

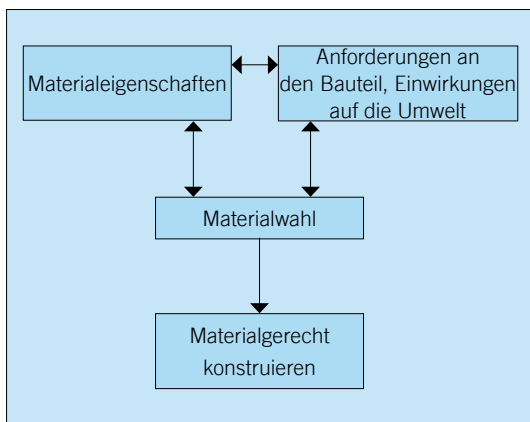
1.1 Einleitung

Die Auseinandersetzung mit den Baumaterialien bildet eine wichtige Grundvoraussetzung um als Zeichner (Konstrukteur) «materialgerecht» planen, bauen und konstruieren zu können. Materialgerecht bauen heisst, je nach Bauteil, Konstruktionen zu wählen, die den Materialeigenschaften entsprechen.

Neben dem materialgerechten Einsatz von Baustoffen und deren Kenntnis über ihre Zusammensetzung sind im Sinne der nachhaltigen Entwicklung in der Baubranche weitere Faktoren zu berücksichtigen.

Dabei spielen verschiedene Kriterien in der Gesellschaft, Wirtschaft und in unserer Umwelt eine wichtige Rolle.

Es ist nicht leicht, aus der Fülle der auf dem Markt erhältlichen Baustoffe den Überblick zu bewahren. Um es den Planern zu erleichtern, gibt es in der Schweiz verschiedene Planungshilfen, Werkzeuge und Instrumente (Normen, Labels, Vereine, usw.), die den Planungsprozess unterstützen.



Materialgerecht Bauen

Materialgerecht Bauen bedeutet, dass wie hier auf dem Bild mit der Sockelausbildung in der Konstruktion Rücksicht auf die Baustoffeigenschaften genommen wird.

Museumsdepot bei Schwarzenburg, Architekt: Patrick Thurston, Bern

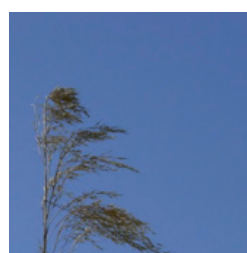
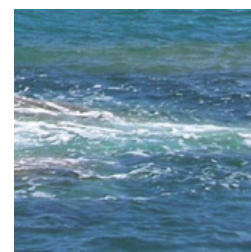
Ziele der Baustoffkunde

1.2

1.2 Ziele der Baustoffkunde

Aus den oben erwähnten Punkten ergeben sich die wichtigsten Ziele der Baustoffkunde:

- Erkennen/Benennen von Baustoffen
- Eigenschaften kennen
- Wirkung der Stoffe auf den Menschen und die Umwelt untersuchen
- Handelsformen kennen
- Ver- und Bearbeitungsmöglichkeiten kennen
- Anwendungsmöglichkeiten nennen



Erde, Wasser, Luft und Feuer

Bereits der griechische Philosoph Aristoteles bezeichnete sie als die vier «Elemente». Heute haben wir eine genauere Vorstellung über die Vielfalt der Elemente und Stoffe. Trotzdem stellen wir fest, dass bei einer gesamtheitlichen Betrachtung bei der Beurteilung von Baustoffen diese vier «Elemente» im Vordergrund stehen:

- gesunde Erde
- sauberes Wasser
- frische Luft
- sparsamer Umgang mit der Energie

1.1 Einleitung

Seit jeher ist der Naturstein bekannt als ein hervorragender Baustoff, welcher der Abnutzung durch die Zeit trotzt. Jede Kulturepoche überlieferte die Erinnerung an ihre Macht, ihre Kunst und ihren Glanz immer auch in Form von Bauwerken, welche uns noch heute nicht nur durch ihre Ästhetik, sondern auch durch ihre Dauerhaftigkeit beeindrucken. Vorallem in jüngster Zeit wurden unzählige neue Baustoffe entwickelt. Es ist jedoch nicht gelungen, ein dem Naturstein in allen Belangen ebenbürtiges Material zu finden.

