden.

Trockenmörtel besteht aus trockener Gesteinskörnung, Bindemitteln und gegebenenfalls Zusätzen. Trockenmörtel wird in Säcken oder in Silos geliefert. Vor dem Verarbeiten wird dem Trockenmörtel auf der Baustelle Wasser hinzugegeben und er wird gemischt. Werk-Frischmörtel wird verarbeitungsfertig vom Werk auf die Baustelle geliefert.

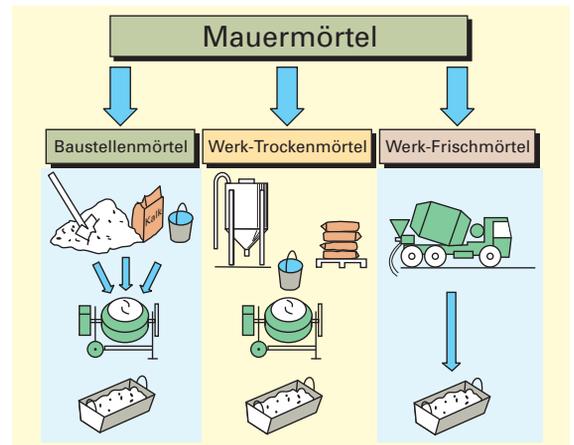
Nach Ort und Art der Herstellung wird zwischen werkmäßig hergestelltem Mauermörtel und Baustellenmauermörtel unterschieden.

#### 7.2.1 Normalmauermörtel

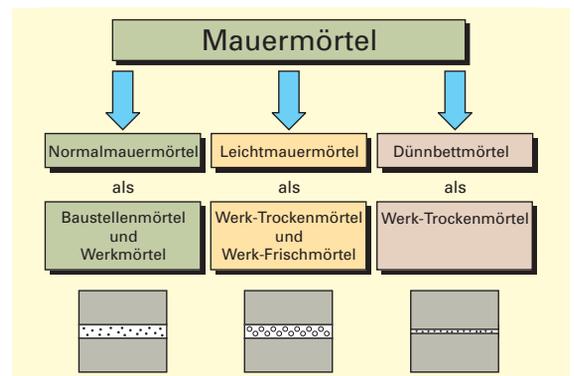
Normalmauermörtel ist in fünf Mörtelklassen M 1, M 2,5, M 5, M 10 und M 20 eingeteilt (M steht für Mörtelklasse, die darauf folgende Zahl kennzeichnet die Mindestdruckfestigkeit in MPa). Die Eigenschaften dieser Mörtel sind jeweils durch Art und Menge des Bindemittels sowie ihre Mindestdruckfestigkeit bedingt.

Die Bindemittel der Normalmauermörtel sind Baukalk, Zemente und/oder Putz- und Mauerbinder.

Eine immer noch übliche, jedoch nicht mehr genommene, Einteilung der Normalmauermörtel ist die Einteilung in die Mörtelgruppen I, II, IIa, III und IIIa.



