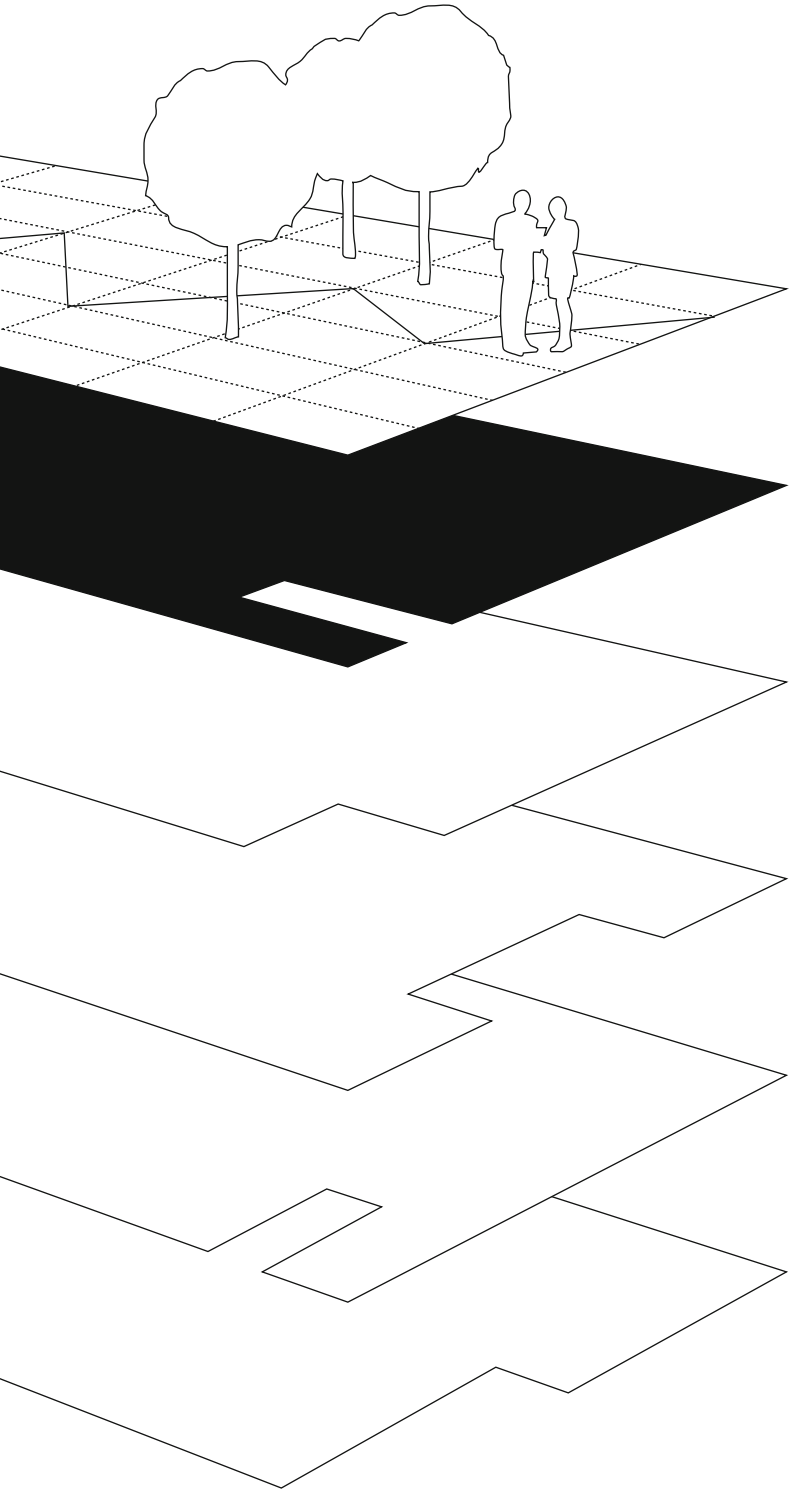


ÖKOLOGIE AM BAU

Empfehlung für die VRB-Gemeinden

1 Hochbau

Checklisten als Planungshilfe
Merkblätter für die Materialwahl

2 Energie

Checklisten als Planungshilfe
Merkblätter für die Energieeffizienz

3 Tiefbau

4 Umgebung

Checklisten als Planungshilfe
Merkblätter für die Materialwahl

5 Reinigung von Gebäuden und Textilien

Vrb

2. überarbeitete Auflage 2008

Ökologie am Bau
Empfehlung für die VRB-Gemeinden
Heft 1
Hochbau

Verbindlichkeit:
Das Heft ist vom Vorstand des Vereins Region Bern (VRB) als Empfehlung für die Gemeinden am 19. September 2008 verabschiedet worden. Auskunft über die Verbindlichkeit gibt die jeweilige Bauverwaltung.

Die 47 Gemeinden des VRB sind:
Allmendingen, Bäriswil, Belp, Bern, Bolligen, Bremgarten, Büren zum Hof, Clavaleyres, Deisswil bei Münchenbuchsee, Etzelkofen, Ferenbalm, Fraubrunnen, Frauenkappelen, Golaten, Grafenried, Gurbrü, Ittigen, Jegenstorf, Kehrsatz, Kirchlindach, Köniz, Kriechenwil, Laupen, Limpach, Mattstetten, Meikirch, Moosseedorf, Mühleberg, Mülchi, Münchenbuchsee, Münchenwiler, Münchringen, Muri, Neuenegg, Ostermundigen, Schalunen, Stettlen, Urtenen-Schönbühl, Vechigen, Wahlern, Wiggiswil, Wileroltigen, Wohlen, Worb, Zauggenried, Zollikofen und Zuzwil.

Ausarbeitung:
Überarbeitung Heft Ökologie am Bau, Hochbau, 1. Auflage 2002 des VRB.

Projektgruppe: Bernhard Traber (VRB), Markus Rindlisbacher (Ostermundigen), Thomas Bongard (AfU), Michael Althaus (Stadtbauten Bern), Irene Weissmann (Stadtgärtnerei Bern), Eveline Venanzoni (Büro'84), Richard Gorajek (Büro AAB)

Bezugsadresse:
Schul- und Büromaterialzentrale SBZ
Stöckackerstrasse 37, Postfach 3018 Bern
Tel. 031 990 50 40; Fax 031 990 50 49
e-mail: sbz@bern.ch
Preis:
Fr. 15.- (inkl. MwSt.) zuzüglich Versandkosten
oder:
als pdf (gratis) www.regionbern.ch (Dokumente -> Ökologie am Bau)

Copyright:
Abdruck mit Quellenangabe erlaubt.
Belegexemplare erbeten an den VRB.

Auskünfte:
Stadt Bern:
Stadtbauten Bern
Fachleitung Bauökologie, Schwarztorstr. 71,
3000 Bern 14, Tel.: 031/321 64 68

Gemeinde Köniz:
Abteilung Gemeindebauten
Landorfstr.1
3098 Köniz, Tel.: 031/970 93 25

Vorwort

Aus der Deklaration des UNO Weltgipfels für nachhaltige Entwicklung, Johannesburg 2002:
"Wir gehen von einer gemeinsamen Verantwortung für die Grundpfeiler der nachhaltigen Entwicklung aus: wirtschaftliche Entwicklung, soziale Entwicklung, und der Schutz der Umwelt und zwar auf lokaler, nationaler, regionaler und weltweiter Ebene.

Wir erkennen an, dass Armutsbekämpfung, die Änderung der Konsum- und Produktionsgewohnheiten und der Schutz der natürlichen Ressourcen essentiell für die nachhaltige Entwicklung sind.

Wenn wir so handeln, dass das Leben der Armen nicht geändert wird, werden diese Vertrauen in ihre Repräsentanten und in demokratische Systeme verlieren.

Wir stimmen darin überein, dass kleine und grosse Unternehmen die Pflicht haben, zur Entwicklung von gerechten und nachhaltigen Gemeinschaften und Gesellschaften beizutragen.

Wir verpflichten uns, zusammen zu handeln und bei dem gemeinsamen Ziel, unseren Planeten zu retten, die menschliche Entwicklung zu fördern sowie weltweiten Wohlstand und Frieden zu erreichen."

Der VRB fördert das Bewusstsein der Gemeinden und ihrer Einwohnerinnen und Einwohner für die Region als soziale, wirtschaftliche und ökologische Gemeinschaft
(aus dem Leitbild des VRB Verein Region Bern)

Die Geschäftsführung des Vereins Region Bern hat nach einer Umfrage bei den 24 Regionsgemeinden im Frühjahr 2001 beschlossen, Empfehlungen zum ökologischen Planen, Erstellen und Unterhalt von Bauten (Ökologie am Bau) zu erarbeiten. Damit verfolgt der VRB im wesentlichen zwei Ziele:

- Mit einer ressourcenschonenden und umweltverträglichen Bautätigkeit soll ein Beitrag zu einer nachhaltigen Region Bern geleistet werden.

- Als Ergänzung zum Beschaffungsrecht des Kantons Bern ist es wirtschaftlich sinnvoll, einheitliche Grundlagen für Planende und Ausführende bereitzustellen.

Die Hefte
Heft Nr. 1 Hochbau
Heft Nr. 2 Energie d/f
Heft Nr. 4 Umgebung
liegen vor,
Heft Nr. 5 Reinigung von Gebäuden
ist im Aufbau,
Heft Nr. 3 Tiefbau ist sistiert

Wir hoffen, dass auch ausserhalb der Gemeindebehörden und -verwaltungen rege Gebrauch von den Empfehlungen gemacht wird. Wir danken den Gemeinden für ihre fachliche Unterstützung.

Alexander Tschäppät, Vereinspräsident

Inhaltsverzeichnis

Grundsätze 5

Einführung 6

Glossar 7

Materialauswahl 9
1. Bauen bedeutet Umweltbelastung
2. Optimierung des Lebenswegs eines Baumaterials 10
3. Bewertungskriterien und Methoden 12

Gesetze, und Verordnungen 15

Bund, Kantone, Gemeinden 16

Checklisten als Planungshilfe 19

Anwendung 20

Checkliste Ökonomie 21
1. Raum
2. Abfall
3. Nutzung

Checkliste Umfeld und Verkehr 22
1. Grundstück
2. Situation

Checkliste Bautechnik 23
1. Material
2. Konstruktion
3. Baudaten

Checkliste Haustechnik 24

Merkblätter für die Materialwahl 27

Gebrauch der Merkblätter 28

Verzeichnis der Merkblätter 29

Grundsätze

Einführung

Die Vorlage für die Empfehlung Hochbau bildet der durch die Stadt Bern ausgearbeitete Massnahmenplan Hochbau. 1997 hat die Gemeinde Köniz beschlossen, sich dem Massnahmenplan nach einer vollständigen Überarbeitung anzuschliessen. Im Jahr 2001 hat der VRB beschlossen, den Massnahmenplan Hochbau der Gemeinden Bern und Köniz in überarbeiteter Form, als Empfehlung für den Hochbau zu übernehmen.

Das Gesamtprojekt "Ökologie am Bau" des VRB besteht aus je einer Empfehlung für Hochbau, Energie, Tiefbau, Umgebung und Reinigung von Gebäuden.

Lebenswegdenken als Grundlage

Im Kapitel Grundsätze "Materialauswahl" werden umweltrelevante Aspekte von der Produktion über die Nutzung bis zur Wiederverwertung, resp. Entsorgung eines Baustoffs erläutert.

Weichenstellung bei der Planung

Da ökologisch wichtige Entscheide bereits bei der Planung und in der Vorprojektphase gefällt werden, enthält das Heft eine Checkliste als Planungshilfe. Sie soll mithelfen, ökologische Überlegungen, die sich in der Regel auch langfristig ökonomisch positiv auswirken, in allen Phasen des Planens und Bauens miteinzubeziehen.

Einbau ökologischer Baustoffe

Mit den Merkblättern erhalten die Baufachleute konkrete Empfehlungen für die Materialwahl. Ausgehend vom Lebensweggedanken und ökologischen Planungsvorgehen resultieren Bewertungskriterien. Diese bestimmen die Materialwahl in den Merkblättern.

Ziel der Empfehlung Hochbau ist das ökologische und ökonomische Planen und Bauen bei Neubauten, Renovationen und Reparaturen im Hochbau der Verwaltungen der VRB-Gemeinden.
Die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand soll sich positiv auf die Nachhaltige Entwicklung der Region Bern und auf die private Bautätigkeit auswirken.

Mit der Empfehlung sollen Gesetz und Verordnungen umgesetzt werden, nach denen auch Baufachleute verpflichtet sind, verantwortungsbewusst gegenüber der Umwelt zu handeln.

In der Praxis kann es begründete Fälle geben, wo sich mit anderen als den im folgenden empfohlenen Lösungen ebenso gute Ergebnisse bezüglich Umweltverträglichkeit erzielen lassen.

Die vorliegende Empfehlung Hochbau gilt für die Planungs- und Baufachorgane der Verwaltungen derjenigen Mitgliedergemeinden des VRB, welche die Empfehlung mit einer Verwaltungsanweisung für verbindlich erklärt haben. Sie gilt weiter für alle beauftragten Planerinnen und Planer und für Empfängerinnen und Empfänger von Beiträgen an Hochbauvorhaben.

Glossar

Agenda 21
Am Umweltgipfel der UNO in Rio de Janeiro 1992 verabschiedeter und in Johannesburg 2002 verfeinerter Katalog. Darin sind Problemfelder des 21. Jahrhunderts aufgelistet, in denen gehandelt werden muss, um eine nachhaltige Entwicklung einzuleiten. Lokale Agenda 21 bedeutet die Integration der Anliegen der Agenda 21 in die lokale Politik.

Downcycling
Recyclingverfahren, bei dem ein Werkstoff zu einem qualitativ minderwertigeren Produkt wiederverwertet wird.

