

# Indikatoren zur Baustoffwahl in der Sanierung

Vergaberichtlinien für Wärmedämmverbund- und  
Beschichtungssysteme als Grundlage für die Vergabe des  
internationalen Umweltzeichens natureplus

H. Mötzi

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

**4/2004**

**Impressum:**

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie  
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:  
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien  
Leiter: DI Michael Paula

Liste sowie Bestellmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter <http://www.nachhaltigwirtschaften.at/>  
oder unter:

Projektfabrik Waldhör  
Nedergasse 23, 1190 Wien  
Fax 01 /36 76 151 - 11  
Email: projektfabrik@nexta.at

# Indikatoren zur Baustoffwahl in der Sanierung

Vergaberichtlinien für Wärmedämmverbund- und  
Beschichtungssysteme als Grundlage für die Vergabe des  
internationalen Umweltzeichens natureplus

Bericht und Projektleitung:  
Mag. Hildegund Mötzl

Mitarbeit:  
Barbara Bauer, DI Philipp Boogman, DI Francesca De Prato,  
Dr. Michael Fischer, DI Michael Köhler, Karin Roth, Thomas  
Schmitz-Günther, DI Holger Struwe, DI Ulla Unzeitig,  
DI Thomas Zelger, Dr. Gerd Zwiener

Wien, November 2003

Ein Projektbericht im Rahmen der Programmlinie



Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften

Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie



## Vorwort

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines beauftragten Projekts aus der dritten Ausschreibung der Programmlinie *Haus der Zukunft* im Rahmen des Impulsprogramms *Nachhaltig Wirtschaften*, welches 1999 als mehrjähriges Forschungs- und Technologieprogramm vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie gestartet wurde.

Die Programmlinie *Haus der Zukunft* intendiert, konkrete Wege für innovatives Bauen zu entwickeln und einzuleiten. Aufbauend auf der solaren Niedrigenergiebauweise und dem Passivhaus-Konzept soll eine bessere Energieeffizienz, ein verstärkter Einsatz erneuerbarer Energieträger, nachwachsender und ökologischer Rohstoffe, sowie eine stärkere Berücksichtigung von Nutzungsaspekten und Nutzerakzeptanz bei vergleichbaren Kosten zu konventionellen Bauweisen erreicht werden. Damit werden für die Planung und Realisierung von Wohn- und Bürogebäuden richtungsweisende Schritte hinsichtlich ökoeffizientem Bauen und einer nachhaltigen Wirtschaftsweise in Österreich demonstriert.

Die Qualität der erarbeiteten Ergebnisse liegt dank des überdurchschnittlichen Engagements und der übergreifenden Kooperationen der Auftragnehmer, des aktiven Einsatzes des begleitenden Schirmmanagements durch die Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik und der guten Kooperation mit dem Forschungsförderungsfonds der gewerblichen Wirtschaft bei der Projektabwicklung über unseren Erwartungen und führt bereits jetzt zu konkreten Umsetzungsstrategien von modellhaften Pilotprojekten.

Das Impulsprogramm *Nachhaltig Wirtschaften* verfolgt nicht nur den Anspruch, besonders innovative und richtungsweisende Projekte zu initiieren und zu finanzieren, sondern auch die Ergebnisse offensiv zu verbreiten. Daher werden sie auch in der Schriftenreihe "Nachhaltig Wirtschaften konkret" publiziert, aber auch elektronisch über das Internet unter der Webadresse <http://www.HAUSderzukunft.at/> Interessierten öffentlich zugänglich gemacht.

DI Michael Paula

Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie



## KURZFASSUNG

### Teil A: Motivation, Inhalt, Ziele, Methoden, Daten

Inhalt und Ziel des Projekts war die Erarbeitung von Vergaberichtlinien für das internationale Umweltzeichen natureplus® (gefördert durch 1. Ausschreibung des Haus der Zukunft) mit speziellem Blick in Richtung Bauprodukte für die Sanierung. Als für die Sanierung wichtig wurden folgende Produktgruppen ausgewählt:

- Wärmedämmverbundsysteme
- Wand- und Bodenbeschichtungen

#### natureplus®

natureplus® ist eine Initiative für ein internationales Umweltzeichen für Bauprodukte. Diese Initiative wird von einem Verein getragen, dem alle interessierten Sparten als Mitglieder angehören: Hersteller, Händler, Verbraucher- und Umweltorganisationen, Planer, Berater und Anwender sowie Prüfinstitute. Die Organisation in Sparten verbunden mit einem gewichteten Stimmrecht gewährleistet, dass keine Interessensgruppe – gleichgültig wie zahlreich oder kapitalkräftig sie ist – bei der Vergabe des Zeichens dominiert. Das IBO - Österreichisches Institut für Baubiologie und –ökologie ist Gründungsmitglied von natureplus® und im Vorstand und in der Kriterienkommission vertreten. Die natureplus®-Vergaberichtlinien sind in 3 Hierarchien gegliedert. Die Basiskriterien gelten für alle Produkte, die mit dem natureplus®-Qualitätszeichen ausgezeichnet werden. Darüber hinaus sind die produktgruppen- und produktspezifischen Vergaberichtlinien zu erfüllen. Alle Vergaberichtlinien beinhalten die 3 Grundanforderungen Gesundheitsverträglichkeit, Umweltverträglichkeit und Gebrauchstauglichkeit. Die Vergaberichtlinien werden basierend auf vorhandenen wissenschaftlichen Erkenntnissen und Datenmaterial erstellt, der Industrie und einem breiten interessierten Kreis zur Anhörung gebracht und durch den Vorstand verabschiedet.

#### Wärmedämmverbundsysteme

Der überwiegende Anteil an thermischen Fassadensanierungen wird mit Wärmedämmverbundsystemen basierend auf EPS (Expandiertes Polystyrol) gefolgt von Systemen mit Mineralwolle durchgeführt. Alternativen zum konventionellen Wärmverbundsystem haben einen Marktanteil von unter 1 %. Dabei gab es aber in den letzten Jahren aus ökologischer Sicht vielversprechende Entwicklungen, wie zum Beispiel rein mineralische Wärmedämmverbundsysteme mit Mineralschaumplatten. Natureplus® möchte mit der Erstellung von Vergaberichtlinien den Einsatz alternativer Dämmstoffe fördern.

#### Wand- und Bodenbeschichtungen

Durch die großflächige Anwendung von konventionellen Wand- und Bodenbeschichtungen kann es in Innenräumen zu hohen Konzentrationen an Schadstoffen wie Flüchtige Kohlenwasserstoffe (VOC) kommen. Als Alternative gibt es die sogenannten Naturfarben, die aus nachwachsenden oder ausreichend vorhandenen Rohstoffen mit geringem Risikopotential hergestellt werden. Aber auch Naturfarben enthalten Substanzen, die gesundheitliche oder ökologischen Probleme verursachen könnten. Auf eine Überprüfung der Materialien und Qualitätssicherung kann daher auch in diesem Bereich nicht verzichtet werden.

## Teil B: Ergebnisse und Schlussfolgerung

Zunächst wurden die am Markt befindlichen Produkte einer Beurteilung der Konformität mit den natureplus®-Basiskriterien, des Stands des Wissens und ihrer Marktrelevanz unterworfen. Dabei wurden (zumindest vorerst) für folgende Produkte von der Erstellung von Vergaberichtlinien abgesehen:

- Expandiertes Polystyrol, Kunstharzdispersionsfarben, Lacke, Lasuren
- Öle und Wachse basierend auf Erdölprodukten: nicht vereinbar mit der natureplus®-Anforderung „Der Anteil an nachwachsenden und/oder mineralischen Rohstoffe inklusive Wasser muss mind. 85 M-% betragen.“
- Mineralfaserplatten: nicht vereinbar mit der natureplus®-Anforderung "Produkte mit nachfolgenden Einstufungen werden nicht ausgezeichnet: ...Erzeugnisse nach MAK-Liste III1 und III2“, „Minimierungsgebot für Belastung von Umwelt und Gesundheit in Bezug auf Energie und Stoffeinsatz“ und „Begrenzung der Emissionen in den Innenraum ...von Stäuben und Fasern“
- Schilfdämmplatten: Es gibt zur Zeit keine zugelassenen Systeme für Wärmedämmverbundsysteme am Markt.
- Leimfarben: eingeschränkte technische Gebrauchstauglichkeit, keine Marktrelevanz
- Öle und Wachse aus nachwachsenden Rohstoffen: Es besteht noch Forschungsbedarf Emissionsverhalten während der Nutzungsphase

Als Ergebnis des Projekts liegen nun folgende natureplus®-Vergaberichtlinien vor:

- RL 0100 Vergaberichtlinie für Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen
- RL 0101 Vergaberichtlinie für Hanffaserplatten
- RL 0104 Vergaberichtlinie für Holzfaserdämmplatten
- RL 0113 Vergaberichtlinie für Korkdämmplatten (in Anhörung)
- RL 0400 Vergaberichtlinie für Dämmstoffe aus expandierten, geblähten oder geschäumten mineralischen Rohstoffen (in Anhörung)
- RL 0405 Vergaberichtlinie für Mineralschaumplatten (in Anhörung)
- RL 0600 Vergaberichtlinien für Wandfarben
- RL 0601 Vergaberichtlinie für Innenwandfarben auf pflanzlicher Basis
- RL 0602 Vergaberichtlinie für Innenwandfarben auf mineralischer Basis
- RL 0605 Vergaberichtlinien für Kaseinfarben
- RL 0700 Vergaberichtlinien für Oberflächenbeschichtungen aus nachwachsenden Rohstoffen (Lacke, Lasuren, Öle, Wachse)
- RL 0701 Lacke und Lasuren für Holz

Mit den Vergaberichtlinien sollen in Folge auch möglichst viele Produkte ausgezeichnet werden, sodass den „Sanierern“ eine Auswahl von geprüften ökologischen Produkten zur Verfügung steht. Die Kriterien des Umweltzeichens sind sehr umfassend und streng, jedoch nicht „am Markt vorbei“, wurden sie doch unter Mitarbeit von Herstellern erstellt. Für die nun anstehenden Produktprüfungen erhofft sich natureplus® einen erneuten Schub in Richtung ökologische Produktoptimierung. Die Vergaberichtlinien oder einzelne Kriterien können aber auch - unabhängig davon, ob eine natureplus®-Prüfung vorliegt oder nicht – z.B. als Teil der technischen Leistungsbeschreibung in Ausschreibungen genutzt werden.

