

Ökologisches Baustofflexikon

Die Überarbeitung des vorliegenden Baustofflexikons erfolgte über Manfred Krines, ARGE kdR und Holger König, LEGOE GmbH. Die ursprüngliche Fassung wurde von verschiedenen Vertretern/innen österreichischer Institutionen als Ökoleitfaden Bau veröffentlicht. Folgende Autoren/innen waren daran beteiligt:: Ines Oehme, Karl Torghele, Hildegund Mötzl; Michael Meschik, Dietmar Lenz, Thomas Ertl, Raimund Haberl; Umweltverband (Hrsg.), Vorarlberger Gemeindehaus: Dornbirn, Mai 2000

Handhabung

Das vorliegende Baustofflexikon soll in erster Linie die Stoffauswahl nach ökologischen Gesichtspunkten unterstützen. Die Zugrundelegung der technischen Regeln durch die Bauschaffenden wird vorausgesetzt. Die Auswahl besteht aus typischen, häufig eingesetzten Baustoffen und aus umweltgerechten Alternativen.

Ein einfaches Bewertungsschema zeigt den Nutzer/innen auf einen Blick die Produkteinstufung hinsichtlich ökologischer Qualitäten. Folgende Einstufungen werden vorgenommen:

- + + empfehlenswerte Lösung aus ökologischer Sicht auf Basis der Beurteilung der Energie- und Stoffströme
- + gute Lösung mit geringfügigen ökologischen Schwachstellen
- Lösung mit ökologischen Schwachstellen bzw. Alternative zu weitaus umweltbelastenderen Lösungen
- Lösung mit bedeutenden ökologischen Schwachstellen, umweltfreundliche Alternative verfügbar
- Abzulehnende Lösung, da besonders umwelt- und gesundheitsgefährdende Substanzen z.B. POP oder CMR-Stoffe - eingesetzt wurden.
(POP = Persistent Organic Pollutants / CMR = Carzinogene, Mutagene oder Reproduktionstoxische Stoffe)

<http://www.vch-online.de/catalog.asp?catalog=area30&viewlevel=5>
http://www.umweltbundesamt.de/reach/downloads/Richter_27112003.pdf

Dabei kann derselbe Baustoff je nach Einsatzzweck durchaus unterschiedlich eingestuft werden.

Die Beurteilung der Baustoffe ist sachlich und prägnant gehalten. Mäßig gute Baustoffe werden daher kurz beschrieben und die zentralen Argumente für die Einstufung angeführt. Den ökologisch positiv eingestuften Baustoffen wird als Kontrapunkt zu herkömmlichen Baustofflexikas und Nachschlagewerken mehr Platz eingeräumt als den anderen Baustoffen. Für diese Baustoffe werden zusätzlich

- Hinweise zum Rückbau, zur Verwertung und Entsorgung
- Ergänzungen zu den Ausschreibungstexten angegeben.

In der Einführung zu jedem Kapitel werden - wo sinnvoll - mögliche Ergänzungen zu Ausschreibungen für die gesamte Produktgruppe angeführt. Das Beiblatt kann vollständig oder auszugsweise den Ausschreibungen beigelegt werden. Jeder Bieter hat die Einhaltung der Anforderungen durch Herstellerbestätigung und - wenn angeführt - durch Beilage von Messgutachten, Sicherheitsdatenblätter und ggf. einer verbindliche Deklaration der Inhaltsstoffe nachzuweisen. Bei manchen Produkten sind darüber hinaus gehende Anforderungen angeführt. Diese sind entweder Ergänzungen zur Ausschreibung oder Möglichkeiten für Zuschlagskriterien, wenn die Nichteinhaltung der Anforderung nicht automatisch zu einem Ausschluss führen soll.

Die ökologischen Kennwerte werden pro kg Baustoff angegeben. Diese Angaben sind nicht für den Vergleich der Baustoffe untereinander geeignet.

Umfang

Die Baustoffe werden vorwiegend aus ökologischen Gesichtspunkten betrachtet.

Wirtschaftliche Gesichtspunkte zeigen sich in der Gesamtbetrachtung der Systeme und schließen die Aufwendungen während der Nutzungsdauer mit ein. Hierfür ist der Einsatz von entsprechenden Datenbanken und Programmen zu empfehlen (www.sirados.de / www.legep.de).

Grundlagen

Es ist die Absicht eine allgemein verständliche, für den öffentlichen Beschaffer leicht handhabbare Grundlage zu schaffen. Die Aussagen aus der ursprünglichen österreichischen Fassung werden daher nicht so umfassend

begründet, wie dies in wissenschaftlichen Untersuchungen üblich ist, sondern aus bereits durchgeführten Objekten und Studien abgeleitet.

Wichtige Grundlagen für die Bewertung sind:

- Standardleistungsbuch (www.gaeb.de)
- SIRADOS- Bauteilkatalog (www.sirados.de)
- Dämmstoffe vom Keller bis zum Dach (www.verbraucher.de)
- natureplus-Produktprüfungen (www.natureplus.org)
- KATALYSE- Umweltlexikon (www.umweltlexikon-online.de)
- Schadstoffuntersuchungen von Baustoffen und Innenräumen NIK-Werte Liste 2004 (www.umweltdaten.de)
- sowie weitere Literatur (siehe „Literatur“).

Werden an Bauausführungen erhöhte gesundheitliche Anforderungen gestellt, so kann auf die umfangreichen Vergaberichtlinien von natureplus, dem Internationalen Verein für zukunftsfähiges Bauen und Wohnen e.V. verwiesen werden.

Für die Rückbaubarkeit von Baustoffen wird eine sehr enge Definition gewählt:

Rückbaubar ist ein Baustoff dann, wenn er beim Ausbau in seiner Form und Konsistenz so weit erhalten bleibt, dass er ohne Durchlaufen eines neuerlichen Herstellungsprozesses wieder in derselben oder einer gleichwertigen Funktion eingesetzt werden kann. (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz)

Die Entsorgung von Baustoffen muss gemäß Abfallschlüssel Nummer der Abfallverzeichnisverordnung (AVV) sichergestellt und dokumentiert werden. Für besondere Deponierungen sind die örtlichen Behörden (Umweltamt / Amt für Abfallwirtschaft) zuständig und zu befragen. Ab 1. Juni 2005 dürfen - gemäß TA-Siedlungsabfall ohne thermische Vorbehandlung - organische Abfälle nicht mehr auf Deponien abgelagert werden. Spezielle Fragen zu Entsorgung und Deponierung sollten mit den jeweiligen Referaten der Bezirksregierungen und Regierungspräsidien abgestimmt werden. (<http://www.regierung.oberfranken.bayern.de/hauptseite/regierungspraesidien.htm>)

Vergleichende Werte bezüglich des Primärenergiebedarfes und der Emissionen aus Baustoffen und Bausystemen sind im ANHANG aufgeführt. (Anlage 1). Ebenso die ganzjährigen Klimatisierungseigenschaften von Dämmstoffen im Zusammenhang mit den erforderlichen Dämmdicken. (Anlage 2)

Zu beachten sind die Veränderungen die durch die EU-Harmonisierungen entstehen. Die neue CE-Kennzeichnung von Bauprodukten sichern die Inverkehrbringung im europäischen Wirtschaftsraum ab, können aber durchaus in einzelnen Staaten mit der nationalen Rechtslage im Widerspruch stehen. Daher ist von den Bauakteuren der Einsatz dieser CE-gekennzeichneten Produkte in Übereinstimmung zur nationalen Rechtslage zu prüfen. (z.B. Keymark www.din-certco.de)

Jeder Baustoff der in Bauwerken eingebracht wird, muss in der Regel einer Normung entsprechen oder bei nicht geregelten Bauprodukten durch eine gültige bauaufsichtliche Zulassung beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) in Berlin zugelassen und registriert sein. In den Normen und Zulassungen werden die rechtlichen Rahmenbedingungen zur Herstellung und Anwendung festgelegt. Weitergehende gesundheitliche Auswirkungen von Produkten werden vom Bundesamt für Risikobewertung (BfR) untersucht und formuliert. Hierzu zählt vor allem das Chemikalienrecht, das im Rahmen der o.g. Harmonisierungen neu geordnet und mit dem REACH-Verfahren (Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals) künftig den Verbrauchern und Konsumenten die Inhaltsstoffe von Produkten transparent machen soll. Die REACH-Verordnung soll den Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt verbessern und mit beurteilungsfähigen Daten die Sicherheit im Umgang mit Chemikalien gewährleisten. (<http://www.umweltbundesamt.de/reach/>)

Weitergehende Informationen zu Produkten, Systemen und Konstruktionen sind in den Lehrgangsunterlagen „Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen“ enthalten, die im Auftrag des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Ernährung für die Bauakteure entwickelt wurde und über das Kompetenzzentrum KNR in Münster verbreitet werden. (www.knr-muenster.de)

Eine besondere, eingeschränkte Produktauswahl nach ökologischen Kriterien werden von den Fachhändlern der ÖkoPlus AG (www.oekoplus.de), sowie von der Gruppe der Naturbaustoffhändler (www.naturbaustoffe.de) angeboten.

Weitere Adressen und Bezugsquellen sind im Anhang aufgeführt.

Massivwandbaustoffe

Einführung

(Massiv)wände dienen in erster Linie dem Raumabschluss. Bei den Rohbauarbeiten werden nur die tragenden Wände erfasst, nichttragende Wände werden hier nicht behandelt. Zum Anforderungsprofil von Wänden zählen bestimmte Mindeststandards betreffend

- § Wärmeschutz
- § Schallschutz
- § Brandschutz
- § Feuchtigkeitsschutz
- § Sorption und Feuchteausgleich
- § optische Komponenten

Bei Massivwänden wird zwischen ein- und mehrschaligen Außenwänden unterschieden:

Bei einschaligen Außenwänden werden sämtliche Funktionen durch einen einzigen Wandbaustoff übernommen. Durch die neuen Wärmeschutzstandards kommen bei den Umfassungswänden in der Regel nur noch poröse oder porosierte Baustoffe zur Anwendung, wie z.B.

Leichtbeton, Porenbeton und Ziegel, die mit Leichtmörtel verputzt werden. Mit einschaligen Wandkonstruktionen aus hochdämmenden Mauersteinen werden U-Werte unter 0,3 W/m²K erreicht. Für besseren Wärmeschutz müssen mehrschalige Wände oder Wärmedämmverbundsysteme (WVS) eingesetzt werden.

Bei mehrschaligen Wänden werden die einzelnen Funktionen der Außenwand durch verschiedene Schichten oder Schalen übernommen. Das Mauerwerk übernimmt, abgesehen vom Skelettbau, die tragende Funktion. Durch unterschiedliche Anordnung der Bauteilschichten oder -elemente ergibt sich eine Vielzahl von Wandtypen. Mit mehrschaligen Wandaufbauten ist ein hoher Wärmeschutz und ein guter Schallschutz erreichbar.

Einstufung des IBO: Massivwände

Massivwände	Alternativen
Einschalige Außenwand	
○ Porenbeton	Blähton-Leichtbeton +
	Hochporosierter Hochlochziegel +
Mehrschalige Außenwand	
○ Klinker1	Blähton-Leichtbeton +
○ Normalbetonstein ¹	Hochlochziegel +
○ Porenbeton	Hohlblocksteine mit Recyclingzuschlag +
- Stahlbeton ¹	Holzmantelbeton +
	Kalksandstein +
	Lehmziegel ++
Tragende Innenwände, Trennwände	
wie Außenwand	wie Außenwand

Ökologische Kennwerte pro kg Baustoff (Richtwerte) ²

Massivwände	Dichte kg/m ³	PEI e. MJ	PEI n.e. MJ	GWP kgCO ₂ -äq	ODP mgR ₁₁ -äq	POPCP1 gEthäq	POPCP2 gEthäq	AP gSO ₂ -äq	NP gPO ₄ -äq
Blähton-Leichtbeton	600	2.58	3.36	0.34	0.13	0.17	1.25	2.34	0.20
Hochlochziegel	700	0.84	2.63	0.13	0.13	0.02	0.18	0.38	0.03
Hochlochziegel hochporosiert	750	0.84	2.63	0.13	0.13	0.02	0.18	0.38	0.03
Hohlblocksteine mit Recyclingzuschlag	1400	0.03	1.77	0.19	0.06	0.08	0.37	0.87	0.05

Holzspan-Mantelsteine	500	9.87	2.62	-0.52	0.07	0.10	1.00	1.43	0.16
Kalksandstein	1400	0.02	1.20	0.15	0.05	0.05	0.18	0.70	0.20
Klinker	1800	0.06	2.71	0.25	0.05	0.07	0.46	0.94	0.07
Lehmvollstein	1990	0.02	1.88	0.12	0.13	0.13	0.43	0.88	0.05
Strohlehm (Leichtlehm)	300	0.002	0.005	0.003	0.002	0.005	0.03	0.03	0.004
Mauerziegel	1700	0.06	2.71	0.25	0.05	0.07	0.46	0.94	0.07
Normalbetonstein	1400	0.02	0.78	0.13	0.03	0.04	0.31	0.46	0.05
Porenbetonsteine	500	0.04	1.50	0.27	0.05	0.05	0.49	1.20	0.08
Stahlbeton	2400	0.04	1.18	0.15	0.03	0.05	0.35	0.56	0.06

1 Für Spezialanforderungen wie z. B. hohe Tragfähigkeit, hoher Schallschutz, Frostsicherheit etc. geeignet.

PEIe [MJ]	Primärenergieinhalt an erneuerbarer Energie. Gibt jene erneuerbare Energie an, die für die Herstellung des Produkts notwendig ist.
PEI n.e. [MJ]	Primärenergieinhalt an nicht erneuerbarer Energie. Gibt jene nicht erneuerbare Energie an, die für die Herstellung des Produkts notwendig ist.
GWP [kg CO ₂ -äq]	Global Warming Potential: Treibhauseffekt Gewichtet alle Emissionen, die treibhauswirksam sind, nach ihrer Wirkung und fasst diese zusammen. Der Betrachtungszeitraum beträgt 100 Jahre. Als Bezugsgröße wird die Wirkung von CO ₂ herangezogen.
NP [kg PO ₄ -äq]	Nutrition Potential: Eutrophierung bzw. Überdüngung Gewichtet alle Emissionen, die zu Überdüngung beitragen, nach ihrer Wirkung und fasst diese zusammen. Als Bezugsgröße wird die Wirkung von Phosphat herangezogen.
ODP [mg R11-äq]	Ozone Depletion Potential: Ozonabbauvermögen Gewichtet alle Emissionen, die Ozonabbau verursachen, nach ihrer Wirkung und fasst diese zusammen. Als Bezugsgröße wird die Wirkung von R11 (Halogenierter Kohlenwasserstoff) herangezogen.
POCP 1 [g Ethylen-äq]	Bodennahes Ozon Gewichtet alle Emissionen, die Photochemie verursachen, nach ihrer Wirkung und fasst diese zusammen. Als Bezugsgröße wird die Wirkung von Ethylen herangezogen.
POCP 2 [g Ethylen-äq]	Bodennahes Ozon inkl. NO _x Berücksichtigt zusätzlich die Reaktion von Stickoxiden (NO _x) mit flüchtigen organischen Verbindungen unter Einfluss von UV-Licht. Das Ethylen-Äquivalent für Stickoxide beträgt 0,754 kg/kg NO _x .
AP [g SO _x -äq]	Acidification Potential: Boden-Versäuerung Gewichtet alle Emissionen, die Bodenversäuerung verursachen, nach ihrer Wirkung und fasst diese zusammen. Als Bezugsgröße wird die Wirkung von SO _x herangezogen.

Ergänzungen zur Ausschreibung von Massivwandbaustoffen

A) Eine Herstellerbestätigung ist beizulegen, dass folgende Inhaltsstoffe nicht enthalten sind:

- Stoffe, die nach der EU-Richtlinie 67/548/EWG im Annex VI als „sehr giftig“ (T+ mit R26, R27, R28 oder R39)
„giftig“ (T mit R23, R24, R25, R39 oder R48)
„krebserzeugend“ (nach EU-Kategorie 1 oder 2: T mit R45 oder R49;
nach EU-Kategorie 3: Xn mit R40)
„erbgutverändernd“ (nach EU-Kategorie 1 oder 2: T mit R46;
nach EU-Kategorie 3: Xn mit R40)
„fortpflanzungsgefährdend“ (nach EU-Kategorie 1 oder 2: T mit R60 oder R61;
nach EU-Kategorie 3: Xn mit R62 oder R63)
„umweltgefährlich“ (N mit R50, R50/53, R51/53 oder R59) eingestuft sind.
- Lösungsmittel
- Halogenorganische Verbindungen
- Biozide

- Synthetische Pigmente wie z.B. Eisenoxid (Ausnahme: Sichtmauerwerk).
-

B) Beschränkung des Schadstoffgehalts

- Bei mineralischen Stoffen kann die radioaktive Eigenstrahlung von Bedeutung sein, die nach ÖNORM S5200 oder einem gleichwertigen Verfahren überprüft werden kann. Die Strahlenexposition durch natürliche Radionuklide in Baustoffen darf einen Summenwert von 1 nicht überschreiten (Berechnung nach ÖNORM S 5200 Pkt. 4.3 oder gleichwertiges)

Ein Aufschluss des Probenmaterials kann auch mit Königswasser nach ÖNORM M 6290 oder nach einem gleichwertigen Prüfverfahren ermittelt werden, das nach Bestimmung mittels Atomemissionsspektroskopie mit massenspektrometrischer Detektion folgende Werte nicht überschreiten sollten:

Arsen (As)	5 mg/kg TS
Blei (Pb)	50 mg/kg TS
Cadmium (Cd)	1 mg/kg TS
Chrom (Cr)	75 mg/kg TS
Kobalt (Co)	10 mg/kg TS
Kupfer (Cu)	50 mg/kg TS
Nickel (Ni)	50 mg/kg TS
Quecksilber (Hg)	1 mg/kg TS
Zink (Zn)	350 mg/kg TS

Anmerkung:

Produkte mit dem natureplus-Prüfzeichen erfüllen die Anforderungen von A) und B) mit Ausnahme Punkt A, Synth. Pigmente, Eisenoxidgehalt, das nicht automatisch erfüllt wird, jedoch von allen Firmen auf Kundenwunsch erfüllt werden kann.

Hinweise für die Bauausführung

Für die Verarbeitung der Mehrzahl der Mauerwerksteine gelten folgende Verarbeitungsrichtlinien:

- § Austrocknungszeiten berücksichtigen.
- § Beim Umgang mit Mörtel Handschutz verwenden, da nicht abgebundener Zement eine Dermatitis auslösen kann.
- § Staubschutz verwenden beim Schneiden oder Fräsen von Installationsschlitzten.
- § Bei großen Steinformaten Belastung der Wirbelsäule des Maurers, Verwendung einer Hebehilfe empfehlenswert.

Blähton-Leichtbeton

Blähton-Leichtbeton besteht aus zementgebundenem Blähton (geblähte Tonkügelchen). Er ist in Form von Mauersteinen oder Fertigteilwänden am Markt. Die Anschlüsse werden mit Leichtmörtel oder *Polyurethanschaum* verfüllt.

- + Blähton-Leichtbeton: Blähton besteht aus dem ausreichend und lokal vorhandenen Rohstoff Lehm. Ökologische Schwachstellen sind der hohe Energiebedarf und die Umweltbelastungen bei der Erzeugung des Zements.

Rückbau und Entsorgung

Nicht rückbaubar; Abbruchmaterial verwertbar als Füll- oder Zuschlagsmaterial; entsorgbar auf Bauschuttdeponien

Ergänzungen zur Ausschreibung

Bei Fertigteilwänden zusätzlich zu den allgemeinen Ergänzungen zur Ausschreibung „Massivwandbaustoffe“:
Verfüllen der Anschlüsse mit Leichtmörtel

Hochlochziegel

Hochlochziegel sind gebrannte Tonziegel mit senkrecht zur Lagerfläche verlaufenden Lochkanälen.

- + Hochlochziegel als Außenwand mit zusätzlicher Wärmedämmung: Sie werden aus ausreichend und lokal vorhandenen Rohstoffreserven hergestellt, Ökologische Schwachstellen sind der hohe Energiebedarf und die Umweltbelastungen bei der Erzeugung.

Rückbau und Recycling

Nicht rückbaubar; verwertbar als Füll- oder Zuschlagsmaterial; entsorgbar auf Bauschuttdeponien

Ausschreibung

Keine zusätzliche Anmerkung zu den allgemeinen Ergänzungen zur Ausschreibung „Massivwandbaustoffe“.

Hochlochziegel, hochporosiert

Hochlochziegel werden zur Verbesserung der Wärmedämmung mit Abfällen aus erneuerbaren Rohstoffen, *Polystyrolabfällen* oder bereits im Ton enthaltener Kohle porosiert.