Formaldehyd
Binde- oder Konservierungsmittel-Komponente in Werkstoffen; stechend riechendes Gas (Aldehyd der Ameisensäure); kann Schleimhaut-, Augenreizungen, Atembeschwerden und Allergien hervorrufen.

Forest Stewardship Council FSC-Label
Einhaltung von internationalen Richtlinien für naturgerechte, sozial- und wirtschaftsverträgliche Waldwirtschaft. www.fsc-schweiz.ch

Gutes Innenraumklima
GI macht quantifizierbare Aussagen zur Raumqualität. 30 - 100 Tage nach den Bauarbeiten werden Schadstoffe, Keime und Feinstaub in Bezug auf Zertifikatwerte gemessen.

Halogene
Chem. Elemente der 7. Hauptgruppe des Periodensystems, die mit Metallen Salze bilden (Fluor, Chlor, Brom, Jod, Astat). Halogen-Kohlenstoff-Verbindungen können Störungen am Zentralnervensystem und im Stoffwechsel bewirken. Einige Verbindungen gelten als krebserzeugend. Polyolefine wie Polyethylen, Polypropylen und Polyisobutylen sind halogenfreie Kunststoffe.

KEL-CH
Signet für lösemittelfreie (< 2% Lösemittel) und lösemittelarme (2-15% Lösemittel) Produkte der Konferenz für die Einsparung von Lösemitteln in der Schweiz.

LIGNUM CH 6,5
Label der schweizerischen Plattenhersteller für formaldehydarme Produkte. Der Gehalt an freiem Formaldehyd ist tiefer als 0,1 ml/m³ bei 6,5% Materialfeuchte. Der Typ V 100 erfüllt diese Anforderungen besser als der Typ V 20.

Typ V 100 G ist mit Fungiziden imprägniert. Importierte Spanplatten unterliegen in der Schweiz keiner Qualitätskontrolle; der Typ Euronorm E 1 emittiert weniger Formaldehyd als die Typen E 2 und E 3.

Die Sperrholzplatten Typ AW 100 sind feuchtebeständig und setzen gegenüber den einfachen Innenraumplatten (Typ IF 20) in der Gebrauchsphase weniger Phenol-Formaldehyd frei.

Lösungsmittel
Machen Anstrichmittel streichfähig (z.B. Wasser, Testbenzin, Alkohole, ätherische Öle); organische Lösungsmittel (im Sprachgebrauch nur «Lösemittel») sind für die umweltbelastende, bodennahe Ozonbildung verantwortlich und können Übelkeit und Schleimhautreizungen hervorrufen.

Mineralisch
Aus anorganischen Bestandteilen der Erdrinde entstanden (z.B. Kalk, Gips, Zement).

Minergie-P-Eco

MINERGIE steht für Bauten, die mehr Wohnqualität bieten und weniger Energie verbrauchen. Voraussetzungen sind:
- gute Wärmedämmung
- kontrollierte Lufterneuerung mit Komfortlüftung

P steht für Passiv und fordert einen noch tieferen Ressourcenverbrauch u.a. mittels zusätzlicher Massnahmen:
- luftdichte Hülle
- Dreifachverglasung
- A - Haushaltgeräte

ECO setzt Anforderungen bezüglich gesunder und ökologischer Bauweise.
www.minergie.ch

Natureplus
Natureplus ist ein deutsch-österreichisch-schweizerisches Label für Baumaterialien. Es wird an Bau- und Wohnprodukte vergeben, die streng zu 85% aus nachwachsenden und/oder mineralischen Rohstoffen bestehen.

Organisch
Tierischen oder pflanzlichen Ursprungs; alle chemischen Verbindungen, die Kohlenstoff enthalten (z.B. Produkte aus der Erdölindustrie).

Q-Label für Holz
Auszeichnung für Schweizer Holz aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern. www.lignum.ch

Schwedennorm TCO`03
Empfehlung der Begrenzung der elektrischen Feldstärke auf 10 V/m und der magnetischen Feldstärke auf 200 µT (Frequenz 5 Hz - 2kHz; im Arbeits- und Wohnbereich).
www.tcodevelopment.com

Verbundbaustoffe
Verbundbaustoffe sind Baumaterialien, welche aus verschiedenen Werkstoffen bestehen.

VOC
VOC (volatile organic compound) ist die Sammelbezeichnung für organische Stoffe, die leicht verdampfen. Wichtigster Ursprung sind der Strassenverkehr sowie die Lösungsmitttelanwendung. Seit 1. Januar 2000 wird eine Lenkungsabgabe auf VOC-Verbindungen erhoben.

Materialauswahl

Die Bauwirtschaft trägt nebst anderen Wirtschaftszweigen erheblich zum Rohstoff- und Energieverbrauch, zu den Wasser-, Boden- und Luftbelastungen und zum Abfallaufkommen bei. Deshalb ist bei der Wahl von Baumaterialien darauf zu achten, dass diese während ihres gesamten Lebensweges die Umwelt so wenig als möglich belasten. Zur Beurteilung der ökologischen Qualität eines Baustoffes sind Daten über seine Umweltbelastung und Angaben zu wohngesundheitlichen Auswirkungen heranzuziehen.

1. Bauen bedeutet Umweltbelastung

Bauen ist ein Eingriff in die Natur, sei es durch Landbeanspruchung oder durch die Nutzung von Ressourcen wie Wasser oder Luft.

In der Bauindustrie werden volumenmässig am meisten Produkte verarbeitet. Neben den klassischen mineralischen und pflanzlichen Baustoffen werden zunehmend chemische, insbesondere neuartige petrochemische Substanzen verwendet.

Gängige Kriterien wie Preis, Qualität, Unterhaltsaufwand, Schadenrisiko und Lebensdauer genügen heute zur Auswahl von Baumaterialien nicht mehr. Notwendigerweise müssen auch die **Auswirkungen auf die Umwelt während des möglichst geschlossenen Lebenskreislaufs eines Baustoffes** (z.B. Faktoren wie Aufwand für die Herstellung, Nutzung und Entsorgung, Einfluss auf Gesundheit, Klima und Umwelt) für die Materialwahl mitberücksichtigt werden.

● ●

Ziel jeder Bautätigkeit muss sein, einen geschlossenen Materialkreislauf anzustreben und nur soviel Material und Energie als notwendig zu verbrauchen. Es ist darauf zu achten, dass vorrangig regenerierbare Energieträger und Rohstoffe genutzt werden, durch deren Verwendung das ökologische Gleichgewicht nicht gefährdet wird und dabei möglichst wenig Schadstoffe emittiert werden.

● ●

Die Wohngifte im Bereich Baumaterialien sind thematisiert, seitdem mehr chemische Hilfsstoffe verwendet und die Häuser aus Energiespargründen immer mehr isoliert wurden. Durch die erhöhte Luftdichtigkeit und dem damit verbundenen gerin-

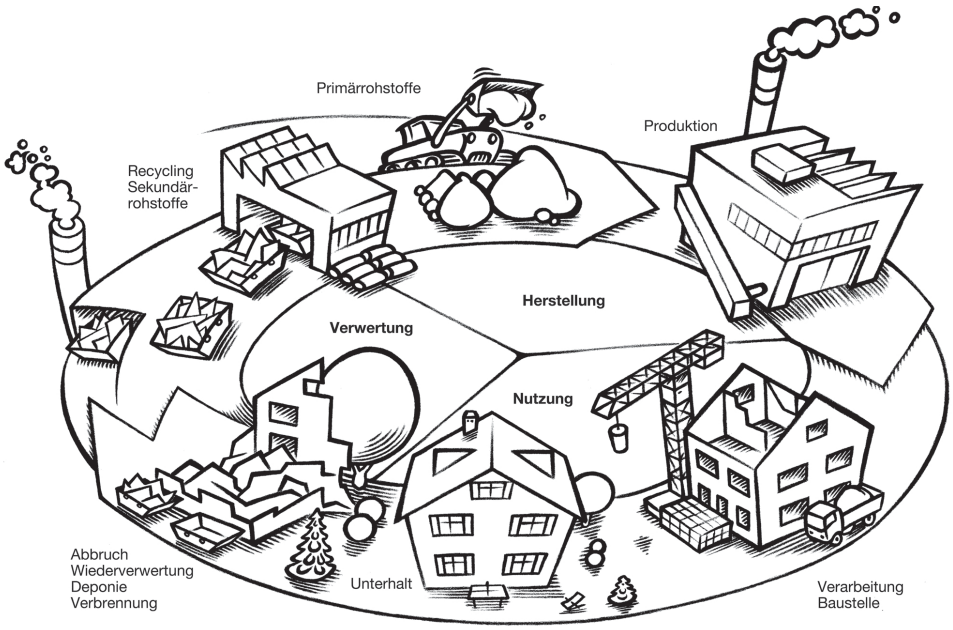


Abb. 1 Lebenswegphasen von Baumaterialien

geren Luftaustausch werden die Schadstoffe in der Raumluft angereichert.

Weit fortgeschritten sind die Auseinandersetzungen mit den bei der Herstellung von Baumaterialien verursachten Umweltbelastungen (Treibgase, Versäuerung, flüchtige organische Verbindungen VOC, Schwermetalle). Umfassende Datenauswertungen, die sich auch aus einer stetig steigenden Verfügbarkeit von Produktedeklarationen ergeben, schaffen wichtige Grundlagen für die Materialwahl.

Verschärft hat sich auch die Problematik des Bauschuttes und dessen Entsorgungswege. Quantitativ entsprechen heute die Bauabfälle der doppelten Menge des Siedlungsabfalls. Die Bauabfälle, insbesondere solche von Bauten ab den Sechziger Jahren sind mit umweltbelastenden Stoffen kontaminiert.

Mit dem Zweck, bei der Beschaffung von Produkten eine Entscheidungsgrundlage bezüglich Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit zu schaffen, haben sich auf dem Baumaterialmarkt wegweisende Labels für ökologisches Bauen etabliert (Natureplus, FSC, Q, Blauer Engel, Gesundes Innenraumklima GI, Minergie-P-Eco, Energieetikette u.a.).

2. Optimierung des Lebenswegs eines Baumaterials

Die folgende Zusammenstellung listet die für die Baumaterialauswahl wichtigen ökologieorien-

tierten Aspekte von der Produktion bis zum Nutzungsende auf.

Herstellung

Rohstoffe: Es sind Rohstoffe zu wählen, deren Gewinnung wenig Energie benötigt. Aus erneuerbaren oder in genügendem Ausmass vorhandenen Rohstoffen produzierte Baustoffe sind meist weniger umweltbelastend.

Durch die Verwendung von Baumaterialien, welche ganz oder teilweise aus recyclierten Stoffen hergestellt sind, können ebenfalls Rohstoffe und meistens Energie gespart werden.

Energieaufwand: Es sind Produkte mit niedrigem Energieaufwand für die Produktion und den Transport anzuwenden.

Schadstoffemissionen: Schadstoffemissionen fallen sowohl bei der Rohstoffgewinnung als auch beim Transport und der Produktion an. Sie belasten Luft, Boden und Wasser und damit direkt und indirekt die Gesundheit der Menschen. Produkte mit schadstoffarmen Produktionsprozessen sind bevorzugt zu verwenden.

Verwendung und Nutzung

Verarbeitung: Die Prozesse der Verarbeitung auf der Baustelle müssen einfach und sicher sein.

Verwendete Baumaterialien dürfen für den Bauhandwerker keine gesundheitlichen Risiken darstellen und die Aussenluft nicht belasten.

Organische Lösungsmittel, Klebstoffe, Dichtungsmassen, Isolationsschäume, Imprägnierungs- und Schutzmittel können gesundheitsschädigende Dämpfe, Dämmaterialien lungengängige Stäube an die Umgebung abgeben.

Raumklima: Speicher-, Sorptions- und Atmungsfähigkeit eines Baustoffs sowie dessen Inhaltsstoffe beeinflussen die Behaglichkeit.

	ROHSTOFFE		**ENERGIETRÄGER**	
	erneuerbar	nicht erneuerbar	erneuerbar	nicht erneuerbar
in genügender Menge vorhanden	**Holz**	**Lehm** **Naturstein** **Stahl**	**Sonne** **Wind** **Erdwärme** **Wasserkraft**	
in beschränkter Menge vorhanden	**Kork** **Wolle**	**Kies** **Kupfer**	**Holz** **Biogas**	**Erdöl** **Erdgas**

Tab. 1: Beispiele von Rohstoffen und Energieträgern

Wohngifte stammen meist aus den in den Baumaterialien enthaltenen Hilfschemikalien. So können z.B. aus Spanplatten, Teppichen, Vorhängen, Kunststoffen und mit Holzschutzmitteln behandeltem Holz Wohngifte langsam ausgasen und die Raumluft sowie die Gesundheit der Benützerinnen und Benützer belasten. Ebenso haben elektrische und elektromagnetische Felder in der Regel negative Auswirkungen auf biologische Systeme. Zur Vermeidung des Elektrosmogs sind diesbezügliche Grenzwerte und Empfehlungen (Mindestabstand zu Installationen, Aufenthaltsdauer, strahlungsarme, z.B. Schwedennorm TCO-geprüfte Apparate) zu beachten.

Betriebsressourcen: Die Gebäudehülle ist optimal wärmegedämmt, die Haustechnik energie- und wassersparend zu konzipieren, damit während der Nutzungsphase die Ressourcen Energie und Wasser geschont werden.

Unterhalt und Reparaturfähigkeit: Bei der Materialwahl ist darauf zu achten, dass der Unterhalt minimal und energieschonend sowie mit umweltverträglichen Mitteln durchgeführt werden kann. Die Baustoffe müssen auf eine einfache Art und partiell repariert werden können.