Natureplus® ist ein dynamisches Projekt. Der vorliegende Bericht stellt den Stand der Diskussion zum Zeitpunkt der Erstellung (November 2003) dar. Alle aktuellen Informationen wie Vergaberichtlinien,

Prüfmethoden, geprüften Produkte können auf der homepage [www.natureplus.org](http://www.natureplus.org) eingesehen und heruntergeladen werden.

## **ABSTRACT**

### **Part A: motivation, matter, aims, methods, data**

The matter and the aim of the project was to develop award guidelines for the international ecolabel natureplus (supported by the 1<sup>st</sup> proposal of the programme "Haus der Zukunft") relating to products for reconstruction purpose. The following product groups were regarded relevant for reconstruction:

- Upgraded Insulation
- Wall and Floor Coating systems

#### natureplus

natureplus is an initiative for an international ecolabel for building products. This initiative is borne by the International Association for Sustainable Building and Living e.V. Members as manufacturers, traders, organisations for consumers and environmental affairs, planners, consultants and laboratories belong to this association. This structure linked to weighted voting right assures that none of the groups – no matter how numerous and well funded it is – can dominate the awarding of the label. The IBO (Austrian Institute for ecological and healthy building) is founder member of natureplus and delegated in the board and the criteria commission.

The award guidelines are subdivided into three hierarchies: The basic criterias (for all products), the award guidelines for product-groups and the award guidelines for a specific product. All award guidelines consider the three requirements of health, environmental and functional compatibility. The award guidelines are developed on the basis of scientific perception and data and in a process of discussion with the manufacturers, experts and are finally passed by the managing board.

#### Upgraded Insulation

The predominantly amount of thermal refurbishment of facades is carried out with upgraded Insulation based on expanded polystyrene (EPS) followed by systems with mineral wool. The market share of alternatives to the mentioned systems of upgraded Insulation is beyond 1 %. At the same time there have been promising developments in the last years as f.e. a mere mineral upgraded Insulation based on a mineral foam panel. Through developing award guidelines natureplus wants to support these tendencies of alternative insulation materials.

#### Wall and Floor Coating systems

The application of surface coatings on large areas can cause high concentrations of pollutants as volatile organic compounds indoors. As an alternative there are the so called 'natural colours' which are made from renewable or sufficiently available raw materials with low risk potential. But also natural colours can contain substances which can cause sanitary or environmental problems. So to do without testing would also not be advisable in this scope.

### **Part B: Results and conclusion**

First of all the products found on the market were assessed

- if they would be compliant with the natureplus basic criteria,
- concerning their relevance to the market and
- if there is enough scientific perception for the development of award guidelines.

In doing so natureplus abstained from developing directives for the following products (at least for the time being):

- Expanded polystyrene, emulsion paint, varnish, glaze, oil and wax based on synthetic resin: not compliant with the natureplus-requirement: 'The amount of renewable or mineral raw materials including water has to be at least 85 percent.'
- Mineral wool: not compliant with the natureplus-requirement: 'Products with the following classification will not be awarded: ... products III! And III2 according to the German MAK-list', 'minimisation command for environmental and sanitary impact' and 'limitation of emissions to indoor air .... from dust and fibres'.
- Reed panels: presently there are no approved Upgraded Insulation with reed panels on the market.
- Glue-bound distemper: limited technical serviceability, no relevance to the market
- Oil and wax based on renewable raw materials: need of research work concerning emission performance during utilisation

The following award guidelines are a result of the project:

- RL 0100 Insulation material based on renewable raw materials
- RL 0101 Insulation materials

natureplus wants to award as many products as possible with that award guidelines so that a range of environmentally sound products are available for refurbishment. The criteria of the natureplus ecolabel are very comprehensive and strict but still compliant with the market due to the developing-process with manufacturers. For the product assessments at issue natureplus expects a further step in direction of ecological product optimisation. The award guidelines or apart criteria can also be used for example for the technical descriptions of calls for tenders – independent of the fact whether there are natureplus-awarded products or not. natureplus is a dynamic project. The report on hand describes the stage of discussion at the date of writing (november 2003). You can find all current information like the award guidelines, the assessment methods, the awarded products on the homepage: [www.natureplus.org](http://www.natureplus.org).





## INHALTSVERZEICHNIS

<b>Kurzfassung</b> .....	<b>1</b>
Teil A: Motivation, Inhalt, Ziele, Methoden, Daten .....	1
Teil B: Ergebnisse und Schlussfolgerung .....	2
<b>Abstract</b> .....	<b>3</b>
Part A: motivation, matter, aims, methods, data .....	3
<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>7</b>
<b>1. Einleitung</b> .....	<b>9</b>
1.1 Inhalt und Ziel des Projekts .....	9
1.2 Wärmedämmverbundsysteme .....	9
1.3 Wand- und Bodenbeschichtungen.....	9
1.4 Natureplus®: Übersicht.....	10
1.5 Natureplus®: Vergabeverfahren .....	11
1.6 Natureplus®: Erstellung von Vergaberichtlinien .....	13
1.7 Vorarbeiten .....	14
1.8 Aufbau der Arbeit.....	15
<b>2. Vorgehensweise bei der Kriterienfestlegung</b> .....	<b>16</b>
2.1 Funktion und Gebrauchstauglichkeit .....	16
2.2 Energie- und Stoffflüsse .....	17
2.3 Gehalt an nachwachsenden Rohstoffen.....	21
2.4 Einsatzstoffe und Verunreinigungen.....	21
2.5 Schwermetallgehalte .....	25
2.6 Allergenität von Baustoffen.....	27
2.7 Pflanzenschutz am Beispiel Hanf .....	28
<b>3. Erarbeitung eines Schemas zur Bewertung flüchtiger organischer Verbindungen</b> .....	<b>36</b>
3.1 Einleitung .....	36
3.2 Emissionsuntersuchung am ersten Tag .....	37
3.3 Langzeitemissionen .....	38
3.4 Summengrenzwerte.....	42
3.5 Summe der SVOC .....	43
3.6 Angaben zu einzelnen Substanzen .....	43
<b>4. Wärmedämmverbundsysteme</b> .....	<b>44</b>
4.1 Einführung.....	44
4.2 Expandiertes Polystyrol .....	44
4.3 Mineralwolle-Dämmplatten .....	45
4.4 Korkdämmplatten.....	46
4.5 Mineralschaumplatten.....	49
4.6 Holzfaserdämmplatten .....	50
4.7 Hanfdämmplatten.....	51
4.8 Schilfdämmplatten .....	52
<b>5. Wand- und Bodenbeschichtungen</b> .....	<b>52</b>
5.1 Einleitung .....	52
5.2 Kunstharzdispersion .....	54
5.3 Naturharzdispersion (Innenwandfarben auf pflanzlicher Basis) .....	55

5.4 Silikatfarben (Innenwandfarben auf mineralischer Basis) .....	56
5.5 Kalkfarben .....	57
5.6 Kaseinfarben .....	58
5.7 Leimfarben .....	59
5.8 Lacke und Lasuren auf Kunstharzbasis .....	60
5.9 Lacke und Lasuren auf Naturharzbasis .....	61
5.10 Öle und Wachse .....	62
<b>6. Ergebnisse des Projektes und Schlussfolgerungen.....</b>	<b>64</b>
<b>7. Ausblick/Empfehlungen .....</b>	<b>66</b>
<b>8. Literaturverzeichnis / Abbildungsverzeichnis / Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>67</b>
<b>9. Kontaktadressen.....</b>	<b>69</b>
<b>Weiteren Projekt- bzw. KooperationspartnerInnen .....</b>	<b>69</b>
<b>Website zum gegenständlichen Projekt: <a href="http://www.natureplus.org">www.natureplus.org</a> .....</b>	<b>69</b>
<b>Anhang 1: Orientierungswertliste zur Bewertung flüchtiger organischer Verbindungen .....</b>	<b>70</b>
<b>Vergaberichtlinie 0000 Basiskriterien.....</b>	<b>76</b>
<b>Vergaberichtlinie 0100 DÄMMSTOFFE AUS NACHWACHSENDEN ROHSTOFFEN.....</b>	<b>86</b>
<b>Vergaberichtlinie 0101 DÄMMSTOFFE AUS HANF .....</b>	<b>90</b>
<b>Vergaberichtlinie 0104 HOLZFASERDÄMMPLATTEN FÜR DAS BAUWESEN .....</b>	<b>95</b>
<b>Vergaberichtlinie 0113 KORKDÄMMPLATTEN .....</b>	<b>103</b>
<b>Vergaberichtlinie 0400 DÄMMSTOFFE AUS EXPANDIERTEN, GEBLÄHTEN ODER GESCHÄUMTEN MINERALISCHEN ROHSTOFFEN.....</b>	<b>109</b>
<b>Vergaberichtlinie 0405 MINERALSCHAUMPLATTEN.....</b>	<b>112</b>
<b>Vergaberichtlinie 0600 WANDFARBEN .....</b>	<b>116</b>
<b>Vergaberichtlinie 0601 INNENWANDFARBEN AUF PFLANZLICHER BASIS.....</b>	<b>119</b>
<b>Vergaberichtlinie 0602 INNENWANDFARBEN AUF MINERALISCHER BASIS .....</b>	<b>126</b>
<b>Vergaberichtlinie 0605 KASEINFARBEN .....</b>	<b>131</b>
<b>Vergaberichtlinie 0700 OBERFLÄCHENBESCHICHTUNGEN AUS NACHWACHSENDEN ROHSTOFFEN (LACKE, LASUREN, ÖLE, WACHSE) .....</b>	<b>136</b>
<b>Vergaberichtlinie 0701 LACKE und LASUREN FÜR HOLZ.....</b>	<b>139</b>