- + Hochlochziegel, deren Wärmeleitfähigkeit unter 0,16 W/mK liegt: Sie werden aus ausreichend und lokal vorhandenen Rohstoffreserven hergestellt, Ökologische Schwachstellen sind der hohe Energiebedarf und die Umweltbelastungen bei der Erzeugung. Vorteilhaft ist die Porosierung mit Abfällen aus erneuerbaren Rohstoffen oder bereits im Ton enthaltener Kohle.

Rückbau und Entsorgung

Nicht rückbaubar; Abbruchmaterial verwertbar als Füll- oder Zuschlagsmaterial; entsorgbar auf Bauschuttdeponien.

Ergänzungen zur Ausschreibung

Zusätzlich zu den allgemeinen Ergänzungen zur Ausschreibung „Massivwandbaustoffe“: mit Wärmedämmmörtel Mörtelgruppe M5w oder M5ww gemauert, ohne Hohlraumverfüllung. Nennwert der Wärmeleitfähigkeit max. 0,16 W/mK.

Hohlblocksteine mit Recyclingzuschlag

Die hier besprochenen Hohlblocksteine sind Normalbetonsteine, die Ziegel- oder Betonbruch anstelle von Kies als Zuschlagsstoff enthalten.

- + Hohlblocksteine mit hohem Anteil an Recyclingmaterial: Der reduzierte Bedarf an Primärrohstoffen bei gleichzeitig hochwertiger Wiederverwendung von Recyclingmaterial ist positiv zu bewerten. Ökologische Schwachstellen sind der hohe Energiebedarf und die Umweltbelastungen bei der Erzeugung des Vorprodukts Zement.

Rückbau und Entsorgung

Nicht rückbaubar; Abbruchmaterial verwertbar als Füll- oder Zuschlagsmaterial; entsorgbar auf Bauschuttdeponien.

Ergänzungen zur Ausschreibung

Zusätzlich zu den allgemeinen Ergänzungen zur Ausschreibung „Massivwandbaustoffe“: Mindestens 30 Massenprozent Recyclingmaterial. Bei Recyclingzuschläge ist die DIN 206-1 zu beachten. Eine Herstellerbestätigung ist beizulegen, dass keine gefährlichen Abfälle gemäß Abfallverzeichnisverordnung (AVV) enthalten sind.

Holzspan-Mantelsteine

Holzspan-Mantelsteine bestehen aus zementgebundenen Holzspänen. Die Holzspäne werden zum Großteil aus Altholz gewonnen. Bei der Altholzverwertung muss mit erheblichen Belastungen gerechnet werden, die im Nanobereich liegen können und deshalb messtechnisch nur schwer zu erfassen sind. Für erhöhte Schallschutzanforderungen wird zusätzlich Sand zugegeben.

- + Holzspan-Mantelsteine: sind bei der Verwendung von Sägewerks-Restholz wegen des Einsatzes nachwachsender Sekundärrohstoffe positiv zu beurteilen und besonders für den mehrgeschossigen Wohnbau geeignet. Ökologische Schwachstelle ist die schwer kontrollierbare Altholzverwertung und der relativ hohe Zementgehalt.

Rückbau und Entsorgung

Nicht rückbaubar; verwertbar als Zuschlagstoff für Kellersteine oder ähnliche Anwendungen; Wandabbruch (Holzspan-Mantelsteine inklusive Kernbeton) entsorgbar auf Bauschuttdeponien.

Die Deponierbarkeit des Holzspan-Mantelsteines ist wegen des hohen Gesamtkohlenstoffgehalts durch das enthaltene Holz derzeit noch nicht geklärt.

Die Deponieklasse ist nach der Abfallablagerversordnung und der TA-Abfall bei den örtlichen Behörden (Umweltamt / Amt für Abfallwirtschaft) anzufragen und die Reste entsprechend zu beseitigen.

Ergänzungen zur Ausschreibung

Keine zusätzliche Anmerkung zu den allgemeinen Ergänzungen zur Ausschreibung.

Kalksandstein

Kalksandsteine sind dampfgehärtete Mauersteine aus Quarzsand, gemahlenem Branntkalk und Wasser.

- + Kalksandsteine sind Baustoffe mit einfacher Produktzusammensetzung und einfachem Herstellungsverfahren. Ökologische Schwachstellen sind der hohe Energiebedarf und die Umweltbelastungen für die Erzeugung des Vorprodukts Branntkalk.

Rückbau und Entsorgung

Nicht rückbaubar; zerkleinertes Kalksandsteinmauerwerk einschließlich Putz und Mörtel als Zuschlag zum Sand für eine erneute Produktion von Kalksandsteinen geeignet; entsorgbar auf Bauschuttdeponien.

Ergänzungen zur Ausschreibung

Keine zusätzliche Anmerkung zu den allgemeinen Ergänzungen zur Ausschreibung „Massivwandbaustoffe“:

Klinker

Werden tonige Massen über die Sintergrenze (1000°C) erhitzt, entstehen Ziegel mit geschlossenen Poren und glasiger Oberfläche, die Klinkerziegel.

- Klinker sollten wegen des hohen Energiebedarfs für ihre Erzeugung nur für Sichtmauerwerk bzw frostbeständiges Mauerwerk eingesetzt werden.

Lehm

Im Lehmbau wird im Wesentlichen unterschieden zwischen Vollehmstein, Leichtlehmziegel (Leiuschlag z. B. aus Stroh), Ausfachung im Holzständerbau und Stampflehm (gestampfter Lehm in Schalung). Lehmsteine werden handgemacht oder industriell gefertigt. Lehmteile müssen besonders gut vor Feuchtigkeit geschützt werden (lehmfreier Sockel, Putz oder Verschalung, wasserabführendes Dach).

- ++ Lehm ist ein lokal vorhandener Rohstoff für altbewährte naturbelassene Baustoffe. Als Zusatzstoffe kommen in der Regel ausschließlich nachwachsende Rohstoffe zur Anwendung. Die Erzeugung benötigt wenig Energie und Infrastruktur.

Rückbau und Entsorgung

Nicht rückbaubar; Abbruchlehm kann eingesumpft und wiederverwendet werden; entsorgbar auf Bauschuttdeponien, abhängig von der Höhe des organischen Anteils; Lehmstoffe, die nicht durch Beimengungen oder Oberflächenbehandlungen in ihren Eigenschaften verändert wurden, sind nicht als Abfall zu betrachten: das Erdmaterial wird wieder

Teil der Natur.

Ergänzungen zur Ausschreibung

Zusätzlich zu den allgemeinen Ergänzungen zur Ausschreibung „Massivwandbaustoffe“:

Eine Herstellerbestätigung ist beizulegen, dass in dem angebotenen Produkt keine synthetischen Zusatzstoffe (z.B. Konservierungsmittel) enthalten sind.

Normalbeton

Normalbeton wird durch Mischen von Zementleim mit den Zuschlagsstoffen Kies und Sand und allfälligen Zusatzstoffen bzw. -mitteln erzeugt. Zur Gewährleistung ausreichender Dichtheit des Betons und des Korrosionsschutzes der Stahleinlagen sind Mindestwerte für den Zementgehalt bzw. höchstzulässige W/Z-Werte einzuhalten. Transportbeton ist Frischbeton, dessen Bestandteile in einem Transportbetonwerk gemischt und dann in Fahrzeugen zur Übergabestelle befördert wird. Ortbeton wird direkt im Baustellenbereich nach vorgegebenen Rezepturen aus den Bestandteilen hergestellt. Betonsteine werden in Betonwerken vorgefertigt und anschließend vermauert.

- Normalbeton ist durch umweltfreundlichere Alternativen z.B. Beton mit Recyclingsplitt als Zuschlag ersetzbar. Aus baubiologischer Sicht bietet Normalbeton Vorteile, wenn hohe speicherwirksame Massen benötigt werden.

Porenbetonsteine

Porenbeton- bzw. Gasbetonsteine bestehen aus Kalk und/oder Zement, kieselsäurehaltigen Stoffen, Wasser und gegebenenfalls Zusatzmitteln. Als gasbildender Zusatz wird Aluminiumpulver oder -paste zugegeben.

- Porenbetonsteine: Ökologische Schwachstelle ist das Treibmittel Aluminiumpulver, das nicht mehr rückgewinnbar chemisch gebunden wird.

Stahlbeton

Durch Zugabe von Armierungsstahl zu Normalbeton (Stahlbeton) erhält der Beton die Fähigkeit, Biegebeanspruchungen aufnehmen zu können.

- Stahlbeton: Ökologische Schwachstelle ist zusätzlich zum hohen Energiebedarf für die Zementherstellung der hohe Stahlanteil. Sanierungen sind ökologisch aufwendig. Stahlbeton sollte nur bei fehlenden Alternativen als Wandbaustoff eingesetzt werden.

Allgemeine Grundlagen Mauerarbeiten

Der sachliche Geltungsbereich ergibt sich ebenso wie die technische Ausführung aus ATV/DIN 18330 - Mauerarbeiten und den folgenden technischen Regeln.

Für Abdichtung gegen Bodenfeuchte für die waagrechte Abdichtung in oder unter Wänden gilt Abschnitt 3.2.1 der DIN 18336 - Abdichtungsarbeiten - und gleichwertig Abschnitt 7.2 der DIN 18195-4.

Ergänzend sind folgende ATV zu berücksichtigen:
DIN 18 451 – Gerüstbauarbeiten

Ergänzend zu den in VOB, Teil C aufgeführten Normen gelten:

DIN V 105-6 - Mauerziegel - Teil 6: Planziegel

DIN V 106-1 - Kalksandsteine- Teil : Voll-, Loch-, Block-, Hohlblock-, Plansteine, Planelemente, Fersensteine, Bauplatten, Formsteine

DIN 1045 - Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton

DIN 4102 - Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen

DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau

DIN V 4165 - Porenbetonsteine - Plansteine und Planelemente

DIN 4242 - Glasbaustein-Wände; Ausführung und Bemessung
DIN 4795 - Nebenluftvorrichtungen für Hausschornsteine
DIN 18148 - Hohlwandplatten aus Leichtbeton
DIN 18160 - Abgasanlagen
DIN 18175 - Glasbausteine; Anforderungen, Prüfung
DIN 18515 - Außenwandbekleidungen
DIN EN 998-2 - Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau - Teil 2: Mauermörtel
DIN EN 1457 - Abgasanlagen; Keramik-Innenrohre
DIN EN 13384 - Abgasanlagen - Wärme- und strömungstechnische Berechnungsverfahren

Zu beachtende Technische Regeln:

DNV BTI 1.1 - Massiv- und Verblendmauerwerk
PORENBETON BERICHT 14 -Mauerwerk aus Porenbeton - Beispiele zur Bemessung nach DIN 1053-1
ZEMENT-MERKBLATT B 17 - Mauermörtel
ZEMENT-MERKBLATT H 11- Sichtmauerwerk aus Beton (Normalbeton)

Güteschutz:

RAL-RG 535/2 - Ziegelmontagebau; Gütesicherung

Weiterhin sind zu beachten:

Bei der Sanierung von Schornsteinen: Gütesicherung nach RAL-RG 517; die Vorschriften werden auch Vertragsinhalt, wenn der Auftragnehmer nicht im Besitz des Gütezeichens ist.

Holz und Holzwerkstoffe

Einführung

Dank aktueller Forschungsergebnisse und Produktentwicklungen sowie einer Liberalisierung von Bauordnungen und Änderungen technischer Regelwerke während der letzten Jahre wurden für Holzbauten bessere Rahmenbedingungen geschaffen.

Es kann hier nicht im Detail auf Holzbau eingegangen werden, es sei jedoch an dieser Stelle auf Veröffentlichungen des Informationsdienstes Holz (www.infoholz.de) verwiesen.

Holz ist ein nachwachsender Rohstoff, der während seines Wachstums der Atmosphäre Kohlendioxid entzieht, dieses über seine gesamte Lebensdauer speichert und somit zur Stabilisierung des Klimas beiträgt. Es wird zwar eine naturnahe Nutzung angestrebt und auch großteils praktiziert, bei der die Fläche als Naturraum nur wenig verändert wird, Monokulturen mit gleichmäßiger Altersstruktur werden wegen erhöhten Schädlingsbefalls zunehmend abgebaut und durch naturnahe Waldbewirtschaftung ersetzt.

Neben der Funktion als Rohstofflieferanten erfüllen Wälder vielfältige Aufgaben (Lebensraum, Schutzwald, Sauerstoffproduzent, Erholungsgebiet, etc). Umweltbelastungen durch Transporte werden vermieden, wenn Holz aus der Umgebung des Werkes oder der Verwendung genutzt wird. Unbehandeltes Altholz kann weitgehend wiederverwendet, in der Holzindustrie verarbeitet oder als Brennstoff genutzt werden.

Der Einsatz von Holzschutzmittel sollte vermieden werden, indem für die spezifischen Anforderungen geeignete Holzarten gewählt werden. Holz muss fachgerecht gelagert, getrocknet und konstruktiv geschützt werden. Durch bauphysikalische Vorkehrungen ist eine Schädigung des Holzes durch Feuchtigkeit und Schädlinge zu verhindern. Der konstruktive Holzschutz umfasst den Witterungsschutz z.B. durch große Dachüberstände, Abschrägung liegender Flächen, Abdeckung von Hirnholz mit Brettern, offene Bohrungen, Verschluss von Zapfenlöchern und Schlitzern und gute Belüftung aller Konstruktionsteile. In der DIN 68800-2 werden Konstruktionen, die die Bedingungen für die Gefährdungsklasse 0 (kein chemischer Holzschutz notwendig) erfüllen, angegeben. Ist ein chemischer Holzschutz erforderlich oder vorgeschrieben, sind ausschließlich Mittel zu verwenden, die im Holzschutzmittelverzeichnis enthalten sind, einzusetzen bzw. Präparate, deren gesundheitliche Unbedenklichkeit außer Frage steht.

Bei der Anwendung von Holzschutzmitteln ist das Holzschutzmittelverzeichnis (ISBN 3503070621) des Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) zu beachten, das Produkte mit dem RAL-Gütezeichen und der VDL_Richtlinie, d.h. die „amtlich geprüften“ Holzschutzmittel auflistet. Es wird dabei der Anwendungsbereich, das Anwendungsverfahren, die Verwendungshinweise und Verwendungseinschränkungen sowie die Einbringmenge für das jeweilige Produkt angegeben. CKF-Salze oder Holzschutzmittel mit Inhaltsstoffen wie Permethrin sind wegen der gesundheitlichen Risiken möglichst zu ersetzen.

Durch neue wissenschaftliche Erkenntnisse und dem Abbau von Beschränkungen ist der Holzbau heute den „massiven“ Bauwerken bezüglich der Sicherheit und der Lebensdauer ebenbürtig. Es können heute sowohl mehrgeschossige Wohnanlagen als auch Gewerbebauten bis zu vier Stockwerken in Holzbauweise errichtet werden. Die deutsche Musterbauordnung (MBO) wird überarbeitet und soll für Holzgebäude bis zur künftigen Gebäudeklasse 4 geöffnet werden. Gebäudeklasse 4 bedeutet eine Höhe der obersten Fensterbrüstung bis 13 m und Nutzungseinheiten von nicht mehr als 400 qm in einem Geschoss. Die Ergebnisse eines dreistufig durchgeführten Forschungsvorhabens zeigen deutlich, dass Holzbauwerke der Gebäudeklasse 4 unter Wahrung des in Deutschland vorhandenen hohen brandschutztechnischen Sicherheitsniveaus (Par.17 MBO) ausführbar sind. (siehe Bundesbaublatt Heft 7/2000 und www.infoholz.de)

Holzwerkstoffe sind großflächige Platten aus holz- und holzähnlichen Stoffen in den verschiedensten Dimensionen, die meist durch Verpressen mit Bindemitteln hergestellt werden. Verwendet werden Furniere, Stäbchen, Leisten, Holzwolle, Späne und Fasern. Für Holzwerkstoffe werden häufig Schwach- und Durchforstungshölzer eingesetzt. Dadurch werden Rohstoffe aus den Wäldern nachhaltig genutzt. Vielfach wird auch Recyclingholz (Paletten, Dippelbäume, Dachstühle, etc) eingesetzt. Als Bindemittel dienen Kunstharze (formaldehydhaltige Harze oder Polyurethanharze) oder mineralische Bindemittel (Gips, Zement). Aus formaldehydhaltigen Harzen kann über den ganzen Lebenszyklus Formaldehyd ausgasen. Die Herstellung der Kunstharze ist umweltbelastend, zum Teil treten sehr problematische Zwischenprodukte auf. Holzwerkstoffe mit geringen Kunstharzanteilen sind zu bevorzugen. Aus den holzeigenen Inhaltsstoffen können geruchsintensive Stoffe wie z.B. Terpene ausgasen.

Durch die Verleimung entstehen Platten mit einer großen Homogenität, die sich leicht verarbeiten lassen. Das sogenannte Arbeiten des Holzes, das ist das richtungsabhängige Quellen und Schwinden bei Änderung der Holztaugfeuchte, ist bei Holzwerkstoffen für gewöhnlich weit geringer als bei Massivholz. Offene Kanten von Spanplatten quellen bei Feuchteeinwirkung allerdings stark und irreversibel auf. In Abhängigkeit bezüglich der Feuchtigkeitsresistenz und der verwendeten Bindemittel werden z.B. Spanplatten gemäß der alten DIN 68 763 mit der Bezeichnung V 20 / V 100 / V 100G, durch die DIN EN 312 ersetzt und neu eingestuft:

- P1 allgemeine Zwecke im Trockenbereich
- P2 Inneneinrichtungen (einschließlich Möbel) im Trockenbereich
- P3 nicht tragende Zwecke im Feuchtbereich
- P4 tragende Zwecke im Trockenbereich
- P5 tragende Zwecke im Feuchtbereich
- P6 hoch belastbare Platten für tragende Zwecke im Trockenbereich
- P7 hoch belastbare Platten für tragende Zwecke im Feuchtbereich.

Produktauswahl

Einstufung des IBO: Holzwerkstoffe

Holzwerkstoffe		Alternative	
Ausbauplatte			
O	Massivholzplatte fünfschichtig	Massivholzplatte dreischichtig	+
-	Mitteldichte Faserplatten MDF	Holzhartfaserplatte	+
-	Spanplatte, kunstharzgebunden	Holzweichfaserplatte	+
O	Spanplatte, zementgebunden	Holzwohle-Dämmplatte	+
-	Sperrholzplatten	OSB-Flachpressplatte	+
		Spanplatte, tanningebunden	+
Weichholz-Schalungsbretter			
Wandverkleidungen			
O	Holzwerkstoffe	Massivholzplatte einschichtig	+ +
	Massivholz, Nut-Feder		+ +

Ökologische Kennwerte pro kg Baustoff (Richtwerte) ²

Holz- und Holzwerkstoffe	Dichte kg/m ³	PEI e. MJ	PEI n.e. MJ	GWP kgCO ₂ äq	ODP mgR ₁₁ äq	POPCP1 gEthäq	POPCP2 gEthäq	AP gSO ₂ äq	NP gPO ₄ äq
Holz als Tragsystem	600	24.60	4.67	-1.55	0.10	0.47	1.62	2.20	0.22
Holzhartfaserplatte	1000	42.90	17.50	-2.30	0.18	0.71	3.08	4.84	0.43
Holzweichfaserplatten	160	25.75	12.05	-0.40	1.26	0.91	2.79	10.59	0.34
Holzweichfaserplatten bituminiert	270	23.29	15.16	-0.21	1.51	34.79	36.70	10.48	0.35
Holzwohle-Dämmplatte	400	5.12	4.10	0.08	0.06	0.07	1.07	1.75	0.19
Massivholzplatte	600	25.10	3.62	-1.55	0.09	0.46	1.58	1.95	0.21
Mitteldichte Faserplatte	650	Dem IBO sind derzeit noch keine Daten bekannt							
OSB-Flachpressplatte	650	Dem IBO sind derzeit noch keine Daten bekannt							
Spanplatte kunstharzgebunden	650	27.72	6.51	-1.29	0.16	0.41	1.99	3.17	0.31
Spanplatte tanningebunden	700	Dem IBO sind derzeit noch keine Daten bekannt.							
Spanplatte zementgebunden	1300	30.98	6.44	-2.24	0.16	0.38	1.98	3.16	0.31
Sperrholzplatte	650	Dem IBO sind derzeit noch keine Daten bekannt							

² Erläuterungen der Kennwerte siehe Massivwandbaustoffe.

Ergänzungen zur Ausschreibung : „Holzwerkstoffe“

A) Eine Herstellerbestätigung ist beizulegen, dass alle Inhaltsstoffe (insbesondere auch Klebstoffe und Oberflächenbehandlungsmittel) folgende Anforderungen erfüllen:

- § Zubereitungen, die mit „sehr giftig“ (T+), „giftig“ (T), „krebserzeugend“ (R45, R49), „fortpflanzungsgefährdend“ (R60, 61, 62, 63), im Sinne des Chemikaliengesetz BGGI 53/1997 in geltender Fassung (igF) bzw der EU-Richtlinie 67/548/EWG Anhang VI eingestuft sind, sind nicht enthalten.
- § Inhaltsstoffe, die gemäß Abschnitt III der jeweils gültigen MAK-Werte-Liste enthalten und als krebserzeugende Arbeitsstoffe (A1, A2) eingestuft sind, sind als Bestandteil von Zubereitungen oder in Reinform zu maximal 0,1 Massenprozent enthalten.
- § Der für das plattenförmige Endprodukt eingesetzte Trägerwerkstoff erfüllt die Anforderungen der oder gleichzuhaltende Bestimmungen.