Mauermörtel, Unterscheidung nach Ort und Art der Herstellung



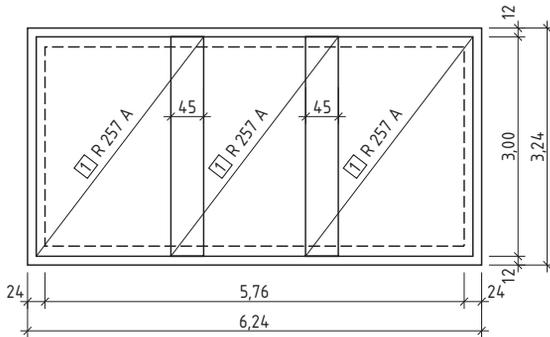
Mörtelarten

### Beispiel 1:

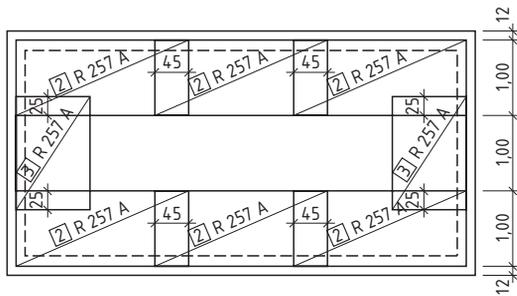
Am Beispiel der Garage des Projektes „Jugendtreff“ soll die Bewehrungsausführung dargelegt werden. Die Garage erhält eine einachsig gespannte Stahlbetonvollplatte mit 16 cm Dicke. Sie wird hergestellt aus Beton der Druckfestigkeitsklasse C20/25 und der Expositionsklasse XC 1. Für die Bewehrung werden Lagermatten R 257 A vorgesehen. Die Betondeckung beträgt 3 cm.

Zu zeichnen sind in Einzelmattendarstellung die Verlegepläne und die Schneideskizzen. Die Mattenliste ist zu erstellen.

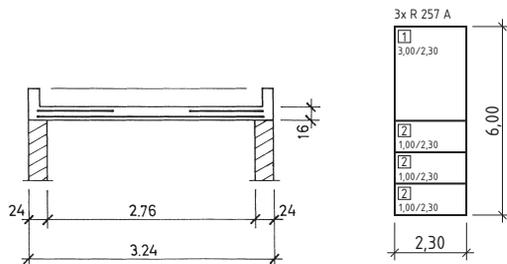
### Lösung:



### Untere Bewehrung



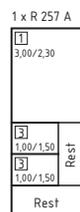
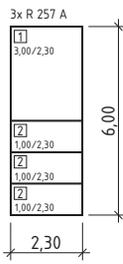
### Obere Bewehrung



### Schnitt A-A

Lagermatten		B500 A	
Stk	Bezeich.	kg	kg
3	R 257 A	52,7	158,1

### Mattenliste

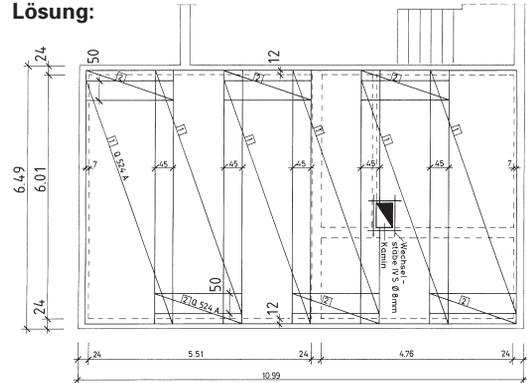


### Schneideskizzen

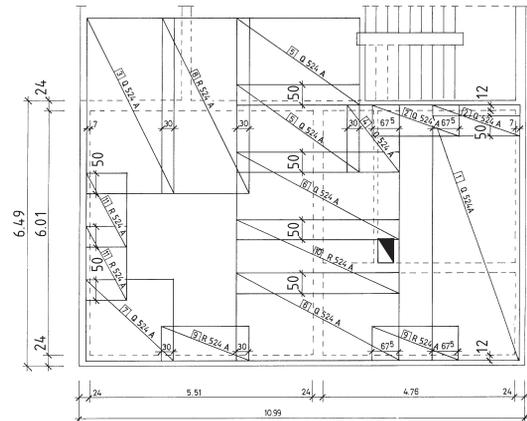
### Beispiel 2:

Für die zweiachsig gespannte Stahlbetonvollplatte über dem Heizungs-, Lager- und Hobbyraum des Jugendtreffs sind in Einzeldarstellung die Verlegepläne zu zeichnen, die Schneideskizzen und die Mattenliste zu erstellen. Für die untere Bewehrung werden Lagermatten Q 524 A und für die Bewehrung im oberen Randbereich und in den Ecken Lagermatten Q 524 A und R 524 A verwendet. Verarbeitet wird Beton der Druckfestigkeitsklasse C30/37 und der Expositionsklasse XC 1. Die Betondeckung beträgt 3 cm.