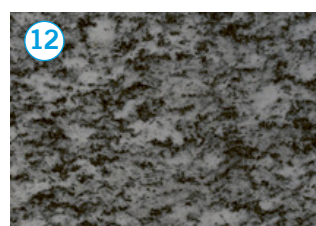
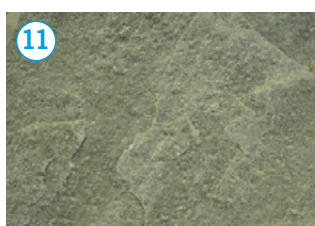
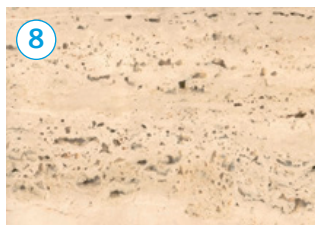
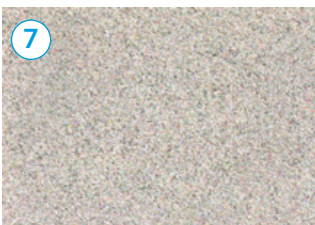
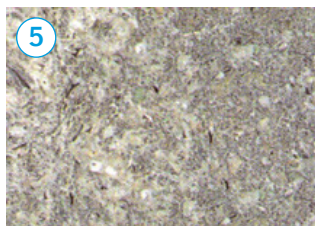
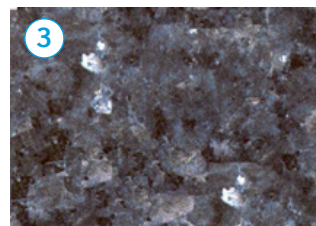
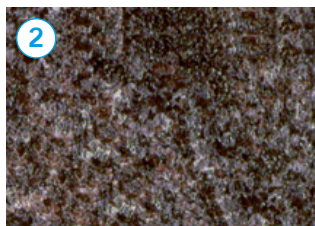
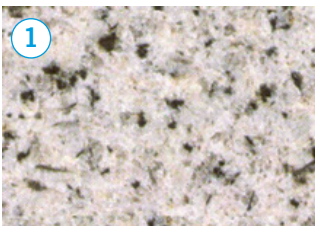
Im Gegenteil, der Naturstein verliert immer mehr den Ruf, nur für Privilegierte erschwinglich zu sein; vielmehr setzt sich die Erkenntnis durch, dass ein verhältnismässig aufwändiges Material dann keinen Luxus darstellt, wenn Qualität und Standfestigkeit mit einbezogen wird, von den ästhetischen Vorzügen gar nicht zu sprechen.

Durch die immer rationelleren Abbaumethoden und die industrielle Bearbeitung sind die gebräuchlichsten Natursteine gegenüber andern Werkstoffen heute preislich konkurrenzfähig.

Die Vielfalt des Natursteins

1.2

1.2 Die Vielfalt des Natursteins



Nebenstehend nur eine kleine Auswahl aus dem riesigen Sortiment der Natursteine. Jeder Naturstein ist ein Naturprodukt und somit ein Unikat.