B) Emissionen aus Holzwerkstoffen mit formaldehydhältigem Bindemittel (Messungen am Endprodukt):

- § Ausgleichskonzentration von 0,05 ppm Formaldehyd im Prüfraum (Prüfmethode nach DIN ENV 717-1).
oder
- § Mittlerer Gasanalysewert von 2,0 mg Formaldehyd/m²h (Prüfmethode nach DIN EN 717-2)

C) Emissionen aus Holzwerkstoffen mit Bindemitteln auf Basis von polymerem Diphenylmethandiisocyanat (PMDI):

Keine nachweisbare Emission von monomerem MDI (Prüfmethode nach RAL-UZ 76; Nachweisgrenze nach dem Stand der Technik 0,1 mg/m³).

D) Verpackung

Eine Herstellerbestätigung ist beizulegen, dass die Verpackung des angebotenen Produkts keine halogenierten Kunststoffe enthält.

Anmerkungen: Produkte, die mit dem RAL- Umweltzeichen UZ 76 „Holzwerkstoffe“ oder mit dem natureplus-Prüfzeichen ausgezeichnet sind, erfüllen in der Regel diese Anforderungen.

Hinweise

Holzwerkstoffe werden in der Regel mit konventionellen mechanischen Methoden verarbeitet (Nageln, Schrauben, Dübeln). Es sollten nur gesundheitlich unbedenkliche EC1 Klebstoffe verwendet werden. (www.gisbau.de / ECOBIS). Insbesondere bei Bearbeitung mit Hand- oder Baukreissäge sind Staubschutzmaßnahmen vorzusehen.

Nachhaltige Forstbewirtschaftung:

Bei der Gewinnung von Holz können durch den Einsatz schwerer Maschinen und umweltschädigender Treib- und Schmiermittel, durch großflächige Abholzung, weite Transportwege u.a. schwere Umweltbelastungen auftreten. Bei nachhaltiger Bewirtschaftung wird Holz nur in dem Ausmaß geerntet, in dem es auch wieder nachwächst. Überprüfbar ist diese Anforderung derzeit nur nach Ermessen, Zertifizierungsbemühungen gehen von mehreren Initiativen aus. Die heute bekanntesten Zertifikate sind Forest Stewardship Council (FSC) und die Pan European Forest Certification (PEFC):

PEFC Deutschland
Danneckerstr. 37
D- 70182 Stuttgart
Tel. 0711-248403
www.pefc.org

FSC Arbeitsgruppe Deutschland e.V.
Guntramstr. 48
D- 79106 Freiburg
Tel. 0761- 3865350
www.fsc-deutschland.de

Als Ausschreibungskriterium zur Leistungsbeschreibung ist die nachhaltige Forstbewirtschaftung aus rechtlichen Gründen nicht einsetzbar.

Hartfaserplatte

Holzfasern werden mit geringem Bindemittelanteil (ca. 1,5 M%), üblicherweise Phenol-Formaldehyd-Harz, im Nassverfahren zu Hartfaserplatten verarbeitet. Je nach Einsatzzweck werden die Platten außerdem mit Paraffin („Wachs“) hydrophobiert.

- + Holzhartfaserplatten bestehen aus Rest- und Durchforstungsholz und besitzen einen geringen Bindemittelanteil. Die ökologische Schwachstelle ist die relativ energieintensive Herstellung.

Rückbau und Entsorgung

Bei mechanischer Befestigung rückbaubar; wiederverwend- und wiederverwertbar; thermisch entsorgbar; auf Bauschuttdeponien nicht entsorgbar.

Ergänzungen zur Ausschreibung

Zusätzlich zu den allgemeinen Ergänzungen zur Ausschreibung „Holzwerkstoffe“:
Eine Herstellerbestätigung ist beizulegen, dass

- max. 1,5 Massen% ausgehärtetes Bindemittel,
- max. 0,5 Massen% Hydrophobierungsmittel (z.B. Paraffin) und
- keine zusätzliche Oberflächenbeschichtung

enthalten sind.

Holzweichfaserplatte

Holzweichfaserplatten (Holzfaserdämmplatten) für Wärme- und Schalldämmung bestehen aus Holzfasern ohne zusätzliches Bindemittel. Zur Aktivierung der holzeigenen Lignine werden geringe Mengen an Aluminiumsulfat eingesetzt. Imprägnierte Holzfaserdämmplatten werden mit Bitumen, Kunst- oder Naturharzen behandelt.

- ++ Holzweichfaserplatte, ohne Bitumenzusatz, als wärmedämmendes diffusionsoffenes Unterdach oder als Wind- und Feuchtigkeitsschutz in Kombination mit anderen Dämmstoffen:
Holzweichfaserplatten enthalten kein Bindemittel und bestehen fast zu 100% aus Holz.
- + Holzweichfaserplatten als Trittschalldämmung: Die ökologische Schwachstelle ist der hohe Energiebedarf im Vergleich zu anderen Dämmstoffen. Für Trittschalldämmungen sind geringere Mengen notwendig als z.B. als einzige Wärmedämmung.
- Holzweichfaserplatten als einzige Wärmedämmung: Die ökologische Schwachstelle ist der hohe Energiebedarf im Vergleich zu anderen Dämmstoffen.
- Holzweichfaserplatten mit Bitumenzusatz: Die ökologische Schwachstelle ist die Zugabe von Bitumen.

Rückbau und Entsorgung

Rückbaubar; thermisch entsorgbar; kompostierbar (ohne Bitumenanteile); auf Bauschuttdeponien nicht entsorgbar.

Ergänzungen zur Ausschreibung

Zusätzlich zu den allgemeinen Ergänzungen zur Ausschreibung „Holzwerkstoffe“:
Eine Herstellerbestätigung ist beizulegen, dass

- kein Bindemittel,
- max. 1 Massen% Hydrophobierungsmittel und
- max. 1 Massen% Aluminiumsulfat

enthalten sind.

Holzwolle-Dämmplatte

Holzwolle-Dämmplatten bestehen aus Holzwolle, die mit Zement oder kaustisch gebranntem Magnesit und Magnesiumsulfatlösung gebunden werden. Wegen des hohen mineralischen Anteils kann es sinnvoll sein, die radioaktive Eigenstrahlung zu überwachen.

- + Holzwolle-Dämmplatten, z.B. als Putzträger in Kombination mit Faserdämmstoffen: Die Holzwolle ist ein ausreichend vorhandener erneuerbarer Rohstoff, der aus Durchforstungshölzern und Altholz gewonnen wird. Die ökologische Schwachstelle ist der hohe Bindemittelgehalt.

Rückbau und Entsorgung

Bei mechanischer Befestigung rückbaubar; Deponierbarkeit nach Deponieverordnung wegen des hohen Gesamtkohlenstoffgehalts durch das enthaltene Holz derzeit noch nicht geklärt. Die Deponieklasse ist nach der Abfallablagerversordnung und der TA-Abfall bei den örtlichen Behörden (Umweltamt / Amt für Abfallwirtschaft) anzufragen und die Rest entsprechend zu beseitigen.

Massivholzplatte

Massivholzplatten bestehen aus verleimten, in der Faserrichtung parallel laufenden Holzteilen (Stäbe, Bretter oder Pfosten) ab 18 mm Breite. Sie werden unter Druck verklebt. Mehrschichtplatten werden aus mehreren Brettlagen Nadel- oder Edelholz hergestellt. Die Bretter werden mit Weißleim, modifizierten Melaminharzen oder Phenolharzen bei höheren Temperaturen und unter Druck verklebt.

- ++ Massivholzplatten bestehen durchwegs aus Vollholz. Bei einschichtigen Platten ist der Klebstoffanteil gering.
- + Massivholzplatten, dreischichtig: bestehen durchwegs aus (verleimtem) Vollholz. Im Inneren der Platten ist auch optisch schlechteres Holz verwertbar – dadurch wird eine größere Materialausbeute bei der Holzverwertung erzielt. Der Klebstoffanteil ist höher als in einschichtigen Platten.
- Massivholzplatten, fünf- und mehrschichtig: sind wegen des relativ hohen Klebstoffanteils weniger empfehlenswert als Dreischichtplatten.

Rückbau und Entsorgung

Bei mechanischer Befestigung rückbaubar; vielseitig verwertbar; thermisch entsorgbar; auf Bauschuttdeponien nicht entsorgbar.

Ergänzungen zur Ausschreibung

Keine Ergänzungen zu den allgemeinen Ergänzungen zur Ausschreibung „Holzwerkstoffe“.

Mitteldichte Faserplatte (MDF-Platte)

MDF-Platten werden auch als Trockenfaserplatten bezeichnet. Die Holzfasern werden getrocknet und beleimt, zu Kuchen geschüttet und anschließend zu Platten gepresst.

- Mitteldichte Faserplatten (MDF-Platten) sind wegen des hohen Kleberanteils, der ökologische Belastungen und Formaldehydemissionen verursachen kann, kritisch zu bewerten.

OSB-Flachpressplatte

OSB-Platten (Oriented Strand Board) bestehen aus relativ großen Flachspänen (Strands) und werden mit formaldehydhaltigen Harzen oder Polyurethanklebern verleimt. Der Bindemittelanteil liegt zwischen sehr niedrigen 2,2% und 10%. Zusätzlich werden Wachse (zwischen 0,5 und 1,5%) mitverpresst. OSB-Platten verfügen über eine ähnliche Festigkeit wie Sperrholzplatten und sind dabei formstabil wie Spanplatten.

- + OSB-Platten mit niedrigem Bindemittelgehalt bzw. geringen Emissionswerten sind empfehlenswert, wobei der MAK-Grenzwerte bei Polyurethanklebern (Diisocyanat) mit 0,005 ppm um den Faktor 100 unter den von formaldehydhaltigen Klebern (0,5 ppm) liegt. Manche Produkte können einen intensiven Geruch aufweisen und in geringen Mengen Aldehyde abgeben.

Rückbau und Entsorgung

Bei mechanischer Befestigung rückbaubar; vielseitig verwertbar; verbrennbar; auf Bauschuttdeponien nicht entsorgbar.

Ergänzungen zur Ausschreibung

Zusätzlich zu den allgemeinen Ergänzungen zur Ausschreibung „Holzwerkstoffe“:

Eine Herstellerbestätigung ist beizulegen, dass das angebotene Produkt max. 7 Massen% Bindemittel enthält.

Spanplatte harzgebunden

Spanplatten bestehen aus Holzspänen, die mit 8-10% Harz verpresst werden. Zusätzlich können Härter, Paraffine oder Schutzmittel zugegeben werden. Als Oberflächenbeschichtung können die verschiedensten imprägnierten Materialien, von Furnieren über PVC-Folien und kunstharz imprägnierte Papiere bis zu flüssigen Lacken zur Anwendung gelangen.

Zumeist kommen Kunstharze wie formaldehydhaltige Harze oder Polyurethanharze zur Anwendung.

- Spanplatten, kunstharzgebunden, sind aufgrund des hohen Bindemittelanteils, der ökologische Belastungen verursacht und Formaldehydemissionen verursachen kann, kritisch zu beurteilen.
- Spanplatten, kunstharzgebunden, mit PVC-Folien beschichtet, sollten nicht eingesetzt werden.
- + Spanplatten, naturharzgebunden: werden mit einem Bindemittel aus nachwachsendem Rohstoff gebunden und verfügen über einen sehr geringen Formaldehyd Gehalt. Sie sind in vielen Einsatzbereichen eine Alternative zu kunstharzgebundenen Spanplatten. Zum Zeitpunkt der Erstellung des Lexikons gibt es keinen Anbieter für naturharzgebundene Spanplatten mehr. Der Markt sollte aber weiterhin beobachtet werden.

Ergänzungen zur Ausschreibung

Keine Ergänzungen zu den allgemeinen Ergänzungen zur Ausschreibung „Holzwerkstoffe“

Spanplatte zementgebunden

Zementgebundene Spanplatten werden aus etwa 50-85 Massen% Portlandzement hergestellt.

Als Armierung dienen Holzfasern. Zum vollständigen Erhärten benötigen sie 28 Tage.

Zementgebundene Spanplatten verfügen über einen hohen Brand- und Schallschutz, sie sind wegen ihres Gewichts jedoch schwer zu handhaben.

- Spanplatten, zementgebunden, sind je nach Einsatzzweck zu bewerten. Wegen des hohen Zementanteils sind die Umweltbelastungen zur Herstellung im Vergleich zu anderen empfehlenswerten Holzwerkstoffen relativ hoch. Zementgebundene Spanplatten sollten daher dort eingesetzt werden, wo alternative Holzwerkstoffe die technischen Anforderungen nicht erfüllen können (z.B. hohe Brandschutzanforderungen).

Sperrholzplatte

Sperrholzplatten bestehen aus mindestens drei miteinander unter Druck und Hitze verleimten Holzlagen mit versetzten Faserrichtungen. Furnierplatten bestehen aus parallel zur Plattenebene liegenden und kreuzweise miteinander verleimten Furnieren. Tischlerplatten haben eine dickere Mittellage aus unterschiedlich nebeneinander liegenden Holzleisten. Die Furniere bestehen zum Teil aus Tropenholz, dessen Herkunft üblicherweise nicht überprüft werden kann.

- Sperrholzplatten, insbesondere Furniersperrholzplatten, sind wegen des hohen Kleberanteils, der ökologische Belastungen und Formaldehydemissionen verursachen kann, kritisch zu bewerten. Furniersperrholzplatten aus Tropenhölzern oder Hölzern unbekannter Herkunft sollten auf keinen Fall eingesetzt werden.

Allgemeine Grundlagen Zimmer- und Holzbauarbeiten

Der sachliche Geltungsbereich ergibt sich ebenso wie die technische Ausführung aus der VOB ATV/DIN 18334 Zimmer- und Holzbauarbeiten und den folgenden technischen Regeln.

Ergänzend zu den in VOB, Teil C aufgeführten Normen gelten:

DIN 4102 - Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen

DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau

Holz

DIN EN 300 - Platten aus langen, schlanken ausgerichteten Spänen (OSB)

DIN EN 385 - Keilzinkverbindungen im Bauholz; Leistungs- und Mindestanforderungen an die Herstellung

DIN EN 386 - Brettschichtholz; Leistungs- und Mindestanforderungen an die Herstellung

DIN EN 460 - Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten; Natürliche Dauerhaftigkeit von Vollholz; Leitfaden für die Anforderungen an die Dauerhaftigkeit von Holz für die Anwendung in den Gefährdungsklassen

DIN EN 518 - Bauholz für tragende Zwecke; Sortierung; Anforderung an Normen über visuelle Sortierung nach der Festigkeit

DIN EN 519 - Bauholz für tragende Zwecke; Sortierung; Anforderungen an maschinell nach der Festigkeit sortiertes Bauholz und an Sortiermaschinen

DIN EN 844 - Rund- und Schnittholz, Terminologie

DIN EN 1059 - Produkthanforderungen an vorgefertigte Fachwerkträger mit Nagelplatten

DIN EN 1313 - Rund- und Schnittholz; Zulässige Abweichungen und Vorzugsmaße

DIN EN 1315 - Dimensionsortierung

DIN EN 1316 - Laub-Rundholz; Qualitätssicherung

DIN EN 312 - Spanplatten

DIN EN 316 - Holzfaserplatten

DIN EN 338 - Bauholz für tragende Zwecke; Festigkeitsklassen

DIN EN 350-1 - Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten - Natürliche Dauerhaftigkeit von Vollholz - Teil 1: Grundsätze für die Prüfung und Klassifikation der natürlichen Dauerhaftigkeit von Holz

DIN EN 350-2 - Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten - Natürliche Dauerhaftigkeit von Vollholz - Teil 2: Leitfaden für die natürliche Dauerhaftigkeit und Tränkbarkeit von ausgewählten Holzarten von besonderer Bedeutung in Europa

DIN EN 351-1 - Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten; mit Holzschutzmitteln behandeltes Vollholz; Teil 1: Klassifizierung der Schutzmitteleindringung und -aufnahme

DIN EN 384 - Bauholz für tragende Zwecke; Bestimmung charakteristischer Festigkeits- Steifigkeits- und Rohdichtewerte

DIN 4071-1 - Ungehobelte Bretter und Bohlen aus Nadelholz; Maße

DIN 4073-1 - Gehobelte Bretter und Bohlen aus Nadelholz; Maße

DIN 18203-3 - Toleranzen im Hochbau; Bauteile aus Holz und Holzwerkstoffen

DIN 68128 - Balkonbretter

DIN 68364 - Kennwerte von Holzarten; Festigkeit, Elastizität, Resistenz

DIN 52183 - Prüfung von Holz; Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes

Holzwerkstoffe

DIN EN 636 - Sperrholz

DIN EN 312 - Spanplatten

DIN EN 316 - Holzfaserplatten

DIN EN 622-5 - Faserplatten - Anforderungen - Teil 5: Anforderungen an Platten nach dem Trockenverfahren

DIN EN 634-1 - Zementgebundene Spanplatten - Anforderungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

DIN EN 635-2 - Sperrholz - Klassifizierung nach dem Aussehen der Oberfläche - Teil 2: Laubholz

DIN EN 635-3 - Sperrholz - Klassifizierung nach dem Aussehen der Oberfläche - Teil 3: Nadelholz

DIN EN 13810-1 - Holzwerkstoffe - Schwimmend verlegte Fußböden - Teil 1: Leistungsspezifikationen und Anforderungen

DIN EN 13986 - Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen - Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung

DIN 1102 - Holzwolle-Leichtbauplatten und Mehrschicht-Leichtbauplatten nach DIN 1101 als Dämmstoffe für das Bauwesen

DIN 68751 - Kunststoffbeschichtete dekorative Holzfaserplatten; Begriffe, Anforderungen

DIN 68771 - Unterböden aus Holzspanplatten

DIN EN 622-4 - Faserplatten - Anforderungen - Teil 4: Anforderungen an poröse Platten

Gipsplatten und Putze

Einführung

Putze werden aus Putzmörteln hergestellt. Putzmörtel bestehen aus Bindemitteln, Zuschlags- und Zusatzstoffen. Die Bezeichnung der Putze erfolgt nach dem Bindemittel. Mögliche Bindemittel sind Gips und Anhydrit, Luftkalk (nur mehr selten), hydraulischer Kalk, Zement, Silikate, Magnesia, Kunstharze sowie Lehm. Natürliche Sande sind die häufigsten Zuschlagsstoffe für Putze, an künstlichen Zuschlägen werden Hüttensande, selten Hochofenschlacke beigegeben. Kreide, Schiefermehl und Feinstsande als Zuschlagsstoffe werden als Füllstoffe bezeichnet. Leichtzuschläge wie Bims, Schaumlava, Hüttenbims, Blähton und Blähschiefer können die Wärmedämmfähigkeit von Putzen erhöhen. Bläherlite, Blähglimmer und expandiertes Polystyrol gelten als extrem leichte Zuschläge für Wärmedämmputze.

Zunehmend werden kunststoffvergütete mineralische Putze eingesetzt: Die (kleineren) Kunststoffteilchen lagern sich zwischen den (größeren) Zement- oder Kalkteilchen an und beeinflussen so die Eigenschaften der Putze (z.B. können sie die Zähigkeit erhöhen, die Wasserundurchlässigkeit verbessern, die chemische Widerstandsfähigkeit steigern und zu einer besseren Haftung auf dem Untergrund beitragen). Die Kunstharze finden sehr häufig Anwendung in Putzen, ohne dass die Verarbeiter davon wissen, z.B. in sehr vielen Werk trockenmörteln und nahezu allen Sonderputzen (Sanierputz, Dichtungsputz, Wärmedämmputz). Aus ökologischer Sicht sollte der Kunststoffanteil in Putzen so gering wie möglich sein.

Zur Farbgebung werden zwischen 2 und 8% des Bindemittelgehalts an Pigmenten zugegeben. Typische eingesetzte Pigmente sind Weiß: Titandioxid, Lichtgelb: Titan-Nickel-Antimonoxid, Gelb: Eisenoxidhydroxid, Barytgelb, Neapelgelb, Rot: Eisenoxide, Grün: Chrom(III)oxid, Chrom(III)oxidhydrat, Kobaltgrün, Ultramarinblau, Grüne Erde, Blau: Kobalt-Aluminium-Chromoxid, Ultramarinblau, Mangan-Blau, Violett: Ultramarinviolett, Braun: Eisenoxidgemisch aus rot, gelb und schwarz, Grau: schiefergrau, Schwarz: Rußsuspensionen, Kohlenstoff, Eisen(II,III)oxid, Mangan-Schwarz.