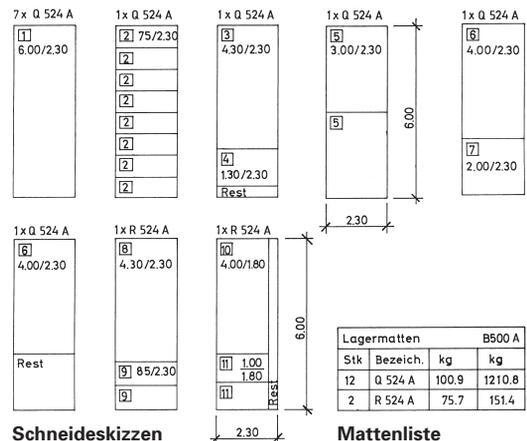
### Lösung:



### Untere Bewehrung



### Obere Bewehrung



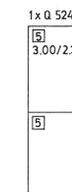
### Schneideskizzen



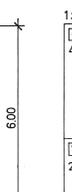
### Schneideskizzen



### Schneideskizzen



### Schneideskizzen



### Schneideskizzen

Lagermatten		B500 A	
Stk	Bezeich.	kg	kg
12	Q 524 A	100,9	1210,8
2	R 524 A	75,7	151,4

### Mattenliste

## 10.3.3 Zusatzmittel, Zusatzstoffe und Farbstoffe

Zusatzmittel beeinflussen die Mörtel­eigenschaften durch chemische und/oder physikalische Vorgänge. Beispiele für Zusatzmittel sind Luftporenbildner, Abbindeverzögerer oder -beschleuniger und Haftungsverbesserer. Zusatzstoffe (z. B. Glasfasern) beeinflussen ebenfalls die Mörtel­eigenschaften, jedoch muss bei ihnen der Stoffraumanteil berücksichtigt werden. Farbstoffe dürfen nur als licht-, kalk- und zementechte Pigmente dem Mörtel zugesetzt werden. In der Regel sollen nicht mehr als 5 Massenprozent des Bindemittels als Farbstoffe beigemischt werden.

## 10.3.4 Putze mit organischen Bindemitteln – Kunstharzputze

Erhärtete Kunstharzputze sind aus Beschichtungsstoffen auf der Grundlage organischer Bindemittel entstanden. Sie enthalten wie die mineralischen Putzmörtel Gesteinskörnungen, Zusatzmittel und -stoffe. Sie werden im Werk gefertigt und als pastöse Massen in Gebinden (Eimern) oder in Pulverform geliefert. Kunstharzputze werden auch als Dispersionsputze bezeichnet.

Kunstharzputze werden hauptsächlich als Oberputze verwendet. Besonders bei der Verarbeitung von Wärmedämm-Verbundsystemen spielen sie eine sehr große Rolle. Bei der Verarbeitung von Putzmörteln mit organischen Bindemitteln sind die Herstellerangaben genau zu beachten. Sie benötigen fast immer einen Voranstrich und reagieren während der Verarbeitung sehr empfindlich auf starke Besonnung, tiefe Temperaturen und Wind.

### Eigenschaften von Kunstharzputzen

Kunstharzputze haften besonders gut am Putzgrund. Sie zeigen eine geringe Rissanfälligkeit. Kunstharzputze werden als Fertigprodukt ohne Anmischen verarbeitet. Die Schichtdicke von Kunstharzputzen ist relativ niedrig. Die Vielfalt der Oberflächenstrukturen ist sehr groß, Kunstharzputze sind in nahezu allen Farben lieferbar. Sie sind schlagregendicht und ausreichend wasserdampfdurchlässig. Kunstharzputze sind UV-empfindlicher als mineralische Putzmörtel.