## **1. EINLEITUNG**

### **1.1 Inhalt und Ziel des Projekts**

Inhalt und Ziel des Projekts ist die rasche Weiterentwicklung des internationalen Umweltzeichens für Bauprodukte natureplus® (gefördert durch 1. Ausschreibung des Haus der Zukunft) mit speziellem Blick in Richtung Bauprodukte für die Sanierung. Das IBO - Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie ist Gründungsmitglied von natureplus® und im Vorstand und in der Kriterienkommission vertreten.

Als für die Sanierung wichtig wurden folgende Produktgruppen ausgewählt:

- Wärmedämmverbundsysteme
- Wand- und Bodenbeschichtungen

Für diese Produkte werden Kriterien in Hinblick auf die gesundheitliche Unbedenklichkeit, die Umweltverträglichkeit und die Gebrauchstauglichkeit erarbeitet.

### **1.2 Wärmedämmverbundsysteme**

Derzeit sind Wärmedämmverbundsysteme mit folgenden Dämmstoffen am Markt: EPS-Fassadendämmplatten, Mineralwolle-Dämmplatten, Mineralschaumplatten, Korkdämmplatten, Schilfdämmplatten, Holzfaserdämmplatten, Hanffaserdämmplatten.

Laut Schätzungen zum Beispiel der GDI - Gemeinschaft Dämmstoffindustrie in Deutschland oder der ADNR - Arbeitsgemeinschaft Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen e.V. beträgt der Anteil an alternativen Dämmstoffen am Gesamtdämmstoffmarkt nur ca. 5 %: ca. 60 % der eingesetzten Dämmstoffe bestehen aus Mineralwolle, ca. 35 % aus Kunststoffen (vor allem EPS = Expandiertes Polystyrol). Im Wärmedämmverbundbereich wird der Markt von EPS-Wärmedämmplatten dominiert. Zwei Drittel der alternativen Materialien sind Zellulose und Mineralische Schüttungen.

Korkdämmplatten, eine der möglichen Dämmalternativen im Wärmedämmverbundsystemen, haben einen Marktanteil von unter 1 %. Gerade bei der thermischen Fassadensanierung werden daher kaum Alternativen zu den gängigen EPS- und Mineralwollendämmungen eingesetzt. Dafür gab es aber in den letzten Jahren aus ökologischer Sicht vielversprechende Entwicklungen, wie zum Beispiel rein mineralische Wärmedämmverbundsysteme mit Mineralschaumplatten.

### **1.3 Wand- und Bodenbeschichtungen**

Viele der Luftverunreinigungen und Schadstoffe, vor allem Flüchtige Kohlenwasserstoffe (VOC), in Innenräumen werden aus Beschichtungen emittiert. Durch die großflächige Anwendung an Wand- und Bodenflächen kann es zu hohen Konzentrationen kommen. Ein großes Bestreben der letzten Jahre war daher, den Lösungsmittelgehalt, der bis zu 70 % betragen kann, zu verringern, weil Lösungsmittel einerseits die Umwelt (Treibhauseffekt, Sommersmog) andererseits die Innenraumluft belasten. Als Alternative zu den Lösemitteln werden in den sogenannten Wasserlacken neben Wasser schwerer flüchtige Substanzen, z. B. Glykole, die in geringsten Konzentrationen über lange Zeiträume hinweg abgasen, eingesetzt. Viele dieser Substanzen haben toxikologische Wirkungen vergleichbar mit jenen der leichter flüchtigen Lösemittel. Auch durch chemische Reaktionen können Beschichtungsmaterialien besonders in den ersten Wochen nach Verlegung Schadstoffe abgeben. Ein Teil des Projekts besteht daher darin, relevante Substanzen zu identifizieren und mit Grenzwerten, die in einer Prüfkammer untersucht werden können, zu belegen.

Als Alternative zu den konventionellen Beschichtungssystemen gibt es die sogenannten Naturfarben, die aus nachwachsenden oder ausreichend vorhandenen Rohstoffen mit geringem Risikopotential eingesetzt werden. Das Marktvolumen der Naturfarben in Deutschland bewegt sich laut Klaus Kuhn (Fa. Ecotec Naturfarben GmbH) derzeit bei 70 bis 80 Millionen Euro, das bedeutet einen Marktanteil von gut drei Prozent, der noch geringer als jener der alternativen Dämmstoffe ist.

Die Naturfarben werden aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt. Sie bestehen meist aus trocknenden und nichttrocknenden natürlichen Ölen, Harzen und Lösungsmitteln. Die in Naturfarben eingesetzten Lösungsmittel sind den flüchtigen Kohlenwasserstoffen zuzurechnen: Terpentinöl, Citruschalenöle und Isoaliphate. Weiters finden Alkohol und Wasser Verwendung. Die mit Naturfarben hergestellten Oberflächen sind dampfdiffusionsoffen, weisen einen sympathischen Griff auf und ihre Entsorgung ist unbedenklich (die meisten Beschichtungsmaterialien sind sogar kompostierbar, gesetzlich ist der Unterschied zu Kunstharzfarben allerdings nicht verankert). Aber auch Naturfarben enthalten Substanzen, die unter ungünstigen Umständen zu gesundheitlichen oder ökologischen Problemen führen können. Neuere Erkenntnisse aus der Innenraumluftchemie (z.B. Wolkoff 1999) belegen, dass bei gleichzeitiger Anwesenheit reaktiver Verbindungen wie Limonen (Zitruschalenöl), Pinenen (Balsamterpentinöl) und Ozon stark schleimhautreizende Verbindungen entstehen. Viele der Terpene haben ein sensibilisierendes Potential, Gerüche aus Terpenen können lange anhalten und sich unter ungünstigen Klimabedingungen verstärken. Auch aus Leinöl können unter ungünstigen Bedingungen Zersetzungs- und Reaktionsprodukte entstehen. Diese Aldehyde wirken durch ihren (langandauernden) Geruch belästigend und sind schleimhautreizend. Auf eine Überprüfung der Materialien und Qualitätssicherung kann daher auch in diesem Bereich nicht verzichtet werden.

#### **1.4 Natureplus®: Übersicht**

Der Verein natureplus® fördert zukunftsfähiges Bauen und Wohnen durch die Vergabe eines Qualitätszeichens für Bauprodukte. Mit dem Qualitätszeichen soll sichergestellt werden, dass bei der Herstellung von Baustoffen, Ausstattungsmaterialien und Einrichtungsgegenständen Umwelt und Gesundheit auch für künftige Generationen geschont werden und die Produkte in Funktion und Qualität überzeugen.

Zu diesem Zweck gehören dem Verein natureplus® alle interessierten Sparten als Mitglieder an: Hersteller, Händler, Verbraucher- und Umweltorganisationen, Planer, Berater und Anwender sowie Prüfinstitute. Diese breite Abstützung widerspiegelt sich auch im Vorstand. Die Organisation in Sparten verbunden mit einem gewichteten Stimmrecht gewährleistet, dass keine Interessensgruppe – gleichgültig wie zahlreich oder kapitalkräftig sie ist – bei der Vergabe des Zeichens dominiert. Den ersten geprüften Bauprodukten verlieh die deutsche Ministerin für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft, Renate Künast, am 5. Juni 2002 die natureplus®-Zertifikate. Seither hat sie auch die Schirmherrschaft über natureplus® unternommen. Die Initiative Natureplus® wird außerdem vom BDB (Bundesverband des Deutschen Baustoff-Fachhandels), BHB (Bundesverband Deutscher Heimwerker-, Bau- und Gartenfachmärkte) und WWF unterstützt, kooperiert mit Greenpeace und ist Partner von Naturenergie.

Dem Trägerverein obliegen alle wesentlichen Aufgaben: Er vergibt die Prüfungen, entscheidet über Prüfkriterien und Richtlinien, er vergibt das Umweltzeichen und überwacht dessen Nutzung, er akkreditiert und kontrolliert die Prüfinstitute, er sorgt für Öffentlichkeit und Vermarktung des Umweltzeichens.

