



**Für Umwelt- und Klimaschutz**

**[www.oekokauf.wien.at](http://www.oekokauf.wien.at)**

**Kriterienkatalog 08005 19. August 2014**

**Bodenbeläge aus Holz und Holzwerkstoffen**



**Stadt Wien**  
*Wien ist anders.*

„ÖkoKauf Wien“  
Arbeitsgruppe 08 Innenausbau

Arbeitsgruppenleiter:

Ing. Michael Grimburg  
Wiener Umweltschutzabteilung,  
Magistratsabteilung 22, Nachhaltige Entwicklung  
Dresdner Straße 45, A-1200 Wien  
Telefon: +43 1 4000 73563  
E-Mail: [michael.grimburg@wien.gv.at](mailto:michael.grimburg@wien.gv.at)  
[www.oekokauf.wien.at](http://www.oekokauf.wien.at)

Impressum:

Herausgeber: Magistrat der Stadt Wien, Programm für umweltgerechte Leistungen  
„ÖkoKauf Wien“, 1082 Wien, Rathaus, [www.oekokauf.wien.at](http://www.oekokauf.wien.at)

# Ökologische Kriterien für die Beschaffung von Bodenbelägen aus Holz und Holzwerkstoffen

(08005/19.08.2014)

## 1. Einführung

Der Umweltschutz ist ein wichtiges Ziel der Wiener Stadtverwaltung. Dazu zählen die Verringerung des Ressourcenverbrauches (z.B. Energie), die Vermeidung umweltbelastender Stoffe, die Vermeidung von Abfällen, die ökologisch zweckmäßige Behandlung nicht vermeidbarer Abfälle sowie die Verminderung der Lärm- und Schadstoffbelastung.

Dieser Kriterienkatalog gilt für Bodenbeläge aus Holz und Holzwerkstoffen. Er ist auf die Beschaffung von Produkten und die Beauftragung von Leistungen der Tischlerinnen bzw. der Tischler und der Bodenlegerinnen bzw. der Bodenleger anwendbar.

Bei der Beauftragung von Leistungen der Tischlerinnen bzw. der Tischler und der Bodenlegerinnen bzw. der Bodenleger kann die Zuordnung der Inhalte dieses Kriterienkataloges zu den Leistungsgruppen der standardisierten Leistungsbeschreibung Hochbau unter [www.oekokauf.wien.at](http://www.oekokauf.wien.at) eingesehen werden.

### **Information für Beschafferinnen und Beschaffer**

Bodenbeläge haben Einfluss auf die Innenraumluft und deren Schadstoffgehalt, sowohl durch das Material des Belages an sich, als auch durch die Art der Befestigung (z.B. durch Raumluft belastende Klebstoffe) und der Reinigung, welche Raumluft oder Wasser belastend sein kann.

Der Nachweis für die Erfüllung aller Mindestanforderungen kann auch durch Kennzeichnung „Entspricht ÖkoKauf Wien“ in einer allgemein zugänglichen Datenbank wie z.B. baubook.at geführt werden, sofern dort die erforderlichen Unterlagen vorliegen und der Auftraggeberin bzw. dem Auftraggeber auf Anfrage zur Verfügung stehen.

Abkürzungen und Definitionen gelten gemäß Anhang 1.

Die Beschaffung von Bodenbelägen aus Holz und Holzwerkstoffen hat aus ökologischer Sicht folgende Schwerpunkte:

## **Vermeidung von Emissionen aus Produkten aus Holzwerkstoffen**

Holzwerkstoffe können verschiedene Substanzen emittieren. Dies sind neben Formaldehyd (sofern formaldehydhaltige Bindemittel eingesetzt werden) flüchtige und schwerflüchtige organische Verbindungen (VOC und SVOC) wie Aldehyde, Terpene aus Holzinhaltstoffen sowie kurzkettige Carbonsäuren, insbesondere Essigsäure und Ameisensäure.

Formaldehyd ist einer der bekanntesten Schadstoffe. Er wirkt reizend auf die Schleimhäute und kann zu Unwohlsein, Atembeschwerden und Kopfschmerzen führen. Laut MAK-Werte-Liste (Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen) wird Formaldehyd als krebserregend für den Menschen eingestuft.