Als Zusatzmittel gelangen zum Einsatz:

- Luftporenbildner (Naturharzseifen, Alkylarylsulfonate oder Polyglykolether, nur in Sonderfällen eingesetzt wie z.B. Sanierputz)
- Erstarrungsverzögerer (Phosphate, Carbonsäuren bzw deren Salze, Sulfonate, Glukonate, Silikate, Borate und Kalilauge; bei zementgebundenen Putzen)
- Erstarrungsbeschleuniger (bei zementgebundenen Putzen; Karbonate, Aluminate, Silikate oder organische Stoffe auf Harnstoffbasis)
- Dichtungsmittel (hydrophobierende Wirkung haben DM auf Oleat- und Stearatbasis, DM mit Eiweißstoffen wirken porenverstopfend, silikatische Stoffe porenvermindernd)
- Verflüssiger (Ligninsulfonate oder Polymere)
- Haftungsmittel (häufig Kunstharzdispersionen)
- Stabilisatoren (bei Werkmörteln)

Für die Zusatzmittel gilt, ebenso wie für die Kunstharze: möglichst geringer Einsatz bzw. Verzicht. Bei Putzanwendungen ist zunächst zwischen Außen- und Innenputzen zu unterscheiden. Bei wasserabweisender Ausführung eines zweilagigen Putzsystems muss entweder dem Unterputz ein Dichtungsmittel beigegeben werden oder der Oberputz muss einen wasserabweisenden Anstrich erhalten. Bei Anstrichen ist zu beachten, dass die Wasserdampfdiffusion und die Kapilarwirkung der Außenwand nicht zu stark beeinträchtigt wird.

Produktauswahl

Einstufung des IBO: Putze

Putze	Alternativen
Innenputze mit üblicher Luftfeuchte ⁴	
O Kalkzementputz	Gipsputz +
- - Kunstharzputz	Kalkputz ⁵ + +
- Silikatputz	Lehmputz + +

	Gipsfaserplatte	+ +
	Gipskartonplatte	+
Innenputze mit erhöhter Feuchtebelastung ⁶		
- -	Kunstharzputz	Kalkputz + +
O	Silikatputz	Kalkzementputz +
Außenputze außer Sockelbereich		
- -	Kunstharzputz (lösungsmittelhaltig)	(Hydraulischer)Kalkputz + +
-	Kunstharzputz auf Dispersionsbasis	Kalkzementputz +
O	Zementputze	Silikatputz +
Kellerwand-Außenputze ⁷ und Außensockelputze		
	Zementputz	+
Wärmedämmputze		
-	Wärmedämmputz mit EPS-Zuschlag	Wärmedämmputz mit + mineralischem Leichtzuschlag

4 Einschließlich privat genutzter Küchen und Bäder.

5 bei den Anforderungen nach erhöhter Abriebfestigkeit, wie z.B. in Treppenhäusern und Fluren in öffentlichen Gebäuden sind nur hochhydraulische Kalkmörtel geeignet

6 z.B. gewerblich bzw. öffentlich genutzte Bäder, Duschen und Küchen.

7 im Bereich erdangefüllter Außenwände

Ökologische Kennwerte pro kg Baustoffe (Richtwerte) ⁸

Gipsplatten und Putzmörtel	Dichte kg/m ³	PEI e MJ	PEI n.e. MJ	GWP kgCO ₂ äq	ODP mg ₁₁ äq	POCP1 gEthäq	POCP2 gEthäq	AP gSO ₂ äq	NP gPO ₄ -äp
Gipsfaserplatte	1000	0.10	3.78	0.23	0.05	0.10	0.70	1.15	0.11
Gipskartonplatte	850	0.79	5.05	0.25	0.07	0.09	0.51	0.76	0.08
Gipsputz	1600	0.41	1.40	0.14	0.05	0.06	0.53	1.30	0.09
Kalkputz	1200	0.06	1.50	0.18	0.02	0.03	0.10	0.21	0.01
Kalkzementputz	1800	0.09	2.00	0.28	0.12	0.14	0.61	0.73	0.08
Kunstharzputz	1100	0.38	8.40	0.45	0.43	0.29	1.19	3.34	0.16
Lehmputz	1700	0.06	0.49	-0.06	0.03	0.03	0.11	0.16	0.01
Silikatputz	1800	0.08	1.50	0.19	0.06	0.09	0.53	0.71	0.08
Silikonharzputz	1700	Dem IBO sind derzeit noch keine Daten bekannt.							
Wärmedämmputz mit Blähperlite-Zuschlag	650	Dem IBO sind derzeit noch keine Daten bekannt.							
Wärmedämmputz mit Polystyrol-Zuschlag	200	Dem IBO sind derzeit noch keine Daten bekannt.							
Zementmörtel	2000	0.08	1.60	0.22	0.06	0.09	0.60	0.84	0.09

8 Erläuterungen der Kennwerte siehe Massivwandbaustoffe.

Ergänzungen zur Ausschreibung : „Gipsplatten und Putze“

A) Eine Herstellerbestätigung ist für alle Systemkomponenten beizulegen, dass folgende Inhaltsstoffe nicht enthalten sind:

- Stoffe, die nach der EU-Richtlinie 67/548/EWG im Annex VI als
„sehr giftig“ (T+ mit R26, R27, R28 oder R39)
„giftig“ (T mit R23, R24, R25, R39 oder R48)
„krebserzeugend“ (nach EU-Kategorie 1 oder 2: T mit R45 oder R49;
nach EU-Kategorie 3: Xn mit R40)
„erbgutverändernd“ (nach EU-Kategorie 1 oder 2: T mit R46;
nach EU-Kategorie 3: Xn mit R40)
„fortpflanzungsgefährdend“ (nach EU-Kategorie 1 oder 2: T mit R60 oder R61; nach EU-Kategorie
3: Xn mit R62 oder R63)
„umweltgefährlich“ (N mit R50, R50/53, R51/53 oder R59)
eingestuft sind.
- Flüchtige organische Verbindungen (VOC)
- Kunststoffbindemittel (gilt nicht für Armierungsgewebe)
- Halogenorganische Verbindungen
- Biozide

B) Schadstoffgehalt

- Bei erhöhten Anforderungen können die Grenzwerte und Vergaberichtlinien von natureplus zugrunde gelegt werden.
- Zementäre Zubereitungen dürfen bezogen auf die Trockenmasse maximal 2 ppm lösliche Chrom-VI-Verbindungen enthalten. (Analyseverfahren in der Anlage zur TRGS 613, B ArbBl. 8/1999 S. 45; 7-8/2000 S. 45)
- Ein Aufschluss des Probenmaterials kann auch mit Königswasser nach ÖNORM M 6290 oder nach einem gleichwertigen Prüfverfahren ermittelt werden, das nach Bestimmung mittels Atomemissionsspektroskopie mit massenspektrometrischer Detektion folgende Werte nicht überschreiten sollten:

Arsen (As)	5 mg/kg TS
Blei (Pb)	50 mg/kg TS
Cadmium (Cd)	1 mg/kg TS
Chrom (Cr)	75 mg/kg TS
Kobalt (Co)	10 mg/kg TS
Kupfer (Cu)	50 mg/kg TS
Nickel (Ni)	50 mg/kg TS
Quecksilber (Hg)	1 mg/kg TS
Zink (Zn)	350 mg/kg TS

C) Verpackung

Eine Herstellerbestätigung ist beizulegen, dass die Verpackung des angebotenen Produkts keine halogenierten Kunststoffe enthält.

D) Verarbeitung

Die Verarbeitung hat nach den berufsgenossenschaftlichen Richtlinien oder gleichzuhaltenden Richtlinien zu erfolgen.

Anmerkung: Produkte mit dem natureplus-Prüfzeichen erfüllen die obigen Anforderungen mit Ausnahme Punkt D, der vom Verarbeiter eingefordert werden muss.

Gipsfaserplatte

Gipsfaserplatten bestehen aus einer Mischung von Gips und Zellulosefasern. Zum Schutz vor Feuchte werden die Platten hydrophobiert. Als Gips wird je nach Verfügbarkeit Natur- oder REAGips eingesetzt. REA-Gips entsteht als Abfallprodukt in Rauchgas-Entschwefelungs-Anlagen von Großfeuerungsanlagen, die mit Kohle oder Erdöl betrieben werden.

- ++ Gipsfaserplatten mit Hydrophobierung auf Basis nachwachsender Rohstoffe: Naturgips ist ein natürliches Material, das im ausreichenden Maß verfügbar ist; auch die Verwertung von REA-Gips ist ökologisch sinnvoll. Gipsfaserplatten haben einen hohen Anteil an Altpapier und sind gut recycelbar.
- + Gipsfaserplatten mit synthetischer Beschichtung

Rückbau und Entsorgung

Bei mechanischer Befestigung rückbaubar; Baustellenabfall und Abbruchmaterialien direkt in Produktionsprozess rückführbar; Deponierung abhängig von Sulfatgehalt im Eluat (siehe BGBl Nr. 164/1996).

Ergänzungen zur Ausschreibung

Zusätzlich zu den allgemeinen Ergänzungen zur Ausschreibung „Gipsplatten und Putze“: Produkte mit Hydrophobierungen auf Basis nachwachsender Rohstoffe werden bevorzugt. Es ist eine Herstellerbestätigung beizulegen, dass der Fugenkleber keine organischen Lösemittel enthält.

Gipskartonplatte

Gipskartonplatten bestehen aus einem beidseitig kartonbeschichteten Gipskern. Zusätze sind Leim zum Verkleben von Gips und Karton und der Vorder- und Rückseiten des Kartons sowie technische Zusätze zur Verbesserung der Verarbeitungseigenschaften. Feuchtraumplatten enthalten zusätzlich eine Imprägnierung auf Silikon- oder Wachsbasis, Feuerschutzplatten eine Glasfaserarmierung.

- + Gipskartonplatten: Naturgips ist ein natürliches Material, das in ausreichendem Maß verfügbar ist; auch die Verwertung von REA-Gips ist ökologisch sinnvoll. Der ökologische Schwachpunkt liegt in der beschränkten Recyclierbarkeit.

Rückbau und Entsorgung

Bei mechanischer Befestigung rückbaubar; Baustellenabfälle in Produktionsprozess rückführbar; für Abbruchmaterialien hohe Sauberkeitsanforderungen; Deponierung abhängig von Sulfatgehalt im Eluat (siehe BGBl Nr. 164/1996).

Ergänzungen zur Ausschreibung

Zusätzlich zu den allgemeinen Ergänzungen zur Ausschreibung „Gipsplatten und Putze“: Eine Herstellerbestätigung ist beizulegen, dass zumind. 50% des Gesamtanteils aller Zusatzstoffe wie Papier, Leime, Verflüssiger, Schaummittel, Verzögerer, Imprägnierungsmittel, etc aus erneuerbaren Rohstoffen bestehen. Produkte mit Hydrophobierungen auf Basis nachwachsender Rohstoffe werden bevorzugt. Es ist eine Herstellerbestätigung beizulegen, dass der Fugenkleber keine organischen Lösemittel enthält.

Gipsputz

Gipsmörtel bestehen überwiegend aus Naturgips oder REA-Gips. Als Füllstoffe werden z.B. Sande und geblähte Perlite eingesetzt, als Verzögerungsmittel kann Kalk beigegeben werden. Gipsputze enthalten üblicherweise Zusätze zur Verbesserung der technischen Eigenschaften. Gipskalkmörtel bestehen aus einem Teil Gips, einem Teil Kalk und drei bis vier Teilen Sand. Bei Glättputzen (Putze mit überwiegendem Gipsanteil) können Ausbesserungsarbeiten bei baustellenüblichen Beschädigungen der Oberfläche optisch unauffälliger vorgenommen werden als bei Reibputzen (Putze mit höherem Kalkhydratanteil).

- + Gipsputze mit geringem Anteil an Kunststoffadditiven: Naturgips ist ein natürliches Material, das in ausreichendem Maß verfügbar ist. Die Verwertung von REA-Gips ist ökologisch sinnvoll. Ökologische Schwachstelle ist die schlechte Recyclierbarkeit.

Ergänzungen zur Ausschreibung

Zusätzlich zu den allgemeinen Ergänzungen zur Ausschreibung „Gipsplatten und Putze“: Eine Herstellerbestätigung ist beizulegen, dass der Kunststoffanteil im Produkt unter 0,3 Massen% liegt.

Kalkputz

Kalkmörtel enthalten entweder abgelöschte, pulverförmige Kalkhydrate (Luftkalkmörtel) oder gemahlene hydraulische und hochhydraulische Kalke (z.B. Trasskalkmörtel) als Bindemittel.

Hydraulische Kalkmörtel sind widerstandsfähiger gegen Feuchtigkeit und haben höhere Festigkeiten. Zur Verbesserung der technischen Eigenschaften werden Kalkputzen üblicherweise Zusätze zugegeben. Kalkputze sind im Allgemeinen weniger abriebfest als Kalkzementputze oder Gipsputze und nicht so rissicher eingestuft wie zementhaltige Putze, aufgetretene Risse sind aber unproblematischer, da eindringendes Wasser rasch wieder ausdiffundieren kann.

- ++ Kalkputze ohne Kunststoffzusätze sind Produkte mit einfacher Produktzusammensetzung aus ausreichend lokal verfügbaren Rohstoffen. Kalkputz hemmt in den ersten Monaten die Schimmelbildung und bindet saure Luftschadstoffe
- + Kalkputze mit bis zu 1% Kunststoffzusätzen
- Kalkputze mit über 1% Kunststoffzusätzen

Rückbau und Entsorgung

Stoffliche Verwertung gemeinsam mit Bruch von Mauersteinen oder Wiederverwertung in Verbindung mit Beton; Deponierung gemäß BGI 1996/164 als Bauschutt auf Bauschuttdeponie.

Ergänzungen zur Ausschreibung

Zusätzlich zu den allgemeinen Ergänzungen zur Ausschreibung „Gipsplatten und Putze“:

Es ist eine Herstellerbestätigung beizulegen, dass

- Gips nur im Rahmen natürlicher Verunreinigungen (max. 0,5 Massen%) enthalten ist.
- max. 0,5 Massen% nicht mineralische Zusätze enthalten sind.

Kalkzementputz

Kalkzementmörtel werden aus Kalkmörtel erzeugt, indem kurz vor der Verarbeitung Zementleim zugegeben wird.

- Kalkzementputze sind in Innenräumen üblicherweise nicht notwendig und wegen der geringeren Sorptionsfähigkeit weniger geeignet als Kalk-, Lehm- oder Gipsputze.
- + Kalkzementputze im Innenraum mit erhöhter Feuchtebelastung: Bei erhöhter Feuchtebelastung sind Kalkzementputze eine sinnvolle Alternative zu Kunstharz- und Silikatputzen.
- ++ Kalkzementputze im Außenbereich: Technisch gesehen bieten Kalkzementputze im Außenbereich Vorteile gegenüber Kalkputzen, weil sie schneller erhärten. Kalkputze sind aber in vielen Fällen ausreichend.

Kunstharzputze auf Dispersionsbasis

Kunstharzputze sind mit Kunstharzen gebunden, vor allem Polymethacrylat (Acryl) und Polyvinylacetat meist in Form einer Dispersion; die anderen Komponenten sind die gleichen wie bei mineralischen Mörteln. Der Bindemittelgehalt liegt zwischen mindestens 4,5 Massen% (Innenputze) und mindestens 8 Massen% (Außenputze), kann aber auch deutlich höher liegen (Mindestangaben nach DIN 18558). Als Zusatzstoffe enthalten Kunstharzputze Filmbildner, Entschäumer, Verdickungsmittel, eventuell Fungizide, Konservierungsstoffe und Wasser oder Lösungsmittel zur Einstellung der Verarbeitungskonsistenz.

- Kunstharzputze bestehen aus problematischen Inhaltstoffen, sind im Gegensatz zu rein mineralischen Putzen brennbar (B1), dampfsperrend und verschmutzen schneller als mineralische Putze. Es sollten die ausreichend vorhandenen umweltgerechten Alternativen eingesetzt werden.

Kunstharzputze auf Lösungsmittelbasis

Einige Kunstharzputze sind auf Lösungsmittelbasis hergestellt. Als Kunststoffbindemittel werden z.B. Polymere aus Acrylsäureestern, Methacrylsäureestern und Styrol verwendet. Sie werden meist für dekorative Sockelputze oder Innenputze eingesetzt, da sie Zuschläge aus farbigen Natursteinen

und als Bindemittel ein transparentes, durchsichtiges Kunstharz enthalten.

- - Kunstharzputze auf Lösungsmittelbasis sollten wegen der problematischen Inhaltsstoffe weder im Innen- noch im Außenbereich eingesetzt werden.

Lehmputz

Lehm ist fast überall in ausreichender Menge vorhanden, allerdings selten in der geeigneten Konsistenz. Lehm wird daher – und dies geschieht in allen traditionellen Techniken – durch Zuschlagsstoffe für den jeweiligen Einsatz optimiert. Fetter Lehm wird durch Sandzuschläge gemagert. Für bessere Biegezugfestigkeit und die geringere Rissbildungsgefahr stehen eine Vielfalt von Bewehrungsmitteln zur Verfügung: Stroh, Flachs, Haare, Hanf etc.

Lehmputz kann ohne weiteren Anstrich belassen werden (ist dann allerdings nicht sehr abriebfest). Bei stärkeren Beanspruchungen bzw. zur Farbgebung kann Sumpfkalk (nicht völlig abriebfest), Kalkkaseinfarben und Leimfarben verwendet werden. In Feuchträumen kann Silikatfarbe ohne Kunststoffzusätze eingesetzt werden. Dispersionen auf Harzbasis sind für Lehmputze ungünstig.

- + + Lehmputze werden unter äußerst geringen Umweltbelastungen hergestellt. Lehm ist regional verfügbar und ausreichend vorhanden, die Zusätze bestehen aus nachwachsenden Rohstoffen.
- Lehmputz mit Kunststoffbeimengungen: Lehmputze sollten aus ökologischen Gründen keine Kunststoffbeimengungen enthalten.

Rückbau und Entsorgung

Lehmputz lässt sich abspachteln, mit Wasser anrühren und wiederverwenden. Lehmputz mit natürlichen Zusatzstoffen ist kompostierbar; Entsorgung auf Bauschuttdeponie ist abhängig vom Gesamtkohlenstoffgehalt.

Ergänzungen zur Ausschreibung

Zusätzlich zu den allgemeinen Ergänzungen zur Ausschreibung „Gipsplatten und Putze“:
Es ist eine Herstellerbestätigung beizulegen, dass der Putz frei von synthetischen Zusätzen ist.

Silikatputz

Das Bindemittel der Silikatputze ist Kaliwasserglas mit einem Kunstharzdispersionszusatz von ca. 5% (meist Acrylate), ansonsten sind Silikatputze weitgehend wie Kunstharzputze aufgebaut. Bei Silikatputzen kann – im Gegensatz zu den Silikatfarben – nicht auf den Kunstharzzusatz verzichtet werden.

- + Silikatputze im Außenbereich sind als witterungsbeständige, dampfdurchlässige Oberputze auf mineralischem Unterputz eine Alternative zu Kunstharzputzen.
- Silikatputze haben bessere raumklimatische Eigenschaften als Kunstharzputze (bessere kapillare Leitfähigkeit, höhere Dampfdurchlässigkeit, nicht brennbar), werden aber im Innenbereich wegen des Kunststoffgehalts und den vorhandenen umweltfreundlichen Alternativen nicht empfohlen.

Wärmedämmputz mit mineralischem Leichtzuschlag

Zementmörtel mit einem mineralischen Leichtzuschlag wie z.B. Bläherlite oder Blähglas, der die Wärmedämmwirkung verbessert. Der Zementgehalt beträgt etwa 17%, zur Verbesserung des Wasserrückhaltevermögens werden geringe Mengen an Celluloseether beigegeben.

- Wärmedämmputz mit Bläherlite-Zuschlag oder Blähglaszuschlag ohne Kunststoffzusätze: Der Putz hat eine rein mineralische Zusammensetzung. Perlite ist ausreichend vorhanden und wird bei Vulkanausbrüchen unter bestimmten Rahmenbedingungen immer wieder nachgebildet. Blähglas wird aus der letzten, bisher nur für minderwertige Einsatzzwecke geeigneten Fraktion des Altglases hergestellt.

Rückbau und Entsorgung

Recyclingung in Verbindung mit anderen Baustoffen. Entsorgung als Bauschutt auf Bauschuttdeponien.

Ergänzungen zur Ausschreibung

Zusätzlich zu den allgemeinen Ergänzungen zur Ausschreibung „Gipsplatten und Putze“:
Es ist eine Herstellerbestätigung beizulegen, dass das angebotene Produkt frei von synthetischen Zusätzen ist.

Wärmedämmputz mit EPS-Zuschlag

Wärmedämmputze sind mineralische Putze mit Polystyrol-Hartschaum-Kügelchen-Zuschlag zur Verbesserung der Wärmedämmung.