Die Vergaberichtlinien werden in der Kriterienkommission erarbeitet, einer breiten Öffentlichkeit zur Anhörung gebracht und schließlich dem Vorstand zur Abstimmung vorgelegt. Die Richtlinien sind in 3

Hierarchien gegliedert. Die Basiskriterien gelten für alle Produkte, die mit dem natureplus®-Qualitätszeichen ausgezeichnet werden. Darüber hinaus sind die produktgruppen- und produktspezifischen Anforderungen zu erfüllen. Alle Vergaberichtlinien beinhalten die 3 Grundanforderungen Gesundheitsverträglichkeit, Umweltverträglichkeit und Gebrauchstauglichkeit. Die Richtlinien werden basierend auf vorhandenen wissenschaftlichen Erkenntnissen und Datenmaterial erstellt, der Industrie und einem breiten interessierten Kreis zur Anhörung gebracht und durch den besetzten Vorstand verabschiedet. Die wesentlichen Basiskriterien im Überblick sind

- Anteil nachwachsender und/oder mineralischer Rohstoffe mindestens 85 %
- Verwendung von Rohstoffen mit ausreichenden Ressourcen
- Verbot von umwelt- und gesundheitsbelastenden sowie mit hohem Störfallrisiko verbundenen Produkten und Einsatzstoffen
- Energie- und Materialeffizienz über den Lebenszyklus der Baustoffe
- Geringe Umweltbelastungen in der Herstellung
- Geringe Emissionen in der Nutzungsphase
- Ökologisch optimierte Verpackung
- Volldeklaration der Einsatzstoffe und Deklaration sensibilisierender Stoffe
- Qualifizierte Verarbeitungshinweise und gesundheitlich unbedenkliche Verarbeitung
- Technische Gebrauchstauglichkeit

Die Produktgruppen- und Produktspezifischen Kriterien enthalten

- Vorgaben zum Nachweis der Gebrauchstauglichkeit
- Beschränkungen von Einsatzstoffen
- Vorgaben zur Rohstoffgewinnung
- Grenzwerte in den ökologischen Wirkungskategorien wie z.B. Treibhauspotential
- Grenzwerte für Emissionen im Herstellungsprozess
- Vorgaben zu Laborprüfungen bezüglich Emissionen und Verunreinigungen
- Anforderungen an die Recycler- und Entsorgbarkeit

Die detaillierten Basiskriterien und alle weiteren bereits verabschiedeten Richtlinien sind am Internet veröffentlicht. Die im Rahmen dieses Projekts erarbeiteten bzw. für das vorliegende Projekt relevanten Vergaberichtlinien sind außerdem im Anhang zu finden.

### **1.5 Natureplus®: Vergabeverfahren**

In der nachstehenden Abbildung ist das Ablaufschema der Prüfung abgebildet.

Der Interessent an dem natureplus®-Qualitätszeichen meldet sein Interesse bei der Geschäftsstelle an und erhält daraufhin alle notwendigen Unterlagen (Geschäftsbedingungen, Erhebungsbogen, Prüfkriterien, Ablaufschema, Preisliste) zugesandt bzw. kann sie vom Internet herunterladen.

Die zur Prüfung vorgesehenen Produkte werden vom Interessenten durch Abgabe des unterfertigten Erhebungsbogens inklusive aller beizulegenden Unterlagen zur Vorprüfung angemeldet. Auf diesen Unterlagen basierend entscheidet das federführende Institut über die Zertifizierungsfähigkeit der eingereichten Produkte (Vorprüfung).

Bei positiver Entscheidung erstellt die Geschäftsführung in Abstimmung mit dem federführenden Institut einen Kostenvoranschlag für die Hauptprüfung. Ist ein positiver Abschluss der Prüfung nicht wahrscheinlich, wird dies dem Interessenten unverzüglich mit einer Begründung mitgeteilt. Diese Vorgangsweise gewährleistet eine Minimierung des finanziellen Risikos für den Interessenten. Der Interessent kann bei einem Schiedsgericht Einspruch erheben.

Die Hauptprüfung dauert ab Auftragserteilung 2 Monate. Hier werden Laboruntersuchungen, Lebenszyklusanalysen, Überprüfungen von Herstellerangaben, Berechnungen und Werksbesuch durchgeführt und in einem Prüfbericht zusammengefasst. Die Preisliste ist am Internet veröffentlicht.

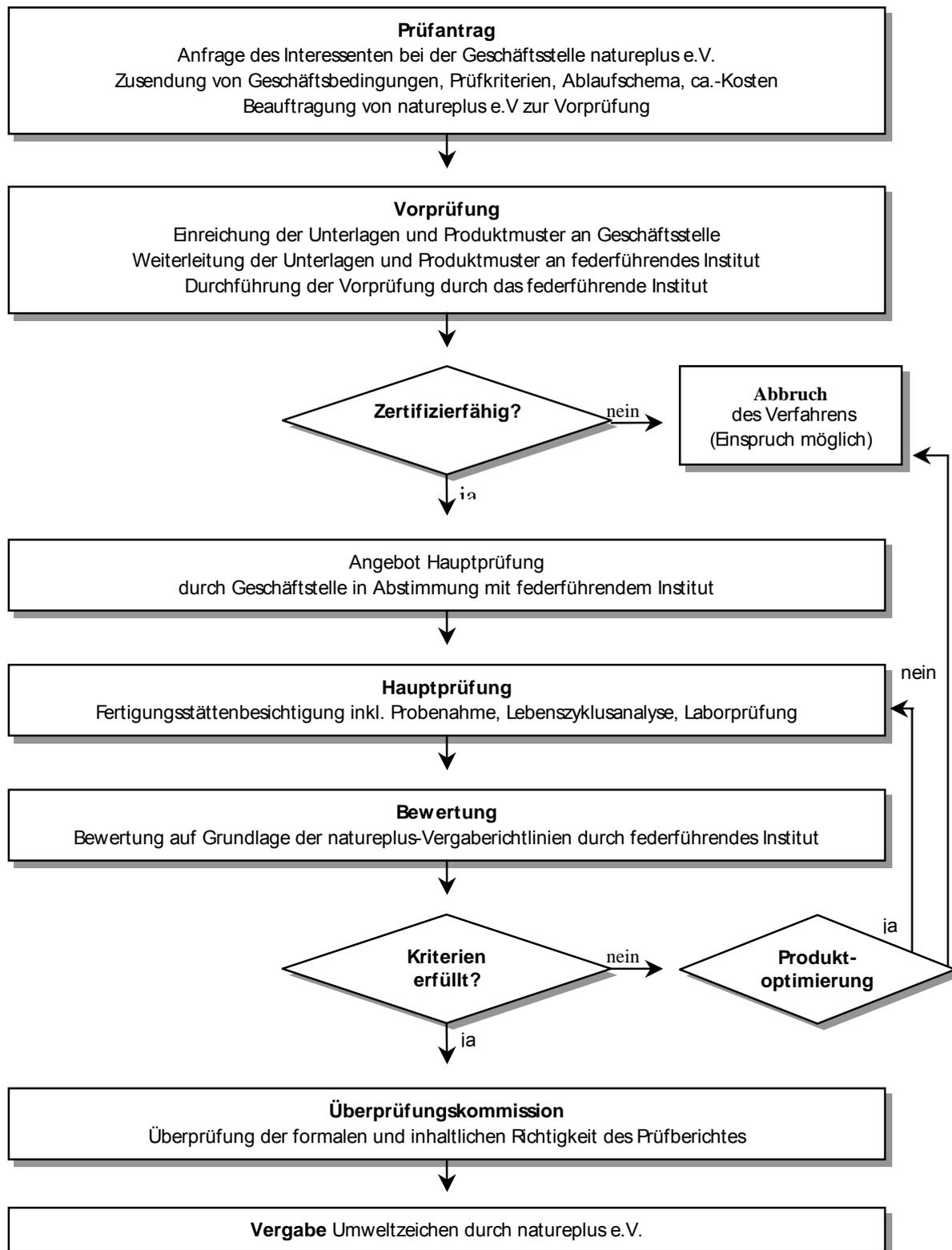


Bild: Schematische Darstellung des Umweltzeichenvergabeverfahrens

Die Überprüfungscommission, die für die Qualitätssicherung bei der Zertifizierung zuständig ist, untersucht die Prüfprotokolle und den Prüfbericht auf Vollständigkeit und richtliniengemäße

Durchführung. Sie erstattet dem natureplus®-Vorstand Bericht, der schlussendlich über die Vergabe das natureplus®-Qualitätszeichens entscheidet.

Bei negativem Entscheid erhält der Auftraggeber einen Bericht mit einer Begründung sowie Vorschlägen zur Verbesserung seines Produkts.

Das Zeichen ist 3 Jahre gültig. Für die Verlängerung muss jährlich eine Folgeprüfung durchgeführt werden. Damit soll neuesten Entwicklungen Rechnung getragen und gleichbleibende bzw. steigende Qualität bei den ausgezeichneten Produkten garantiert werden. Natureplus® behält sich im Sinne der Qualitätssicherung vor, bei Bedarf Untersuchungen der Produktqualität ohne vorherige Ankündigung durchzuführen. Die qualitätssichernden Folgeprüfungen sind als periodische Ergänzungsprüfungen im Umfang und Aufwand wesentlich geringer als die Erstprüfung.