Holzwerkstoffe dürfen in Österreich nur in Verkehr gesetzt werden, wenn sie in der Luft eines Prüfraums nach 28 Tagen unter vorgegebenen Randbedingungen eine Ausgleichskonzentration von 0,1 ppm Formaldehyd unterschreiten (E1). Bei großflächiger Verlegung, hoher Luftfeuchte und niedrigem Luftwechsel ist aber auch bei Verwendung von E1-Holzwerkstoffen, die Einhaltung des Richtwertes von 0,1 ppm in realen Innenräumen nicht immer gewährleistet. Da der Geruchsschwellenwert bei 0,05 bis 0,1 ppm liegt und neurophysiologische Effekte wie Kopfschmerzen, Sehstörungen, Schwindelgefühle schon ab 0,05 ppm auftreten können, wird von Verbraucherorganisationen und Umweltzeichenprogrammen ein Grenzwert von 0,05 ppm oder weniger als sinnvoll erachtet.

## **Förderung der nachhaltigen Produktion von Tropenhölzern**

Tropenhölzer stammen aus den tropischen und subtropischen Wäldern in Asien, Afrika und Lateinamerika. Mehr als die Hälfte der natürlichen Tropenwaldfläche ist bereits verloren und nach wie vor werden jährlich rund 16 Millionen Hektar Tropenwald durch Raubbau vernichtet, das ist zweimal Österreichs Landesfläche. Nach Schätzungen des World Wildlife Fund (WWF) sterben bei der gegenwärtigen Zerstörungsrate der Regenwälder jedes Jahr über 17.000 Arten aus – jeden Tag mehr als 50. Stirbt eine Art aus, so kann das wegen der starken Abhängigkeiten untereinander auch das Ende für viele andere Arten sein. Auch als Plantagenholz bezeichnetes Holz stammt oft von gerodeten Tropenwaldflächen. Tropenholz kann sich in einer Vielzahl von Bauprodukten finden, von Fenstern und Türen über Sockelleisten, Handläufen, Türstaffeln, Parkettböden, Furnieren für Möbel und Türen bis hin zu Holzanwendungen im Außenbereich für z.B. Terrassenböden. Viele Tropenhölzer wie Teak, Meranti, Ramin und Gabun werden für Alltagszwecke verwendet.

Ziel ist die Verwendung von regional verfügbarem Holz und die Vermeidung von Tropenhölzern aus Raubbau. Bei Einsatz von Holz aus den Tropen ist die nachhaltige Bewirtschaftung der

Tropenwälder durch die Zertifizierung von Wäldern bzw. von Produkten aus diesen Wäldern sicherzustellen. Damit ist üblicherweise Folgendes gemeint:

- Der Erhalt des Waldes in seiner natürlichen Vielfalt und Dynamik,
- Der Verzicht auf Pestizideinsatz und Kahlschläge.

Das Waldzertifizierungssystem des Forest Stewardship Council (FSC) ist unter diesen Gesichtspunkten die mit Abstand aussagekräftigste und seriöseste Kennzeichnung für nachhaltige Forstwirtschaft, vor allem für tropische Hölzer.

Wegen der internationalen Handelsverflechtungen muss jedes glaubwürdige Zertifizierungssystem die gesamte Verarbeitungskette vom Erzeuger bis zur Endverbraucherin bzw. zum Endverbraucher transparent und nachvollziehbar machen. Diese Verarbeitungskette heißt „Chain of Custody“ (CoC).

Durch eine FSC-CoC-Zertifizierung wird für die Kundinnen bzw. den Kunden sichergestellt, dass Produkte aus Holz oder Holzwerkstoffen als FSC-zertifiziert nur dann in den Handel gelangen, wenn sie aus FSC-zertifizierter Waldbewirtschaftung stammen.

### **Förderung der nachhaltigen Holzgewinnung für Nichttropenhölzer**

Durch die vielfältigen Funktionen des Waldes kommt es bei Bewirtschaftung und sonstigen Nutzungen zu Konflikten zwischen verschiedenen Interessensgruppen.

Damit Wälder langfristig ihre Funktionen als Schutz vor z.B. Lawinen und Bodenerosion und als Erholungsraum für Menschen dienen können, müssen sie nachhaltig bewirtschaftet werden.