Erneuerung und Ersatz: Es ist eine lange, aufeinander abgestimmte Lebensdauer der Bauteile geboten. Schichten der Oberflächen müssen ohne wesentliche Eingriffe an der Tragstruktur ausgewechselt werden können. Komplizierte Materialanschlüsse, Befestigungen und Durchdringungen reduzieren in der Regel die Lebensdauer.

Bei einem Umbau oder Abbruch eines Gebäudes müssen die einzelnen Materialien unter geringem Aufwand voneinander getrennt werden können.

Verwertung

Wiederverwendung: Es sind Materialien zu wählen, die nach einem Rückbau wiederverwendet oder wiederverwertet werden können. Verbundbaustoffe erschweren die Wiederverwertung generell. Von den Herstellern sind Angaben über die Aufbereitungsprozesse (Down- oder Recycling) zu verlangen.

Der aktuelle Verwertungsweg muss für jedes Baumaterial bekannt sein.

Entsorgung: Unschädlich vernichtbare oder auf Inertstoffdeponien zuführbare Baumaterialien sind denjenigen vorzuziehen, die als Sonderabfall entsorgt werden müssen. Aufgrund von Fremdstoffanteilen von nur 5 Gewichtsprozent (Bindemittel, Kaschierungen) gelangen viele Baustoffe in die Kehrichtverbrennung statt in die Inertstoffdeponie.

● ● ●

A. Umweltschädigende Emissionen: Mit der Methode der Ökobilanzen werden Schadstoffauswirkungen auf die Umwelt abgeschätzt. Es werden möglichst alle Produktionsschritte mit ihren absoluten materiellen und energetischen Auswirkungen geprüft.

Umweltbelastungspunkte (UBP) geben ein nach maximal zulässig erachteten Grenz-Schadstoffflüssen gewichtetes, numerisches Abbild der Umwelteinwirkungen ab. Beurteilt werden insbesondere die verursachten Treibhausgase, Versäuerungsgase, die ozonschichtzerstörenden Substanzen und die emittierten Schwermetalle.

B. Energieverbrauch: Die graue Energie eines Baustoffs zeigt die aus fossilen und nuklearen Energieträgern sowie der Wasserkraft genutzte Energiemenge an, die zur Herstellung eines Bauprodukts, einschliesslich Transport und Infrastruktur (Produktionsstätten, Maschinenproduktion) benötigt wird.

C. Verarbeitung, Nutzung, Entsorgung: In der nächsten Lebensweg-Etappe der Materialverwendungen werden qualitativ der Aufwand im Bauprozess, die Dauerhaftigkeit, der Unterhalt, die Erneuerbarkeit sowie der Entsorgungsweg des Baustoffes betrachtet.

D. Wohngesundheit: Nebst Ausgasungen von Wohngiften bei der Wohnnutzung und im Brandfall geben physikalische Materialkennwerte wie Wärmespeicherfähigkeit, Dampfdiffusionswi–derstand, Wasseraufnahmekapazität und der Einfluss auf das Elektroklima Aufschluss darüber, ob bei dauerndem Gebrauch keine gesundheitlichen Risiken entstehen und Wohlbefinden gefördert wird.

Anzustreben ist der Einsatz von Baumaterialien, die innerhalb eines Anwendungsbereiches bezüglich Umweltbelastung bei der Herstellung vorteilhaft abschneiden. Der Verwendung und Nutzung sowie der Verwertung der Baustoffe ist ebenso gebührend Rechnung zu tragen.

Gesetze und Verordnungen

Bund, Kanton, Gemeinden

Gesetze und Verordnungen sollen den Menschen und seine Umwelt vor schädlichen und lästigen Einwirkungen schützen.
Dieses Kapitel zeigt auf, welche gesetzlichen Vorschriften die Baufachleute verantwortungsbewusst umsetzen sollten. Die Aufzählung ist nicht abschliessend.

Bund

Bundesverfassung, BV, 18.04.1999
Art. 73 bis 78
Bund und Kantone streben ein auf Dauer ausgewogenes Verhältnis zwischen der Natur und ihrer Erneuerungsfähigkeit an. Der Bund erlässt Vorschriften über den Schutz des Menschen und seiner natürlichen Umwelt vor schädlichen oder lästigen Einwirkungen.

Umweltschutzgesetz, USG, 7.10.1983
Art. 1 Zweck
Dieses Gesetz soll Menschen, Tiere und Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume gegen schädliche oder lästige Einwirkungen schützen und die Fruchtbarkeit des Bodens erhalten. Im Sinne der Vorsorge sind Einwirkungen, die schädlich oder lästig werden könnten, frühzeitig zu begegnen.

Luftreinhalte-Verordnung, LRV, 16.12.1985
Art. 1 Zweck und Geltungsbereich
Diese Verordnung soll Menschen, Tiere, Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume sowie den Boden vor schädlichen oder lästigen Luftverunreinigungen schützen.

Chemikaliengesetz, ChemG, 15.12.2000
Art. 1 Zweck
Dieses Gesetz soll das Leben und die Gesundheit des Menschen vor schädlichen Einwirkungen durch Stoffe und Zubereitungen schützen.
Art. 2 Geltungsbereich
1 Dieses Gesetz ist anwendbar auf den Umgang mit Stoffen und Zubereitungen.

2 Dem Umgang mit Stoffen und Zubereitungen gleichgestellt ist der Umgang mit Mikroorganismen, soweit sie in Biozidprodukten oder Pflanzenschutzmitteln Verwendung finden. Die neue ChemRRV löst die StoV von 1986 ab.

Verordnung über den Schutz vor gefährlichen Stoffen und Zubereitungen (Chemikalienverordnung, ChemV), 18. 5. 2005

Art. 1 Gegenstand und Geltungsbereich

1 Diese Verordnung regelt:

a. die Ermittlung und Beurteilung der Gefahren und Risiken für das Leben und die Gesundheit des Menschen sowie für die Umwelt, die von Stoffen und Zubereitungen ausgehen können;

b. die Voraussetzungen für das Inverkehrbringen von Stoffen und Zubereitungen, die den Menschen oder die Umwelt gefährden können;

c. den Umgang mit Stoffen und Zubereitungen, die den Menschen oder die Umwelt gefährden können

(...)

Technische Verordnung über Abfälle, TVA, 10.12.1990

Art. 1 Zweck

Diese Verordnung soll:

a) Menschen, Tiere, Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften sowie die Gewässer, den Boden und die Luft vor schädlichen oder lästigen Einwirkungen schützen, die durch Abfälle erzeugt werden.

b) die Belastung der Umwelt durch Abfälle vorsorglich begrenzen.

Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer GSchG, 24.1.1991

Art. 1 Zweck

Dieses Gesetz bezweckt, die Gewässer vor nachteiligen Einwirkungen zu schützen. Es dient insbesondere:

a) der Gesundheit von Menschen, Tieren und Pflanzen.

Bundesgesetz über die Raumplanung, RPG, 22.6.1979

Art. 1 Ziele

1 Bund, Kantone und Gemeinden sorgen dafür, dass der Boden haushälterisch genutzt wird.

2 Sie unterstützen mit Massnahmen der Raumplanung insbesonders die Bestrebungen,

a. die natürlichen Lebensgrundlagen wie Boden, Luft, Wasser, Wald und die Landschaft zu schützen.

Energiegesetz, EnG, 26.6.1998

Art. 1 Ziele

1 Dieses Gesetz soll zu einer ausreichenden, breitgefächerten, sicheren, wirtschaftlichen und umweltverträglichen Energieversorgung beitragen.

2 Es bezweckt:

a. die Sicherstellung einer wirtschaftlichen und-umweltverträglichen Bereitstellung und Verteilung von Energie;

b. die sparsame und rationelle Energienutzung;

c. die verstärkte Nutzung von einheimischen und erneuerbarer Energien.

Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten, (Altlasten-Verordnung, AltlV), 26.8.1998

Art. 1 Zweck und Gegenstand

1 Diese Verordnung soll sicherstellen, dass belastete Standorte saniert werden, wenn sie zu schädlichen oder lästigen Einwirkungen führen oder wenn die konkrete Gefahr besteht, dass solche Einwirkungen entstehen.

Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung, NISV, 23. 12.1999

Art. 1 Zweck

Diese Verordnung soll Menschen vor schädlicher oder lästiger nichtionisierender Strahlung schützen.

Kanton

Berner Kantonsverfassung, 6.6.1993

Art. 31 Umweltschutz

2 Die natürlichen Lebensgrundlagen dürfen nur soweit beansprucht werden, als ihre Erneuerungsfähigkeit und ihre Verfügbarkeit weiterhin gewährleistet bleiben.

Gesetz über die Abfälle (Abfallgesetz, AbfG) 18.6.2003

Art. 2

Wirkungsziele

Die Abfallbewirtschaftung ist insbesondere auf folgende Wirkungsziele ausgerichtet:

a Verminderung von Abfällen durch Vermeidung und Verwertung,

b umweltgerechte Entsorgung von nicht verwertbaren Abfällen,

c Vermeidung einer Gefährdung von Mensch und Umwelt durch mit Abfällen belastete Standorte.

Abfallverordnung ,AbfV, 11.2.2004

Art. 13

Bauabfälle

Als Bauabfälle gelten insbesondere

a Aushub-, Abraum- und Ausbruchmaterial,

b mineralische Bauabfälle („Bauschutt"),

c brennbare Bauabfälle,

d andere Bauabfälle („Bausperrgut").

Art. 14

Recyclingbaustoffe

1 Mineralische Bauabfälle gelten so lange als Abfall, bis sie zu einem normierten Recyclingbaustoff aufbereitet sind.

2 Als normierte Recyclingbaustoffe gelten insbesondere Dachziegelgranulat, Asphaltgranulat, Recycling-Kiessand P, Recycling-Kiessand A, Recycling-Kiessand B, Betongranulat und Mischabbruchgranulat.

(...)

Energiegesetz ,EnG, 14.5.1981

Zweck

Dieses Gesetz bezweckt:

a das Energiesparen und die zweckmässige Verwendung der Energie zu fördern;

d die Verwendung erneuerbarer Energien zu fördern.

Kantonale Energieverordnung (KEnV), 13.1.2003

In der Kantonalen Energieverordnung sind im Abgleich mit den anderen Kantonen Vorschriften über den winterlichen Wärmeschutz und über Energieerzeugungs- und -verteilungsanlagen erlassen.

Gemeinden

In den VRB Gemeinden existiert eine Vielzahl von Bauordnungen, Grundsatzpapieren, Leitbilder und Weisungen, welche die Baufachleute verpflichten, ökonomisch und ökologisch zu planen und zu bauen und dabei den Menschen und seine Umwelt vor schädlichen und lästigen Einwirkungen zu schützen.

Checklisten als Planungshilfe

Anwendung

Die Anwendung der Checkliste bietet Gewähr, dass bei einem Bauvorhaben als wichtig erachtete Punkte des Planens und Bauens aus den Bereichen Bauökologie/Baubiologie, Energie, Ökonomie und Gesellschaft berücksichtigt werden.

Baunotwendigkeit überprüfen

Die erste und ökologischste aller Überlegungen im Zusammenhang mit Planen und Bauen ist die Überprüfung der Baunotwendigkeit.

Viele Raumbedürfnisse können z.B. durch Reorganisation bestehender Räumlichkeiten oder Arbeitsabläufe, durch Auslagerung verschiedener Aktivitäten, durch Ämterrochade oder durch Umbau, Anbau oder Aufstockung gelöst werden.

Wichtig ist, dass den Vorabklärungen, sei dies für Neubauvorhaben, Umbauten oder Sanierungen, genügend Zeit eingeräumt wird.

Ist ein Neu- oder Umbau gerechtfertigt oder stehen Sanierungen an, liefert die nachfolgende Checkliste als Planungshilfe die nötigen ökologischen Hinweise für die entsprechenden Planungsschritte.

Es empfiehlt sich bei grösseren Bauvorhaben, ökologische Ziele und Absichten gemeinsam mit allen an der Planung Beteiligten und unter Beizug von Energie- und Ökologiefachleuten auszuarbeiten.

Die Checkliste ist bei jeder Bauaufgabe spätestens in der Projektphase zu konsultieren. In der Ausführungs- und Nutzungsphase ist deren Einhaltung zu überprüfen. Abweichungen sind zu begründen.

Hinweis: Eine Konkretisierung des Nachhal–tigkeitsverständnisses und Denkanstösse für die Praxis zu den Bereichen Ökologie, Ökonomie und Gesellschaft sind zudem zu finden in den SIA Dokumentationen D 0164 "Kriterien für nachhaltiges Bauen" und D 0137 "Checklisten für energiegerechtes ökologisches Planen und Bauen".

Checkliste Ökonomie

1. Raum

Raumbedarf:

- ❑ Neubaunotwendigkeit überprüfen
- ❑ Auslagerung in bestehende Bauten
- ❑ Renovation anstelle von Totalumbau oder Neubau
- ❑ Raumprogramm und Raumgrössen überprüfen
- ❑ Nutzungsüberlagerungen (z.B. Wohnen - ruhiges Gewerbe) vorschlagen
- ❑ Rationalisierungsmassnahmen prüfen (Arbeitsplatzteilung bei Teilzeit-Angestellten)
- ❑ Einmieten in leerstehenden Bau
- ❑ Gemeinschaftseinrichtungen vorsehen
- ❑ Flexible Raumgestaltung (Stellwände, Leichtbauwände) durch Baukastenprinzip ermöglicht Umnutzungen

Ausbaustandard:

- ❑ Definieren (Raumblätter)
- ❑ Minimal halten
- ❑ Einfach gestalten
- ❑ Normteile aus ökologischen Materialien verwenden
- ❑ Oberflächenbehandlung: nur soviel wie nötig

Raumanforderungen:

- ❑ Jeder Raum hat öffnungsfähige Fenster
- ❑ Raucherzonen ausscheiden
- ❑ Optimale Frischluftzufuhr
- ❑ Natürliche Beleuchtung
- ❑ Direkte Sonneneinstrahlung für Wohn- und Schlafräume

2. Abfall

Bauabfälle:

- ❑ Aushub auf der Parzelle in die Umgebungsarbeiten einplanen
- ❑ Abbruch auf der Baustelle aufbereiten und wieder einbauen
- ❑ Baustellenabfälle trennen:
- ❑ am besten: Sortieren an Ort (Mehrmuldenkonzept Baumeisterverband)
- ❑ ansonsten: Transport zu Bauschutt-Sortieranlage
- ❑ Rückgabe von Gebinden und Verpackungen an Lieferanten
- ❑ Rückbau statt Abbruch
- ❑ gut erhaltene Materialien an Bauteilbörse

Siedlungsabfälle:

- ❑ Getrennte Entsorgung
- ❑ Sammelbehälter einplanen (Küche, Keller)
- ❑ Kompostierung vor Ort

3. Nutzung (siehe Heft 5 "Reinigung von Gebäuden")

- ❑ Unterhaltskonzept erstellen (Verantwortlichkeiten, Bauteile, Zeitplan, Kontrollzyklen, Pflege und Wartung)
- ❑ Unterhalts- und Baureinigung mit ökologischen und materialgerechten Mitteln ausführen.