### 1.6 Natureplus®: Erstellung von Vergaberichtlinien

Das Vergabeverfahren und die Vergabekriterien erfüllen die Bedingungen der ISO 14020ff. Die Verantwortung für die Erarbeitung der Vergaberichtlinien trägt die Kriterienkommission. Die Erarbeitung erfolgt in einem mehrstufigen Prozess. Zunächst wird eine Vorauswahl der zu erstellenden Vergaberichtlinien auf Grundlage der Basiskriterien und der Marktrelevanz getroffen. Für jede ausgewählte Produktgruppe ist eines der Institute verantwortlich. Dieses Institut erstellt auf Basis von Erfahrungen aus der jahrelangen Prüftätigkeit, Literaturrecherchen, Datenbanken- und Herstellerbefragungen einen ersten Entwurf, der in der Kriterienkommission diskutiert und überarbeitet wird. Ist der Entwurf in einem Stadium des mehrheitlichen Konsenses innerhalb der Kriterienkommission wird er zur Anhörung vor allem an Hersteller, Umwelt- und Verbraucherorganisation versandt. Aufgrund der Rückmeldungen werden diverse Hersteller und Experten zu einem Hearing eingeladen. In diesem Hearing haben die Hersteller 2 von 9 Stimmen. Mit dieser Stimmverteilung soll sichergestellt werden, dass keine marktfremden Vergaberichtlinien erarbeitet werden, der Einfluss der Hersteller auf die Richtlinien aber auch nicht zu groß ist. Die Ergebnisse des Hearing werden in den Entwurf eingearbeitet, der dann nochmals in der Kriterienkommission abgestimmt und anschließend dem Vorstand zum Beschluss vorgelegt wird. Lehnt der Vorstand die Vergaberichtlinie ab, muss sich die Kriterienkommission erneut damit befassen. Im Normalfall verabschiedet der Vorstand die Richtlinie.

Dieser Prozess wurde im vorliegenden Projekt für die beiden projektierten Produktgruppen „Wärmedämmverbundsysteme“ und „Wand- und Bodenbeschichtungen“ durchlaufen.

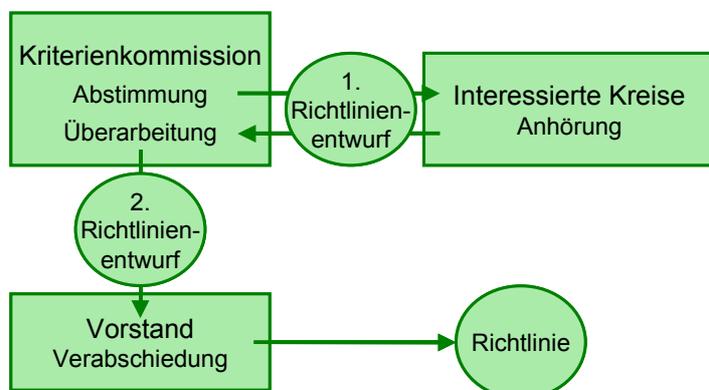


Bild: Schematische Darstellung der Erstellung einer Vergaberichtlinie

## 1.7 Vorarbeiten

Die wichtigste Vorarbeit ist die Initiierung von natureplus® und die Erstellung der ersten Vergaberichtlinien. Sie war Gegenstand des Projekts „Internationales Umweltzeichen für nachhaltige Bauprodukte –Zusammenführung der Prüfkriterien von anerkannten Umweltzeichen in Zusammenarbeit mit dem Baustoffhandel<sup>1</sup>“, das im Rahmen der 1. Haus-der-Zukunft-Ausschreibung gefördert wurde.

Voraussetzung für die Beteiligung des IBO an natureplus® war die seit 1988 durchgeführte Produktprüfung mit Vergabe des IBO-Prüfzeichens. Seit 1998 führt das IBO auch im Auftrag der italienischen Organisation ANAB (Associazione Nazionale Architettura Bioecologica) und in Kooperation mit dem IBN (Institut für Baubiologie + Ökologie Neubeuern) Produktprüfungen durch, sodass Erfahrungen in der Internationalisierung und Harmonisierung von Umweltzeichen bereits vorliegen.

Ebenso wie das IBO bringen auch die anderen Organisationen ihr KnowHow in natureplus® ein. Beispielhaft sei hier erwähnt:

- Eco-Umweltinstitut: Arbeitsschwerpunkte der ECO-Umweltinstitut GmbH sind die Ökologische Produktprüfung und die Ökologische Baubegleitung. Geprüft werden Bauprodukte, Möbel, Raumausstattung, Heimtextilien, Bekleidung und Spielzeug. Für namhafte Handelsverbände und Unternehmen werden Prüfkonzepte und die ökologischen Produkthanforderungen erarbeitet. Gesundheitlich unbedenkliche und umweltverträgliche Produkte werden mit dem ECO-Zertifikat und -Prüfsiegel ausgezeichnet. Mitarbeiter des ECO-Umweltinstituts sind aktiv beteiligt in Fachausschüssen des VDI/DIN
- TÜV Süddeutschland Bau und Betrieb: Die TÜV Süddeutschland Bau und Betrieb GmbH ist ein Unternehmen in der Unternehmensgruppe TÜV Süddeutschland. Die Unternehmensgruppe gehört zu den international führenden unabhängigen Prüforganisationen, unter anderem zuständig für Prüfung, Bewertung sowie Zertifizierung von Produkten und Umweltmanagementsystemen. Der Tätigkeitsschwerpunkt des Fachbereichs Umwelt Service liegt auf dem Gebiet umwelttechnischer Dienstleistungen. Unter anderem werden Schadstoff- und Emissionsanalysen durchgeführt. Von der TÜV Süddeutschland Bau und Betrieb GmbH werden Umweltzertifikate und Umweltzeichen für Produkte nach eigenen Prüfrichtlinien herausgegeben.
- Bremer Umweltinstitut: Im Bremer Umweltinstitut forschen und arbeiten seit Gründung im Jahr 1982 Wissenschaftler aus den Bereichen Chemie, Biologie, Toxikologie und Umwelttechnik überregional auf dem Gebiet der Schadstoffanalytik. Ein Schwerpunkt liegt im Bereich der Schadstoffe in Innenräumen, ein weiterer stellt die Untersuchung von Bedarfsgegenständen dar. Hier führt das Bremer Umweltinstitut sowohl Rückstandsanalysen durch als auch toxikologische Bewertungen von Produkten. Mitarbeiter sind an DIN/VDI-Ausschüssen beteiligt. Das Bremer Umweltinstitut ist akkreditiert nach DIN EN 45001.
- Institut für Umwelt und Gesundheit Fulda: Das Institut für Umwelt und Gesundheit in Fulda ist spezialisiert auf Untersuchungen von Schadstoffemissionen von Produktmaterialien und Innenräumen unter der besonderen Berücksichtigung der Verträglichkeit für Allergiker. Als von der IHK bestellte und vereidigte Sachverständige für Innenraumschadstoffe arbeitet das IUG auf diesem Gebiet seit mehr als zehn Jahren erfolgreich. Die enge Vernetzung mit dem Allergie-Verein in Europa e.V. (AVE) sowie eine Kooperation mit dem Analyse-Labor in Berlin GmbH

---

1 Der damals noch gültige Namen „ecoNcert“ wurde inzwischen wegen Rechtsstreitigkeiten in „natureplus“ geändert.

(ALAB) bietet dafür optimale Voraussetzungen. Genügt ein Produkt den für Allergiker tolerablen Belastungen bzw. Richtwerten, wird vom IUG das Gütesiegel für "Allergiker - geeignet" vergeben.

Für den Dämmstoffbereich zentral ist die Studie „Ökologie der Dämmstoffe“ (Springer Wien 2000), in der am deutschsprachigen Markt erhältliche Dämmstoffe nach den Regeln der Lebenszyklusanalyse untersucht und so neue Grundlagen für die Bewertung insbesondere von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen geschaffen wurden.

Kriterienkataloge für die öffentliche Beschaffung wurden für „Check-it – Kriterienkatalog zur umweltfreundlichen Beschaffung, Modul Innenausstattung“ (Weinitzen August 2001), „Check-it – Kriterienkatalog zur umweltfreundlichen Beschaffung, Modul Hochbau“ (Weinitzen August 2001) und Ökokauf Wien erarbeitet.

Von den weiteren Vorarbeiten des IBO werden einige im Folgenden aufgelistet:

- Dachdeckungen auf dem ökologischen Prüfstand, 1997
- Fußboden- und Wandbeläge auf dem ökologischen Prüfstand, 1997
- Ökologische Lebenszyklusanalyse des Glaswolle-Dämmstoffes Tel-Uniroll Klemmfilz, 1999
- Zusammenfassung des aktuellen Wissenstandes der Gesundheitsbelastungen durch Mineralfasern, 1999
- Borverbindungen im bauökologischen Bereich, 1994
- Kommentierung österreichischer Regelwerke im Hochbau aus baubiologischer/ ökologischer Sicht, 1994

## 1.8 Aufbau der Arbeit

Der vorliegende Bericht gliedert sich in 4 Teile:

1. **Vorgehensweise bei der Kriterienfestlegung:** In diesem Kapitel wird die Vorgehensweise bei der Festlegung der wichtigsten Kriterien der natureplus®-Vergaberichtlinien beschrieben. Da die Erarbeitung einer Orientierungswertliste zur Bewertung flüchtiger organischer Verbindungen eine zentrale Aufgabe des vorliegenden Projekts war, wird dieser Punkt in dem folgenden Kapitel beschrieben.
2. **Erarbeitung eines Schemas zur Bewertung flüchtiger organischer Verbindungen**
3. **Wärmedämmverbundsysteme:** Die am Markt befindlichen Dämmstoffe für Wärmedämmverbundsysteme werden kurz beschrieben und auf ihre prinzipielle Konformität mit den Basiskriterien bewertet. Gehen die Produkte mit den Basiskriterien konform, werden hier Anmerkungen zu den zentralen Punkten bei der Vergaberichtlinienerstellung gemacht. Die Vergaberichtlinie ist im Anhang zu finden.
4. **Wand- und Bodenbeschichtungen:** Die am Markt befindlichen Wand- und Bodenoberflächenbeschichtungen werden kurz beschrieben und auf ihre prinzipielle Konformität mit den Basiskriterien bewertet. Gehen die Produkte mit den Basiskriterien konform, werden hier Anmerkungen zu den zentralen Punkten bei der Vergaberichtlinienerstellung gemacht. Die Vergaberichtlinie ist im Anhang zu finden.