Für eine nachhaltige Bewirtschaftung müssen Forstwege, Maschinen, Abholzung, Aufforstung und Pestizideinsatz möglichst naturverträglich gestaltet bzw. eingesetzt werden. Hölzer sollen aus unumstrittenen Quellen stammen, das bedeutet

- keine illegalen Schlägerungen,
- kein Holz aus besonders schützenswerten Wäldern wie etwa den Urwäldern in Sibirien bzw. dem europäischen Russland,
- kein Holz aus gentechnisch veränderten Bäumen.

In manchen Ländern ist die Pflicht zur nachhaltigen Holzbewirtschaftung rechtsverbindlich verankert (z.B.: in Deutschland, Österreich und der Schweiz).

### **Einhaltung der Mindestnutzschichtdicke**

Die Nutzschichtdicke ist ein wichtiger Parameter für die Nutzungsdauer von Holzböden und damit auch ein wichtiges ökologisches Kriterium. Die ÖNORM EN 13489 "Holzfußböden; Mehrschichtparkettelemente" fordert eine Mindestnutzschichtdicke von 2,5 mm, die ÖNORM EN 13226

"Holzfußböden; Massiv-Holz-Parkettstäbe mit Nut und/oder Feder" eine Mindestdicke von 14 mm und eine Nuttschichtdicke von mind. 35 % der Gesamtdicke. Von den vorgeschriebenen Nuttschichtdicken zulässige Abweichungen werden nicht definiert. Laut DIN 280 ist eine Abweichung der Nuttschichtdicke von max. 0,2 mm zulässig. Da die angegebenen Nuttschichtdicken nicht immer eingehalten werden, ist eine Überprüfung der gelieferten Ware sinnvoll.

## **Befestigung**

Eine Unterkonstruktion aus Polsterhölzern oder Blindboden und eine Befestigung mit Nägeln oder Schrauben verursachen geringere ökologische Belastungen als Verklebung auf Estrich. Eine zusätzliche Optimierungsmöglichkeit ist die Verwendung eines Dämmstoffes aus nachwachsenden Rohstoffen für die Verfüllung zwischen den Polsterhölzern.

## **Leimfreie Verlegung**

Schlossartige Verbindungen von Bodenelementen ermöglichen einen einfachen Rückbau, eventuell eine Verwendung an einem anderen Ort (so die Elemente noch in Ordnung sein sollten), eventuell eine Renovierung außerhalb des Verlegeortes sowie eine Verlegung ohne Klebstoff, die vorteilhaft für die Qualität der Innenraumluft ist. Da schwimmend verlegte Holzbodenbeläge erfahrungsgemäß eine geringere Lebensdauer erreichen als vollflächig verklebte oder vernagelte, sind solche Beläge nur dann einzusetzen, wenn diese geringe Lebensdauer und ein einfaches Austauschen des Belages auch tatsächlich vorgesehen sind.

## **Verwendung umweltverträglicher Verlegewerkstoffe (Klebstoffe)**

Zur Vorbeugung und Vermeidung von lang anhaltenden Belastungen der Raumluft durch flüchtige organische Verbindungen (VOC) sollen sowohl Klebstoffe als auch Grundierungen für die Montage von Sockelleisten („Verlegewerkstoffe“) emissionsarm sein. Verlegewerkstoffe sollen keine problematischen Inhaltsstoffe wie KMR-Stoffe, umweltgefährliche Stoffe oder Biozide enthalten.

## **Verwendung umweltverträglicher Beschichtungen**

Beschichtungen haben beträchtlichen Einfluss auf die Innenraumluft und deren Schadstoffgehalt. Durch Beschichtungen können erhebliche Mengen an Stoffen in Umwelt und Innenraumluft abgegeben werden. In wasserbasierenden Beschichtungen werden VOC vor allem als Filmbildungsmittel eingesetzt und auch an die Raumluft abgegeben. Beschichtungen sollen außerdem keine problematischen Inhaltsstoffe wie KMR-Stoffe, umweltgefährliche Stoffe oder Biozide enthalten.

Details siehe Kriterienkatalog „Belagsbeschichtungen“

## 2. Mindestanforderungen an die Leistung in der Leistungsbeschreibung

In die Leistungsbeschreibung sind folgende Mindestanforderungen an die Leistung jedenfalls aufzunehmen.