- Wärmedämmputze mit Polystyrol-Hartschaum-Zuschlag: Das Downcycling von EPS als Zuschlag ist keine empfehlenswerte Verwertungsschiene. Es sind umweltfreundliche Alternativen vorhanden.

Zementmörtel

Die Hauptbestandteile des Zementmörtels sind Sand und Zement. Durch Zugabe von Kalkhydrat werden sie besser verarbeitbar. Sie werden in der Regel nur dort verwendet, wo eine große Widerstandsfähigkeit gegenüber Feuchtigkeit gefordert wird (z.B. im Sockelbereich, allerdings nicht bei aufsteigender Feuchtigkeit).

- Zementmörtel außer im Sockelbereich: Ökologische Schwachstellen sind der hohe Energiebedarf und die hohe Umweltbelastung bei der Herstellung des Vorprodukts Zement.

Allgemeine Grundlagen Putz- und Stuckarbeiten

Der sachliche Geltungsbereich ergibt sich ebenso wie die technische Ausführung aus ATV/DIN 18350 - Putz- und Stuckarbeiten und den folgenden technischen Regeln.

Ergänzend zu den in VOB, Teil C aufgeführten Normen gelten:

DIN 4102 - Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen

DIN 18550-3 - Putz; Wärmedämmputzsysteme aus Mörteln mit mineralischen Bindemitteln und expandiertem Polystyrol (EPS) als Zuschlag

DIN V 18559 - Wärmedämm-Verbundsysteme

Zu beachtende Technische Regeln:

Merkblätter Bundesausschuss Farbe und Sachwertschutz

BFS Merkblatt 9 - Beschichtung auf Außenputze

BFS Merkblatt 19 - Risse in Außenputzen - Beschichtungen und Armierung

BFS Merkblatt 20.1 - Beurteilung des Untergrundes für Putzarbeiten: Maßnahmen zur Beseitigung von Schäden

Merkblätter der Bauberatung Zement:

Zement-Merkblatt H 4 - Wärmedämmputz

Zement-Merkblatt H 7 - Putz

Trockenbauarbeiten

Der sachliche Geltungsbereich ergibt sich ebenso wie die technische Ausführung aus ATV/DIN 18350 - Putz- und Stuckarbeiten sowie Teilen der ATV/DIN-Normen

DIN 18334 - Zimmer- u. Holzbauarbeiten, Abschnitt 3.1.2 (Maßtoleranzen) und 3.9 (Trockenbau)

DIN 18350 - Putz- und Stuckarbeiten, Abschnitt 3.5 Trockenbau

DIN 18353 - Estricharbeiten, Abschnitt 3.2.4 Trockenbau

DIN 18355 - Tischlerarbeiten, Abschnitt 3.11 Trockenbau

und den folgenden technischen Regeln.

Ergänzend sind folgende ATV zu berücksichtigen:

DIN 18330 - Mauerarbeiten

DIN 18360 - Metallbauarbeiten

DIN 18165 - Faserdämmstoffe im Hochbau

DIN 18168 - Leichte Deckenbekleidungen und Unterdecken

DIN 18180 -Gipskartonplatten - Arten, Anforderungen, Prüfung
DIN 18181 - Gipskartonplatten im Hochbau - Grundlagen für die Verarbeitung
DIN 18182 - Zubehör für die Verarbeitung von Gipskartonplatten
DIN 18183 - Montagewände aus Gipskartonplatten
DIN 18184 - Gipskarton-Verbundplatten mit Polystyrol- oder Polyurethan-Hartschaum als Dämmstoff

Zu beachtende Technische Regeln:

VDI 3755 - Schalldämmung und Schallabsorption abgehängter Unterdecken
VDI 3762 - Schalldämmung von Doppel- und Hohlraumböden
TRGS 521 - Faserstäube

Merkblätter:

ZDB Trockenbau - Putz und Trockenbau in Feuchträumen mit Bekleidungen aus keramischen Fliesen und Platten oder Natursteinen
ZVDH Unterdächer - Merkblatt für Unterdächer, Unterdeckungen und Unterspannungen
BFS Merkblatt 12 - Verarbeitung von Gipskartonplatten
BFS Merkblatt 13 - Verarbeitung und Oberflächenbehandlung von Gipskartonplatten

Güteschutz:

RAL-GZ 531 - Trockenbau - Gütesicherung

Dämmstoffe

Einführung

Nach Angaben der Deutschen Handwerker Zeitung (DHZ 17/2001) werden in der Bundesrepublik Deutschland ca. 34% des Energiebedarfs durch Raumbeheizungen in Gebäuden verbraucht. Für die Herstellung von Dämmstoffen werden überwiegend fossile Brennstoffe eingesetzt, deren Förderung, Aufbereitung und Verbrennung mit beträchtlichen Umweltbelastungen und Risiken verbunden sind.

Durch den Einsatz von Dämmstoffen werden der Heizaufwand und alle damit verbundenen Belastungen (CO₂) drastisch reduziert. Das ökologische Optimum liegt bei durchaus beträchtlichen Dämmstärken von 20 - 40 cm. Dämmmaßnahmen an Gebäuden können daher als „umweltfreundlich“ bezeichnet werden.

Dennoch sind bei der Dämmstoffauswahl ebenso ökologische Kriterien anzuwenden wie bei allen anderen Baumaterialien.

Dämmstoffe bestehen aus so unterschiedlichen Rohstoffen wie Glas und Schafwolle, Gesteinen oder Flachspflanzen, Erdöl und Holz. Sie werden als Flocken, Matten, Schüttungen oder Platten angeboten. In den meisten Fällen enthalten sie den einen oder anderen Zusatzstoff wie z.B. Bindemittel, Flammschutzmittel, Hydrophobierungsmittel, Armierung oder ein Insektizid.

Als ökologisch „empfehlenswert“ werden von natureplus die Dämmstoffe eingestuft, die zu über 85%) aus nachwachsenden Rohstoffen bestehen, sowie Dämmstoffe, die gänzlich (> 99%) aus mineralischen Rohstoffen bestehen. Für Baumwolle- und Kokosfaser-Dämmstoffe liegen zu wenig bzw. widersprüchliche Daten vor, sodass hier keine Einstufung vorgenommen wurde.

Blähglas ist ein noch sehr junges Produkt und aus ökologischer Sicht sicherlich empfehlenswert, es fehlen jedoch noch Untersuchungen zur technischen Eignung.

Einstufung des IBO: Dämmstoffe

Dämmstoffe	Alternativen
Perimeter, Umkehrdach, Sockel	
- - XPS-Platten	EPS-Platten, hydrophobiert ⁹ O Schaumglas-Platten ⁹ O XPS-Platten, CO ₂ -geschäumt O andere Konstruktion ¹⁰
Wärmedämmverbund	
O EPS-Platten	Holzweichfaserplatten +
O Mineralwolle-Dämmstoffe	Korkdämmplatten + Mineralschaumplatten k.B. Perliteplatten k.B. andere Konstruktion ¹¹
Hinterlüftete Fassade, Leichtelement, Dachausbau, Hohlraumdämmung	
- EPS-Platten	Baumwolle-Dämmstoffe k.B.
O Korkdämmplatten	Expandierte Perlite +
O Mineralwolle-Dämmstoffe	Flachs-Dämmstoffe + +
- - Polyurethanplatten	Hanf-Dämmstoffe + + Holzweichfaserplatten ¹² + Kokosfaser-Dämmstoffe k.B. Schafwolle-Dämmstoffe + + Zellulosefaserflocken + Zellulosefaserplatten +
Dämmung unter Estrich	
O Expandiertes Polystyrol	Blähglas k.B.
O Mineralwolle-Dämmstoffe	Blähton + +
- - Polyurethanplatten	Expandierte Perlite + +

Kokosfaser-Dämmstoffe k.B.

k.B. keine Bewertung

9 nicht für Umkehrdächer geeignet.

10 z.B. Warmdach oder Duodach anstatt Umkehrdach; Kellerwand aus gut wärmedämmten Leichtbetonen oder zweischaliges Mauerwerk.

11 z.B. hinterlüftete Fassade

12 als zusätzliche Wärmedämmung empfehlenswert, siehe Holzwerkstoffe

Ökologische Kennwerte pro kg Baustoff (Richtwerte) ¹³

Dämmstoffe	Dichte Kg/m ³	PEI e MJ	PEIn.e. MJ	GWP kgCO ₂ äq	ODP mgR ₁₁ äq	POCP1 gEthäq	POCP2 gEthäq	AP gSO ₂ äq	NP gPO ₄ -äq
Baumwolle-Dämmstoff	20	13.5	18.1	0.02	0.78	0.82	3.53	10.47	0.54
Blähglas	350	Dem IBO sind derzeit noch keine Daten bekannt.							
Blähton	300	1.9	2.5	0.34	0.22	0.14	0.61	1.98	0.14
EPS-Platten	18	0.7	99.2	3.49	12.90	28.34	42.70	26.59	1.98
EPS-Platten, hydrophobiert	Es können als gute Näherung die Werte für EPS-Platten herangezogen werden.								
Expandierte Perlite	85	0.2	13.6	0.72	0.90	0.94	3.68	4.04	0.48
Flachs-Dämmstoff mit Polyesterfaser	30	19.3	35.4	0.37	1.39	1.18	5.60	10.61	0.79
Flachs-Dämmstoff mit Stärke	30	17.3	33.1	0.23	1.32	1.16	4.89	7.80	0.66
Glaswolle	4514	1.4	34.6	1.70	0.76	0.54	2.89	9.57	0.74
Kokosfaser-Dämmstoffe	70	Dem IBO sind derzeit noch keine Daten bekannt.							
Korkdämmplatten	120	23.0	7.1	-1.39	0.34	0.24	1.13	2.98	0.17
Mineralschaumplatten	115	Dem IBO sind derzeit noch keine Daten bekannt.							
Perliteplatten	150	Dem IBO sind derzeit noch keine Daten bekannt.							
Polyurethanplatten	30	8.2	126.2	4.93	9.36	16.66	31.16	35.80	2.66
Schafwolle-Dämmstoff	30	20.6	16.4	0.24	0.59	0.66	1.83	5.48	0.23
Schaumglas-Platten	120	1.1	21.5	1.27	0.57	0.35	2.10	7.26	0.37
Steinwolle	60 ¹⁴	0.5	22.1	1.61	0.39	0.39	2.56	9.71	0.43
XPS-Platten	40	1.3	110.2	73.05	5960	2.78	16.10	28.54	1.81
XPS-Platten, CO ₂ -geschäumt	40	1.1	107.1	3.73	12.00	2.71	12.70	25.15	1.78
Zellulosefaserlocken	55	0.4	4.24	0.23	0.31	0.21	0.91	2.44	0.13
Zellulosefaserplatten	75	6.4	21.8	1.02	1.05	0.95	3.06	8.30	0.40

¹³ Erläuterungen der Kennwerte siehe Massivwandbaustoffe.

¹⁴ Rohdichte je nach Produkttyp große Varianten von 15 – 153 kg/m³

Ergänzungen zur Ausschreibung: „Dämmstoffe“

Es ist eine Herstellerbestätigung beizulegen, dass im angebotenen Produkt folgende Inhaltsstoffe nicht enthalten sind:

- Zubereitungen, die mit
 „sehr giftig“ (T+),
 „giftig“ (T), „krebserzeugend“ (R45, R49),
 „fortpflanzungsgefährdend“ (R60, 61, 62, 63) im Sinne des Chemikaliengesetz BGBl 53/1997 in geltender Fassung (igF) bzw. der EU-Richtlinie 67/548/EWG Anhang VI eingestuft sind
- Die Verpackung des angebotenen Produkts ist frei von halogenierten Kunststoffen.

Anmerkungen: Produkte die mit dem natureplus-Prüfzeichen ausgezeichnet sind, erfüllen diese Anforderungen.

Weitere Kriterien siehe bei den einzelnen Dämmstoffen.

Baumwolle-Dämmstoffe

Baumwolle-Dämmstoffe konnten nicht eingestuft werden, da zu wenig Kenntnis über die Situation in den anbauenden Ländern vorliegt und die Literaturangaben widersprüchlich sind. Der derzeit am Markt angebotenen Baumwolle-Dämmstoff besteht zum großen Teil aus Reststoffen aus der Textilindustrie, der Rest ist Baumwolle aus Indien. In Indien wird die Baumwolle noch händisch geerntet, die ökologisch problematische, maschinelle Pflückung mit einhergehender chemischer Entlaubung wird nur in den USA und in der GUS praktiziert. Die Problematik des Baumwollanbaus liegt einerseits in dem hohen Pestizideinsatz und andererseits darin, dass Baumwolle auf den sonst für Lebensmittel verwendeten Ackerflächen angebaut wird. Im Gegensatz zu den anderen Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen ist die Rohbaumwolle kein Nebenprodukt z.B. der Nahrungsmittelbeschaffung, sondern das Hauptprodukt und somit sind alle ökologischen Belastungen der Baumwolle anzulasten. Baumwolle-Dämmstoffe könnten bei einem deutlich überwiegenden Anteil an Sekundärbaumwolle in die Kategorie „ökologisch empfehlenswert“ aufgestuft werden.

Blähglas

Für die Herstellung von Blähglas wird die letzte, bisher nur für minderwertige Einsatzzwecke geeignete Fraktion des Altglases verwendet. Das Glas wird zu Glasmehl gemahlen und bei rund 850°C gebläht. Blähglas eignet sich hervorragend als Leichtzuschlag für Putze. Leichtbetonsteine mit Blähglaszuschlag stehen in Entwicklung. Wenn die technische Eignung von Blähglas-Schüttungen nachgewiesen werden kann, sind sie als ökologisch empfehlenswert einzustufen.

Blähton

Blähton ist ein keramischer Schüttdämmstoff und Leichtzuschlag, der durch Blähen und Brennen von aufbereiteten Tonen, gegebenenfalls mit Blähhilfsmitteln (unter 1 Massen%), erzeugt wird. Die Inhaltsstoffe sind keramisch gebunden, daher können keine Schadstoffe abgasen.

- ++ Blähton besitzt eine einfache Materialzusammensetzung (99% Ton), Ton ist ausreichend und regional vorhanden.

Rückbau und Entsorgung

Gut weiterverwendbar und recycelbar; auf Bauschuttdeponien entsorgbar.

Ergänzungen zur Ausschreibung

Zusätzlich zu den allgemeinen Ergänzungen zur Ausschreibung „Dämmstoffe“:

- Beizulegen ist ein aktuelles Gutachten über die radioaktive Eigenstrahlung nach ÖNORM S 5200 oder einem gleichwertigen Verfahren. Die Strahlenexposition durch natürliche Radionuklide in Baustoffen darf einen Summenwert von 1 nicht überschreiten (Berechnung nach ÖNORM S 5200 Pkt. 4.3)

Dämmkorkplatten

Kork wird aus der Rinde der Korkeiche gewonnen. Kork ist damit pflanzliches Gewebe aus abgestorbenen Pflanzenzellen. Backkork (dunkler Kork) wird durch Expansion von Korkrindengranulat bei 370°C in Formen hergestellt (niedrig-rein expandiert).

- + Dämmkork, im Wärmedämmverbundsystem: Die Korkeiche hat gute rekultivierende Eigenschaften (widerstandsfähig bei Waldbränden, erosionsmindernd durch tiefes Wurzelwerk, schattengebend und wasserspeichernd). Die weiten Transportwege, werden fast gänzlich mit dem Lkw durchgeführt (Schweiz fast 100% mit der Bahn) und wirken sich deshalb negativ aus.
- Dämmkork für Zwischensparrendämmung: Umweltfreundlichere Alternativen aus regionalen nachwachsenden Rohstoffen (mit kürzeren Anfahrtswegen) sind vorhanden.

Rückbau und Entsorgung

Je nach Einbauart rückbaubar; verwertbar als Korkschüttung; thermisch entsorgbar; auf Bauschuttdeponien nicht entsorgbar.

Ergänzungen zur Ausschreibung

Zusätzlich zu den allgemeinen Ergänzungen zur Ausschreibung „Dämmstoffe“:

Leistungsbeschreibung: Wärmedämmverbundsystem mit Dickputz ohne Putzgrundierung

Es ist eine Herstellerbestätigung beizulegen, dass Kleber und Putz frei von Acrylaten, Formaldehyd bzw. Formaldehydabspaltern und halogenorganischen Verbindungen sind.

Es ist eine Herstellerbestätigung beizulegen, dass es sich um niedrig-rein expandierten Backkork handelt.

Es ist eine Herstellerbestätigung beizulegen, dass das angebotene Produkt geruchsarm ist.

Der Gesamtgehalt an Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) darf maximal 1 mg/kg, der Gehalt an Benz(a)pyren max 0,5 mg/kg betragen (Prüfmethode nach VDI 3875-1 oder gleichwertige).

Anmerkung:

Da bei Wärmedämmverbundsystemen die meisten Firmen Grundierungen nur als Zusatzprodukt anbieten, sollte man möglichst darauf verzichten und ein Wärmedämmverbundsystem ohne Putzgrundierung ausschreiben. Die angeführten Punkte gelten sinngemäß auch für andere Wärmedämmverbundsysteme.

EPS-Platten

Expandiertes Polystyrol (EPS) bestehen aus 99 Massen% Polystyrolgranulat, Restmengen des Schäumungsmittels Pentan, Brandschutzmittel sowie in kleinen Mengen Antioxidationsmittel und Katalysatoren.

- EPS-Platten: Der ökologische Schwachpunkt der EPS-Platten ist der aufwendige Herstellungsprozess aus fossilen Rohstoffen mit ökologisch problematischen Zwischenprodukten. EPS-Platten enthalten problematische halogenorganische Verbindungen als Flammschutzmittel. Ihr ökologischer Vorteil ist ihre geringe Rohdichte. Eventuelle anfänglichen Styrolemissionen sind gering und sinken nach relativ kurzer Zeit unter die Nachweisgrenze ab.

Ergänzungen zur Ausschreibung

Zusätzlich zu den allgemeinen Ergänzungen zur Ausschreibung „Dämmstoffe“:

EPS-Platten müssen bei raumseitiger Verlegung folgende Anforderungen erfüllen:

Die Konzentration von Styrol in der muss $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ unterschreiten.

(Messung nach ENV 13419, nach 27 Tagen Lagerung im Normklima und 24 Stunden in der Prüfkammer, Kammertemperatur 23°C , Relative Luftfeuchte 45%, Luftwechselrate 1 h⁻¹, Raumbeladung $1 \text{ m}^2/\text{m}^3$, Prüfkörper mit abgedichteten Kanten)

EPS-Platten, hydrophobiert

Als Alternative zu XPS-Platten gibt es seit einiger Zeit auch hydrophobierte EPS-Platten, die mit Pentan als Treibmittel hergestellt sind. Das Hydrophobierungsmittel ist nicht bekannt. Der Einsatz im Wandbereich reicht bis 6 m unter Niveau. Sie sind nicht unter Bodenplatten verlegbar. Derzeit existiert noch keine Langzeiterfahrung.

- EPS-Platten, hydrophobiert: ökologische Schwachpunkte wie EPS-Platten. Sie sind als Alternative zu HFKW-geschäumten XPS-Platten bedingt empfehlenswert.

Expandierte Perlite

Perlite sind wasserhältige, vulkanische Gläser, die durch rasches Erhitzen expandiert werden können. Die expandierten Perlite werden je nach Herstellungsverfahren mit Silikonen und Harzen hydrophobiert. Zur Gewichtserhöhung kann Bitumen zugegeben werden.

- ++ Expandierte Perlite, mit einem Silikonanteil unter 0,1%: Perlit ist ein ausreichend vorhandenes Gestein, das bei Vulkanausbrüchen unter geeigneten Rahmenbedingungen immer wieder nachgebildet

wird. Expandierte Perlite sind als ökologisch wertvoll einzustufen.

- + Expandierte Perlite mit einem höheren Silikonanteil.
- Expandierte Perlite bituminiert.

Rückbau und Entsorgung

Gut weiterverwendbar und recycelbar; Perlite ohne Bindemittel auf Bauschuttdeponien entsorgbar; Deponierbarkeit bei höheren Bindemittelgehalten ist durch Gutachten nachzuweisen.

Ergänzungen zur Ausschreibung

Zusätzlich zu den allgemeinen Ergänzungen zur Ausschreibung „Dämmstoffe“:

- Beizulegen ist ein aktuelles Gutachten über die radioaktive Eigenstrahlung.
- Der Gesamtgehalt an Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) darf maximal 1 mg/kg, der Gehalt an Benz(a)pyren max 0,5 mg/kg betragen (Prüfmethode nach VDI 3875-1 oder gleichwertige).

Flachs-Dämmstoffe

Der Rohstoff für den Flachsdämmstoff sind Kurzfasern, die aus den Stängeln der Flachspflanze gewonnen werden. Die Flachsfasern werden entweder schichtweise mit Stärke verklebt oder durch Polyester-Stützfasern gestärkt. Die brandhemmende Behandlung erfolgt alternativ mit Ammoniumphosphat, Ammoniumsulfat, Borsalzen oder Wasserglas.