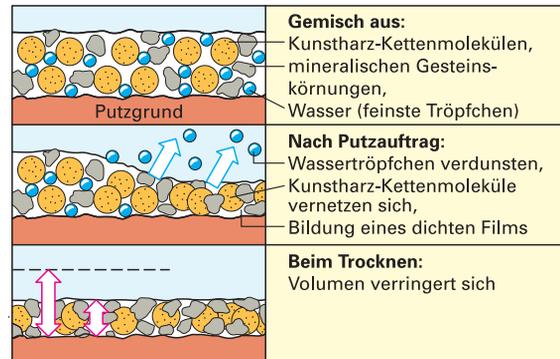
Auf der Grundlage organischer Bindemittel werden Beschichtungsstoffe hergestellt. Erhärtete Beschichtungen werden auch als Kunstharzputze bezeichnet.

### Zusammenfassung

Mineralische Putzmörtel bestehen aus Bindemitteln, Wasser, Gesteinskörnungen, Zusatzstoffen und/oder -mitteln. Werkmörtel sind werkseitig hergestellte Mörtel, meist als Werkrockenmörtel. Putzmörtel werden in Druckfestigkeitskategorien/ Druckfestigkeitsklassen eingeteilt. Putzmörtel derselben Putzmörtelkategorie haben die gleiche Mindestfestigkeit und ähnliche Anwendungsgebiete. Beschichtungsstoffe werden mithilfe organischer Bindemittel hergestellt. Erhärtete Beschichtungen werden auch als Kunstharzputze bezeichnet.

Bezeichnung	Beschreibung
Organisch gebundener Silicatputz (Silicatputz)	Putz mit Silicat- und Kunststoffdispersion als Hauptbindemittel
Dispersionsputz (Kunstharzputz)	Putz mit Kunststoffdispersion als Hauptbindemittel
Siliconharzputz	Putz mit Siliconharz- und Kunststoffdispersion als Hauptbindemittel

Putzmörtel-/Putzarten mit organischen Bindemitteln für Außenputze (DIN EN 13914-1/DIN 18550-1)



Die Erhärtung von Kunstharzputzen als physikalische Reaktion



Kunstharzputze bestehen zu über 80% aus Mineralien

### Aufgaben:

1. Ermitteln Sie für alle zu verputzenden Wände des Jugendtreffs (auf der Grundlage der festgestellten Aufgaben, Anforderungen), die für die jeweilige Anwendung mögliche(n) Putzmörtelarten. Begründen Sie Ihre Antwort, indem Sie typische Eigenschaften der ausgewählten Putzmörtelarten beschreiben.

Arbeiten Sie tabellarisch. Beispiel:

Wand	Putzmörtelart	Begründung
...	...	...

2. Stellen Sie fest, welche Putzmörtel für Feuchträume im Innenbereich geeignet sind.
3. Welche Putzmörtelart ist **nur für Innenputze** geeignet?
4. Beschreiben Sie mithilfe des Tabellenanhangs die typische CE-Kennzeichnung für Putzmörtel.