Die folgenden Anforderungen gelten für die Beschaffung von Produkten und die Beauftragung von Leistungen der Tischlerinnen bzw. der Tischler und den Bodenlegerinnen bzw. den Bodenleger. Die Anforderungen beziehen sich jeweils auf das gesamte Produkt einschließlich aller werkseitig aufgetragenen Beschichtungen oder sonstigen Zusätze.

Abkürzungen gelten gemäß Definitionen in Anhang 1.

### Grenzwerte für VOC- und SVOC-Emissionen

Für Bodenbeläge aus Holz und Holzwerkstoffen muss nachgewiesen werden, dass folgende Anforderungen an das Emissionsverhalten eingehalten werden:

Parameter	Max. Prüfkammerkonzentration nach 28 Tagen
C-Stoffe	1 µg/m <sup>3</sup> (nicht bestimmbar)
Summe flüchtiger organischer Verbindungen C6 - C16 (TVOC)	300 µg/m <sup>3</sup>
Summe schwer flüchtiger organischer Verbindungen C16 - C22 (TSVOC)	100 µg/m <sup>3</sup>

C-Stoffe: kanzerogene Stoffe der Klassen 1 und 2 nach Richtlinie 67/548/EWG bzw. der Klassen 1A und 1B nach CLP-Verordnung 1272/2008

Werden unbehandelte und unbeschichtete Vollholzböden eingesetzt, so gilt das Kriterium als erfüllt.

Nachweis:

Prüfgutachten gemäß Prüfkammerverfahren nach ÖNORM EN ISO 16000-6,-9,-11. Das Prüfzertifikat darf nicht älter als 5 Jahre sein.

Ausführungsbestimmungen: Prüfkammer  $\geq 0,100 \text{ m}^3$ , Luftwechselzahl:  $0,5 \text{ h}^{-1}$ ,

Beladung:  $\geq 0,4 \text{ m}^2/\text{m}^3$ , Probeentnahme aus der Produktion, Probe luftdicht verpackt bis zur

Beladung, Kantenversiegelung für Einhaltung  $K/F=1,5 \text{ m}^2$ , Probe im Hauptluftstrom der Kammer auf Gestell aus inertem Material lose aufstellen, Messung nach 27 Tagen Lagerung im Normklima.

Produkte, die mit einem der folgenden Umweltzeichen ausgezeichnet sind, erfüllen die Anforderungen jedenfalls:

- natureplus-Qualitätszeichen
- Österreichisches Umweltzeichen
- Blauer Engel

Der Nachweis kann auch durch Kennzeichnung „Entspricht ÖkoKauf Wien“ in einer allgemein zugänglichen Datenbank, wie z.B. baubook.at, geführt werden, sofern dort die erforderlichen Unterlagen vorliegen und der Auftraggeberin bzw. dem Auftraggeber auf Anfrage zur Verfügung stehen.

### **Grenzwerte für Formaldehyd-Emissionen**

Für Bodenbeläge aus Holz und Holzwerkstoffen muss nachgewiesen werden, dass folgende Anforderungen an das Emissionsverhalten eingehalten werden:

Parameter	Max. Prüfkammerkonzentration nach 28 Tagen
Formaldehyd	0,05 ppm

Für unbehandelte und unbeschichtete Vollholzböden gilt das Kriterium als erfüllt.

Nachweis:

Prüfgutachten gemäß Prüfkammerverfahren nach ÖNORM EN 717-1 oder ÖNORM EN ISO 16000-3.

Das Prüfzertifikat darf nicht älter als 5 Jahre sein.

Ausführungsbestimmungen: Prüfkammer  $\geq 0,100 \text{ m}^3$ , Luftwechselzahl:  $0,5 \text{ h}^{-1}$ ,

Beladung:  $\geq 0,4 \text{ m}^2/\text{m}^3$ , Probeentnahme aus der Produktion, Probe luftdicht verpackt bis zur Beladung. Kantenversiegelung für Einhaltung  $K/F=1,5 \text{ m}^2$ , Probe im Hauptluftstrom der Kammer auf Gestell aus inertem Material lose aufstellen, Messung nach 27 Tagen Lagerung im Normklima.