Die Umrahmung dieser 4 Teile bilden die Kapitel „Einleitung“ sowie „Ergebnisse des Projekts und Schlussfolgerungen“ und „Ausblick/Empfehlungen“.

Die zentralen Ergebnisse des Projekts sind in den Anhängen zu finden:

Anhang 1: Orientierungswertliste

Anhang 2: RL 0000 Basiskriterien

Anhang 3: RL 0100 Vergaberichtlinie für Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Anhang 4: RL 0101 Vergaberichtlinie für Hanffaserplatten

- Anhang 5: RL 0104 Vergaberichtlinie für Holzfaserdämmplatten
- Anhang 6: RL 0113 Vergaberichtlinie für Korkdämmplatten (in Anhörung)
- Anhang 7: RL 0400 Vergaberichtlinie für Dämmstoffe aus expandierten, geblähten oder geschäumten mineralischen Rohstoffen
- Anhang 8: RL 0405 Vergaberichtlinie für Mineralschaumplatten (in Anhörung)
- Anhang 9: RL 0600 Vergaberichtlinien für Wandfarben
- Anhang 10: RL 0601 Vergaberichtlinie für Innenwandfarben auf pflanzlicher Basis
- Anhang 11: RL 0602 Vergaberichtlinie für Innenwandfarben auf mineralischer Basis
- Anhang 12: RL 0605 Vergaberichtlinien für Kaseinfarben
- Anhang 13: RL 0700 Vergaberichtlinien für Oberflächenbeschichtungen aus nachwachsenden Rohstoffen (Lacke, Lasuren, Öle, Wachse)
- Anhang 14: RL 0701 Lacke und Lasuren für Holz

## **2. VORGEHENSWEISE BEI DER KRITERIENFESTLEGUNG**

Das folgende Kapitel enthält aktualisierte Kapitel aus dem Abschlussbericht der „Arge ecoNcert Internationale Arbeitsgemeinschaft Ökologische Bauproduktprüfung GbR“ zum Projekt „ecoNcert-Gütesiegel für Bauprodukte aus nachwachsenden Rohstoffen“, Förderkennzeichen: 22008400, 28. März 2002

### **2.1 Funktion und Gebrauchstauglichkeit**

Die Normung für Bauprodukte soll im Bereich der Baustoffe eine gleichbleibende beschreibbare Güte des Produktes sicherstellen. Normen sind das Ergebnis einer Gemeinschaftsarbeit von Industrie-/Herstellervertretern, Wissenschaft und staatlicher bzw. staatengemeinschaftlicher Aufsicht. Der Teil der Normen, die Fragen der öffentlichen Sicherheit oder Ordnung berühren, werden von den obersten Bauaufsichtsbehörden der Bundesländer als Technische Baubestimmungen eingeführt. Daraus ergibt sich eine Anwendungspflicht. National sind die Normen als ÖN-Normen, DIN-Normen, etc. im Rahmen der Europäischen Gemeinschaft beschlossene Normen als EN-Normen abgefasst. Letztere gehen häufig auch aus ISO-Normen hervor. Harmonisierte Normen werden in Österreich anschließend als ÖN EN, in Deutschland als DIN-EN-Normen herausgegeben. Grundlage bilden dabei die EN-Normen, wobei besondere einzelstaatliche Anforderungen oder Gesetzesbestimmungen bei Bedarf eingearbeitet sind. Die ÖN EN kann sich daher von der DIN EN unterscheiden.

In den natureplus<sup>®</sup>-Vergaberichtlinien werden - so weit vorhanden - als Basis DIN-EN-Normen zugrundegelegt. Dabei gilt, dass immer die länderspezifischen Normen zu erfüllen sind, in denen das Produkt vertrieben wird. Falls keine Europäischen Normen festgelegt sind, werden nationale Normen definiert, die einen Standard für die Gebrauchstauglichkeit des Produkts vorgeben. Durch den Zusatz „oder gleichwertig“ besteht für den Hersteller oder Vertreiber des Produkts die Möglichkeit, die Gebrauchstauglichkeit auch durch Konformitätsnachweise mit anderen nationalen Normen nachzuweisen, sofern sie zur definierten gleichwertig sind.

Falls auch keine nationalen Normen festgelegt sind (z.B. für Kaseinfarben), wird von natureplus<sup>®</sup> der Versuch unternommen, zentrale Kriterien für die Gebrauchstauglichkeit der Produkte zu definieren. Zur Beurteilung der Gebrauchstauglichkeit wird in der Regel je nach Bauproduktgruppe auf anerkannte und unabhängige Qualitätsprüfungen Dritter zurückgegriffen. Die Gebrauchstauglichkeit eines Bauproduktes ist aber nicht allein dadurch anzunehmen, dass es die üblichen gesetzlichen und normativen Zulassungsbedingungen erfüllt. Dies beschreibt lediglich die Grundanforderung an eine Zertifizierung. Darüber hinaus legt natureplus<sup>®</sup> noch besondere Maßstäbe an die Qualität der

ausgezeichneten Produkte. Sie sollen in Gebrauch und Verarbeitung fehlertolerant sein und Gewähr für eine lange Haltbarkeit bieten. Unter Fehlertoleranz ist zunächst zu verstehen, dass auch Laien die Funktionsweise und den grundsätzlich richtigen Einbau eines Bauproduktes verstehen und es nach menschlichem Ermessen richtig verwenden, so dass es im Regelfall zweckgemäß zum Einsatz kommt. Ausgenommen sind hier Produkte, die ausdrücklich nur für die Verarbeitung durch Fachleute vorgesehen sind. Zum Zweiten kann Fehlertoleranz bedeuten, dass das Produkt auch dann keinen unmittelbaren Schaden anrichtet, wenn bei der Verarbeitung Fehler gemacht wurden.

## 2.,2 Energie- und Stoffflüsse

### Grundlagen

Dynamische Systeme, lebende ebenso wie nicht lebende geordnete Systeme, unterhalten einen ständigen Stoff- und Energiefluss mit ihrer Umgebung. Dies ist die Grundvoraussetzung für ihr Überleben bzw. ihr Bestehen. Auch bei Herstellungsprozessen handelt es sich um geordnete Prozesse, die abhängig von der Aufnahme und Abgabe von Stoffen sind. Die zur Aufrechterhaltung der Funktion notwendigen Energie- und Stoffströme sind somit ein wichtiger Parameter zur Beschreibung des Systems und ihre Analyse ist ein wichtiges Instrument. Energie- und Stoffflussanalysen bedienen sich dieser Parameter, um Aussagen über einen Herstellungsprozess zu treffen.

Die Vorgangsweise bei der Energie- und Stoffflussanalyse ist heute weitgehend im internationalen Konsens bestimmt. Die Erstellung erfolgt nach UBA (Umweltbundesamt Berlin) in vier Untersuchungsschritten:

- Zieldefinition
- Sachbilanz
- Wirkbilanz
- Bewertung

Diese Vorgangsweise stimmt im Wesentlichen mit der von SETAC (Society of Environmental Toxicology and Chemistry) und ISO (International Standard Organization) überein, wobei ISO und SETAC jedoch die Bewertung als Teil der Wirkbilanz einstufen und zusätzlich eine Schwachstellenanalyse zwingend vorschreiben.

Trotz dieser Einigung auf eine prinzipiellen Vorgangsweise herrscht jedoch nach wie vor Uneinheitlichkeit bei der Durchführung von Energie- und Stoffflussanalysen im Detail. Dies liegt an uneinheitlichen Definitionen, uneinheitlichen Systemgrenzen, fehlender Transparenz ungeeigneten Datenstrukturen und fehlenden Daten. Die Lösung dieser Probleme bieten eine einheitlich anzuwendende Methode, die Erarbeitung einer allgemeingültigen Vorgangsweise und Bilanzmethode sowie eine definierte Datenstruktur. Europaweit wird bereits fieberhaft daran gearbeitet und in ein paar Jahren ist mit einer befriedigenden Lösung zu rechnen.

In der **Zieldefinition** wird zunächst der Untersuchungsgegenstand exakt definiert und im Weiteren der Zweck der Studie angegeben. Die Funktionseinheit und der Bilanzrahmen sind festzulegen. Die Ebenen der berücksichtigten Wechselwirkungen sind klarzustellen, wobei im Wesentlichen die relevanten Stoff- und Energieflüsse taxativ aufgelistet werden.