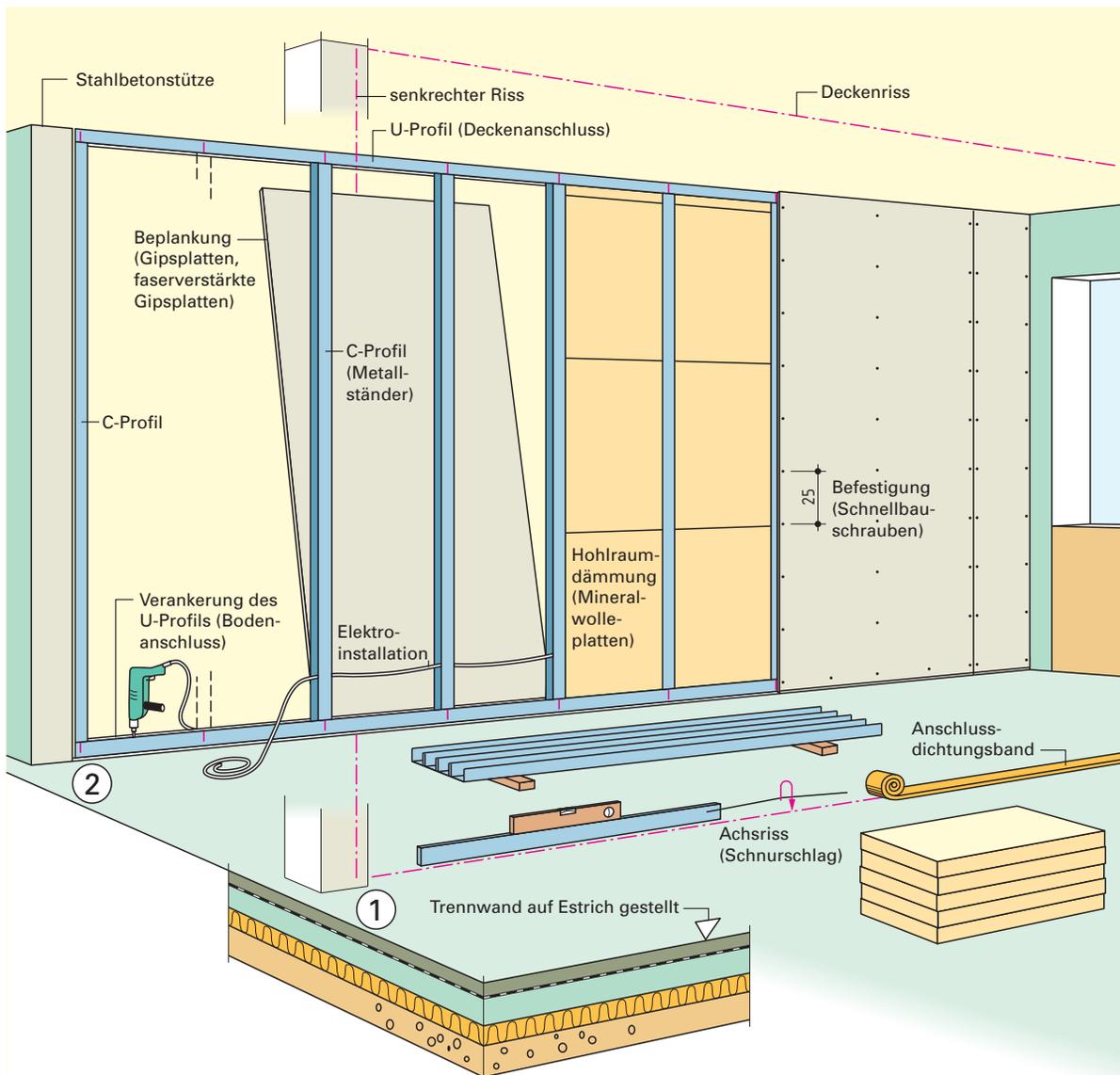
# Lernfeld 11: Herstellen einer Wand in Trockenbauweise



In unserem Jugendhaus (Jugendtreff) ist der Labor- und Werkraum im Erdgeschoss durch leichte Trennwände in drei Gruppenräume zu unterteilen, damit Arbeitsgruppen räumlich getrennt voneinander arbeiten können. Eine dieser Trennwände ist als Einfachständerwand mit Metallprofilen auszubilden. Bei Bedarf kann diese Trennwand später auch wieder aus- bzw. abgebaut werden, ohne dass die angrenzenden Bauteile besonders beansprucht werden. Als Beplankungsbaustoff sind Gipsplatten geplant.

Leichte Trennwände werden eingebaut, wenn Räume mit Wänden zu unterteilen sind, ohne dass diese die Statik des Gebäudes beeinflussen. Diese Trennwände haben keine tragende Funktion. Leichte Trennwände werden im Wohnhausbau (z. B. im Dachgeschoss), besonders aber in Verwaltungs- und Industriegebäuden ausgeführt.

Einfachere leichte Trennwände können vom Maurer hergestellt werden, z. B. eine Einfachständerwand mit Metallprofilen. Die fachlich richtige Ausführung erfordert allerdings von ihm besondere Kenntnisse und Fertigkeiten. Er muss wissen, worauf bei der fachgerechten Herstellung einer Trennwand besonders zu achten ist.