- ++ Flachs-Dämmstoffe ohne Kunststoffzusätze: Die Kurzfasern für die Dämmstoffherstellung fallen als Nebenprodukt der Leinengewinnung an. In der Regel ist für den Flachsenbau kein Dünger notwendig.
- + Flachs-Dämmstoffe mit Kunststoff-Stützfasern

Rückbau und Entsorgung

Gut rückbaubar; thermisch entsorgbar; auf Bauschuttdeponien nicht entsorgbar.

Ergänzungen zur Ausschreibung

Keine Ergänzungen zur Ausschreibung „Dämmstoffe“.

Holzweichfaserplatten

siehe Holz und Holzwerkstoffe

Kokosfaser-Dämmstoffe

Dämmstoffe aus Kokosfasern können wegen zu geringer Kenntnis über die Situation in den anbauenden Ländern und widersprüchlicher Literaturangaben nicht eingestuft werden. Die Kokosfaser ist ein Nebenprodukt der Gewinnung von Kopra, das als Tierfutter in die Industrieländer exportiert wird. Entgegen älteren Literaturangaben werden nun häufig Monokulturen sowie Kunstdünger- und Pestizidgebrauch, der durch das neue Hybrid-Pflanzengut notwendig wurde, genannt. Hinzu kommt die einseitige Nutzung der landwirtschaftlichen Nutzfläche mit einer ausgesprochenen Exportfrucht. Betont sei jedoch, dass die vermutlichen Umweltbelastungen hauptsächlich der Tierfutttergewinnung anzulasten sind und eine Lenkung im Rahmen des Dämmstoffhandels kaum möglich ist.

Mineralschaumplatten

Mineralschaumplatten sind anorganische, unbrennbare und faserfreie Dämmplatten aus ca 50 % Quarzmehl, 24 % Kalkhydrat, 24 % Zement und wässriger Hydrophobierung. Sie werden für die Fassadendämmung als Wärmedämmverbundsystem eingesetzt. Nach Herstellerangaben sind sie bei tragfähigem Untergrund ohne zusätzliche Verdübelung bis zu einer Höhe von 20 m anwendbar. Zu den weiteren Systemkomponenten gibt der Hersteller an: „hydraulisch abbindende, vergütete Spachtelmasse“ zum Kleben des Dämmstoffes und Einbetten des Gitters, „hydrophob eingestellter, anorganischer Deckputz“.

Das Produkt birgt interessante Perspektiven für die Fassadendämmung im Wärmedämmverbundsystem bei mineralischen Wandaufbauten, da es ebenfalls aus mineralischen Rohstoffen besteht (Vorteile bei Entsorgung und Recycling). Von großem Vorteil ist die Nichtbrennbarkeit. Genauere Daten liegen noch nicht vor. Das für einen Dämmstoff relativ hohe Gewicht und der hohe Gehalt an Kalkhydrat und Zement könnten sich eventuell ungünstig auf die ökologische Bilanz auswirken.

Mineralwolle-Dämmstoffe

Zu den Mineralwolle-Dämmstoffen zählen Steinwolle und Glaswolle. Für Glaswolle werden die in der Glasindustrie üblichen Grundstoffe und mit zunehmendem Anteil Altglas eingesetzt. Steinwolle besteht zum Großteil aus Gesteinen. Die Mineralfasern werden mit 3 bis 9 Massen% Phenolformaldehydharz gebunden.

- Mineralwolle: Ökologische Schwachpunkte sind der relativ hohe Einsatz von Kunstharzen und die noch nicht endgültig geklärte Einstufung von Mineralfasern bezüglich der Lungengängigkeit von Fasenstäuben und deren Auswirkungen.

Anmerkung:

Da Mineralwolle-Dämmstoffe mit Phenolformaldehydharzen gebunden sind, ist es besonders bei raumseitiger Verlegung sinnvoll, Qualitätsanforderungen bezüglich der Formaldehydabgabe zu stellen.

Perliteplatten

Perlite-Dämmplatten bestehen aus expandierten Perlit, diversen Fasern sowie Bindemitteln (Bitumenemulsion oder spezielle Bindemittel unbekannter Herkunft). Die genaue Zusammensetzung der Perlite-Dämmplatten sind uns nicht bekannt. Die Platten sind in B1- und B2-Qualität erhältlich.

Polyurethanplatten

Polyurethane werden aus Diphenylmethandiisocyanat und Polyolen (Alkohole mit mehr als 2 OH-Gruppen) hergestellt. Als Treibmittel wird für Hartschaumplatten Pentan eingesetzt. Weiters sind als Zusatzstoffe Katalysatoren, Aktivatoren, Flammschutzmittel, Stabilisatoren, Antioxidationsmittel und Farbstoffe enthalten.

- Polyurethanplatten sollten aufgrund der human- und ökotoxikologisch höchst relevanten Grundstoffe nur in Sonderfällen wie z.B. bei Treppenauflegern eingesetzt werden.

Ergänzungen zur Ausschreibung

- Keine nachweisbare Emission von monomerem Diphenylmethandiisocyanat MDI (Prüfmethode nach RAL-UZ 76; Nachweisgrenze nach dem Stand der Technik 0,1 mg/m³).
- Es ist eine Herstellerbestätigung beizulegen, dass im angebotenen Produkt keine Fluorkohlenwasserstoffe enthalten sind.

Schafwolle-Dämmstoffe

Bei Schafwolle-Dämmstoffen handelt es sich um wärme- und schalldämmende Produkte aus Schafwolle, die in der Regel mit einer brandhemmenden (Borax) und vor Mottenbefall schützenden Imprägnierung (meist Mitin FF) ausgerüstet sind. Schafwolle ist in den erforderlichen Qualitäten in Schafwolle ist in der Bundesrepublik und den umliegenden Ländern verfügbar. Bei manchen Verfahren werden PE Stützfasern eingesetzt.

- + + Schafwolle-Dämmung ohne synthetische Stützfasern. Extensive Schafhaltung liefert einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung der Kulturlandschaft. Schafwolle ist in Mitteleuropa ein Abfall- bzw. Nebenprodukt der Mutterschafhaltung.
- + Schafwolle-Dämmung mit synthetischen Stützfasern

Rückbau und Entsorgung

Gut recycelbar; thermisch entsorgbar; auf Bauschuttdeponien nicht entsorgbar

Ergänzungen zur Ausschreibung

Keine Ergänzungen zur Ausschreibung „Dämmstoffe“

Schaumglas-Platten

Schaumglas-Platten werden aus geschmolzenen und aufgeschäumten Glasrohstoffen bzw. Altglas hergestellt. Sie werden heiß oder kalt mit Bitumen verklebt. Sie ermöglichen bautechnisch sichere Konstruktionen; Langlebigkeit ist sichergestellt.

- Schaumglasplatten: In den letzten Jahren wurde der Produktionsprozess durch Verwendung von Recyclingglas und Maßnahmen zur Energierückgewinnung deutlich verbessert. Ökologische Schwachstelle ist die Verklebung mit Bitumen. Schaumglasplatten sind als Alternative zu XPS-Platten empfehlenswert.

XPS-Platten

Platten aus Extrudiertem Polystyrol (XPS) werden aufgrund ihrer Feuchteunempfindlichkeit vor allem für Perimeter- und Sockeldämmungen sowie für Umkehr- und Terrassendächer eingesetzt. Die „umweltfreundlichere“ Form der XPS-Platten wird mit CO₂ geschäumt. Der etwas schlechtere Wärmedämmwert ist durch größere Dämmstärken zu kompensieren.

- - XPS-Platten, HFKW-geschäumt: XPS-Platten werden in aufwendigen Prozessen aus fossilen Rohstoffen mit ökologisch problematischen Zwischenprodukten hergestellt. Sie enthalten problematische halogenorganische Verbindungen als Flammschutzmittel. Die besondere ökologische Problematik liegt in dem eingesetzten Treibmittel HFKW mit einem ausgesprochen hohen Treibhauspotenzial. Auf den Einsatz von „herkömmlichen“ XPS-Platten sollte daher verzichtet werden.
- XPS-Platten, CO₂-geschäumt: Das verwendete CO₂ fällt in anderen technischen Prozessen als Abfallstoff an. CO₂-geschäumte XPS-Platten sind als Alternative zu HFKW-geschäumten Platten bedingt empfehlenswert.

Ergänzungen zur Ausschreibung

- Es ist eine Herstellerbestätigung beizulegen, dass im angebotenen Produkt keine Fluorkohlenwasserstoffe enthalten sind.

Zellulosefaserflocken

Zellulosefaserflocken sind einblas- und aufspritzbare Dämmstoffe überwiegend aus Altpapier. Als Brandschutz wird üblicherweise Borsalz und Borsäure verwendet. Mittlerweile sind auch Produkte mit anderen Brandschutzmitteln (z.B. Ammoniumphosphat) am Markt.

- + Zellulosefaserflocken haben einen hohen Anteil an Recyclingmaterial und werden mit geringem Aufwand hergestellt. Ökologische Schwachstellen sind der hohe Gehalt an Brandschutzmitteln und die Freisetzung lungengängiger Fasern während der Einbauphase.

Rückbau und Entsorgung

Gut recycelbar; thermisch entsorgbar; auf Bauschuttdeponien nicht entsorgbar.

Ergänzungen zur Ausschreibung

Zusätzlich zu den allgemeinen Ergänzungen zur Ausschreibung „Dämmstoffe“:

A) Es ist eine Herstellerbestätigung vorzulegen, dass die Inhaltsstoffe des angebotenen Produkts folgende Anforderungen erfüllen:

Der Faserrohstoff muss aus 100% Altpapier bestehen.

Es sollten max 10 Massen% Brandschutzmittel eingesetzt werden.

B) Beschränkung des Schadstoffgehalts

Bei erhöhten gesundheitlichen Anforderungen können die Vergaberichtlinien von natureplus zugrunde gelegt werden.

Zellulosefaserplatten

Zellulosefaserplatten bestehen überwiegend aus Recyclingmaterialien wie Altpapier und Jute.

- + Zellulosefaserplatten haben einen hohen Anteil an Recyclingmaterial. Ökologische Schwachstelle kann der relativ hohe Gehalt an Borsalz und Borsäure sein.

Rückbau und Entsorgung

Gut recycelbar; thermisch entsorgbar; auf Bauschuttdeponien nicht entsorgbar; nicht zur Kompostierung geeignet.

Ergänzungen zur Ausschreibung

Zusätzlich zu den allgemeinen Ergänzungen zur Ausschreibung „Dämmstoffe“:

Bei erhöhten gesundheitlichen Anforderungen können die Vergaberichtlinien von natureplus zugrunde gelegt werden.

Ein Aufschluss des Probenmaterials kann auch mit Königswasser nach ÖNORM M 6290 oder nach einem gleichwertigen Prüfverfahren ermittelt werden, das nach Bestimmung mittels Atomemissionsspektroskopie mit massenspektrometrischer Detektion folgende Werte nicht überschreiten sollten:

Arsen (As)	5 mg/kg TS
Blei (Pb)	50 mg/kg TS
Cadmium (Cd)	1 mg/kg TS
Chrom (Cr)	75 mg/kg TS
Kobalt (Co)	10 mg/kg TS
Kupfer (Cu)	50 mg/kg TS
Nickel (Ni)	50 mg/kg TS
Quecksilber (Hg)	1 mg/kg TS
Zink (Zn)	350 mg/kg TS

Allgemeine Grundlagen Dämmarbeiten

DIN EN 826 - Wärmedämmstoffe für das Bauwesen; Bestimmung des Verhaltens bei Druckbeanspruchung

DIN 68755-1 - Holzfaserstoffe; Dämmstoffe für die Wärmedämmung

DIN 52270 - Prüfung von Mineralwolle-Dämmstoffen (gilt hier für Definitionen)

DIN EN 13162 - Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Mineralwolle (MW)

DIN EN 13163 - Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS)

DIN EN 13164 - Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus extrudiertem Polystyrolschaum (XPS)

DIN EN 13165 - Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Polyurethan-Hartschaum (PUR)

DIN EN 13166 - Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Phenolharzhartschaum (PF)

DIN EN 13167 - Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Schaumglas (CG)

DIN EN 13168 - Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Holzwolle (WW)

DIN EN 13169 - Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Bläherlit (EPB)

DIN EN 13171 - Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Holzfasern (WF)

Zu beachtende Technische Regeln:

TRGS 521 - Faserstäube

Folien und Abdichtungen

Einführung

Folien und Abdichtungen können wichtige Aufgaben im Bereich Feuchteschutz, Luftdichtigkeit und Rieselschutz erfüllen. Es werden folgende Anwendungsgebiete behandelt:

- Feuchteschutz erdberührter Bauteile von außen
- Dampfsperren/Dampfbremsen
- zweite wasserführende Schicht im Dachbereich (eventuell auch mit Funktion Winddichtung)
- Abdichtungen im Flachdachbereich
- Rieselschutz
- Estrichabdeckfolie

Trotz der geringen Masse besitzen einige Folien und Abdichtungen durch ihre sehr aufwendige Herstellung einen großen Einfluss auf die ökologische Qualität eines Bauteils. Ähnliches gilt für die bauphysikalische Funktion von Folien: Mangelhafte Detailplanung oder kleine Fehler beim Einbau können zu massiven Feuchteschäden führen. Bei Fugen in der innenseitigen Dampfsperre kann der Feuchteeintrag in die Konstruktion um Zehnerpotenzen größer sein als bei normaler Diffusion. Insbesondere im Niedrigenergiehausbau ist, um eine optimale Wirkung der Wärmedämmung zu erzielen, auf Luftdichtigkeit der Gebäudehülle besonders zu achten und eine sorgfältige Verklebung der Bahnen untereinander und an den angrenzende Bauteilen vorzunehmen. Die Überlappungen sind mit Klebebändern, die Anschlüsse mit Klebebändern oder Klebern zu dichten. Alle Einschnitte in die Dachhaut durch Dachflächenfenster, Lüftungsrohre usw. sind sorgfältig von innen und außen abzudichten. Für die Installationsleitungen ist es vorteilhaft, einen Installationsraum vorzusehen, damit die Luftdichtheitsschicht nicht nachträglich beschädigt wird. Die Luftdichtigkeit des Gebäudes soll mit einem Unterdrucktest gemäß EnergieEinsparverordnung (EnEV) überprüft werden, um die Qualität der Luftdichtheit der Gebäudehülle zu dokumentieren und eventuelle Undichtheiten zu lokalisieren.

Hinweis

Auf die geforderte Luftwechselrate nach DIN 4108 bei Prüfdruck von 50 Pascal (n50-Wert): von

- n50-Wert < 1,5 /h bei Gebäude mit geregelter Be- und Entlüftungsanlage
- n50-Wert < 3,0 /h bei Gebäude ohne geregelter Be- und Entlüftungsanlage

vertraglich hinweisen. Einzelfallprüfung gemäß DIN EN ISO 9972 (Blower-door-Test).

Die ökologischen Einstufungen im Folgenden können sich nur auf die Materialqualität stützen.

Gerade im Bereich der Anstriche, Abdichtungen und Folien gibt es eine große Materialvielfalt am Markt, die genaue Zusammensetzung der Produkte wird meist nicht bekannt gegeben. Auch der Zusammenhang zwischen technischer Qualität des Produktes und Zugabe von Additiven ist nur firmeneigenen SpezialistInnen bekannt. Als ökologisch „empfehlenswert“ werden

Folien und Abdichtungen bestehend aus nachwachsenden Rohstoffen, aus reinen, gut recycelbaren, vergleichsweise weniger bedenklichen Kunststoffen oder aus mineralischen Rohstoffen eingestuft.

Produktauswahl

Einstufung: Folien und Abdichtungen	
Baustoffe	Alternativen
Erdberührte Bauteile, horizontale Abdichtung	
<input type="radio"/> Polymerbitumenbahn	Bitumenpappe bei technischer Eignung <input type="radio"/> andere Konstruktion ¹⁵ <input type="checkbox"/>
Erdberührte Bauteile, vertikale Abdichtung	
<input type="radio"/> Bitumenanstrich, Emulsion	Dichtungsschlämmen <input type="checkbox"/>

- -	Bitumenanstrich, lösungsmittelhaltig	Sperrputze	+
○	Bitumenpappe		
k.B.	Kunststoffanstriche		
○	Polymerbitumenbahn		
Feuchteschutz Flachdach			
○	Kunststoff-Dichtungsbahn	Polyolefin-Dichtungsbahn	+
○	Polymerbitumenbahn		
- -	PVC-Dichtungsbahn		
Feuchteschutz Steildach			
-	Bitumenpappe	Holzweichfaserplatte ¹⁶	++
-	Kunststoff-Dichtungsbahn	Holzhartfaserplatte ¹⁶	++
-	Polymerbitumenbahn	Polyolefin-Folie	+
Dampfsperren/luftdichte Schichten			
-	Alufolie	Polyolefin-Folien (diffusionsoffen)	○
-	Verbund-Kunststofffolien	Baupapier	++
Rieselschutz			
○	Polyolefin-Folien	Baupapier	++
Estrichabdeckfolie			
○	Polyolefin-Folien	Baupapier	++

k.b. wegen der Vielfalt an Produkten keine Bewertung möglich

¹⁵ z.B. weiße Wanne

¹⁶ wenn hohe Winddichtigkeit nicht erforderlich

Ökologische Kennwerte pro kg Baustoff

Wegen der mangelhaften Datenlage ist es aus Sicht des IBO derzeit noch nicht sinnvoll Folien und Abdichtungen auf Basis ihrer ökologischen Kennwerte zu unterscheiden.

Ergänzungen zur Ausschreibung: „Folien und Abdichtungen“

Es ist eine Herstellerbestätigung beizulegen, dass das angebotene Produkt folgende Anforderungen erfüllt:

- Zubereitungen, die mit
 - „sehr giftig“ (T+),
 - „giftig“ (T),
 - „krebserzeugend“ (R45, R49),
 - „fortpflanzungsgefährdend“ (R60, 61, 62, 63), im Sinne des Chemikaliengesetz BGBl 53/1997 in geltender Fassung (igF) bzw. der EU-Richtlinie 67/548/EWG Anhang VI eingestuft sind, sind nicht enthalten.

Das Produkt und seine Verpackung enthält keine halogenorganischen Verbindungen.

Möchte man einzelne Produkte ausschließen, kann man z.B. folgende Anforderungen ausschreiben:

- Die Folie darf kein Aluminium enthalten.
- Es ist eine Herstellerbestätigung beizulegen, dass das Produkt nur eine Sorte von Kunststoffen enthält.

Aluminiumfolie

Aluminiumfolien sind dampfdichte Folien, die aus 100% Primäraluminium hergestellt werden.

- Aluminiumfolie: Die Herstellung von Aluminium ist sehr energieintensiv und umweltbelastend. Aus diesem Grund sollten Konstruktionen, die nur mit Alufolien realisierbar sind, grundsätzlich überdacht und Alufolien nur in Sonderfällen eingesetzt werden. Dasselbe gilt für alle aluverstärkten Folien (Papier, Bitumen) und alu-kaschierten Dämmstoffe.

Baupapier

Baupapiere werden aus Recycling- und/oder Frischfasern hergestellt. Baupapiere können als Rieselschutz eingesetzt werden. Bei entsprechender Imprägnierung und/oder Kunststoffbeschichtung- oder Zwischenlage eignen sie sich auch als Dampfbremsen oder Estrichabdeckfolien. Eine erhöhte Reißfestigkeit wird zum Beispiel durch ein Glasseidengelege, das mit einem modifizierten PE-Kleberzwischen zwei Lagen Papier geklebt wird, erreicht.

Richtwerte für die Dampfdiffusion:

Rieselschutzbahn: sd-Wert ca. 0,03 m
 Dampfbremsbahn: sd-Wert ca. 2,0 m
 Baupapiere mit Glasseidenarmierung: sd-Wert ca. 2 m
 Spezialpapier mit Kunststoff beschichtet: sd-Wert ab 10 m

- ++ Baupapier als Rieselschutz oder Windsperre ohne Feuchtebelastung: ökologisch empfehlenswert.
- ++ Baupapier als Estrichabdeckung: ökologisch empfehlenswert.
- ++ Baupapier als Dampf Bremse: imprägniert und/oder mit Kunststoffzwischenlage ökologisch empfehlenswert

Rückbau und Entsorgung

Wegen Verschleißerscheinungen, Armierung und Verklebung nicht rückbaubar; thermisch verwertbar.

Verbund-Kunststofffolien

Dampfsperren werden häufig zur Verbesserung verschiedener technischer Eigenschaften aus mehreren unterschiedlichen Kunststoffen hergestellt, z.B. Polyethylen-Polypropylen-Polyacryl-Verbund.

- Verbund-Kunststofffolien: Es gibt umweltfreundlichere Alternativen zu Dampfsperren aus Kunststoffverbundmaterialien. Durch den Kunststoffverbund wird die Recyclierbarkeit stark reduziert.