Checkliste Umfeld und Verkehr

1. Grundstück

Parzelle:

- ❑ Parzellenwahl hinterfragen
- ❑ Reduktion des mot. Individualverkehr
- ❑ Grösse überprüfen; optimal nutzen
- ❑ Neigung: sind Verbauungen erforderlich?
- ❑ Baugrund auf Tragfähigkeit untersuchen
- ❑ Vorhandene Flora und Fauna berücksichtigen
- ❑ Grundwasserströme schonen
- ❑ Geopathogene Störzonen wie Erdstrahlen, Gitternetzsysteme, Verwerfungen und Wasseradern wenn möglich umgehen und abschirmen.
- ❑ Elektrosmog beachten. Genügend Abstand zu:
  - Hochspannungsleitungen, Trafostationen
  - Radio- und TV-Sender
  - Funkwellen
- ❑ Zonen mit hoher Radonkonzentration meiden

Altlasten:

- ❑ Grundstück: Besteht Verdacht auf Verunreinigungen? (Deponien, Lagerungen, Fabrikationsgelände, Gelände eines ehem. Schiessplatzes usw.)
- ❑ Bestehende Gebäude: Verunreinigungen aus Fabrikationsprozessen Altbaumaterialien (Asbest, Schwermetalle, PCB in Fugendichtungen)

Lärm:

- ❑ Belastungen prüfen durch Verkehr (Strasse, Schiene, Luft), Industrie und Gewerbe, Sport- und Freizeitanlagen

2. Situation

Standort:

- ❑ Standortnutzen begründen
- ❑ Orientierung für passive und aktive Sonnenenergienutzung bevorzugen!
- ❑ Soziale Bedeutung des Ortes in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft feststellen

Sicherheit im öffentlichen Raum:

- ❑ Gute Orientierung und Überblickbarkeit: keine dunklen Nischen
- ❑ Fusswege: Fluchtwege ermöglichen
- ❑ Gleichmässige Beleuchtung; Achtung: keine Lichtverschmutzung!
- ❑ Bepflanzung: kein dichtes Unterholz entlang Erschliessungswegen

Umgebung (siehe Heft 4 "Umgebung"):

- ❑ Bodenversiegelung minimieren
- ❑ Standortgerechte Pflanzen auswählen
- ❑ Naturrasen/Naturwiese bevorzugen
- ❑ Grünräume vernetzen

Erschliessungs- und Verkehrskonzept:

- ❑ Fusswege attraktiv, kurz und behindertengerecht
- ❑ Veloverbindungen direkt und kurz
- ❑ Öffentlicher Verkehr: Bestehende Haltestellen berücksichtigen
- ❑ Motorisierter Verkehr: Beruhigung durch gemeinsame Erschliessung mit Fuss- und Radwegen
- ❑ Parkplatzstandort: oberirdisch bevorzugen
- ❑ Parkplätze bewirtschaften
- ❑ Parkplatzangebot knapp bemessen, Mehrfachnutzungen einplanen

Checkliste Bautechnik

1. Material

- ❑ Materialliste erstellen mit Mengenangaben
- ❑ Umweltgefährdende Stoffe vermeiden
- ❑ Bauteile mit wenig Grauenergie einsetzen
- ❑ Recyclingbaustoffe verwenden
- ❑ Angepasst langlebige Materialien wählen
- ❑ Materialien wählen, welche mechanisch statt chemisch gereinigt werden können
- ❑ Verbundbaustoffe vermeiden (schlechte Rückbaufähigkeit, problematische Entsorgung)

Zu vermeiden sind:

- ❑ chem. Holzschutzmittel (Biozide)
- ❑ Anstrichstoffe mit synthetisch-organischen Lösemitteln > 2%
- ❑ Klebstoffe mit synthetisch-organischen Lösemitteln > 2%
- ❑ Materialien, die viel Formaldehyd freisetzen
- ❑ Kunstharzsiegel mit hohem Lösemittelgehalt

2. Konstruktion

- ❑ Keine schwer trennbaren, verklebten Bauteile oder Baumaterialien (reparaturfähige, rückbaufähige Konstruktionen) verwenden

Konstruktiver Bauschutz durch:

- ❑ grosszügige Vordächer
- ❑ Sonn- und Blendschutz
- ❑ diffusionsoffene Konstruktionen: möglichst keine Dampfsperren
- ❑ natürliche Materialien bevorzugen
- ❑ geringe Nachbaufeuchtigkeit
- ❑ Vermeiden von Wärmebrücken
- ❑ baugerechte Fassadenbegrünungen
- ❑ extensive Dachbegrünung
- ❑ intensive Dachbegrünung bei Freiraumnutzung

Tragkonstruktion:

- ❑ Materialgerechte Konstruktion
- ❑ Kleine Spannweiten
- ❑ Leicht demontierbare mechanische Verbindungen
- ❑ Bauteile mit genügend Wärme-Speichermasse

3. Baudaten

Flächen optimieren:

- ❑ Geschossflächen und Volumina zu minimalen Aussenflächen
- ❑ rationelle Verkehrsflächen
- ❑ kompakte Energiebezugsflächen
- ❑ Fassade und Fenster möglichst gegen Süden

Kubiknachweis:

- ❑ m^3 nach SIA

Hinweis: www.Bauteilkatalog.ch und die SIA Dokumentation D 0123 "Hochbaukontruktionen nach ökologischen Gesichtspunkten" sind Instrumente für die Auswahl und Optimierung von Bauteilen. Die Baukonstruktionen werden da als Ganzes bewertet. Aus der Vielfalt der Möglichkeiten kann diejenige mit der geringsten Umweltbelastung ausgewählt werden.
Weitere Hilfsmittel zu "Nachhaltigkeit im öffentlichen Bau" unter ww.eco-bau.ch

Checkliste Haustechnik

Haustechnik allgemein:

- ❑ Einfaches Betriebskonzept erstellen
- ❑ Verständliche Bedienungsanleitungen bereitstellen
- ❑ Einfache, benutzerfreundliche Regelung
- ❑ Energiebuchhaltung erstellen
- ❑ Hauswartperson instruieren
- ❑ Haustechnikanlagen knapp dimensionieren
- ❑ Kurze Verteilnetze
- ❑ Sichtbare od. leicht zugängliche Leitungsführung
- ❑ Alle warmen Leitungen und Armaturen gedämmt
- ❑ Lift: Notwendigkeit überprüfen
- ❑ Subventionen (Bund, Kanton, Elektrizitätswerke) prüfen

Heizung:

- ❑ Minergiestandard-P: verbrauchsarme Heizung
- ❑ Anschlussmöglichkeit an Fernwärme prüfen (z.B. ab Blockheizkraftwerk, Heizzentrale oder Prozessabwärme
- ❑ Grundwasser-Heizungen und geothermische Anlagen
- ❑ Holzfeuerungen (Holzpellets oder -schnitzel))
- ❑ Biogasanlagen (Kompost, Gülle)
- ❑ Sonnenkollektoren
- ❑ Keine Bodenheizung in Ruhezonen
- ❑ Bedarfsheizungen (individuell regulierbare Heizgruppen mit Thermostatventile, Einzelöfen)
- ❑ Wärme durch Niedertemperaturheizung
- ❑ Wärme durch Strahlung statt Luftumwälzung
- ❑ Individueller Heizenergieverbrauch messen
- ❑ Bei der Auswahl des Heizsystems externe Kosten berücksichtigen

Lüftung:

- ❑ Notwendigkeit überprüfen (bei Minergie–bauweise meistens verlangt)
- ❑ Klimaanlage/Kühlung: Massnahmen zu dessen Verhinderung ausschöpfen
- ❑ Lüftungssystem mit Wärmerückgewinnung
- ❑ Bedarfsgeführte Lüftung (individuell regulierbare Lüftungseinheiten, mehrere Betriebsstufen)
- ❑ Minimale Kühllasten
- ❑ Frischluft an Orten mit guter Luftqualität ansaugen, wenn möglich über Erdregister oder verlängerten Luftansaugung; Filter einbauen

Sanitär:

- ❑ Sonnenkollektoren für Warmwasser prüfen
- ❑ Meteorwassernutzung prüfen für WC-Spülung, Gartenbewässerung, Waschmaschinen
- ❑ Kompost-WC prüfen
- ❑ Warmwasser nur wo nötig
- ❑ Wärmerückgewinnung
- ❑ Mechanische Einhebelmischer einsetzen
- ❑ Pissoire: Einzelspülung mit Näherungselektronik oder wasserlose Pissoire
- ❑ Dusche mit Wasser-Stop-Ventil (Zeituhr)
- ❑ Wassermengenregler vorsehen
- ❑ Formbadewannen verwenden

Elektro:

- ❑ Sternförmige Elektroleitungen
- ❑ In Ruhezonen Netzfreischalter einbauen
- ❑ Autonome Stromproduktion abklären (Wind, Wasser, Sonne, Holzvergasung)
- ❑ Fotovoltaik in der Gebäudehülle prüfen
- ❑ Beleuchtungsstärke definieren
- ❑ Gute Tageslichtverhältnisse schaffen
- ❑ Lichtausbeute der Beleuchtung optimieren
- ❑ Individuelle Arbeitsplatzbeleuchtung vorsehen
- ❑ Einsatz von Energiesparlampen
- ❑ Geräte mit Energieetikette A++ einsetzen
- ❑ Einsatz von Zeitschaltuhren für Geräte abklären

Heizwärmebedarf (siehe Heft 2 "Energie"):

- ❑ Kompakte Baukörper: Aussenfläche zu Volumen klein halten
- ❑ Energiekonzept erstellen
- ❑ Heizwärmebedarf senken
- ❑ Wärmegewinn erhöhen
- ❑ In besonnten Räumen genügend Masse und wärmedurchlässige Beläge verwenden

Wärmedämmung:

- ❑ Dick wärmedämmen
- ❑ U-Werte aller Konstruktionsteile auflisten
- ❑ Wärmebrücken vermeiden
- ❑ Luftdichtigkeit nach SIA

Fenster:

- ❑ Sonnenenergiegewinne, Tageslichtnutzung und Transmissionsverluste optimieren
- ❑ Kleine Fensterflächen im NW-NO
- ❑ hoher Energiedurchlassgrad
- ❑ Fensterrahmenanteil klein halten
- ❑ Wärmeschutz
- ❑ lichttransparentes Verglasungssystem
- ❑ Schallschutz

Merkblätter für die Materialwahl

Gebrauch der Merkblätter

Die Materialwahl muss als Bestandteil des architektonischen Konzeptes betrachtet werden. Die Merkblätter sind zu einem frühen Zeitpunkt zu konsultieren, da die Materialwahl Auswirkungen auf die Konstruktion haben kann.

Die Merkblätter beziehen sich auf die verschiedenen Arbeitsgattungen und unterscheiden zwischen Materialien, die aufgrund ihrer Umweltverträglichkeit in erster oder zweiter Wahl verwendet werden sollen. Hierbei ist das Vorhandensein von Alternativen mitbestimmend. Auf Materialien mit dem Hinweis «nicht verwenden» ist zu verzichten. Verzicht heisst aber nicht Verbot. In begründeten Fällen, in denen keine Alternativen bestehen, entscheidet die Projektleitung der Bauherrschaft.

Werden Materialien gewünscht, die unbekannte (Kunst-) Stoffe enthalten könnten oder nicht auf den Merkblättern erwähnt sind, muss die Architektin und der Architekt für dieses Material eine SIA-Deklaration (siehe SIA-Norm 493, Deklaration ökologischer Merkmale von Bauprodukten) bzw. eine Deklaration des Verbandes Schweizerischer Lack- und Farbenproduzenten VSLF einholen.

Die Merkblätter sind für alle verbindlich, die Leistungsverzeichnisse erstellen müssen.

Die Materialempfehlungen auf den Merkblättern basieren auf aktuell verfügbaren Daten, die den vier Beurteilungskriterien «Umweltschädigende Emissionen», «Energieverbrauch», «Verarbeitung, Nutzung, Entsorgung» und «Wohngesundheit»», welche im Kapitel «Materialauswahl» beschrieben sind, zugrunde liegen.