Die Erfassung und Dokumentation der Energie- und Stoffströme in einem Datensatz wird als **Sachbilanz** oder Input/Output-Analyse bezeichnet.

In der **Wirkbilanz** sollen den in der Sachbilanz erhobenen Stoff- und Energieflüssen Wirkungen auf Mensch und Umwelt zugeordnet werden. Vom wissenschaftlichen Anspruch her ist der Schritt zur Wirkbilanz die erste große Herausforderung. Neben der Komplexität der Aufgabe durch synergistische

Kopplungen einzelner Faktoren ergeben sich Probleme in der Festlegung eines allgemein anerkannten und akzeptierten Bezugssystems. Allgemeine Grundsätze für die Erstellung einer Wirkbilanz sind Heranziehen wissenschaftlicher Erkenntnisse, Durchführbarkeit (Verfügbarkeit der Daten, Komplexität usw.) und Nachvollziehbarkeit. Die im europäischen Raum sich durchsetzende Methode ist die Methode der wirkungsorientierten Klassifizierung [Heijungs 1992 und 2000]. Am Ende des Verfahrens steht die **Bewertung** selbst. Im Zuge der Bewertung werden Messgrößen zu Beurteilungskriterien, indem sie im Rahmen eines Wertemodells interpretiert werden. In den Interpretationsmethoden unterscheiden sich die verschiedenen Bewertungsmodelle voneinander. Prinzipiell werden Low-Level-Aggregationsmethode und High-Level-Aggregationsmethode unterschieden.

#### Zieldefinition bei natureplus®

- Die Produkte werden stufenkumuliert von der Rohstoffgewinnung bis zum Zeitpunkt auslieferfertiges Produkt bilanziert. Die Folgestufen werden nicht bilanziert. Sie wären abhängig von Vertriebsort, Einsatzort und gewählter Konstruktion. Zudem fehlen Entsorgungs- und Recyclingszenarien.
- Die Lebenszyklusanalyse erlaubt keine Systemabgrenzung nach geographischen Kriterien. Die vorgelagerten Prozessketten für die Bereitstellung von Endenergien, von Hilfsgütern oder -dienstleistungen werden deshalb ohne Rücksicht auf geografische Grenzen zurückverfolgt. Alle Importprodukte werden mit Energie und Emissionen belastet, wie sie für eine Herstellung unter deutschen Bedingungen typisch wären.
- Für jeden Prozessschritt werden Material-, Transport- und Energieinputs sowie Emissionen in Luft, Boden, Wasser und Abfälle nach folgenden Richtlinien bilanziert:
  - Alle Inhaltsstoffe werden mit allen vorgelagerten Prozessen bilanziert.
  - Alle Hilfsstoffe wie Schalöle, Katalysatoren etc., die direkt zur Erzeugung des Produkts notwendig sind, werden bilanziert.
  - Betriebsmittel (Hydrauliköle, Reinigungsmittel etc.) werden nicht bilanziert, da die Datenlage ungenügend ist.
  - Für Verpackungsmaterialien werden alle vorgelagerten Prozesse und die Entsorgung von der Baustelle gemäß ARA-Statistik bilanziert.
  - Die Prozessenergie wird mit allen vorgelagerten Prozessen bilanziert.
  - Der Energiebedarf für Heizung und Verwaltungsgebäude wird bilanziert, da er in den meisten Herstellerangaben enthalten ist (wenn auch nicht ausgewiesen).
  - Der innerbetriebliche Verkehr wird nur dann bilanziert, wenn er von Relevanz ist.
  - Bei allen Bauprodukten, die wesentlichen thermischen Anteil und/oder chemische Prozesse mit zu erwartenden Emissionen haben, werden die Emissionen in Luft bilanziert.
  - Zu entsorgende Abfälle werden gemäß Ökoinventare bilanziert, rezyklierbare Abfälle werden nicht bilanziert.
  - Beim Einsatz von Sekundärrohstoffen werden die Graue Energie des Sekundärrohstoffes und die verursachten Schadstoffmengen nicht weiterverrechnet. Der Sekundärrohstoff ist somit gratis und wird mit der Systemgrenze "Abholung ab Sammelstelle" betrachtet.
  - Bei der Bilanzierung der Emissionen in Luft werden Herstellerangaben durch Datenbankwerte substituiert. Hersteller messen in der Regel nur jene Schadstoffe, für die Auflagen bestehen. Zunächst werden daher die Emissionen aus der Prozessenergie gemäß Ökoinventare für Energiesysteme (Frischknecht 92) erhoben. Danach werden bei den betreffenden Substanzen die

Emissionswerte aus der Datenbank durch die vom Hersteller gemessenen ersetzt. Mit diesen „künstlichen“ Emissionen wird die Wirkbilanz berechnet.

- Unfälle und Störfälle werden nicht berücksichtigt. Hier besteht ein unterschiedliches Vorgehen zu den Basisdatenbanken, wo Grenzhäufigkeiten für den Eintritt von Unfällen und Störfällen definiert werden. Häufiger eintretende Unfälle werden dort in die Bilanzierung eingeschlossen.
- Transportdistanzen für Entfernungen innerhalb Europas werden mit der Software „Route 66 Europe“ ermittelt. Die Distanzen zu Orten, die in diesen Datenbanken nicht enthalten sind, werden durch die Distanz zu den nächstgrößeren Orten mit einem entsprechenden Zuschlag abgeschätzt. Die Distanzen der Überseeschifffahrt werden aus Karten gemessen.

Bei einer Vielzahl von Produktions- und Umwandlungsprozessen entstehen neben dem Bilanzobjekt noch andere Produkte (Koppelprodukte) sowie Nebenprodukte und Abprodukte (Abfälle). Es stellt sich die Frage, wie die Systemgrenzen zu ziehen sind und wie die Umweltbelastungen des betrachteten Prozesses auf die verschiedenen Produkte und Nebenprodukte aufgeteilt werden sollen. Als mögliche Methoden stehen die Allokation und die Systemerweiterung zur Verfügung.

Bei der Allokation werden die Aufwendungen und Umweltbelastungen auf Produkte und Koppelprodukte in drei Stufen aufgeteilt:

- Direkte Zuordnung der eindeutig zuteilbaren Aufwendungen
- Überwälzung der quantifizierbaren Stoff- und Energieanteile auf die einzelnen Produkte
- Zuteilung aufgrund physikalischer, chemischer oder biologischer Kausalitäten (nicht Parameter)

Fehlen diese naturwissenschaftlichen Zusammenhänge zwischen Aufwendungen und Emissionen einerseits und den Koppelprodukten andererseits, so muss auf andere Kriterien ausgewichen werden.

Folgende Allokationsmöglichkeiten seien hier erwähnt:

- nach Produktpreisen: Produkte, welche aufgrund ihrer Nachfrage einen Fabrikationsprozess erfordern, sollen stärker belastet werden als kaum nachgefragte Koppelprodukte.
- nach Gewichts-, Volumina- oder Mol-Anteilen: Haupt- und Koppelprodukte werden einander gleichgestellt und eine Aufteilung nach der Masse bzw. dem Volumen der Produkte bzw. auf der Stöchiometrie basierend vorgenommen; diese Methode ist nur sinnvoll bei vergleichbarer Bedarfssituation für die einzelnen Produkte.
- nach Exergieinhalt: Bei Energiesystemen, die Energieträger in Energie verschiedener Wertigkeit umwandeln, kann der Exergieanteil der Endenergieträger als Verteilungsschlüssel dienen. Dadurch wird der höherwertigen Energieform (z.B. Strom) pro kWh eine stärkere Umweltbelastung zugeordnet als der genutzten Abwärme.

Bei der Systemerweiterung stellt sich die Frage, welcher Prozess bzw. welche Technologie durch die zusätzliche, zwangsläufige Produktion eines Koppelproduktes verdrängt bzw. nicht eingesetzt wird. Das Bestimmen dieser Technologien oder gar der entsprechenden Produktionsstätten ist infolge der starken wirtschaftlichen Vernetzung mit einigen Schwierigkeiten verbunden. Das Verfahren der Systemerweiterungen kann zum Beispiel bei Wärme-Kraft-Koppelungsanlagen anstelle von Allokation eingesetzt werden. In diesem Fall wird z.B. angenommen, dass der erzeugte Strom ein Braunkohlekraftwerk ersetzt. Die Abwärme aus der Stromproduktion könnte eine Gas- oder Ölföderung ersetzen.

#### Sachbilanz bei natureplus®

Folgende Daten werden herangezogen:

- Hersteller- oder Distributorenangaben
- wissenschaftliche Publikationen
- Sachverständigenauskünfte

Im Rahmen der Herstellerbefragung werden im Wesentlichen die Produktionsdaten ermittelt. Der Fragebogen ist nach dem Input/Output-Prinzip aufgebaut.

Input	Herstellungsprozess	Output
		Produkt
Rohstoffe		Abfall
Zusatzstoffe		Abgas
Hilfsstoffe		Abwasser
Energieträger		Abwärme
Fertigprodukte		Lärm

Bei lückenhaften Datensätzen wird mit plausiblen Literaturdaten ein Abgleich vorgenommen.

Die Produktionsdaten werden mit Basisdaten aus Datenbanken verknüpft. Die Basisdaten umfassen Bilanzergebnisse allgemeiner Prozesse wie Energiesysteme, Transportsysteme, Entsorgungsanlagen und Verpackungsmaterialien sowie bereits auf diesen Ergebnissen aufgebaute Produktbilanzen.