Bitumenanstrich

Kalt verarbeitbare Bitumenanstrichmittel bestehen aus 50 bis 70 Massen% Bitumen, der Rest sind organische Lösungsmittel wie aromatische Kohlenwasserstoffe, Test- und Spezialbenzine sowie chlorierte Kohlenwasserstoffe. Die Menge des zugemischten Lösungsmittels beeinflusst im Wesentlichen den Flüssigkeitsgrad. Es sind auch lösemittelfreie Präparate am Markt: Bei Bitumenemulsionen wird Bitumen mit Hilfe eines Emulgators in heißem Wasser dispergiert. Zur Verbesserung der technischen Eigenschaften können Bitumenanstrichmittel faser- oder pulverförmige Füllstoffe wie Glasfasern oder Gesteinsmehle enthalten.

- Bitumenanstrich, Emulsion: enthält keine Lösungsmittel, Freisetzung von Kohlenwasserstoffverbindungen ist möglich.
- Bitumenanstrich, lösungsmittelhaltig: Die verdunstenden organischen Lösungsmittel sind für den Menschen gesundheitsschädlich.

Bitumenpappe

Bitumenpappe ist Pappe, die mit Bitumen getränkt ist.

- + Bitumenpappe als horizontale Abdichtung bei erdberührten Bauteilen: wegen mangelnder Alternativen.
- Bitumenpappe als vertikale Abdichtung bei erdberührten Bauteilen: Es gibt umweltfreundlichere

Alternativen.

- Bitumpappe als Feuchteschutz im Steildach: Es gibt wesentlich umweltfreundlichere Alternativen.

Dichtungsschlämme

Dichtungsschlämmen haben eine ähnliche Zusammensetzung wie Sperrputze, werden allerdings mit einer Bürste nur wenige mm dick aufgeschlämmt. Sie sind empfindlicher gegen Beschädigungen als Sperrputze. Mineralische Dichtungsschlämmen können durch einen – zumeist hohen – Kunststoffanteil elastischer gemacht werden. Die Identität der Zusätze ist nicht bekannt.

- + Dichtungsschlämmen ohne Kunststoffzusatz: als Alternative zu anderen Abdichtungsmaterialien positiv zu bewerten.
- Dichtungsschlämmen mit Kunststoffzusatz: Es sollte nach technischer Möglichkeit auf Kunststoffanteile verzichtet werden.

Rückbau und Entsorgung

Nicht rückbaubar. Stoffliche Verwertung gemeinsam mit Bruch von Mauersteinen oder Wiederverwertung in Verbindung mit Beton; Deponierung gemäß BGI als Bauschutt auf Bauschuttdeponie.

Ergänzungen zur Ausschreibung „Dichtungsschlämme“

Keine Ergänzungen.

Holzhartfaserplatte

siehe Holz und Holzwerkstoffe

Holzweichfaserplatte

siehe Holz und Holzwerkstoffe

Kunststoffanstriche

Viele verschiedene Systeme aus zumeist unterschiedlichen Materialien zusammengesetzt. Zusammensetzungen sind uns nicht bekannt.

Kunststoffanstriche: Wegen der Vielfalt an Produkten mit nicht deklarierten Zusammensetzungen keine Einstufung möglich.

Kunststoff-Dichtungsbahn

Außer den an anderer Stelle genannten PVC- und Polyolefin-Dichtungsbahnen gibt es auch Kunststoff-Dichtungsbahnen aus Ethylencopolymerisat-Bitumen, Ethylen-Vinylacetat-Copolymer, Polyethylen chloriert, Polyisobutylen sowie verschiedenen Elastomeren. Als Zusatzstoffe können Weichmacher, Füllstoffe, Stabilisatoren organischer und/oder anorganischer Herkunft zur Anwendung kommen. Die Bahnen können außerdem mit Fasern verstärkt oder mit Bahnen kaschiert sein.

- Kunststoff-Dichtungsbahn: Die Herstellung und Entsorgung der verwendeten Kunststoffe ist im Vergleich zu Polyolefinen aufwendiger und umweltbelastender.

Polyolefin-Folien

Polyolefin-Dichtungsbahn auf der Basis von Polyethylen oder Polypropylen. Als Zusatzstoffe kommen Weichmacher, Füllstoffe, Stabilisatoren organischer und/oder anorganischer Herkunft zur Anwendung. Sie können außerdem mit Fasern verstärkt oder mit Bahnen kaschiert sein.

Polyolefin-Folie als Dampfbremse oder als Estrichabdeckfolie aus annähernd 100% Polyethylen oder Polypropylen, ansonsten Additive im ppm-Bereich (UV-Stabilisator, Antioxidationsmittel und Pigmente), auch mit Flammschutzmitteln erhältlich.

Dampfdiffusionsoffene Folien als Unterspannbahn und Windsperre aus annähernd 100% Polyethylen oder Polypropylen ($s_d < 0,1$ m), ca 30% des Flächengewichtes von üblichen Polyolefin-Folien möglich.

- + Polyolefin-Dichtungsbahn, Polyolefin-Unterspannbahn: Ökologisch schneiden Polyolefine wegen der geringeren Umweltbelastung in der Herstellung und der besseren Recycelbarkeit besser ab als andere Kunststoffe. Es können jedoch ökologisch problematische Zusätze enthalten sein.
- Polyolefin-Dampfbremse oder Estrichabdeckfolie: Es gibt Alternativen.

Rückbau und Entsorgung

Wegen Verschleißerscheinungen und Verklebung nicht rückbaubar; wiederverwertbar (z.B. PE-Rohre), thermische Entsorgung in Müllverbrennungsanlagen; nicht auf Bauschuttdeponie entsorgbar.

Ergänzungen zur Ausschreibung „Polyolefin-Folie“

Es ist eine Herstellerbestätigung beizulegen, dass das angebotene Produkt folgende Anforderungen erfüllt:

Es sind keine Flammschutzmittel enthalten.

Es sind keine Pigmente enthalten, Ausnahme: sicherheitstechnische Begründung (z.B. Blendgefahr): (Angabe des Herstellers).

Polymerbitumenbahn

Mischung aus Bitumen und Kunststoffen, z.B. 70-80 Massen% Polymerbitumen, 10 Massen% Styrol-Butadien-Elastomer, Füller sowie Trägermaterialien aus Glasgewebe, Polyestergerewebe etc

- Polymerbitumen-Dichtungsbahn für horizontale Abdichtung erdberührter Bauteile und für Feuchteschutz im Flachdach: Die Kunststoffbeimengungen sind zum Teil ökologisch und toxikologisch problematisch. Zu PVC-Dichtungsbahnen sind Polymerbitumenbahnen eine vertretbare Alternative.
- Polymerbitumen-Dichtungsbahn für vertikale Abdichtung erdberührter Bauteile und für Feuchteschutz im Steildach: Es gibt umweltfreundlichere Alternativen

PVC-Dichtungsbahn

PVC wird aus Ethylen und Chlor gewonnen. Ethylen und Chlor reagieren in mehreren Zwischenschritten zu monomerem Vinylchlorid, das in Druckgefäßen bei 45-75°C zu PVC-Granulat polymerisiert. Das PVC-Granulat wird bei mehr als 150°C mit Zusatzstoffen wie Weichmachern, Stabilisatoren, Pigmenten, Flammschutzmitteln, Antistatika, Füllstoffen, Gleitmitteln, u.a. gemischt und auf ein Glasvlies aufkalandriert.

- - PVC-Dichtungsbahn: Es gibt umweltfreundlichere Alternativen

Sperrputze

Sperrputze sind feine Zementmörtel mit Sand der Sieblinie 3 mm mit Beigabe eines speziellen Dichtungsmittels auf Eiweißbasis. Sperrputze werden ca 2 cm stark in mindestens 2 Lagen aufgetragen. Sie können Risse im Bauwerk nicht aufnehmen und sind nur für mineralische Untergründe und für Abdichtungen im Kellerbereich bei Bodenfeuchtigkeit geeignet. Für Aufenthaltsräume sollten sie nicht eingesetzt werden, da der Feuchtetransport nicht vollständig zum Stillstand kommt. Damit keine Risse durch Setzungen, Schwinden, Temperaturdehnungen etc auftreten, sollte der Sperrputz erst nach Beendigung der Kriech- und Setzperiode der Konstruktion (etwa nach 3-5 Monaten) angewendet werden.

- + Sperrputze: Als Alternative zu anderen Abdichtungsmaterialien positiv zu bewerten.

Rückbau und Entsorgung

Nicht rückbaubar. Stoffliche Verwertung gemeinsam mit Bruch von Mauersteinen oder Wiederverwertung in Verbindung mit Beton; Entsorgung als Bauschutt auf Bauschuttdeponie.

Ergänzungen zur Ausschreibung „Sperrputze“

Keine Ergänzungen.

Unterdachbahnen und Winddichtungen aus Pappe

Mit Spezialpappen können Winddichtungen hergestellt werden. Spezialpappen für dampfdiffusionsoffene Unterdachbahnen werden mit Paraffin imprägniert und eventuell mit Polyesterfaden verstärkt. Die Spezialpappe wird aus Wollfasern aus der Alttextiliensammlung und aus Zellulosefasern aus der Altpapiersammlung hergestellt. Der sd-Wert beträgt 0,03 m bzw 0,68 m für fadenverstärkte Unterdachbahnen.

- ++ Unterdachbahn aus Pappe: besteht fast ausschließlich aus Recyclingmaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen.
- + Unterdachbahn aus Pappe mit Polyesterfadenverstärkung

Rückbau und Entsorgung

Wegen Verschleißerscheinungen und Verklebung nicht rückbaubar; thermische Entsorgung in Müllverbrennungsanlagen.

Ergänzungen zur Ausschreibung „Unterdachbahn aus Pappe“

Es ist eine Herstellerbestätigung beizulegen, dass die Inhaltsstoffe des angebotenen Produkts folgende Anforderungen erfüllen:

- Die Imprägnierung besteht aus Paraffin oder Ölen auf Naturharzbasis.
- Das angebotene Produkt ist nicht gebleicht und nicht gefärbt.

Der Hersteller bestätigt, dass sein Produkt ohne Zugabe von Fungiziden ausreichend schimmelbeständig ist.

Kann-Kriterium für Einsatzzwecke als Winddichtung ohne Feuchtebelastung:

Es ist eine Herstellerbestätigung beizulegen, dass das angebotene Produkt nicht imprägniert und nicht mit einer Kunststoffschicht versehen wurde.

Verbund-Kunststofffolien

Dampfsperren werden häufig zur Verbesserung verschiedener technischer Eigenschaften aus mehreren unterschiedlichen Kunststoffen hergestellt, z.B. Polyethylen-Polypropylen-Polyacryl-Verbund.

- Verbund-Kunststofffolien: Es gibt umweltfreundlichere Alternativen zu Dampfsperren aus Kunststoffverbundmaterialien. Durch den Kunststoffverbund wird die Recyclierbarkeit stark reduziert.

Fenster

Überblick

Die drei wichtigsten Kriterien bei der Fensterauswahl sind:

- Ökologisches Rahmenmaterial
- Hoher Wärmeschutz
- Hohe Farbechtheit und Lichtdurchlässigkeit der Verglasung

Nach dem Rahmenmaterial wird unterschieden in Holzfenster, Holz-Aluminiumfenster, PVC-Fenster, Polypropylenfenster und Aluminiumfenster. Holz schneidet in Ökobilanzen in fast allen Umweltkategorien als der umweltverträglichste Rahmenwerkstoff ab (FICU1997 oder EMPA 1996). Auch die Erhöhung des Recyclinganteils von derzeit ca 35 auf 85% bei Aluminium bzw von 2 auf 70% bei PVC würde an der günstigen ökologischen Positionierung von Holzfenstern nichts verändern. Bei praxisüblicher Einbauart ist auch das Holz-Alu-Fenster dem PVC- und dem Aluminiumfenster deutlich überlegen.

Für guten Wärmeschutz müssen Fenster folgende Anforderungen erfüllen:

- Hoher Wärmeschutz der Verglasung
 - Wärmebrückenfreier Einbau
 - Hochwärmedämmender Rahmen
 - Verbessertes Randverbund des Glases, zum Beispiel thermisch getrennte Abstandhalter
 - Geringer Rahmenanteil
 - Je nach Anforderung an die Luftdichtheit des Gebäudes durchgängige Dichtungslippen
- Es ist heute möglich, Verglasungen mit einem U-Wert von 0,5 W/m²K herzustellen (Dreischichten-Wärmeschutzverglasung mit Kryptonfüllung). Zweifachverglasungen mit einem U-Wert von 1,1 und Dreifachverglasungen mit einem U-Wert von 0,7 W/m²K sind zu einem akzeptablen Preis erhältlich. Für die in der Regel in Österreich eingesetzten Weichholzrahmen mit dem Profil IV 68 ergibt sich laut [Wärmeschutzkatalog] ein U-Wert von 1,5 W/m²K, für Rahmen aus Kunststoff 2,0 W/m²K und aus Aluminium 2,5 W/m²K, sofern keine Messwerte vorliegen.

Wärmeschutzkatalog: noch nicht veröffentlichte Überarbeitung des „Katalog für empfohlene Wärmeschutzrechenwerte“, Stand 18.11.1999

EMPA 1996: Richter, K; Künniger, T.; Brunner, K.: Ökologische Bewertung von Fensterkonstruktionen verschiedener Rahmenmaterialien (ohne Verglasung).

Studie im Auftrag der Schweizerischen Fachstelle für Fenster- und Fassadenbau SZFF in Zusammenarbeit mit dem Verband der Fenster- und Fassadenhersteller VFF, Frankfurt/Main. EMPA Abteilung Holz im Mai 1996

FICU 1997: Windsperger, A.; Steinlechner, S.; Piringer, M. Forschungsinstitut für Chemie und Umwelt (TU-Wien) gemeinsam mit Vertretern von Herstellern der einzelnen Produkte im Auftrag der NÖ Landesregierung. Wien, im Juni 1997.

Hochwärmedämmende Rahmen bestehen zur Zeit beispielsweise aus wenig umweltfreundlichem Polyurethan oder einem Holz-Polyurethan-Verbund. Es sind aber auch für den Passivhausbereich geeignete Fensterrahmen aus ausschließlich erneuerbaren Rohstoffen (z.B. Holz und Holzweichfaserplatte oder Kork) erhältlich. Andere Hersteller setzen bei der U-Wert-Optimierung auf die Weiterentwicklung des Holzfensters, indem z.B. der Stock vollständig von der Außenwanddämmung überdeckt und der gesamte Fensterflügel mit einer dritten außenliegenden Glasscheibe vollständig abgedeckt wird.

Für durchschnittliche mitteleuropäische Lagen sind derzeit Dreifachwärmeschutzverglasungen mit U-Werten von 0,7 W/m²K, hohen g-Werten und thermisch optimierter Randverbund ökologisch am günstigsten. Ein U-Wert der Verglasung bis zu 1,1 W/m²K ist als akzeptabel zu bezeichnen. In diesem Fall ist für den Gesamt-U-Wert der Fensterkonstruktion ein maximaler U-Wert von 1,3 W/m²K anzustreben. Von den Herstellern sind Prüfberichte zum Wärmeschutz (neben den Prüfgutachten zum Schallschutz, zur Schlagregendichtheit, Luftdurchlässigkeit und Windbelastung) einzufordern.

Hinweise für die Bauausführung

Zur Minimierung der Energieverluste (Wärmebrücken-Vermeidung) und Erreichung der maximal möglichen Oberflächentemperaturen an der Rauminnenseite wird für mehrschichtige Wände der Einbau von Fenstern in der Ebene der Wärmedämmung empfohlen. Die exakt beste Einbaulage eines Fensters ist je nach Objekt unterschiedlich und sollte vom Bauphysiker je nach Lage der Isothermen ermittelt werden. Wichtig ist jedenfalls, dass die Laibung zusätzlich außen wärmedämmend wird. Eine mechanische Verankerung des Fensters muss jedenfalls gegeben sein.

Eine wichtige Rolle spielt auch der Witterungsschutz. Das Fenster soll gegen direkte Einwirkung des Freiluftklimas - Regen, Wind, Hagel und Sonne - weitestgehend geschützt sein. Es ist sinnvoll, das Fenster um 10-15 cm gegenüber der Fassadenebene zurückzusetzen.

Es ist auf die fachgerechte Ausführung der Anschlussfuge zwischen Rahmen und Mauerwerk zu achten. Es darf weder von außen durch Schlagregen, noch von innen durch Diffusion oder

Konvektion Feuchtigkeit an die Anschlussfuge gelangen. Die Anschlussfuge ist mit Wärmedämmmaterialien auszufüllen und luftdicht zu verschließen. Auf der Baustelle sollte möglichst nur ein Handwerker mit der Ausführung aller luftdichten Anschlüsse und Fugen betraut werden. Es ist der Einbau mit Blindstock bzw Anschlagzarge zu empfehlen. Diese gewährleisten einen leichten Ein- und Ausbau bzw. Austausch des Fensters. Der Blindstock ermöglicht darüber hinaus, dass die Fenster erst nach den Verputzarbeiten versetzt werden können und somit der Gefahr von Beschädigungen weniger ausgesetzt sind. Nachteilig ist der höhere Rahmenaufbau, wodurch es zu einer Verringerung der Glaslichte kommt. Üblicherweise werden Blindstöcke und Fensterrahmen mit PU-Schäumen eingeschäumt. Ökologische Varianten sind Hanfdichtschnur und Korkdichtmasse (bei Zwischenräumen bis zu 10 mm) und Abdichtung mit Silikon.

Holzfenster

Holzfenster werden aus Fensterkanteln (Vollholz-, lamellierte oder keilgezinkte Profile) hergestellt, wobei für den Fensterbau nur qualitativ hochwertiges Holz eingesetzt werden soll. Entsprechende Anforderungen sind in der DIN EN 912 festgelegt. Das Holz soll möglichst astfrei sein, einen geringen Harzgehalt aufweisen, sowie ausreichend lange gelagert und getrocknet sein. Die für den Fensterbau heute üblichsten europäischen Holzarten sind: Nadelhölzer (Fichte, Tanne, Kiefer, Lärche), Eiche, Oregon Pine, Hemlock. Verleimungen sind nach DIN EN 204 Gruppe 4 auszuführen. Als Beschichtung wird meist ein lasierender Anstrich oder ein deckendes Anstrichsystem aufgebracht. Die Beschichtung ist abhängig von Anwendungszweck, Eignung und Holzart.

- ++ Holzfenster aus geeigneten heimischen Hölzern mit konstruktivem Holzschutz: Holz ist bei nachhaltiger Bewirtschaftung ein ökologisch wertvoller Rohstoff. Der Wald bringt dem Menschen mannigfachen Nutzen: Bindung von Kohlendioxid, Luftreinigung, Sauerstoffproduktion, Regulierung des Wasserhaushaltes, usw.
- + Holzfenster aus geeigneten heimischen Hölzern, lösemittelfreie, wasserverdünnbare Oberflächenbeschichtung
- o Holzfenster aus geeigneten heimischen Hölzern, Oberflächenbeschichtung mit Lösemittelgehalt > 10%

Entsorgung

Hinsichtlich der Verwertung ist bei Holzfenstern die Altholzverordnung gültig, in der sowohl die stoffliche und energetische Verwertung, als auch die Beseitigung von Altholz festgelegt ist. Aus den Altholzkategorien (AI bis AIV) geht die Anforderung der Verwertung hervor, bei der vor allem auch die Emissionen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) zu beachten sind. Schwermetallhaltige Emissionen aus manchen Dickschichtlasuren (Zink- und Kupferverbindungen) können durch nachgeschaltete Rauchgasreinigung herausgefiltert werden.

Ergänzungen zur Ausschreibung

Es ist eine Herstellerbestätigung beizulegen, dass das angebotene Produkt folgende Anforderungen erfüllt:

- Der Holzrahmen ist aus qualitativ hochwertigen Fensterkanteln hergestellt.
- Der Lösungsmittelanteil des Beschichtungssystems beträgt maximal 10%.
- Das Beschichtungssystem enthält keine Zink- und Kupferverbindungen.

Es gelten die Anforderungen der DIN EN 942 oder gleichzuhaltender Normen an Beschichtungssysteme. Hinweise

Es kann vorteilhaft sein, gemeinsam mit der Einbauleistung Wartungsverträge inklusiver sämtliche Instandhaltungsarbeiten auszuschreiben.

Ökologische Kriterien für die Holzgewinnung, die keine Auswirkung auf den Nutzer haben, wie z.B. „nachhaltige Forstwirtschaft“, „geringe Transportwege“, können nicht in die Ausschreibung aufgenommen werden. Es können aber z.B. bestimmte heimische Holzarten ausgeschrieben werden.