### 15.2.3 Ausführungsregeln

Unabhängig von der Art des Natursteinmauerwerks gibt es einige Ausführungsregeln, die generell beachtet werden müssen.

Natursteine für Mauerwerk dürfen nur aus „gesundem“ Gestein gewonnen werden, d.h., das Gestein darf keine Struktur- oder Verwitterungsschäden aufweisen. Wird Natursteinmauerwerk der Witterung ausgesetzt, müssen die Steine frostbeständig sein.

Für Natursteine werden **Normalmauermörtel** verwendet. Die Wahl des Mörtels richtet sich nach der Beanspruchung des Mauerwerks und nach der Gesteinsart. Um Schäden zu vermeiden, darf der Mörtel nicht fester sein als der Stein. Deswegen und wegen ihrer guten Verarbeitbarkeit und Elastizität sind Kalkzementmörtel besonders geeignet. Für Sichtmauerwerk im Freien ist Kalkmörtel nicht geeignet. Durch Verwendung von Portlandpuzzolanzement oder Puzzolanzement bei Kalkzement- oder Zementmörtel können Ausblühungen weitgehend vermieden werden.

Bei sofortigem Fugenverstrich ist Kalkzementmörtel zu verwenden.

Zementmörtel soll nur bei besonderen Anforderungen verwendet werden.

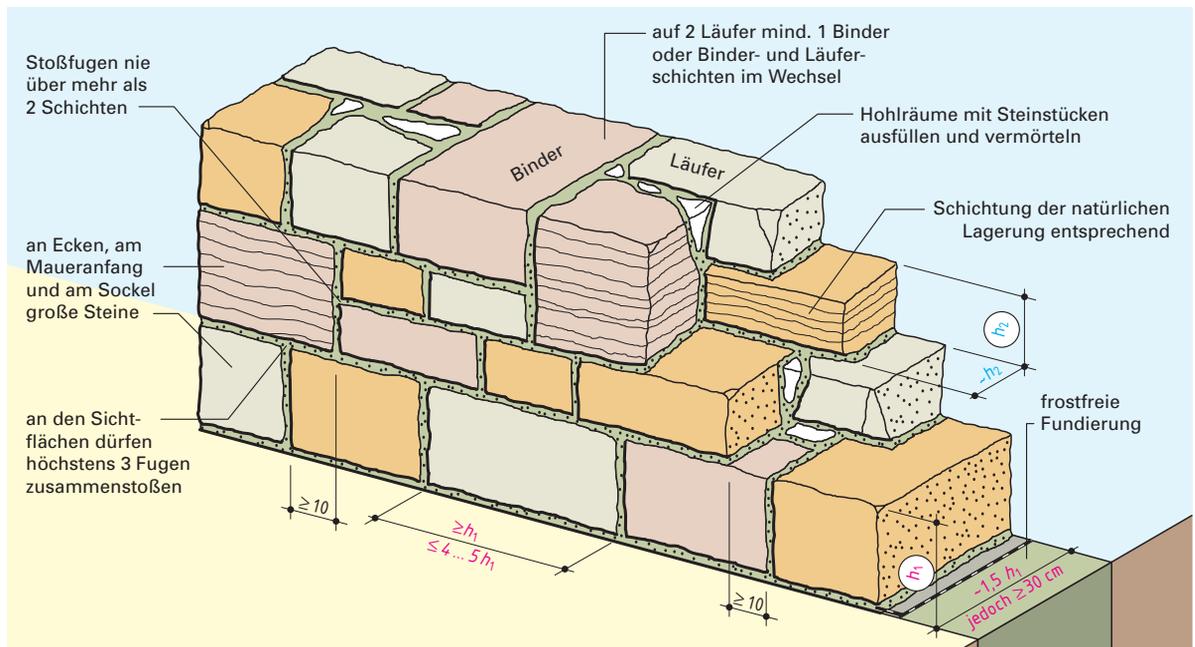
Wegen der unterschiedlichen Formen und Abmessungen der Naturwerksteine gibt es keine bestimmten Verbände und keine festgelegten Verbandsregeln wie bei den künstlichen Mauersteinen. Reines Natursteinmauerwerk muss jedoch im ganzen Querschnitt handwerksgerecht hergestellt werden.