Verzeichnis der Merkblätter

BKP	Arbeitsgattung	Merkblatt-Nummer	
211	Baumeisterarbeiten	1	Baumeister
212	Montagebau in Beton	1	Baumeister
213	Montagebau in Stahl	2	Metallbau
214	Montagebau in Holz	3	Holzbau
216	Natur- und Kunststeinarbeiten	1	Baumeister
221	Fenster, Aussentüre und Tore	4	Fenster, Türen, Tore
222	Spenglerarbeiten	5	Steildach
		6	Flachdach
223	Blitzschutz	5	Steildach
		6	Flachdach
224	Bedachungen Steildach	5	Steildach
	Bedachungen Flachdach	6	Flachdach
225	Spez. Wärmedämmungen	1	Baumeister
226	Fassadenputze	10	Gipserarbeiten
227	Äussere Malerarbeiten	14	Malerarbeiten
		15	Malerarbeiten (Sanierung/Renovation)
228	Äussere Abschlüsse	4	Fenster, Türen, Tore
230	Elektroanlagen	7	Elektroinstallationen
240	Heizung, Lüftung, Klima, Kälte	8	Heizung, Lüftung
250	Sanitäre Anlagen	9	Sanitäre Anlagen
271	Gipserarbeiten	10	Gipserarbeiten
272	Metallbauarbeiten	2	Metallbau
273	Schreinerarbeiten	11	Schreinerarbeiten
274	Spezialverglasungen	4	Fenster, Türen, Tore
277	Elementwände	11	Schreinerarbeiten
281	Bodenbeläge	12	Böden
282	Wandverkleidungen	13	Wand- und Deckenverkleidungen
283	Deckenverkleidungen	13	Wand- und Deckenverkleidungen
284	Hafnerarbeiten	1	Baumeister
285	Oberflächenbehandlungen	14	Malerarbeiten
		15	Malerarbeiten (Sanierung/Renovation)
288	Gärtnerarbeiten	16	Bepflanzungen

Merkblatt 1

Baumeister

Grundlage zum Erarbeiten der Leistungsverzeichnisse Baumeisterarbeiten, Montagebau in Beton, Natur- und Kunststeinarbeiten, Spez. Wärmedämmungen, Hafnerarbeiten

Aufgrund des bei den Baumeisterarbeiten anfallenden grossen Materialvolumens ist eine sorgfälltige Materialwahl besonders wichtig.

Material

- Möglichst regionale Materialien wählen und Transportwege kurz halten.
- Auf alle schadstoffhaltigen Beton- und Mörtelzusätze verzichten.
- Für Betonarbeiten (z.B. Fundationen) Recyclingbeton einsetzen (siehe SIA 162/4 und KBOB Empfehlung 2/07-2).
- Keine Verbundbaustoffe verwenden oder schaffen (z.B. verputzte Aussendämmung).
- Für grössere Baustellen ist ein Wassersparkonzept zu erarbeiten.

Entsorgung

- Rückbau statt Abbruch.
- Für Abfälle ist die «Technische Verordnung über die Behandlung von Abfällen» (TVA) zu beachten.
- Abfalltrennung auf der Baustelle: Mehrmuldenkonzept des Schweiz. Baumeisterverbandes beachten.
- Sperrgut ist auf einer anerkannten Sortieranlage zu verarbeiten.
- Bauschutt-Rezyklate aus der Sortieranlage als Kiesersatz wiederverwenden.

Materialübersicht

LM: Lösungsmittel

Anwendungsbereich	1. Wahl	2. Wahl	nicht verwenden
Gebäudekanalisation	Polypropylen (PP) Polyethylen (PE)	Zement Steinzeug	Gusseisen Polyvinylchlorid (PVC)
Kellerverputz aussen innen	Quellton (Bentonit) Kalkmörtel	Bitumenemulsion LM frei Zementmörtel	Kunststoffmörtel
Sockelverkleidung	Fliesen Mineralischer Verputz	Faserzementplatte	Naturstein Aussendämmung verputzt
Mauerwerk aussen	Leichtlehm Kalksandstein Backstein Porenbeton	Naturstein	Zementstein Backstein mit expandiertem Polystyrol (EPS) porosiert
Mörtel	Kalkmörtel	Verlängerter Mörtel Zementmörtel	Kunststoffmörtel
Dämmung - feuchteexponiert	Schaumglas	Extrud. Polystyrol (XPS)	Polyurethan (PUR)
- geschützt	Zellulose Hanf, Flachs Kork	Holzfaserplatte weich Perlit Mineralwolle	Expandiertes Polystyrol (EPS)
Decke	Holzbalken Tonhourdis Massivholz	Stahlbeton Brettschichtholz	
Filterschicht	Bauschutt-Rezyklat Flussschotter	Faserzementplatte Zementplatte Bruchkies	Polystyrol Noppenfolie

Merkblatt 2

Metallbau

Grundlage zum Erarbeiten der Leistungsverzeichnisse Montagebau in Stahl, Metallbauarbeiten

Metalle - vor allem Aluminium - benötigen in der Herstellung viel Energie in Form von Elektrizität.
Oberflächenbeschichtungen haben erhebliche Auswirkungen auf die Umweltverträglichkeit in der Herstellung, der Sanierung und Entsorgung.

Material

- Aluminium darf nur für Konsstruktionsprofile oder nach Rücksprache mit der Projektleitung verwendet werden.
- Chromstahl aufgrund seiner umweltbelastenden Herstellung nicht grossflächig einsetzen.
- Stahlblech feuerverzinkt wegen Emissionen ins Grundwasser nur wettergeschützt einsetzen.

Oberflächenbehandlungen

- Schwermetallfreie Beschichtungen.
- Cadmiumhaltige Verzinkungs-Überzüge an Stahlbauteilen meiden.
- Minimale Lösungsmittelemission.
- Werkseitig behandelte Stahlbauteile bevorzugen.
- Pulverbeschichtung bevorzugen.
- Bei Sandstrahlarbeiten sind folgende Vorrichtungen zu treffen: Vollständige Einhausung, Absaugvorrichtung.

Entsorgung

- Gesetzeskonforme Entsorgung des anfallenden Sonderabfalls (Malerei, Lackabfälle, Entrostungsrückstände, Sandstrahlrückstände). gemäss der Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVa) vom 22.6.2005 .

Hinweis:

- Für oberflächenbehandelte Metallbaustoffe müssen Deklarationen nach SIA-Raster 493.04 verlangt werden.

Materialübersicht

Anwendungsbereich	1. Wahl	2. Wahl	nicht verwenden
Konstruktionsprofil	Stahl niedriglegiert	Chromnickelstahl Aluminium	Aluminiumlegierung
Verkleidung / Füllung	Holz Glas	Faserzement Chromstahl verzinnt	Stahl feuerverzinkt Aluminium, Legierung Kunststoff
Entfettung in	Wasserdampf	Wässrigem Mittel (Industriereiniger)	Organischem Lösungsmittel
Reinigung	Sandstrahlen	Beizen Flammstrahlen	
Korrosionsschutz Basis	Naturharzrostschutz Zinkphosphat 2K-Epoxid	Zinkstaub	Bleimennig Zinkchromat
Beschichtung	Lösungsmittelfreies Produkt < 2% nach KEL-CH Pulverbeschichtung	Lösungsmittelarmes Produkt <15% nach KEL-CH Einbrennlackierung	Lösungsmittelreiches Produkt

Merkblatt 3

Holzbau

Grundlage zum Erarbeiten des Leistungsverzeichnisses Montagebau in Holz

Massivholz, welches nicht mit Chemikalien behandelt ist und aus nachhaltiger Forstwirtschaft stammt, gilt baubiologisch und ökologisch als wertvoller Baustoff.
Falsche Oberflächenbehandlung kann die positiven Eigenschaften (Feuchtigkeitsaufnahme und -abgabe, Wiederverwertbarkeit und schadstoffarme Entsorgung) von Holz zerstören. Möglichst auf jegliche Behandlung verzichten.
Keine Hölzer aus Urwäldern verwenden. Der Urwald ist ist eine natürliche Lebensgemeinschaft und ohne menschliches Zutun gewachsen. Urwälder gibt es in den Tropen aber auch in Kanada, Skandinavien und in Sibirien.

Material

- Heimische (europäische) Holzarten aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern verwenden. Kriterien, welche Q- oder FSC-Label zugrunde liegen, verlangen.
- Wintergeschlagenes, luftgetrocknetes Holz verwenden.
- Holzart nach Anwendungszweck auswählen.
- Tropenhölzer vermeiden.
- Massivholzkonstruktionen wählen.
- Keine Verbundmaterialien.
- Materialien verschrauben anstatt verkleben.

Holzschutz

- Baulich konstruktiver Holzschutz:
  - genügend grosse Dachvorsprünge
  - tragende Holzbauteile auf gemauertem Sockel
  - hinterlüftete Holzfassade.
- Vorbeugender Holzschutz:
  - während Bauphase Holzbauteile gegen Regen und Feuchtigkeit schützen (Blachenabdeckung, rasche Wiedereindeckung).
  - Gefahrenherde wie Kältebrücken, falsche Wärmedämmung, undichte Stellen (z.B. Rohrleitungen) vermeiden.
- Chemischer Holzschutz:
  - so wenig wie möglich, so viel als nötig.
  - keine chem. Holzschutzmittel in Innenräumen.
  - keine kombinierten Präparate (z.B. Anstrichmittel für Feuchträume).
  - Keine Insektizide und Fungizide.

Materialübersicht

Anwendungsbereich	**1. Wahl**	**2. Wahl**	nicht verwenden
Konstruktion	Nagelbinder, Massivholz		Leimbinder
Verkleidung	Massivholzplatte Magnesit-Holzwollpl. Gips-Kartonplatte Gips-Faserplatte	Zement-Holzwollplatte Tischlerplatte Holzfaserplatte hart Spanplatte V100 / CH 6,5 oder E1 Sperrholz AW100	MDF Platte OSB - Platte Spanplatte V20 / CH 6,5 oder E2 Spanplatte V100G / CH 6,5 Isocyanat-Spanplatte Sperrholz A100 oder IF20
Dichtung	Leinölkitt Woll-/ Seidenzopf	Butylkautschukband Silikonkitt	Montageschaum
Dämmung	Zellulose, Schafwolle Hanf, Flachs, Gras Kork	Holzfaserplatte weich Perlit Mineralwolle	Extrud. Polystyrol (XPS) Expand. Polystyrol (EPS) Polyurethan (PUR)
Befestigung	Holzdübel Nagel, Schraube Kasein-, Knochenleim,	Dispersionskleber lösungsmittelarm < 5%	Reaktionsharzkleber (Epoxid und PUR)
Schädlingsbekämpfung	Heissluftverfahren Borsalz	Buchenholzdestillat	Steinkohlenteeröl Giftklassiertes Mittel

Merkblatt 4

Fenster, Türen, Tore

Grundlage zum Erarbeiten der Leistungsverzeichnisse Fenster, Aussentüren und Tore, Äussere Abschlüsse, Spezialverglasungen, Türen
siehe auch unter Merkblatt 11 Schreinerarbeiten

Den hohen Anforderungen an Fenster (Wärmedämmung, Luftdichtigkeit, Witterungsbeständigkeit) ist durch sorgfältige, planerische Massnahmen Rechnung zu tragen.

Material

- Holzfenster sind gegenüber Holz-Metall- und Kunststoffenstern zu bevorzugen. Die PVC-Fenster dürfen keine umweltrelevanten Bestandteile gemäss SIA 493 beinhalten.
- Müssen ausnahmsweise Kunststoffenster verwendet werden, muss die Wiederverwertung sichergestellt sein.
- Für Holzelemente heimische (europäische) Holzarten aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern verwenden (Fichte, Tanne, Kiefer, Lärche, Eiche). Kriterien, welche Q- oder FSC-Label zugrunde liegen, verlangen.
- Herkömmliche Jalousie- und Holzrolläden bevorzugen. Allfällige Stoff- und Kunststoffgewebe müssen «unschädlich vernichtbar» gemäss Chemikalien - Risikoreduktions - Verodnung ChemRRV sein.

Konstruktion

- Bei Holzfenstern genügend Überdachung vorsehen.
- Bei Fenstern, Aussentüren und Toren aus Metall sind für beheizte Räume thermisch getrennte Profile zu verwenden.

Wärmeschutzgläser

- Hoch wärmedämmende (Süd-) Verglasungen sparen sehr viel Heizenergie.
- Die Fenster dürfen keine ozonschichtabbauende oder treibhauswirksame Isolier- oder Schallschutzgase enthalten (keine SF_6 Schwefelhexafluorid Gasfüllung!).
- Flachglas mit eingeschmolzener Metalloxydschicht (Komfortglas) bevorzugen. Bei aufgedampfter Schicht können die Metalloxyde ausgewaschen werden.
- Gläser mit guter Wärmedämmung (U-Wert <0,1W/m²K) und gutem Gesamtenergiedurchlass (g>52%) wählen.
- Verbundsicherheitsglas möglichst vermeiden.

Materialübersicht

Anwendungsbereich	1. Wahl	2. Wahl	nicht verwenden
Rahmen	Holz	Holz-Metall Polyvinylchlorid (PVC)	Aluminium Stahl isoliert, Chromstahl
Türblatt / Rahmenverbreiterung	Massivholzplatte Tischlerplatte	Formaldehydarme Span-platte V100/CH6,5 oder E1	Isocyanat-Spanplatte Spanplatte V20/CH 6,5
Verglasung	Floatglas 3-IV-Verbundglas mit Argon-, Krypton-Füllung	Drahtglas 2-IV-Verbundglas mit Argon-, Krypton-Füllung	Verbundglas mit Schwefelhexafluorid-Füllung SF_6, Xenon Acrylat, Polycarbonat
Dichtung – Rahmen/Glas – Flügel/Rahmen – Fenster/Baukörper	 Leinölkitt Feder-Bronze Dichtung Naturkautschuk Kokosfaser Woll-/ Seidenzopf	 Silikonkitt, Acrylat Synthetischer Kautschuk (EPDM) Butylkautschukband Silikonkitt	 Polyurethan (PUR) Chloroprenkautschuk Silikonkautschuk Dämmschaum
Wetterschenkel	Holz (Eiche, Lärche)	Aluminium, Stahl	Polyvinylchlorid (PVC)
Beschlag	Metall	Polyethylen (PE)	Polyvinylchlorid (PVC)
Fensterladen	Fichte, Kiefer, Lärche		Aluminium, PVC
Rolladen	Kiefer	Aluminium, Stahl	Polyvinylchlorid (PVC)
Store	Segeltuchstore aus Baumwolle	Aluminiumlamellen	Gewebe alubeschichtet

Merkblatt 5

Steildach

Grundlage zum Erarbeiten der Leistungsverzeichnisse Spengler, Blitzschutz, Bedachungen Steildach

Material und Konstruktion sind so aufeinander abzustimmen, dass der Dachaufbau diffusionsoffen ist und keine Dampfsperre benötigt wird.