- 1 Granit (Grimselmassiv)
- 2 Granit (Italien)
- 3 Syenit, Labrador (Norwegen)
- 4 Porphyry (Tessin)
- 5 Kalkstein (Mägenwil)
- 6 Kalkstein (Jura)
- 7 Sandstein (Rohrschach)
- 8 Travertin (Italien)
- 9 Brekzie (Arzo-Tessin)
- 10 Marmor (Cristallina-Tessin)
- 11 Quarzit (Wallis)
- 12 Gneis (Tessin)

Druckfestigkeitsklasse

Der Beton wird anhand seiner Druckfestigkeit in verschiedene Druckfestigkeitsklassen eingeteilt. Dabei wird zwischen Normal- und Schwerbeton und für konstruktiven Leichtbeton unterschieden. Um die unterschiedlichen Prüfmethode innerhalb Europas zu berücksichtigen, werden je Druckfestigkeitsklasse die

Mindestdruckfestigkeit sowohl für den Zylinder als auch für den Würfel angegeben. Die Klasseneinteilung nach SN EN 206-1 erlaubt keinen direkten Vergleich zu den bisher gebräuchlichen Festigkeitsklassen der Norm SIA 162, da die Lagerung der Prüfkörper sowie ihr statischer Nachweis unterschiedlich sind.

Druckfestigkeitsklassen

Für Normal-, Schwer- (links) sowie Leichtbeton (rechts) nach SN EN 206-1. Angegeben sind die charakteristischen Mindestdruckfestigkeiten

Häufig verwendete Druckfestigkeitsklassen sind fett gedruckt.

	Druckfestigkeitsklasse	Zylinder ^{1) 2)} f _{ck,cyl} [N/mm ²]	Würfel ^{1) 3)} f _{ck,cube} [N/mm ²]
Normal- und Schwerbeton	C 8/10	8	10
	C 12/15	12	15
	C 16/20	16	20
	C 20/25	20	25
	C 25/30	25	30
	C 30/37	30	37
	C 35/45	35	45
	C 40/50	40	50
	C 45/55	45	55
Hochfester Beton	C 50/60	50	60
	C 55/67	55	67
	C 60/75	60	75
	C 70/85	70	85
	C 80/95	80	95
	C 90/105	90	105
C 100/115	100	115	

¹⁾ Lagerung der Probe unter Wasser, Prüfalter 28 Tage
²⁾ Zylinder; Ø 150 mm, h = 300 mm
³⁾ Würfel; Kantenlänge = 150 mm

	Druckfestigkeitsklasse	Zylinder ^{1) 2)} f _{ck,cyl} [N/mm ²]	Würfel ^{1) 3)} f _{ck,cube} [N/mm ²]
Leichtbeton	LC 8/9	8	9
	LC 12/13	12	13
	LC 16/18	16	18
	LC 20/22	20	22
	LC 25/28	25	28
	LC 30/33	30	33
	LC 35/38	35	38
	LC 40/44	40	44
	LC 45/50	45	50
	LC 50/55	50	55
Hochfester Beton	LC 55/60	55	60
	LC 60/66	60	66
	LC 70/77	70	77
	LC 80/88	80	88

¹⁾ Lagerung der Probe unter Wasser, Prüfalter 28 Tage
²⁾ Zylinder; Ø 150 mm, h = 300 mm
³⁾ Würfel; Kantenlänge = 150 mm

Klasseneinteilung
von Leichtbeton nach der Rohdichte

Rohdichteklasse	D1.0	D1.2	D1.4	D1.6	D1.8	D2.0
Rohdichtebereich [kg/m ³]	≥ 800	> 1000	> 1200	> 1400	> 1600	> 1800
	bis	bis	bis	bis	bis	bis
	≤ 1000	≤ 1200	≤ 1400	≤ 1600	≤ 1800	≤ 2000

Die Druckfestigkeit von Beton wird in der Schweiz in der Regel an einem Betonwürfel mit einer Kantenlänge von 150 mm bestimmt, der

bis zum Prüfzeitpunkt, z.B. 28 Tage unter Wasser gelagert wird.