Ergänzung: Oberflächenbeschichtungen von Holzfenstern

Holzfenster werden in der Regel mit Acryllacken, Alkydharzlacken bzw Mischungen der beiden beschichtet. Diese Lacktypen sind soweit diffusionsoffen, dass im Fensterbereich auftretendes Schwitzwasser durch die Holz/Glas Stoßfuge im Falzbereich wieder austreten kann, andernfalls würde dies zur Abplatzung des Lackes führen. Im Fenstersanierungsbereich werden aus genanntem Grund hauptsächlich Alkydharzlacke und weniger Acryllacke verwendet.

Die Verwendung besonders lösungsmittelhaltiger Produkte ist zu vermeiden. Dieser Anforderung entspricht auch der Trend der letzten Jahre hin zu wasserlöslichen Produkten. In den vergangenen Jahren haben sich zudem Alternativen zu den konventionellen Systemen durchgesetzt. Dazu gehören unter anderem konstruktive Lösungen wie die Holz-Alu-Rahmen (siehe dort) sowie die Verwendung von Beschichtungsmaterialien auf Basis nachwachsender Rohstoffe.

Ein hoher Pigmentanteil schützt die Holzoberfläche besser gegenüber UV-Strahlung als ein geringer. Wegen der hohen Temperaturen, die sich bei direkter Sonneneinstrahlung einstellen können, sind helle Farbtöne zu bevorzugen.

Neben dem chemischen Holzschutz gibt es konstruktive Maßnahmen und Möglichkeiten, das Holz ausreichend gegenüber Temperatur- und Feuchteeinwirkungen zu schützen, die es unter Umständen ermöglichen, völlig auf den ökologisch bedenklichen chemischen Holzschutz zu verzichten. Bei Bewitterungsversuchen des Holzforschungsinstituts (HFA 1998) zeigten Biozidausrüstungen keinen erkennbaren Einfluss auf das Abwitterungsverhalten und damit auf die Lebensdauer der Beschichtung selbst, sodass laut Holzforschungsinstitut kein Anlass besteht, bei statisch nicht beanspruchten Holzteilen wie z.B. Fenstern an einer Schutzausrüstung gegen holzerstörende Pilze weiter festzuhalten. Ein Bläueschutz gegen die in der Praxis immer wieder beobachteten Verblauungen wird vom Holzforschungsinstitut weiterhin als sinnvoll erachtet. Die Haltbarkeit der Anstriche hängt neben der Beschichtungsqualität wesentlich von der Bewitterungslage sowie Wartung und Instandsetzung ab. Bei Gebäuden, die regelmäßig kontrolliert und gewartet werden, ist eine Instandhaltung durch frühzeitiges Ausbessern kleiner Fehlstellen möglich und wird nach kleinflächigem Anschleifen bis auf das rohe Holz zumeist mit den Originalanstrichen erfolgreich durchgeführt [HFA 1998]. Erfahrungswerten und Herstellerangaben zufolge können folgende Richtwerte für die Instandsetzungsintervalle angesetzt werden: Die heute üblicherweise eingesetzten Acryldecklacke müssen außen ca alle 10 Jahre, innen ca alle 20 Jahre instand gesetzt werden, Lasuren außen ca alle 4 und innen ca alle 8 Jahre. Die Haltbarkeit von Beschichtungen aus nachwachsenden Rohstoffen beträgt ca 2 bis 5 Jahre. Eine Nachbearbeitung ist jederzeit ohne wesentliche Vorbehandlung durchführbar.

Holz-Alu-Fenster

Holz-Alu-Fenster sind zweischalige Konstruktionen, bei denen die jeweiligen Materialeigenschaften optimal genutzt werden: Holz als Rahmenmaterial mit seinen guten Wärmedämmeigenschaften und Aluminium als wartungsfreier Wetterschutz auf der Außenseite. Rahmen und Flügel aus Holz sind nach innen sichtbar und bilden den tragenden Unterbau für die Außenschale aus stranggepressten Aluminiumprofilen. Prinzipiell können zwei Typen von Holz-Aluminiumfenstern unterschieden werden, die sogenannte Verbundkonstruktion, bei der das Aluprofil die Funktion der Glashalteleiste übernimmt und ein etwas schwächer dimensioniertes Profil aufweist, sowie die Vorsatzrahmenkonstruktion, bei der das Aluprofil auf üblichen Holzfenstern befestigt wird.

- + Holz-Aluminiumfenster für stark bewitterte Fenster und bei Spezialeinsatzgebieten (z.B. Krankenhäuser): Die Gewinnung des Hochleistungswerkstoffes Aluminium ist mit großen Umweltbelastungen verbunden. Im Gegensatz zum Aluminiumfenster ist der Aluminiumeinsatz jedoch viel geringer und nur der Wetterschutzfunktion angepasst.
- Holz-Aluminiumfenster in allen anderen Fällen

Entsorgung

Die Trennung des Alu-Rahmens vom Holzrahmen ist einfach möglich, Aluminium kann recycelt werden, Holz kann thermisch verwertet werden.

Ausschreibungen

Masseverhältnis von Holz zu Aluminium mindestens 3:1.

Hinweise für die Bauausführung

Die unterschiedliche thermische Dehnung der Aluprofile gegenüber Holz muss durch Bewegungsmöglichkeiten in den Halterungen aufgenommen werden können.

Die Anschlüsse zwischen dem Alu-Profil der Verglasung und dem Holzrahmen müssen so ausgebildet sein, dass kein Niederschlagswasser unkontrolliert in die Konstruktion eindringen kann.

Die Alu-Profile müssen so ausgebildet sein, dass keine unzulässigen Wärmebrücken in der Fensterkonstruktion auftreten.

Auch wenn aufwendige Wiederholungsanstriche entfallen, ist eine regelmäßige Reinigung der Aluminiumoberfläche erforderlich. Bei langjähriger Nichtreinigung ist eine abrasive Reinigung als vorbeugender Korrosionsschutz notwendig.

Kunststoff-Fenster

Der weitaus größte Teil der heute am Markt befindlichen Kunststoff-Fenster besteht aus PVC-Hohlkammerprofilen mit drei oder vier Kammern, welche teilweise ausgeschäumt werden. PVC ist ein thermoplastischer Kunststoff, der in Extrudern zu Fensterprofilen verarbeitet wird. Die Dämmeigenschaften von PVC-Rahmen kommen denen von Holz sehr nahe. PVC-Fensterrahmen

sind relativ widerstandsfähig gegen Verkratzen, so gut wie wartungsfrei und unempfindlich gegen Verunreinigungen am Bau durch Kalk, Gips oder Zement. Sie sind jedoch pflegeintensiv und kommt es dennoch zu Kratzern an der Oberfläche, so sind diese nicht wieder zu entfernen. PVC hat gegenüber Holz eine geringere Temperaturbeständigkeit. Es muss der Einfluss einer erhöhten Längenausdehnung infolge Oberflächenerwärmung bei Sonneneinstrahlung mitberücksichtigt werden, wobei es bei dunklen Farben zu einer Erwärmung auf 80°C (helle Farben ca 45°C) kommen kann.

Rahmen aus Polypropen (PP) haben technisch vergleichbare Eigenschaften wie PVC. Die Stoßfestigkeit, Oberflächenhärte, Zugspannung und Reißdehnung ist beim PP-Fenster zwar etwas geringer als beim PVC-Fenster, dafür ist die Beständigkeit gegen Chemikalien und die Maßhaltigkeit nach Warmlagerung besser. Die Wetterbeständigkeit ist noch in Prüfung (Stand 07/2000). Mit einer Verglasung von 1,1 W/m²K wird ein eher mäßig guter U-Wert von 1,5 W/m²K erreicht.

Genauere Angaben zu Additiven oder sonstigen Hilfsstoffen liegen nicht vor. In den Unterlagen des bisher einzigen Herstellers von Polypropenfenster wird lediglich angeführt,

- dass die Wahl der Additive entscheidend für die Eignung von PP als Fensterrahmen ist;
- dass für „höchste Bewitterungsstabilität“ die Profile an allen sichtbaren Flächen mit einer „speziellen Coextrusionsschicht“ versehen werden;
- dass vor einer Verklebung die Oberfläche von PP vorbehandelt werden muss und sich dafür bei der Fensterherstellung „Primer“ am besten eignen.

Für eine Beurteilung des PP-Fensters sind nähere Informationen zumindest zu diesen drei Punkten notwendig.

- - PVC-Fenster: Es gibt umweltfreundlichere Alternativen. Sollte bis 2005 nicht mindestens ein Anteil an post-consumer Recycling-PVC von 20 % erreicht werden, sollte die Ausschreibung von PVC jedenfalls überdacht werden.
- PP-Fenster: Polypropen (PP) zählt zu den Polyolefinen, die direkt und ohne weitere Umsetzung aus den Crackprodukten der Naphthaverarbeitung hergestellt werden. Sie erfordern daher wesentlich weniger Produktionsaufwand als andere Kunststoffe. Das Polypropenfenster könnte eine ökologisch vertretbare Alternative zu PVC-Fenster sein, wenn man die Eigenschaften eines Kunststofffensters nutzen will.

Allgemeine Grundlagen Tischlerarbeiten

Der sachliche Geltungsbereich ergibt sich ebenso wie die technische Ausführung aus ATV/DIN 18355 - Tischlerarbeiten und der Norm DIN 18055 - Fenster sowie den folgenden technischen Regeln.

Ergänzend sind folgende ATV zu berücksichtigen:

DIN 18357 - Beschlagarbeiten

DIN 18361 - Verglasungsarbeiten

sowie:

DIN 18358 - Rollladenarbeiten/Sonnenschutzanlagen

DIN 18360 - Metallbauarbeiten, Schlosserarbeiten

DIN 18363 - Maler- und Lackierarbeiten

DIN 18364 - Korrosionsschutzarbeiten an Stahl- und Aluminiumbauten

Für die Ausführung der Tischlerarbeiten sind ergänzend zu den DIN-Bestimmungen auch die Richtlinien des Instituts für Fenstertechnik e.V. in Rosenheim sowie die Angaben der RAL- RG 424/1 Holzfenster, Gütesicherung der Gütegemeinschaft Holzfenster e.V., Frankfurt, anzuwenden. Bei Widersprüchen haben diese Richtlinien Vorrang vor den DIN-Vorschriften.

Ergänzend zu den in VOB, Teil C aufgeführten Normen gelten:

DIN 4102-18 - Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Feuerschutzabschlüsse; Nachweis der Eigenschaft selbstschließend

DIN 4108 - Wärmeschutz im Hochbau

DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau

VDI 2719 - Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen

Holz

DIN 1055 - Lastannahmen für Bauten - Teil 3 und 4 (für Wind- und Horizontalkräfte)

DIN 4079 - Furniere; Dicken

DIN 68368 - Laubschnittholz für Treppenbau; Gütebedingungen

Dichtstoffe/Dichtungen

DIN 7863 - Nichtzellige Elastomer-Dichtprofile im Fenster- und Fassadenbau
DIN 18540 - Abdichten von Außenwandfugen
DIN 18545-1 - Abdichten von Verglasungen mit Dichtstoffen; Anforderungen an Glasfalze
DIN 18545-3 - Abdichten von Verglasungen mit Dichtstoffen; Verglasungssysteme
DIN 52460 - Fugen- und Glasabdichtungen

Glas

DIN EN 356 - Glas im Bauwesen - Sicherheitssonderverglasung - Prüfverfahren und Klasseneinteilung des Widerstandes gegen manuellen Angriff
DIN EN 1063 - Glas im Bauwesen - Sicherheitssonderverglasung - Prüfverfahren und Klasseneinteilung für den Widerstand gegen Beschuss
DIN 1286-1 - Mehrscheiben-Isolierglas, luftgefüllt; Zeitstandverhalten
DIN 1286-2 - Mehrscheiben-Isolierglas, gasgefüllt, Zeitstandverhalten; Grenzabweichungen des Gasvolumenanteils
DIN 18056 - Fensterwände; Bemessung und Ausführung (für Vertikalkräfte auf Riegel bei zu öffnenden Fenstern)
DIN 18093 - Feuerschutzabschlüsse; Einbau von Feuerschutztüren in massive Wände aus Mauerwerk oder Beton; Ankerlagen, Ankerformen, Einbau

Beschläge

DIN EN 1202-2 - Aluminium und Aluminiumlegierungen - Stranggepresste Präzisionsprofile aus Legierungen EN AW-6060 und EN AW-6063 - Teil 2: Grenzabmaße und Formtoleranzen
DIN EN 1935 - Baubeschläge - Einachsige Tür- und Fensterbänder - Anforderungen und Prüfverfahren
DIN EN 12020-1 - Aluminium und Aluminiumlegierungen - Stranggepresste Präzisionsprofile aus Legierungen EN AW-6060 und EN AW-6063 - Teil 1: Technische Lieferbedingungen
DIN EN 12365-1 - Baubeschläge - Dichtungen und Dichtungsprofile für Fenster, Türen und andere Abschlüsse sowie vorgehängte Fassaden - Teil 1: Anforderungen und Klassifizierung

Fenster und Türen

DIN EN 1522 - Fenster, Türen, Abschlüsse; Durchschusshemmung
DIN EN 12051 - Tür- und Fensterriegel
DIN EN 12207 - Fenster und Türen; Luftdurchlässigkeit
DIN EN 12208 - Fenster und Türen; Schlagregendichtheit
DIN EN 12210 - Fenster und Türen; Widerstandsfähigkeit bei Windlast
DIN 18055 - Fenster; Fugendurchlässigkeit, Schlagregendichtheit und mechanische Beanspruchung; Anforderungen und Prüfung

Zur Beurteilung der Oberfläche endbeschichteter Holzfenster dient die "Richtlinie zur visuellen Beurteilung einer endbehandelten Oberfläche bei Holzfenstern" vom Bundesinnungsverband des Glaserhandwerks.

Zu beachtende Technische Regeln:

EGH Holzbau Handbuch

Merkblätter

IVD-Merkblatt Nr. 4 - Abdichtung von Fugen im Hochbau mit Elastomer-Fugenbändern unter Verwendung von ausreagierenden Klebstoffen
IVD-Merkblatt Nr. 9 - Dichtstoffe in der Anschlussfuge für Fenster und Außentüren - Grundlagen für Planung und Ausführung
IVD-Merkblatt Nr. 10 - Glasabdichtung am Holzfenster mit Dichtstoffen
IVD-Merkblatt Nr. 12 - Die Überstreichbarkeit von Dichtstoffen im Hochbau - Anforderungen und Auswirkungen

Güteschutz:

RAL-GZ 4241 - Holzfenster - Fertigung + Montage - Gütesicherung
RAL-GZ 424/2 - Holz-Aluminiumfenster - Fertigung + Montage - Gütesicherung
RAL-GZ 716/ - Kunststoff-Fenster, Gütesicherung

Anhang

Sonstige Normen und Richtlinien

Normen

Zu beziehen beim Deutschen Institut für Bautechnik www.dibt.de

VDI-Richtlinien

Zu beziehen bei Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin, Fax: 0049/30/2601-1231

VDI 3875 Blatt 1 Gaschromatographische Analyse. Messen von Immissionen. Messen von Innenraumluftverunreinigungen.

Messen von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAH),
Dezember 1996.

VDI 3484 Messen von gasförmigen Immissionen. Messen von Innenraumluftverunreinigungen.

Bestimmung der Formaldehydkonzentration nach der Acetylaceton-Methode. Verein der Deutschen Ingenieure, Juli 2000.

VDI 3485 Blatt 1 Messen von Phenolen. p-Nitroanilin-Verfahren/Messen gasförmiger Immissionen,
Dezember 1988.

Chemikaliengesetz BGBII 1980, 1780 (www.umweltbundesamt.de)

EG Deponieverordnung 1999/31/EG

EU-Richtlinie 67/548/EWG des Rates vom 27. Juni 1967 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe
Anhang VI

Richtlinie 92/112/EWG des Rates vom 15. Dezember 1992 über die Modalitäten zur Vereinheitlichung der Programme zur Verringerung und späteren Unterbindung der Verschmutzung durch Abfälle der Titandioxid-Industrie: Abl. L 409, S. 11.

Bezüglich der MAK-Wert-Liste bleibt festzustellen, dass nur die Angaben zu Grenzwerten und Einstufungen in den TRGS 900, 903, 905 und 907 rechtsverbindlich sind. Die MAK-Liste der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) ist lediglich eine wissenschaftliche Veröffentlichung. Die MAK-Werte werden beim Verlag Wiley-VCH, Weinheim, veröffentlicht und sind ab Anfang 2005 auch online verfügbar.

Die Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) werden vom Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung regelmäßig unter dem Titel „MAK-Werte“ im Bundesarbeitsblatt veröffentlicht.

Umweltzeichen (www.blauer-engel.de)

RAL-UZ 38 Emissionsarme Produkte aus Holz/Holzwerkstoffen (für Innenräume)

RAL UZ-76 Emissionsarme Holzwerkstoffe

Abkürzungen

Ökologische Kennwerte

Primärenergieinhalt an erneuerbarer Energie. Gibt jene erneuerbare Energie an, die für die Herstellung des Produkts notwendig ist.

Primärenergieinhalt an nicht erneuerbarer Energie. Gibt jene nicht erneuerbare Energie an, die für die Herstellung des Produkts notwendig ist.

Global Warming Potential: Treibhauseffekt

Gewichtet alle Emissionen, die treibhauswirksam sind, nach ihrer Wirkung und fasst diese zusammen. Der Betrachtungszeitraum beträgt 100 Jahre. Als Bezugsgröße wird die Wirkung von CO₂ herangezogen.

Nutrition Potential: Eutrophierung bzw. Überdüngung

Gewichtet alle Emissionen, die zu Überdüngung beitragen, nach ihrer Wirkung und fasst diese zusammen. Als Bezugsgröße wird die Wirkung von Phosphat herangezogen.

Ozone Depletion Potential: Ozonabbaupotenzial

Gewichtet alle Emissionen, die Ozonabbau verursachen, nach ihrer Wirkung und fasst diese zusammen. Als Bezugsgröße wird die Wirkung von R11 (Halogenierter Kohlenwasserstoff) herangezogen.

Bodennahes Ozon

Gewichtet alle Emissionen, die PhotoSmog verursachen, nach ihrer Wirkung und fasst diese zusammen. Als Bezugsgröße wird die Wirkung von Ethylen herangezogen.

Bodennahes Ozon inkl. NO_x

Berücksichtigt zusätzlich die Reaktion von Stickoxiden (NO_x) mit flüchtigen organischen Verbindungen unter Einfluss von UV-Licht. Das Äthyl-Äquivalent für Stickoxide beträgt 0,754 kg/kg NO_x.

Acidification Potential: Boden-Versäuerung

Gewichtet alle Emissionen, die Bodenversäuerung verursachen, nach ihrer Wirkung und fasst diese zusammen. Als Bezugsgröße wird die Wirkung von SO_x herangezogen.

Sonstige Abürzungen

M%...Massenprozent - Anteil an der Gesamtmasse des Produkts in %

PEI_e

[MJ]

PEI n.e.

[MJ]

GWP

[kg CO₂-Äq]

NP

[kg PO₄-Äq]

ODP

[mg R11-Äq]

POCP 1

[g Äthyl-Äq]

POCP 2

[g Äthyl-Äq]

AP

[g SO_x-Äq]

Adressen und Bezugsquellen :

Agentur 21 www.bestprodukte.de

Alternatives Branchenbuch www.eco-world.de

Arbeitsgemeinschaft für Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen www.adnr.info

ARGE kdR – Arbeitsgemeinschaft kontrolliert deklarierte Rohstoffe e.V. www.positivlisten.info

Abfallverzeichnisverordnung : http://www.bmu.de/de/800/nj/download/b_abfallw_abfallverzeichnis/

Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie www.ziegel.de

Bundesverband der Gipsindustrie www.gipsindustrie.de

Deutscher Holzwirtschaftsrat www.dhwr.de

Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin www.dibt.de (Normen, Zulassungen, Regelwerke)

Deutscher Forstwirtschaftsrat www.dfwr.de

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe www.fnr.de

Fachhandelsverbund Ökologie und Bautechnik www.oekoplus.de

Gesamtverband Deutscher Holzhandel www.bdholz.de

Holzschutzmittel - DIBt Holzschutzmittelverzeichnis ISBN Nr. 35030637222 www.dibt.de

Infodienst HOLZ www.infoholz.de

Initiative ProHolzfenster www.proholzfenster.de

Institut für Ökologie + Baubiologie Neubeuern www.baubiologie.de

KATALYSE- Institut Köln www.katalyse.de

Kompetenzzentrum Nachwachsende Rohstoffe www.knr-muenster.de

LEGEP Gebäudemanagement www.legep.de

Naturbaustoffe www.naturbaustoffe.com

Natureplus www.natureplus.org

Öko-Test-Verlag www.oekotest.de

SIRADOS Baudaten www.sirados.de

TfG – Technologie für Generationen www.tfg-ev.de

ANLAGE 1 - Bauinformationen zu Bauelementen

ANLAGE 2 - Der natürliche Ganzjahres-Klimaschutz

Angepasst und ergänzt im März 2004: Holger König / Manfred Krines (ARGE kdR Frankfurt a.M.)