Material

- Metalle sparsam und gezielt verwenden.
- Veredelte oder reine Metalle mit langer Lebensdauer verwenden (z.B. nichtrostender Stahl, Messing, kleinflächig Chromstahl und Kupfer), so dass auf eine Oberflächenbehandlung verzichtet werden kann.
- Sind oberflächenbehandelte Metallbauteile unumgänglich, ist eine möglichst dauerhafte Beschichtung ohne Schwermetalle zu wählen.
- Kunststoffbeschichtete Metallbaustoffe (Verbundbaustoffe) meiden.
- Aus Kupferblech blank, Titanzinkblech blank und Stahlblech verzinkt werden hohe Metallanteile abgeschwemmt.

Materialübersicht

Anwendungsbereich	1. Wahl	2. Wahl	nicht verwenden
Dachhaut	Tonziegel Betonziegel Holzschindel Naturschiefer Faserzementplatte	Kupfer verzinnt Glasziegel Bitumenplatte	Stahl feuerverzinkt Aluminium Kupfer blank patiniert Kunststoffe: Polyester, Polycarbonat, Acrylat
Unterdach	Holzschalung Holzfaserplatte hart	Faserzementplatte Bitumiertes Kraftpapier	Polyethylen (PE) Polyvinylchlorid (PVC)
Dämmung	Zellulose Schafwolle Hanf, Flachs	Holzfaserplatte weich Mineralwolle	Extrud. Polystyrol (XPS) Expand. Polystyrol (EPS) Polyurethan (PUR)
Abdichtung	Windpapier	Bitumenbahn V 60	Dampfbremse aus PVC Dampfsperre aus Alu
Dachrinne/ Ablaufrohr	Chromstahlblech verzinnt	Kupfer verzinnt Chromnickelstahl	Stahl feuerverzinkt Aluminium, Kunststoff
Blitzschutz	Chromstahl verzinnt	Kupfer verzinnt	Aluminium
Schneefänger	Chromstahl verzinnt	Halogenfreier Kunststoff Stahl einbrennlackiert	Stahl feuerverzinkt Kupfer blank, patiiniert Stahl plastifiziert
Sockelrohr	Polyethylen (PE)		Stahl plastifiziert Gusseisen
Holzschutz	Borsalz	Biozidfreies, lösungsmittelfreies Produkt	Giftklassefreies, lösungsmittelarmes Produkt

Merkblatt 6

Flachdach

Grundlage zum Erarbeiten des Leistungsverzeichnisses Bedachungen Flachdach

Jedes Flachdach (sowohl Neubau wie Sanierung) sollte einen individuell optimierten Schichtaufbau aufweisen. Dabei sind insbesondere eine gute Wärmedämmung, eine lange Lebensdauer und ein minimaler Unterhalt anzustreben.

Konstruktion

- Flach geneigte Dächer (mind. 1,5%) sind gefällslosen Dächern vorzuziehen.
- Kaltdächer erhalten den Vorzug vor Warmdächern.
- Extensiv begrünte Dächer sind bekiesten vorzuziehen: Sie sind klimaregulierend, speichern Wasser und filtern Luftschadstoffe aus.
- Biozidfreien Wurzelschutz verlangen.
- Hinterlüftete Dächer sind langlebiger.
- Diffusionsoffen konzipierte Dächer benötigen keine Dampfsperre.
- Notwendige Dilatationen in Flächen und Anschlüssen einplanen.
- Dachdurchbrüche und Dachaufbauten von Anfang an mitplanen.
- Kittfugen nach Möglichkeit vermeiden.

Unterhalt

- Gegen unerwünschten Pflanzenbewuchs Kontrollgänge durchführen.
- Unterhaltsplan erarbeiten.
- Mergel und Recyklat Kiesersatz können eine Versinterung der Bleche verursachen.

Sanierung

- Abklären, welche Bauteile (Kies, Blechanschlüsse, Wärmedämmungen, Dampfsperre) wiederverwertet oder unschädlich vernichtet werden können.
- Plus-, Duo- und vor allem Umkehrdächer prüfen

Materialübersicht

Anwendungsbereich	1. Wahl	2. Wahl	nicht verwenden
Dampfsperre	Polyethylen (PE)	Bitumenbahn V60	Bitumenbahn mit Aluminium
Dämmung			
– feuchteexponiert	Schaumglas	Extrud. Polystyrol (XPS)	Polyurethan (PUR)
– geschützt	Hanf, Flachs Kork	Holzfaserplatte weich Perlit, Mineralwolle	Expand. Polystyrol (EPS)
Wasserdichtung	Polyolefin	Polymerbitumenbahn Synth. Kautschuk (EPDM) Gussasphalt	Polyvinylchlorid (PVC)
Spengler	Chromstahlblech verzinnt	Kupfer verzinnt Chromnickelstahl	Aluminium Stahl feuerverzinkt
Blitzschutz	Chromstahl verzinnt	Kupfer verzinnt	Aluminium
Trennschicht / Filter	Glasvlies Polyethylen (PE) recycliert	Polyester	Polyvinylchlorid (PVC)
Drainschicht	Bauschutt-Recyclat Flussschotter	Bruchkies Polypropylen recycliert	Mergel Polystyrol (EPS)

Merkblatt 7

Elektroinstallationen

Grundlage zum Erarbeiten des Leistungsverzeichnisses Elektroanlagen

Durch Energieerzeugung und -verteilung, Radio- und Kommunikationstechnik entstehen elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder. Ihre Ausbreitung kann sich gesundheitsschädigend auswirken (Elektrosmog).

Material

- Sortenreine Kunststoffe verwenden.
- Produkte aus rezykliertem, halogen- und PVC-freiem Kunststoff verwenden.
- Keine Montageschäume verwenden.

Installation

- Gezielt ausgerichtete, kurze Leitungen.
- Netzfreischaltungen für einzelne Stromgruppen (vor allem für Ruhezonen).
- Stern- statt netzartige Leitungsführungen.
- Verlegen abgeschirmter Kabelstränge in geerdete Stahlrohre.

Kältemittel für Kälte- und Klimaanlagen

- Für Neuanlagen wenn möglich "natürliche" Kältemittel (ohne Ozonabbau- und Treibhauspotential) einsetzen: R 600a (Isobutan), R 290 (Propan) (Explosionsgefahr beachten), R 717 (Ammoniak) (Toxizität beachten).
- Bestehende Anlagen wenn möglich direkt auf chlor- und fluorfreie Kältemittel umstellen.
- Beim Kältemitteleinsatz Publikation Luft VU-4014-D "Bewilligung von Anlagen mit in der Luft stabilen Kältemitteln (2004)" beachten (www.bafu.admin.ch).

Beleuchtung

- Bei der Wahl der Lampen sind Energieverbrauch und Lichtfarbe zu berücksichtigen.

Entsorgung

- Elektrokühlgeräte über Fachhandel entsorgen.
- Entladungslampen (Fluoreszenzröhren und Energiesparlampen) zur Verkaufsstelle oder Sondersammelstelle bringen.
- Vorschaltgeräte und andere Geräte mit Kondensatoren zur Sondersammelstelle bringen (Geräte können polychlorierte Biphenyle (PCB) enthalten).
- Batterien und Akkus an Verkaufsstelle oder Sondersammelstelle bringen.

Materialübersicht

Anwendungsbereich	1. Wahl	2. Wahl	nicht verwenden
Elektrokabel (Dämmung und Mantel)	Rezyklierter, halogenfreier Kunststoff	Halogenfreier Kunststoff	Polyninylchlorid (PVC)
Elektroröhrchen	Rezyklierter, halogenfreier Kunststoff	Halogenfreier Kunststoff Stahl feuerverzinkt	Polyvinylchlorid (PVC) Aluminium
Kabelschutzrohr	Rezyklierter, halogenfreier Kunststoff	Halogenfreier Kunststoff	Polyvinylchlorid (PVC)
Kältemittel für Kälte- und Klimaanlagen	Isobutan R 600 a Propan R 290	Kohlendioxyd Ammoniak	Tetrafluoräthen R 134a HFCKW R12, R22
Enegiesparlampe	Stecklampe mit vier Kontaktstiften (externer Adapter)	Kompakt-Energiespar-lampe	Stecklampe mit zwei Kontaktstiften (konventioneller Adapter)
Verfüllen von Schlitzen	Rein mineralischer Putz Kunststoffbindemittel 0%	Mineralischer Putz Kunststoffbindemittel < 5%	Kunststoffputz

Merkblatt 8

Heizung, Lüftung

Grundlage zum Erarbeiten der Leistungsverzeichnisse Heizung, Lüftung, Klima, Kälte

Energiebedarf und Schadstoffemissionen während des Betriebs sind die wichtigsten Umweltaspekte bei Heizungs- und Lüftungsanlagen.
Das Energiekonzept ist bereits in der Vorprojekt-Phase in Angriff zu nehmen.

Heizung

- Interne und externe Wärmequellen wie Abwärme, passive und aktive Sonnenenergie sind einzuplanen.
- Dämmarbeiten an Leitungen, Kanälen, Apparaten, Wärmeerzeugung: keine Kunststoffschäume mit ozonschichtabbauenden Stoffen.
- Niedertemperaturheizung einbauen.
- Strahlungsheizungen wie Fussleistenheizung, Hypokaustenheizung und Kachelofen bevorzugen.
- Bei Werkleitungen für Wasser und Gas sind Polyethylen-, ab Durchmesser >150 mm Gussleitungen (innen Mörtel, aussen verzinkt) einzusetzen (Druckstufe über 16bar).

Lüftung

- Falls Lüftung notwendig, Wärmerückgewinnung vorsehen.
- Einfach regulier- und steuerbare Lüftung einsetzen.
- Unterhaltsplan erstellen: Regelmässige Reinigung der Luftfilter, Luftbefeuchter und Kühlsysteme.
- Luftkanäle aus Stahlblech sind gegenüber Alukanälen trotz höherem Flächengewicht weniger ressourcenintensiv.

Entsorgung

- Heizkörper: Altstoffhandel.
- Thermostate demontieren und separat entsorgen (Lieferant, Entsorgungshof).
- Nachtspeicheröfen mit asbesthaltigen Teilen (Altlasten): Entsorgung als Sonderabfall.
- Kälteanlagen mit FCKW oder HFCKW als Kältemittel: absaugen durch Spezialfirma und gesonderte Behandlung.
- Luftfilter: Kehrichtverbrennung.

Materialübersicht

Anwendungsbereich	1. Wahl	2. Wahl	nicht verwenden
Rohr	Vernetztes Polyethylen (VPE) Polybuten (PB)	Stahl feuerverzinkt Chromnickelstahl Aluminium PE beschichtet	Polyvinylchlorid (PVC) Kupfer schaumstoff-gedämmt
Dämmung von Leitungen	Schafwolle Hanf, Flachs Woll-/ Seidenzopf Korkschale	Mineralwolle Polyethylen (PE) Isobuten- geschäumt Synthesekautschuk	Polyurethan (PUR) Polyisocyanurat (PIR)
Ummantelung	Dachpappe Baumwolle - Gipsbandage Kreppapier	Recyklierter, halogenfreier Kunststoff Stahlblech verzinkt	Polyvinylchlorid (PVC) Aluminium
Stopfen von Durchführung und Hohlraum	Woll-/ Seidenzopf	Mineralwolle	Kunststoffschaum Polyurethan(PUR)
Korrosionsschutz vom Stahlbauteil	Naturharzrostschutz Zinkphosphat-2K-Epoxid	Wasserverdünnbarer Rostschutz ohne Pb, Zn Zinkstaub	Bleimennig Zinkchromat

Merkblatt 9

Sanitäre Anlagen

Grundlage zum Erarbeiten des Leistungsverzeichnisses Sanitäranlagen

Wasserqualität, Warmwasseraufbereitung und Wassersparen sind die hauptsächlichen Umweltaspekte von sanitären Anlagen.

Material

- Bei Trinkwasserrohren beachten: Der vom Leitungsmaterial herstammende Gehalt an Schwermetallen im Leitungswasser wird beeinflusst durch ph-Wert, Härtegrad, Chlorid- und Sulfatgehalt, sowie von der Fliessgeschwindigkeit des Wassers.
- Keine PVC- und andere halogenhaltigen Kunststoffe.
- Keine Füll- und Montageschäume.
- Keine Dämmstoffe mit ozonschichtabbauenden Stoffen.
- Verbundmaterialien nur falls Recycling gesichert.

Entsorgung

- Abklären, welche Bauteile wo wieder verwertet werden können (WC, Lavabo, Rohre, Armaturen).
- Vorsicht beim Abbruch von alten Asbestzementrohren: Asbeststaubemissionen!

Energiesparen

- In Toiletten nur Kaltwasseranschlüsse vorsehen (öffentliche Gebäude).
- Warmwasseraufbereitung via Wärmerückgewinnung (z.B. von Kühlmaschinen, Abwasser) oder durch Sonnenkollektoren etc. prüfen.

Wassersparen

- Nutzung von Regenwasser für WC-Spülung, Waschmaschine und Gartenbewässerung prüfen.
- Wassersparende Armaturen und Apparate vorsehen:
  - Spülkasten mit unterbrechbarem Spülvorgang oder Inhalt von maximal 6l.
  - Mechanische Einhebelmischer
  - Durchflussmengenregler bei Dusche und Lavabo.