Lagerung der Betonproben unter Wasser

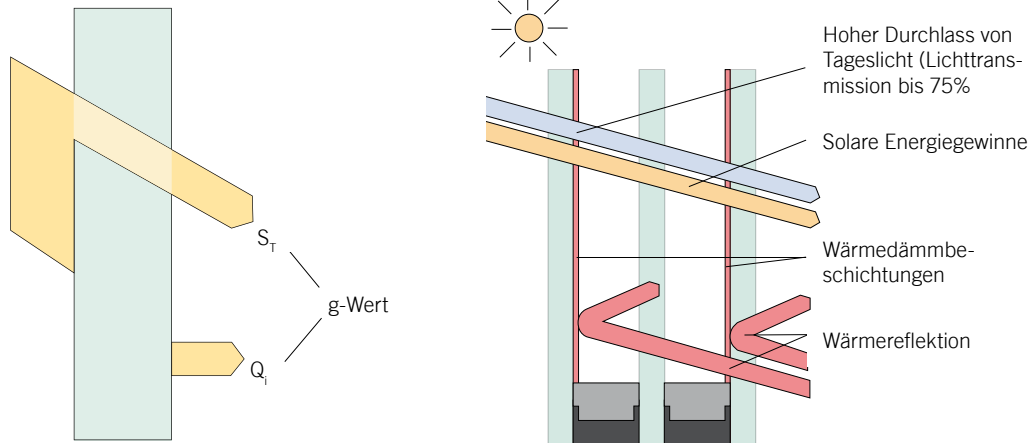


Prüfung der Druckfestigkeit an einem Würfel

3.2.6 g-Wert (Gesamtenergiedurchlassgrad in %)

Der g-Wert (Gesamtenergiedurchlassgrad in %) gibt an, wieviel Energie von der auftreffenden Sonnenstrahlung durch die Verglasung ins Rauminnere gelangt. Er setzt sich aus zwei Teilen zusammen, aus der direkten Strahlungstransmission S_T und der sekundären Wärmeabgabe Q_i . Die sekundäre Wärmeabgabe ergibt sich aus

der Tatsache, dass sich das Glas als Folge der Sonneneinstrahlung erwärmt und nun seinerseits Wärme gegen innen und aussen abgibt. Der g-Wert gibt Auskunft über mögliche passive Wärmegewinne und ist ein wichtiger Wert in Bezug auf den sommerlichen Wärmeschutz (Schutz vor Überhitzung).



3.2.7 LT-Wert (Lichttransmissionsgrad in %)

Natürliches Tageslicht ist nicht nur für das Auge angenehmer als künstliches Licht, Tageslicht beeinflusst auch unseren Stoffwechsel und den Hormonhaushalt. Tageslicht hat somit einen stimulierenden Einfluss auf unser Leben. Tageslicht ersetzt künstliches Licht und hilft somit Energie sparen. Da Glas hauptsächlich als transparenter Baustoff verwendet wird, kommt daher der Lichtdurchlässigkeit eine besondere Bedeutung zu.

Der Lichttransmissionsgrad einer Verglasung bezeichnet den prozentualen Anteil der Sonnenstrahlung im Bereich des sichtbaren Lichts (380–780nm), der von aussen nach innen übertragen wird. Der LT-Wert ist abhängig von der Glasdicke und der Zusammensetzung des Glasgemenges sowie von allfälligen Beschichtungen. Er kann deshalb innerhalb enger Grenzen leichte Abweichungen aufweisen. Ein möglichst hoher LT-Wert ist auf jeden Fall anzustreben.