Dies bedeutet, dass:

- an der Vorder- und Rückseite nirgends mehr als drei Fugen zusammenstoßen,
- keine Stoßfuge durch mehr als zwei Schichten durchgeht,
- auf zwei Läufer mindestens ein Binder kommt oder Binder- und Läuferschichten miteinander abwechseln,
- die Tiefe der Binder etwa das Eineinhalbfache der Schichthöhe, mindestens aber 30 cm beträgt,
- die Tiefe der Läufer etwa gleich der Schichthöhe ist,
- die Überdeckung der Stoßfugen mindestens 10 cm (bei Quadermauerwerk mindestens 15 cm) beträgt,
- an den Ecken die größten Steine, gegebenenfalls in Höhe von zwei Schichten, eingebaut werden.

Lassen sich Zwischenräume im Inneren des Mauerwerks nicht vermeiden, so sind sie mit geeigneten, allseits von Mörtel umhüllten Steinresten so auszufüllen, dass keine unvermörtelten Hohlräume entstehen. Dies gilt auch für weite Fugen bei Bruchsteinmauerwerk, Zyklopenmauerwerk und hammerrechtem Schichtenmauerwerk.

Um bei Natursteinmauerwerk die erforderliche Dauerhaftigkeit und Tragfähigkeit zu erreichen, müssen geeignete Steine und geeigneter Mörtel verwendet werden. Natursteinmauerwerk muss im ganzen Querschnitt handwerksgerecht ausgeführt werden.



Handwerksgerechte Ausführung von Natursteinmauerwerk



## 17.5 Wärmeschutz

### 17.5.1 Bedeutung des Wärmeschutzes

Der Wärmeschutz umfasst alle Maßnahmen zur Verringerung der Wärmeübertragung sowohl durch die Umfassungswände eines Gebäudes als auch durch die Trennflächen von Räumen mit unterschiedlichen Temperaturen. Der Wärmeschutz für unser Projekt „Jugendtreff“ hat nicht nur für die Bewirtschaftungskosten durch geringen Energieverbrauch bei der Heizung Bedeutung, sondern auch für die Gesundheit und das Wohlbefinden der Bewohner.

Die Gebäudeform, die Anordnung der Räume untereinander sowie die Größe der Fensterflächen haben großen Einfluss auf den Wärmeverbrauch eines Gebäudes.

Fehlender baulicher Wärmeschutz ist die Ursache für vielfältige Bauschäden. Wasserdampf, der infolge unzureichender Wärmedämmung kondensiert, führt in den Bauteilen zu Feuchtigkeitsschäden.

Der bauliche Wärmeschutz leistet auch einen wesentlichen Beitrag zum **Umweltschutz**. Mit ausschlaggebend für Umweltverschmutzung, Treibhauseffekt, Waldsterben, Klimaveränderungen usw. ist die **CO<sub>2</sub>-Emission**. Durch die Energieeinsparung beim Beheizen der Gebäude verringert sich die CO<sub>2</sub>-Emission ganz erheblich.

Die gültige **Energieeinsparverordnung (EnEV)** will durch verschärfte Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz den Energieverbrauch (und damit auch die CO<sub>2</sub>-Emission) deutlich verringern. Diese Energieeinsparverordnung stellt nicht nur Forderungen an die Begrenzung der Wärmeverluste durch die Außenbauteile, sondern sie stellt Forderungen an den maximalen **Jahres-Heizwärmebedarf**.