Materialübersicht

Anwendungsbereich	1. Wahl	2. Wahl	nicht verwenden
Wasserrohr Hausanschluss	Hochdichtes Polyethylen (HDPE)	Guss (innen Mörtel)	Polyvinylchlorid PVC
Wasserrohr im Haus	Halogenfreier Kunststoff Polybuten (PB)	Stahl feuerverzinkt Chromnickelstahl	Kupfer
Abwasserrohr	Polypropylen (PP) Hochdichtes Polyethylen (HDPE)	Vernetztes PE (VPE) Gusseisen	Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS) Polyvinylchlorid (PVC)
Dämmung von Leitungen Warmwasser WW	Schafwolle Hanf, Flachs Woll-/ Seidenzopf Korkschale	Mineralwolle Polyethylen (PE), Isobutengeschäumt Synthesekautschuk	Polyisocyanurat (PIR) Polyurethan (PUR) Formteil aus Polystyrol (EPS)
Kaltwasser KW	Polyethylen Synthesekautschuk		siehe oben: Warmwasser WW
Ummantelung	Baumwolle - Gipsbandage Kreppapier	Recyclierter halogenfreier Kunststoff Stahlblech verzinkt	Polyvinylchlorid (PVC) Aluminium
Beschichtung als Korrosionsschutz	Lösungsmittelfreies wässriges Bitumenprodukt		Lösungsmittelhaltiges Bitumenprodukt
Stopfen von Durchführung und Hohlraum	Woll-/ Seidenzopf	Mineralwolle	Kunststoffschaum PUR
Lötstelle vom Kupferrohr	Cadmiumfreies Silberhartlot		Weichlot mit Blei (Pb), Zink (Zn), Zinn (Sn)

Merkblatt 10

Gipserarbeiten

Grundlage zum Erarbeiten der Leistungsverzeichnisse Fassadenputze und Gipserarbeiten

Gips verfügt über mehrere bauökologisch vorteilhafte Eigenschaften wie: klimaregulierend, offenporig, hautfreundlich, frei von toxischen Gasen. Diese Vorteile werden heute oft durch Kunststoffzusätze und Chemikalien beeinträchtigt.

Material: Putz

- Mineralische Putze (z.B. aus Kalk, Lehm, Silikat) ohne chemische Zusätze verwenden.
- Putze ohne Hilfsstoffe einsetzen, sofern von Maschinengängigkeit her möglich.
- Keine Algizide im Deckputz verwenden.
- Diffusionsoffene Verputzaufbauten verwenden.

Material: Bauteil

- Wegen des beschränkten Vorkommens von Naturgips, auch REA-Gips oder Industriegips (nur aus der Flusssäureherstellung) verwenden.
- Keine Verbundmaterialien verwenden.
- Bauteile schrauben - nicht kleben.
- Keine Montageschäume verwenden.
- Keine Abdeckfolien aus Polyvinylchlorid (PVC) verwenden.

Hinweise:

- Für handelsübliche Fertigputze ist eine Volldeklaration nach SIA 493.02 zu verlangen.
- Für Haftbrücken, Grund- und Dämmanstriche muss eine Volldeklaration gemäss des Verbandes Schweizerischer Lack- und Farbenfabrikanten (VSLF) verlangt werden.

Materialübersicht

Anwendungsbereich	1. Wahl	2. Wahl	nicht verwenden
Putz	Rein mineralischer Putz Kunststoffbindemittel 0%	Mineral. Putz Kunststoff-bindemittel < 5%	Kunststoffputz
Dämmstoff -Fassade	Magnesit-Holzwollpl. Kork	Zement-Holzwollplatte	Extrud. Polystyrol (XPS) Expand. Polystyrol (EPS) Polyurethan (PUR)
-Innen	Zellulose Schafwolle Hanf, Flachs	Mineralwolle Holzfaserplatte weich	
Feuchtraum	Gipsfaserplatte (GF) fungizidfrei	Zement-Holzwollplatte	Gipskartonplatte (GK - grün) fungizidbehandelt
Hohlraumdichtung	Kalkmörtel Woll-/ Seidenzopf	Mineralwolle Zementmörtel	Montageschaum
Rissprävention	Jutegewebe	Glasfasergewebe Ziegelrabitz	Kunststoffgewebe
Haftbrücke, Grund- und Dämmanstrich	Lösungsmittelfreies Produkt < 2% nach KEL-CH	Lösungsmittelarmes Produkt <15% nach KEL-CH	Lösungsmittelreiches Produkt

Merkblatt 11

Schreinerarbeiten

Grundlage zum Erarbeiten der Leistungsverzeichnisse Schreinerarbeiten und Elementwände

Massivholz ist ein wertvoller, vielseitiger Baustoff. Eine falsche Oberflächenbehandlung kann seine guten bauökolgischen Eigenschaften zerstören.

Material

- Wintergeschlagenes, luftgetrocknetes, heimisches (europäisches) Holz aus regionalen, nachhaltig bewirtschafteten Wäldern verwenden. Kriterien, welche Q- oder FSC-Label zugrunde liegen, verlangen.
- Keine Tropenhölzer und Hölzer aus Urwäldern.
- Sperrholz, Tischlerplatten, Türrohlinge und andere Halbfabrikate ohne Tropenholzanteile verlangen.
- Nicht gekennzeichnete kunstharzverleimte und wasserfest verleimte Holzwerkstoffe (Sperrholz- Span-, Tischler- und MDF-Platten) vermeiden. Sie können viel Formaldehyd an die Raumluft abgeben.
- Möbel: Massivholz, Stahlblech (mit Zellulosefüllung), MDF-Platten gestrichen.
- Türen: Rahmen- und Futtertüren sind gegenüber Zargentüren zu bevorzugen.
- Küchenabdeckung: Holz, Naturstein, Chromnickelstahl.
- Holzverbundstoffe durch Massivholz ersetzen.
- Holzverkleidete Bauteile müssen auch im Innenbereich gut belüftet sein.
- Bauteile schrauben, nicht kleben.

Oberflächenbehandlung

- Keine chemischen Holzschutzmittel einsetzen; werkseitige Behandlung beachten.
- Beschichtung nur wenn nötig.
- Keine kunstharzbeschichteten Werkstoffe.

Materialübersicht

Anwendungsbereich	1. Wahl	2. Wahl	nicht verwenden
Holzwerkstoff	Massivholzplatte Gips-Faserplatte Magnesit-Holzwollplatte	Holzfaserplatte hart Formaldehydarme Spanplatte V100/CH 6,5 oder E1 Sperrholz AW 100 Zement-Holzfaserplatte	Sperrholz A100 oder IF 20 Isocyanat-Spanplatte
Verbindungsmittel	Holzdübel Nagel, Schraube Kasein-, Knochenleim Naturharzleim	Dispersionskleber lösungsmittelarm < 5 %	Kleber lösungsmittelreich Reaktionsharzkleber (Epoxid und PUR)
Dichtung	Woll-/ Seidenzopf Mineralwolle	Butylkautschukband	Montageschaum
Ablaugemittel	Ablösen mit Heissluft, Sodalauge, Pottasche	Kalilauge, Natronlauge, Salmiakgeist	Halogenhaltiges Produkt
Türen: Holz	Massivholzplatte Tischlerplatte	Spanplatte V100/CH 6,5 oder E1	Spanplatte V20/CH 6,5 Spanplatte V100G/CH 6,5 Isocyanat-Spanplatte
Türen: Füllungen	Sperrholz AW 100 Holzfaserplatte hart	Stahl feuerverzinkt 2-IV-Glas, U<1,1 W/m²K	Aluminium Chromstahlblech
Plattenbelegung	Holzfurnier heimisch		Aluminium Kunstharz

Merkblatt 12

Böden

Grundlage zum Erarbeiten des Leistungsverzeichnisses Bodenbeläge

Der Nutzbelag, die einzelnen Bodenschichten sowie Befestigungen und Oberflächenbehandlung sind gesamthaft zu beurteilen. Wohngifte stammen oft aus den Klebstoffen, Versiegelungen und Reinigungsmitteln.

Einbau

- Bodenbelag wählen, der geflickt werden kann.
- Turnhallenböden speziell von der Fachleitung Bauökologie begutachten lassen.
- Schutzfolien und Beläge lose verlegen und schrauben statt kleben.
- Naturharzkleber- und Dispersionskleber verwenden.
- Verlegen im Mörtelbett (Dickbett).
- Ausfugen mit Weisszement.
- Vorsicht Asbest! Alte PVC-Beläge fachgerecht entfernen. (siehe SUVA-Adressliste).
- Bei den sog. homogenen PVC-Belägen prüfen, ob Garantieerklärungen bezüglich "keine relevanten Bestandteile (nach SIA 493)" vorliegen.

.

Oberflächenbehandlung

- Bodenbelag auf Anforderungen abstimmen.
- Böden in der Regel nicht beschichten.
- Holzparkett mit Öl/Wachs/Schmierseife behandeln.
- Keine Holzschutzmittel verwenden.

Materialübersicht

Anwendungsbereich	1. Wahl	2. Wahl	nicht verwenden
Dampfsperre / Trennlage	Kraftpapier Recyclierte Polyethylen-Folie (PE)	Glasvlies Dachpappe VA 4	Aluminium-Folie Polyvinylchlorid-Folie (PVC)
Trittschalldämmung	Hanf, Flachs Kokos, Filz Kork	Mineralwolle Holzfaserplatte weich	Extrud. Polystyrol (XPS) Expand. Polystyrol (EPS) Polyurethan (PUR)
Unterlagsboden	Naturholz, Tischlerplatte Gips-Faserplatte Natur-Anhydrit	Weisszement, Zement Synthetischer Anhydrit Steinholz Holzfaserplatte hart	Gussasphalt Spanplatte Verbundplatte
Steinboden	Kunststeinplatte zementgebunden Tonplatte unbehandelt Keramik, Steinzeug	Tonplatte silikonisiert Glas, Glasmosaik	Asphaltplatte Naturstein Kunststeinplatte kunstharzgebunden
Verlegter Boden	Kork Linoleum Naturfaserteppich mit Latexvoranstrich	Synthetischer Teppich mit Glasfaserrücken Polyolefin PVC homogen	Gummi (Synth. Kautschuk) Polyvinylchlorid (PVC) Synthetischer Teppich mit Schaumstoffrücken
Gegossener Boden	Hartbeton, Terrazzo Hartsteinholz	Kalk, Weisszement	Gussasphalt Kunstharz (Epoxid / PUR)
Holzboden	Massivholz heimisch	Klebeparkett	Tropenholz, Kunstharzlaminat
Oberflächenbehandlung	Naturbelassen, Ölen, Wachsen	Wassersiegel	Kunstharzsiegel
Fussleiste	Heimisches Massivholz Kunststein	Naturstein	Aluminium, PVC Tropenholz, Laminat

Merkblatt 13

Wand- und Deckenverkleidungen

Grundlage zum Erarbeiten der Leistungsverzeichnisse Wandbeläge/Wandverkleidungen und Deckenverkleidungen

Wand- und Deckenverkleidungen nehmen flächenmässig den grössten Anteil eines Innenraumes ein. Ihr Einfluss auf das Raumklima ist deshalb besonders bedeutend.

Material

- Diffusionsoffene Materialien verwenden.
- Keramik-, Steinzeugplättli und Steinverkleidungen nur in Nassräumen verwenden.
- Materialien wählen, die keine Schadstoffe an die Raumluft abgeben.
- Auf silikonisierte und kunstharzgebundene, sowie blei- und uranhaltig glasierte Materialien verzichten.
- Schwertrennbare Verbundbaustoffe vermeiden.
- MDF Platte nur kleinflächig als Brandschutzplatte verwenden.
- Keine Raumverkleidungen aus Aluminium, Stahl und Kunststoff (Elektrostatik).
- Kleister und Mörtel ohne Fungizide verwenden.
- Heimische (europäische) Holzarten aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern verwenden. Kriterien, welche Q- oder FSC-Label zugrunde liegen, verlangen.
- Keine Tropenhölzer und Hölzer aus Urwäldern wählen.

Materialübersicht

Anwendungsbereich	1. Wahl	2. Wahl	nicht verwenden
Verkleidung	Massivholz heimisch Gips-Kartonplatte Gips-Faserplatte Magnesit-Holzwollplatte	Holzfaserplatte hart Spanplatte V100 / CH 6,5 oder E1 Sperrholz AW100	MDF Platte, OSB-Platte Isocyanat-Spanplatte Sperrholz A100 oder IF 20 Spanplatten V20, V100 G Gipskartonplatte fungizid-behandelt (GK-grün)
Belegung	Holzfurnier heimisch	Holzfurnier importiert	Kunstharz, Aluminium
Kleber	Kasein-, Knochenleim Naturharzleim (flächig)	Dispersionskleber (Weissleim) lösungs-mittelarm < 5%	Reaktionskleber (Epoxid und PUR) Kleber lösungsmittelreich
Tapete	Jute, Naturtextil Papier	Prägetapete Rauhfaser	Polyvinylchlorid (PVC) Synthetisches Textil
Tapetenkleister	Stärkekleister	Methylzellulose	Dispersionsklebstoff Kleber lösungsmittelreich
Verlegen von Platten	Dickbett Kalk/Zement Naturharzdispersionskleber	Mineralischer Mörtel Kunststoffbindemittel < 5%	Kunststoffmörtel Epoxid-, PUR- Kleber Silikonkautschuk
Abdeckmaterial	Kraftpapier	Polyethylen-Folie (PE)	Polyvinylchlorid-Folie (PVC)
Hohlraumdichtung	Schafwolle Zellulosedämmstoff	Mineralwolle	Aluminiumkaschierung

Merkblatt 14

Malerarbeiten

Grundlage zum Erarbeiten der Leistungsverzeichnisse Äussere Malerarbeiten, Oberflächenbehandlungen

Anstrichmittel müssen vielerlei Ansprüchen genügen (Aussehen, Wischfestigkeit, Verarbeitbarkeit etc). Obwohl Naturfarben bezüglich Streichfähigkeit, Deckkraft, Konservierung und Trocknungsdauer meist ungünstiger abschneiden, sind sie hinsichtlich Raumklima und Umweltbelastung den chemischen Farben in der Regel überlegen und deshalb vorzuziehen.