Alternativ gilt als Nachweis ein Prüfgutachten, das gemäß Österreichischer Formaldehydverordnung idgF zulässig ist.

Produkte mit folgenden Prüfzeichen erfüllen die Anforderungen:

- natureplus-Qualitätszeichen



- Österreichisches Umweltzeichen
- Blauer Engel

Der Nachweis kann auch durch Kennzeichnung „Entspricht ÖkoKauf Wien“ in einer allgemein zugänglichen Datenbank, wie z.B. baubook.at, geführt werden, sofern dort die erforderlichen Unterlagen vorliegen und der Auftraggeberin bzw. dem Auftraggeber auf Anfrage zur Verfügung stehen.

### **Verbot von Tropenhölzern aus nicht nachhaltiger Produktion**

Tropenhölzer aus nicht nachhaltiger Produktion dürfen nicht Bestandteil von angebotenen Erzeugnissen sein.

Nachweis:

Bestätigung der Herstellerin bzw. des Herstellers, dass die angebotenen Produkte keine Tropenhölzer enthalten. Enthält das Erzeugnis eine Tropenholzart, ist gemäß den Kriterien des Forest Stewardship Council, angewendet auf die gesamte Verarbeitungskette, zu bestätigen, dass es sich um Hölzer aus nachhaltiger Produktion handelt.

Produkte, die mit einem der folgenden Umweltzeichen ausgezeichnet sind, erfüllen diese Anforderungen jedenfalls:

- natureplus-Qualitätszeichen (RL 0209 Bodenbeläge aus Holz und Holzwerkstoffen)
- Österreichisches Umweltzeichen (UZ 56 „Fußbodenbeläge“)
- Blauer Engel (RAL-UZ 38 „Emissionsarme Produkte aus Holz und Holzwerkstoffen“)

Der Nachweis kann auch durch Kennzeichnung „Entspricht ÖkoKauf Wien“ in einer allgemein zugänglichen Datenbank, wie z.B. baubook.at, geführt werden, sofern dort die erforderlichen Unterlagen vorliegen und der Auftraggeberin bzw. dem Auftraggeber auf Anfrage zur Verfügung stehen.

### **Verbot von Nichttropenhölzern aus nicht nachhaltiger Holzgewinnung**

Die Produkte dürfen ausschließlich Hölzer aus nachhaltiger Waldbewirtschaftung im Sinne des §1 des Österreichischen Forstgesetzes in der Fassung 2002 zur „Nachhaltigkeit“ enthalten.

Nachweis:

- Bestätigung der Lieferantin bzw. des Lieferanten, dass zu 100 % nachhaltig gewonnenes Holz geliefert werden und Vorlage eines der folgenden Zertifikate (CoC...chain of custody):
  - FSC pure - CoC
  - FSC-mixed (70-100 %) - CoC

- FSC mixed credit (70 – 100 %) - CoC
- FSC recycled (70 – 100 %) - CoC
- FSC recycled credit (70 – 100 %) - CoC
- PEFC - CoC
- Naturland-Zertifikat
- Bei direktem Bezug aus einem Sägewerk, kann auch eine Herkunftsbestätigung über Wuchsgebiet aus Österreich, Deutschland oder Schweiz oder einem Land, in dem Nachhaltigkeitskriterien im Sinne des §1 des Österreichischen Forstgesetzes gesetzlich verankert sind, vorgelegt werden.
- Nachweisliche Herkunft aus Althölzern, Industrieböhlzern wie beispielsweise Sägereestholz, Spreißeln, Schwarten und Kappstücken oder Altpapier.

Der Nachweis kann auch durch Kennzeichnung „Entspricht ÖkoKauf Wien“ in einer allgemein zugänglichen Datenbank, wie z.B. baubook.at, geführt werden, sofern dort die erforderlichen Unterlagen vorliegen und der Auftraggeberin bzw. dem Auftraggeber auf Anfrage zur Verfügung stehen.

### **Grenzwert für die Abweichung von der Nutzschildtdicke**

Die Abweichung der tatsächlichen Nutzschildtdicke von Holzböden von der geforderten Nutzschildtdicke darf max. 0,2 mm nach unten betragen.

### **Anforderungen an Verlegewerkstoffe**

Siehe Kriterienkatalog „Verlegewerkstoffe“

### **Anforderungen an Beschichtungen**

Beschichtungen aus halogenorganischen Verbindungen sind nicht zulässig.