Bezeichnung/Beispiele	Glasdicken SZR	U-Wert [W/(m ² ·K)]	g-Wert [%]	LT-Wert [%]	R _w -Wert [dB]
Floatglas	5	5,8	83	89	27
DV	4/20/4	2,7	75	81	25
IV 2-fach, unbeschichtet	4/12/4	2,9	75	81	30
IV 2-fach, beschichtet auf Pos. 3 (Luft)	4/18/4	1,3	56	74	32
IV 2-fach, beschichtet auf Pos. 2 (Argon)	4/16/4	1,0	55	80	32
IV 3-fach, beschichtet auf Pos. 2 und 5 (Argon)	4/12–16/4/12–16/4	0,5–0,7	25–55	52–60	33
IV 3-fach, beschichtet auf Pos. 2 und 5 (Argon, mittlere Scheibe ESG)	6/12/4/12/5	0,7	52	72	37

3.2.2 Tanne/Weisstanne

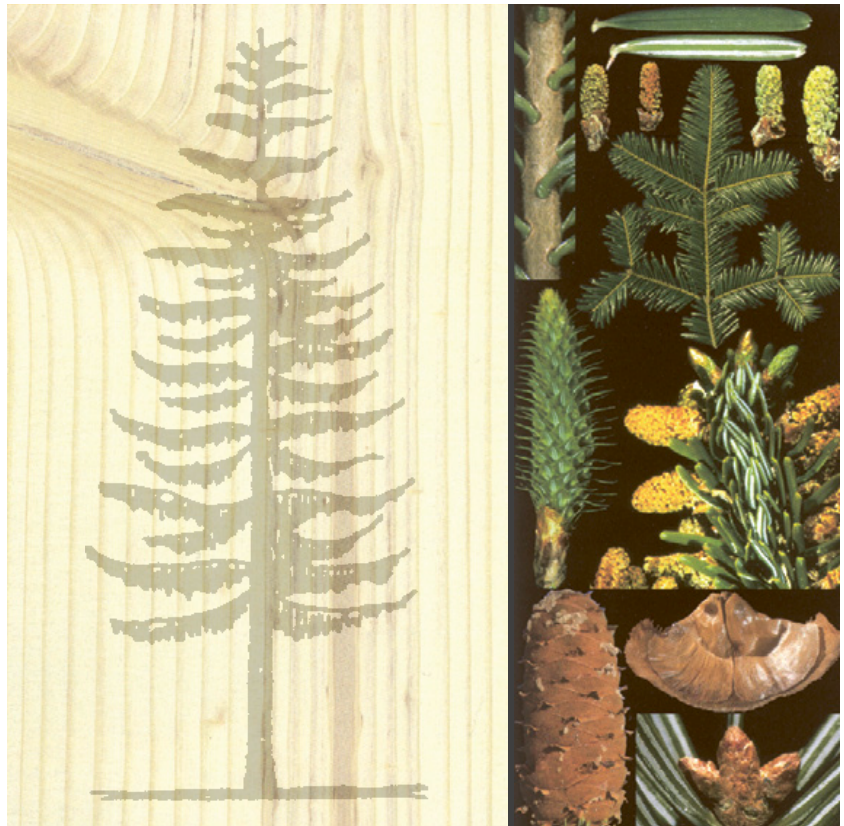
Grosser, bis 50 m hoher Baum. Tiefwurzler. Weniger verbreitet als Fichte. Gefährdet durch Triebblaus, Borkenkäfer, Tannenkrebs (Hexenbesen) und Mistel.

Holz

Ähnlich wie Fichte, jedoch glanzlos, Farbton weniger warm, oft ein Stich ins Gräuliche. Das Holz hat keine Harzgallen und keine Harzkanäle. Es lässt sich daher besser imprägnieren, beizen und lackieren als Fichtenholz.

Verwendung

Ähnlich wie Fichte, jedoch nicht für Musikinstrumente.



3.2.3 Lärche

Grosser, bis 50 m hoher Baum. Tiefwurzler

Holz

Im Splint gelblichweiss, ähnlich wie Fichte, im Kern rotbraun, am Licht nachdunkelnd. Die Jahrringe sind durch den dunkleren und härteren Winterwuchs deutlich sichtbar.