Material

- Oberflächenbehandlung nur wo nötig.
- Tiefgrund vermeiden.
- Farbreste und Lösungsmittel vorschriftsgemäss entsorgen.
- Vorzuziehen sind: Farben auf Naturharzbasis, wasserverdünnbar und möglichst giftklasse- und lösemittelfrei (nach KEL-CH).
- Mineralische Untergründe: Mineralische Farben.
- Untergrund Holz, Metall: Öl-, Naturharzfarben oder lösemittelfreie Dispersionsfarben.
- Bei Metall im Aussenbereich: Alternativen zu Anstrichstoffen prüfen.
- Farben ohne schwermetallhaltige oder künstliche organische Pigmente wählen.
- Als Weisspigmente nach Möglichkeit Kreide statt Titandioxyd.

Hinweis:

- Zu allen Anstrichprodukten muss eine Volldeklaration gemäss des Verbandes Schweizerischer Lack- und Farbenfabrikanten (VSLF) vorliegen.

Materialübersicht

LM: Lösungsmittel

Anwendungsbereich	1. Wahl	2. Wahl	nicht verwenden
Mineral. Untergrund: AUSSEN UND INNEN (FEUCHT)	Kalkfarbe Silikatfarbe	Organosilikatfarbe LM frei Silikonmineralfarbe LM frei	Silikonharzfarbe Kunststoffdispersion
Organisch vergüteter Untergrund: AUSSEN	Naturharzdispers. LM frei Organosilikatfarbe	Silikonmineralfarbe LM frei	Silikonharzfarbe Kunststoffdispersion
Mineral. Untergrund: INNEN	Kalkfarbe Kaseinfarbe Leimfarbe Naturharzdispers. LM frei Silikatfarbe	Organosilikatfarbe LM frei	Kunststoffdispersion
Holz: AUSSEN UND INNEN	Leinölfirnis LM frei Naturharzlack LM frei Ölfarbe LM frei	Acrylharzdispersion LM frei Alkydharzdispersion LM frei	Acrylharzlack Alkydharzlack Zweikomponentenfarbe
Metall: AUSSEN UND INNEN	Naturharzlack LM frei Ölfarbe LM frei Schuppenpanzerölfarbe LM frei	Acrylharzdispersion LM frei Alkydharzdispersion LM frei	Acrylharzlack Alkydharzlack Bleimennig

Merkblatt 15

Malerarbeiten (Sanierung/Renovation)

Grundlage zum Erarbeiten der Leistungsverzeichnisse Äussere Malerarbeiten, Oberflächenbehandlungen

Um einen ökologisch optimierten, dampfdiffusionsoffenen Anstrich anzubringen, sollte die alte identifizierte Farbe entfernt werden. Die Entfernung von Kunstharzen ist jedoch in der Regel sehr lösungsmittelintensiv. Vorhandene Anstriche also nur bei schlechter Haftung entfernen. Meist genügt reinigen und anschleifen. Die meisten konventionellen Anstrichstoffe können mit natürlichen Farben überstrichen werden, **ausser Acrylbeschichtungen!**. Im weiteren gilt Merkblatt 14.

Erkennen von alten Anstrichen

Leimfarben: matt, kreiden, abwaschbar mit Wasser

Kalkfarben: kreiden, werden beim Benetzen dunkel und transparent, lassen sich schlecht abwaschen, schäumen mit verdünnter Salzsäure HCl auf

Mineralfarben (Silikatfarben): wie Kalk, reagieren aber nicht mit HCl, kreiden partiell schwach

Dispersion (Latex-, Acryl-, Alkyd-, Organo- bzw. Silikatfarben): verfärben sich nicht beim Benetzen, nehmen kein Wasser auf, lassen sich schneiden, schwärzen im Gegensatz zu mineralischen Farben beim Glühtest

Ölfarben/Naturharzlacke: lassen sich mit Salmiak stark angreifen (verseifen), Reaktion mit alkalischen Abbeizmitteln

Kunstharzlacke: werden durch Salmiak matt aber lösen sich nicht auf, teils mit alkalischen Abbeizern zu entfernen (z.B. Natronlauge, Leinöl-Kaliseife)

Acrylharzlacke: relativ weicher Film, lässt sich kaum schleifen, reagiert nur auf starke Benzinlaugen, wird bei Erwärmung weich

Bedingungen zum Überstreichen von Altanstrichen:

- Der Untergrund muss haften und trocken sein
- Der Altanstrich muss sauber, fettfrei und griffig aufgerauht sein
- Flecken von Nikotin, Teer und Wasser müssen mit Haftgrund, dessen Bestandteile dem neuen Anstrichstoff enstprechen (z.B. Leinöl, Citrusschalenöl, Terpentin, Tonerdemineralien, Borax) abgesperrt werden .
- Auskreidende und absandende Untergründe müssen z.B. mit Halböl oder Silikatgrund gefestigt werden.

Vorarbeiten

Atemmaske tragen. Auf chlorierte Abbeizmittel ist grundsätzlich zu verzichten. Alternativen: Pflanzenchemieprodukte, Salmiakgeist, Bienenwachs-Ammoniumseife, Borate, Ethanol

- Mineralische Verputze: Abbürsten, mit Wasser (hochdruck-) reinigen, sandstrahlen
- Dispersions- und Ölfarben: mit Salmiakwasser reinigen
- Holzwerkstoffe, Metalle: Lose Teile entfernen, mit Wasser oder Salmiakwasser reinigen, anschleifen (ausser Acrylharzfarben)

Entsorgung

Rückstände aus den Renovationsarbeiten wie verschmutztes Wasser, Strahlschutt, Schleifstaub, Ablaugebäder, Farb- und Schmutzschlämme müssen vom Unternehmer als Sonderabfall entsorgt werden.

Materialübersicht

LM: Lösungsmittel

Anwendungsbereich	Altanstrich	Renovationsanstrich
Mineralischer Untergrund	Kalkfarbe	Kalk-, Kalkkasein-, Silikatfarbe
	Silikatfarbe	Silikatfarbe, Naturharzdispersion LM frei Silikonmineralfarbe LM frei
	Organosilikatfarbe (=Dispersionssilikatfarbe)	Organosilikatfarbe LM frei Naturharzdispersion LM frei
	Silikonharzfarbe	Silikonmineralfarbe LM frei
	Kunststoff-, Naturharzdispersion	Naturharzdispersion LM frei
Org. vergüteter Untergund	Kunststoffdispersion, Latexfarbe	Naturharzdispersion LM frei
Gips, Weissputz	Leimfarbe, Dispersion	Leimfarbe
	Ölfarbe	Leimfarbe, Ölfarbe LM frei
Holzwerkstoff, Metall	Ölfarbe, Alkydharzlack,	Ölfarbe LM frei
	Kunstharzlack, Naturharzlack	Naturharzlack LM frei
	Acrylharzlack	Acrylharzdispersion LM frei

Merkblatt 16

Bepflanzungen

Grundlage zum Erarbeiten des Leistungsverzeichnisses Gärtnerarbeiten (Gebäude)

Grüne Pflanzen haben die Eigenschaft, das Raumklima zu verbessern. Sie erhöhen den Sauerstoffgehalt am Tag und wirken als natürliche Luftbefeuchter.
Zudem haben bestimmte Pflanzen die Fähigkeit, Schadstoffe wie Formaldehyd, Benzol und Trichlorethan aus der Luft zu binden.
Pflanzen ihrerseits haben sehr unterschiedliche Ansprüche an Licht, Temperatur, Wasser und Luftfeuchtigkeit.

Allgemein
- Unterhaltsarme, pflegeleichte Pflanzen wählen.
- Pflanzen mit gleichen Ansprüchen kombinieren.
- Pflanzen standortgerecht wählen.

Substrat
- Verwendung von Reifkompost (je nach Ansprüchen gemischt mit Sand) oder Tongranulat für Hydrokulturen. Kein Torf!

Pflanzengefässe
- Gefässe aus Steingut, Ton, Faserzement oder Holz wählen.

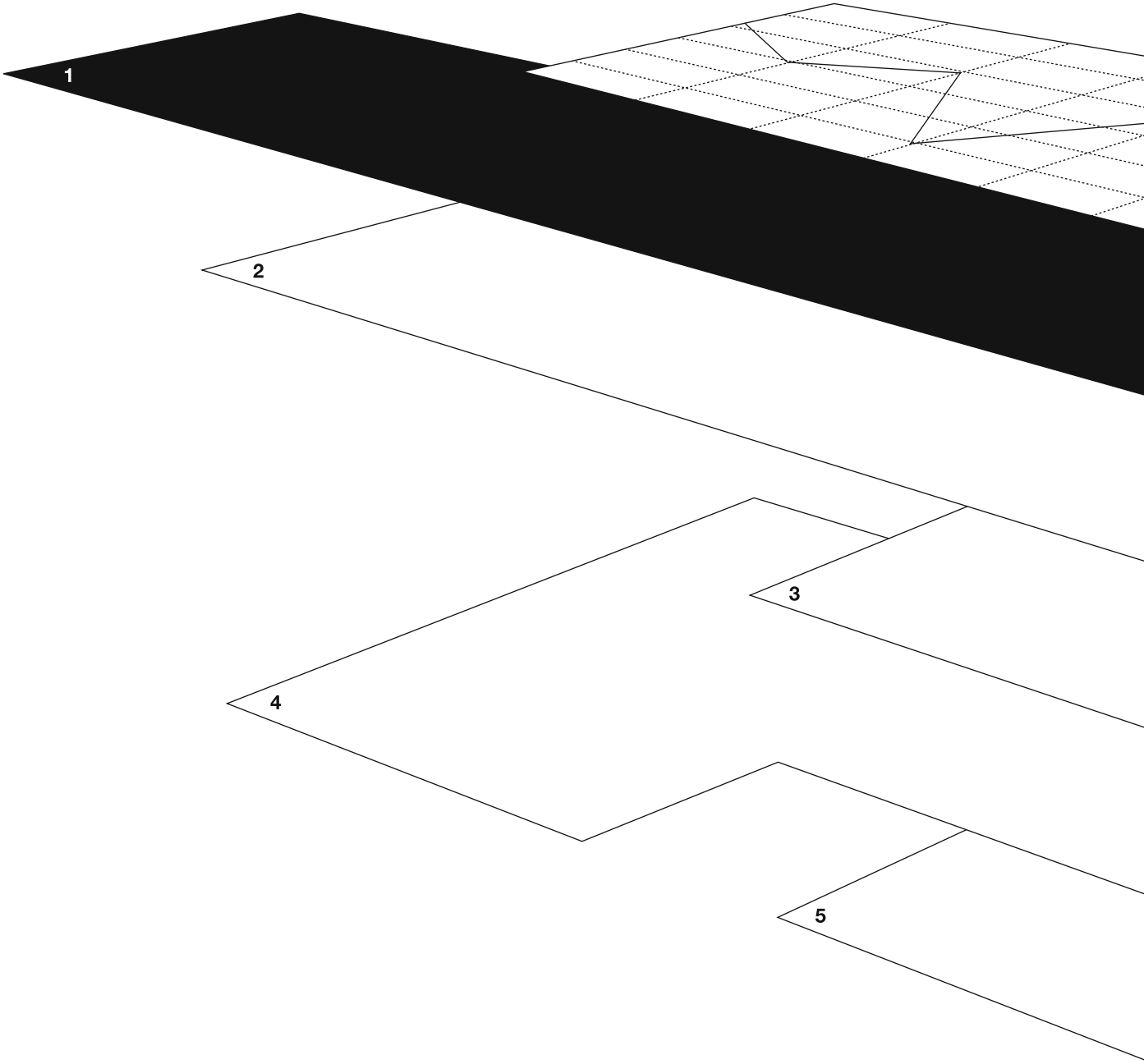
Pflanzentröge auf Terrassen
- Standortgerechte Pflanzen wählen.
- Vorsicht bei der Anpflanzung von Wacholder (Juniperus)! Arten resp. Sorten wählen, welche nicht anfällig sind für Rostpilze.

Fassadenbegrünung
Fassadenbegrünung wirkt als:
- Wärmedämmung im Winter / Wärmeschutz im Sommer
- Schalldämmung
- Feuchtigkeitsregulierung
- Staubfilter
- Unterschlupf für Vögel, Insekten, Spinnen
- Fassadenschutz (bei intakten Fassaden).

Pflanzen in den Boden oder in grosse Gefässe (Zementrohre) pflanzen. Immergrüne Pflanzen an Nord- und Ostfassaden, laubabwerfende Pflanzen an Süd- und Westfassaden.

Pflanzen für den Inneraum

Eigenschaften	Standort hell - halbschattig	Standort halbschattig - schattig	Standort Treppenhaus, Eingangsbereich (hell, luftig, mässig warm)
Formaldehydreduktion	Philodendron	Echte Aloe	
Formaldehyd- und Benzolreduktion	Drachenbaum Grünlilie		
Trichlorethanreduktion	Birkenfeige		
Benzol- und Trichlorethanreduktion	Bogenhanf Einblatt		
Erzeugen hoher Luftfeuchtigkeit	Roseneibisch Schönmalve		Schönmalve Strahlenaralie Zimmeraralie
Erzeugen hoher Luftfeuchtigkeit, Formaldehydreduktion	Banane	Schwertfarn	


1
2
3
4
5