Vor Ort aufgebraachte Beschichtungen müssen den Anforderungen des Kriterienkatalogs „Belagsbeschichtungen“ genügen.

### **Datenblätter**

Aktuelle Datenblätter für die Mindestanforderungen sind beizubringen. Daten betreffend die Mindestanforderungen, die in den Datenblättern nicht angeführt sind, sind auf gesonderte Anforderung der Auftraggeberin bzw. dem Auftraggeber in geeigneter Form nachzuweisen.

### **3. Verpackung**

Halogenhaltige Polymere in der Verpackung sind grundsätzlich unerwünscht.

Die Bieterinnen bzw. Bieter haben anzugeben, ob und gegebenenfalls an welchem Sammel- und Verwertungssystem gemäß § 11 der Verpackungsverordnung 1996, BGBl. II Nr. 648/1996 idgF, sie teilnehmen. Falls sie an keinem Sammel- und Verwertungssystem teilnehmen, haben sie anzugeben, welche Maßnahmen zur Rücknahme der in Verkehr gebrachten Verpackungen sie setzen.

# Anhang 1

## Abkürzungen und Definitionen

### VOC

Volatile Organic Compounds werden auch als flüchtige organische Verbindungen (oft auch als „Lösungsmittel“) bezeichnet. Sie werden als alle organischen Verbindungen mit einem Siedepunkt (oder Siedebeginn) von höchstens 250°C bei normalen Druckbedingungen (Standarddruck: 101,3 kPa) definiert.

### SVOC

Als hochsiedende oder schwerflüchtige organische Verbindungen (SVOC) werden organische Substanzen mit Siedepunkten zwischen etwa 240–260°C und 280–400°C [WHO 1989] bzw. über dem Siedepunkt von n-Hexadecan [ECA 1997] bezeichnet. Hochsieder verdunsten zum Unterschied von leichtflüchtigen Stoffen nur sehr langsam, können somit eine dauerhafte Belastung von Innenräumen verursachen.

### Tropenhölzer

Folgende Holzarten gelten (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) als Tropenholzarten:

- Abachi
- Afromosia
- Afzelia
- Aliso
- Almendrillo
- Balsa
- Bangkirai (Yellow Balau)
- Bongossi
- Cuta
- Doussie
- Dusia
- Ebenholz (Ebony)
- Framiré
- Hevea
- Iroko
- Kampalla
- Kempas

- Mahagoni
- Mecrusse
- Meranti
- Merbau
- Morado
- Ovangkol
- Paduk
- Palisander
- Palo Maria
- Panga Panga
- Pitch Pine
- Purpleheart
- Ramin
- Rhodesion
- Succopiera
- Tarara
- Teak
- Wengé
- Yesquero

Hinweis: Bambus gilt **nicht** als Tropenholzart.

## Anhang 2

### Verwendete Literatur

- 67/548/EWG Richtlinie 67/548/EWG des Rates vom 27. Juni 1967 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe (ABl. 196 vom 16.8.1967, S. 1)
- Belazzi/Leutgeb 2008 PVC 2008 – Fakten, Trends, Bewertung,  
<http://www.wien.gv.at/umweltschutz/oekokauf/pdf/chlororganisch.pdf>
- Blauer Engel <http://www.blauer-engel.de>
- BMLFUW 2003 Richtlinie zur Bewertung der Innenraumluft. Hrsg: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Akademie der Wissenschaften – Kommission Reinhaltung der Luft. Eigenverlag des BMLFUW, Blau-Weiße Reihe (Loseblattsammlung)
- CLP-Verordnung Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006
- FSC <http://www.fsc.org>
- natureplus <http://www.natureplus.org>
- Österreichisches Umweltzeichen  
<http://www.umweltzeichen.at>
- PEFC <http://www.pefc.at>
- UBA 1999 Handlungsfelder und Kriterien für eine vorsorgende nachhaltige Stoffpolitik am Beispiel PVC Positionspapier, deutsches Umweltbundesamt, auch erhältlich unter: [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)
- Zwiener 2006 Zwiener, G; Mötzl, H.: Ökologisches Baustofflexikon (3. Aufl.) Heidelberg: C.F. Müller 2006