Besonderes

Das feinjährige Holz von Lärchen, die in mittleren und höheren Lagen gewachsen sind, ist wertvoller als dasjenige von rasch gewachsenen Bäumen in Tallagen. Der Splint, weniger dauerhaft als das Kernholz, darf nur für Arbeiten im Innenausbau verwendet werden.

Verwendung

Da das Holz durch seinen hohen Harzgehalt widerstandsfähiger gegen Pilzbefall ist, kann es dort eingesetzt werden, wo Tanne oder Fichte nicht zum Zuge kommen.

Als edelstes, einheimisches Nadelholz ist Lärche heute im Innenausbau gesucht und wird oft als Fassadenschalung angewendet.

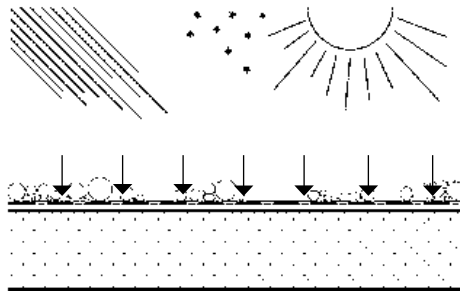


4.2.5 Anwendungsbeispiele

In der Norm SIA 281 werden folgende 4 Hauptansatzgebiete für Kunststoffdichtungsbahnen definiert:

Dachhaut

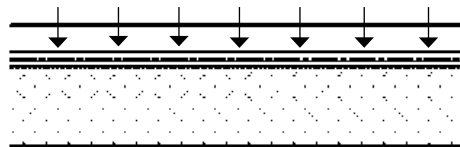
Als Abdichtung gegen nichtdrückendes Wasser im Flach- bis Steildach. Die Abdichtung ist der Bewitterung ganz (freibewittert) oder teilweise (beschränkt begehbare Schutzschicht) ausgesetzt.



Abdichtung gegen nichtdrückendes Wasser
(Meteorwasser)

Feuchtigkeitsabdichtung

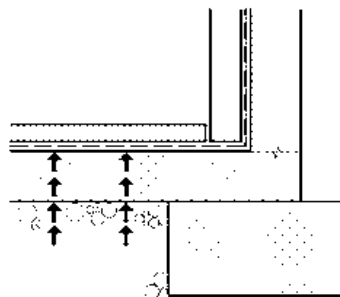
Als Abdichtung gegen nichtdrückendes Wasser, welche nicht der Bewitterung ausgesetzt ist, wie z.B. beim Umkehrdach oder beim humusierten oder begeh- und befahrbaren Flachdach, als Abdichtung unter Terrain, auf Brücken und Galerien, bei Unterführungen, Zwischen- und Sockelgeschossen, unter Schwimmbadumgängen und Gleisbetten, im Tunnelbau (Tag- und Bergbau) sowie beim Dammbau.



Abdichtung gegen nichtdrückendes Wasser
(z.B. begehbare Flachdach)

Wasserdampf- und Kapillarwassersperren

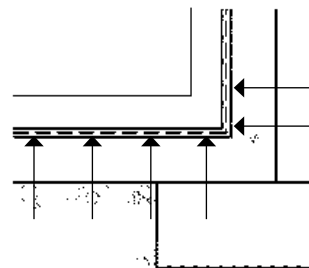
Als Abdichtung zur Verhinderung oder zur Verminderung der Dampfwanderung und zur Unterbrechung von Kapillaren (Feuchtigkeitssperren).



Abdichtung gegen nichtdrückendes Wasser
(Sperre gegen aufsteigende Feuchtigkeit)

Grundwasserabdichtung

Als Abdichtung gegen drückendes Wasser für Bauten im Wasser, im Grundwasser, für Tunnel, Schwimmbecken und Reservoirs bei doppelter Wanne und zum Schutz des Grundwassers unter Bauwerken.



Abdichtung gegen drückendes Wasser
(z.B. schwarze Wanne)