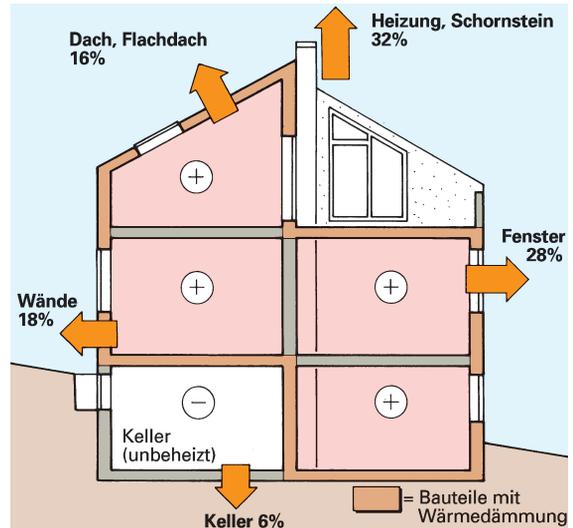
### 17.5.2 Wärmedämmung

**Wärmedämmung** bedeutet, dass ein Bauteil die Wärme im Inneren des Gebäudes daran hindert, schnell zur kalten Außenluft abzufließen. Durch die Wärmedämmung soll im Winter möglichst wenig Wärme nach außen übertragen werden. Bei dieser **Wärmeübertragung** wird zwischen drei Phasen unterschieden.

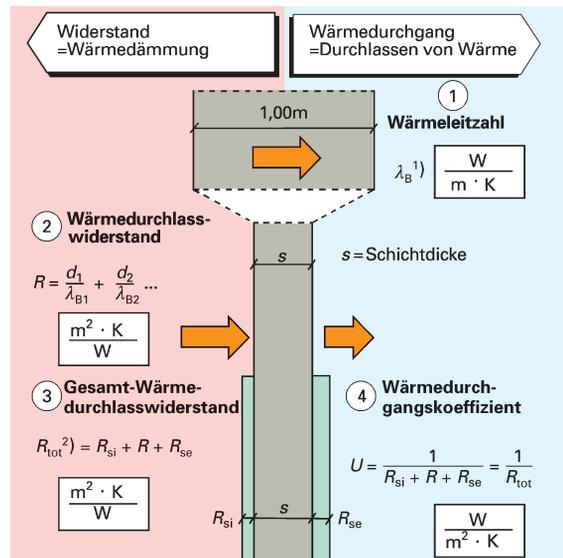
1. **Wärmeübergang** von der Raumluft an das Außenbauteil,
2. **Wärmeleitung** (Energietransport) innerhalb des Außenbauteils,
3. **Wärmeübergang** von der Bauteiloberfläche an die Außenluft.

Das Maß für die Wärmedämmfähigkeit eines Bauteils ist der **Gesamt-Wärmedurchlasswiderstand (R<sub>tot</sub>)**, der sich analog zur Wärmeübertragung aus drei Werten zusammensetzt, nämlich aus dem **Wärmeübergangswiderstand an der Innenseite (R<sub>si</sub>)**, dem **Wärmedurchlasswiderstand des Bauteils (R)** und dem **Wärmeübergangswiderstand an der Außenseite (R<sub>se</sub>)**.

$$R_{tot} = R_{si} + R + R_{se}$$



Wärmeverluste eines Einfamilienhauses



<sup>1)</sup>  $\lambda_B$  – Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit, Bezeichnung nach DIN 4108-4

<sup>2)</sup>  $R_{tot}$  – Gesamtwärmedurchlasswiderstand, Bezeichnung nach DIN EN ISO 6946

#### Begriffe, Grundlagen

Massivwand, homogener Aufbau	Außen-dämmung	Innen-dämmung
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hochlochziegel</li> <li>- Leichtbeton- und Porenbetonsteine</li> <li>- wärmespeichernd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tragende Schale</li> <li>- hohe Anforderungen an Außenputz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nachträgliche Verbesserung</li> <li>- keine Wärmespeicherung</li> </ul>

Wärmedämmung von Wänden