Folgende Datenbanken werden herangezogen:

- Ökoinventare und Wirkungsbilanzen von Baumaterialien (Weibel 95)
- Ökoinventare von Energiesystemen (Frischknecht 96)
- Ökoinventare Transporte (Maibach 95)
- Ökoinventare von Entsorgungssystemen (Zimmermann 96)
- Ökoinventare für Verpackungen (BUWAL 96)
- Baustoffdaten - Ökoinventare (Kohler 95)

Die gewählten Datenbanken basieren hauptsächlich auf Betrieben in der Schweiz und in Deutschland. Im Großen und Ganzen sollten die Schweizer und deutschen Verhältnisse gut auf Österreich übertragbar sein.

Rohstoffe, Fertigprodukte und Energiesysteme, die nicht in den Datenbanken enthalten sind, werden vom Prüfer bilanziert. Die Systemgrenzen werden dabei so weit wie möglich an die der verknüpften Datenbanken angelehnt.

Die Daten müssen folgende Qualitätsanforderungen erfüllen:

- Es müssen alle wesentlichen Inhaltstoffe (> 1 M%) angegeben sein.
- Die Input- und Outputmassen müssen übereinstimmen.
- Die eingesetzten Mengen an Energieträgern müssen angegeben sein und z.B. mit Energiekostenabrechnungen hinterlegt sein.
- Die Daten müssen plausibel sein, d.h. bei starker Abweichung zu Vergleichszahlen (andere Hersteller, Literatur, ähnliche Produkte) muss der Hersteller entweder seine Zahlen argumentieren bzw. Nachweise vorlegen oder richtig stellen.

Bestehen in der Datenreihe einer Sachbilanz, die grundsätzlich die erforderliche Datenqualität aufweist, Lücken, so werden diese mit Literaturwerten gefüllt. Dabei ist darauf zu achten, dass die Produktionsprozesse möglichst hohe Übereinstimmung haben.

Als Literaturwerte werden nur Angaben herangezogen, die nicht älter als 1990 sind.

#### Wirkbilanz bei natureplus®

Als Wirkungskategorien („Ökologische Kennwerte“) werden je nach Produktgruppe die beiden Ressourcengrößen

- Primärenergieinhalt (erneuerbare Ressourcen)
- Primärenergieinhalt (nicht erneuerbare Ressourcen)

sowie die Wirkungskategorien

- Treibhauspotential
- Versäuerungspotential
- Bildung von Photooxidantien
- Ausdünnung der stratosphärischen Ozonschicht
- Eutrophierung

herangezogen.

Die Wirkungskategorien („Ökologische Kennwerte“) der Bauprodukte werden auf ihre zentrale Funktion bezogen.

### **2.3 Gehalt an nachwachsenden Rohstoffen**

Der Begriff „Nachwachsende Rohstoffe“ ist eine relativ neue Bezeichnung für Rohstoffe, die land- und forstwirtschaftlich erzeugt und hauptsächlich außerhalb des Nahrungsmittelbereiches (Non-Food-Sektor) zu größtenteils technischen oder energetischen Zwecken genutzt werden. Nachwachsende Rohstoffen erneuern sich in kurzen Reproduktionszyklen (bis 200 Jahre). Große Bedeutung für den Bausektor haben die Pflanzenfasern, die z. B. als Wärmedämmung oder Schalldämmung eingesetzt, herkömmliche Produkte aus nicht nachwachsenden Rohstoffen ersetzen z. B. Hanf, Flachs, Stroh, Schilf, Schafwolle, Kokos, Kork, etc..

In der Beschichtung eingesetzte nachwachsende Rohstoffe sind z. B. Harze, Wachse oder Öle. Nature Plus hat in den Basiskriterien verankert, dass die Hauptbestandteile, der zur Prüfung zugelassenen Produkte, nachhaltig gewonnen werden sollen. Hauptsächlich sollen Stoffe aus ausreichend vorhandenen oder erneuerbaren Ressourcen verwendet werden. Die Grenze wird auf Basis der technischen Machbarkeit festgelegt.

### **2.4 Einsatzstoffe und Verunreinigungen**

#### Grundlagen

Schadstoffe werden nach Art der „Dosis-Wirkung“- Beziehung toxikologisch bewertet. Unter Dosis versteht man die über eine der drei möglichen Aufnahmepfade (orale, inhalative Aufnahme eines Stoffes und Aufnahme über die Haut) verabreichte Menge eines Stoffes. Dabei unterscheidet man Stoffe mit Wirkungsschwelle und Stoffe ohne Wirkungsschwelle wie z.B. Kanzerogene. Wird ein Schadstoff aufgenommen, so entscheidet unter anderem der Zeitpunkt, nach dem sich eine Schädigung einstellt, darüber, wie giftig ein Stoff wirkt. Folgende zeitbezogene Wirkformen werden unterschieden:

- akute Toxizität; die Schädigung tritt kurze Zeit nach einmaliger Aufnahme des Stoffes ein.
- subchronische (subakute) Toxizität; die Schädigung tritt innerhalb eines begrenzten Zeitraumes nach Aufnahme des Stoffes ein.
- chronische Toxizität: die Schädigung tritt erst nach wiederholter Aufnahme kleiner oder kleinster Mengen nach längerer Zeit ein.

Da Bauprodukte Stoffe mit großem Schädigungspotential in der Regel nur in geringen Konzentrationen enthalten, steht die chronische Toxizität im Vordergrund der Betrachtungen.

Für die Bewertung des Expositionsrisikos hinsichtlich eines Schadstoffes sind folgende Überlegungen in Anlehnung an Richtlinie 2000/54/EWG notwendig:

- Einstufung der Stoffe, die eine Gefahr für die menschliche Gesundheit darstellen oder darstellen können

- Empfehlungen einer zuständigen Behörde, um die Gesundheit der Arbeitnehmer/Nutzer zu schützen
- Beurteilung der Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer toxischen Substanz (z.B. Auftreten von Stäuben)
- Bewertung des Arbeitsplatzes nach arbeitsmedizinischen Gesichtspunkten: geschlossene Kreisläufe, Leckagen, Absaugungen, persönlicher Arbeitsschutz....
- Informationen über Krankheiten, die sich ein Arbeitnehmer/Nutzer aufgrund seiner beruflichen Tätigkeit/normalen Nutzungsverhalten zuziehen kann
- Kenntnis einer Krankheit, die bei einem Arbeitnehmer/Nutzer festgestellt worden ist und die in unmittelbarem Zusammenhang mit seiner Arbeit/Nutzungsverhalten steht.

Für die Klassifikation der Gefährlichkeit eines Stoffes ist die Einstufung nach Chemikaliengesetz (ChemG) mit der Technischen Regel Gefahrstoffe 900 (TRGS 900) bzw. EU-Richtlinie 67/548/EWG Anhang VI heranzuziehen. Dabei sind für die humantoxikologischen Zuordnungen folgende Kategorien relevant:

- Substanzen mit dem Symbol T+ (sehr giftig)
- Substanzen mit folgenden R Sätzen:
  - R 26, Sehr giftig beim Einatmen
  - R 27, Sehr giftig bei Berührung mit der Haut
  - R 28, Sehr giftig beim Verschlucken
  - R 45, Kann Krebs erzeugen
  - R 46, Kann vererbare Schäden verursachen
  - R 48, Ernsthafte Schäden bei längerer Exposition
  - R 49, Kann Krebs erzeugen beim Einatmen
- Substanzen mit dem Symbol T (giftig)
- Substanzen mit folgenden R-Sätzen:
  - R 23, Giftig beim Einatmen
  - R 24, Giftig bei Berührung mit der Haut
  - R 25, Giftig beim Verschlucken
  - R 65, Gesundheitsschädlich, kann beim Verschlucken Lungenschäden verursachen

Substanzen mit den Einstufungen

- R 60, Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
- R 61, Kann das Kind im Mutterleib schädigen
- R 62, Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
- R 63, Kann das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen

wenn die Substanz zusätzlich in die Liste R1 oder R2 der TRGS 900 eingetragen ist.

Kombinationsätze, in denen einer der genannten Sätze vorkommt, werden so behandelt, wie es in obiger Liste beim zitierten Satz vorgeschrieben wird.

Besonders kritisch ist aus Sicht der ökologischen Produktprüfung die Einstufung einer Substanz in die Kategorien Kanzerogenität, Mutagenität, Teratogenität, Genotoxizität, Cytotoxizität, Reproduktionstoxizität zu sehen. In diesen Fällen kann kein Schwellenwert für den Eintritt der Schädigung angegeben werden. Deshalb werden zur Überprüfung die Einstufungen der wichtigsten internationalen Institution berücksichtigt. In den folgenden Tabelle sind die jeweiligen Einstufungen einander zugeordnet.

Kanzerogenität	IARC*	TRGS bzw. GefStoffV	MAK-Liste
Kanzerogen	Gruppe 1 (vorhanden)	Kategorie 1	D: III1 und III2

	Gruppe 2A (wahrscheinlich)	Kategorie 2	A: IIIA1 und IIIA2
Möglicherweise kanzerogen	Gruppe 2B (möglich)	Kategorie 3	D: III3 A: IIIB
Nicht kanzerogen	Gruppe 3 (nicht zu entscheiden) und 4 (wahrscheinlich nicht)	Keine Einstufung	D: III4 und III5 A: -

\* IARC = International Agency for Research on Cancer, Unterabteilung der WHO

\*\* siehe Text

D: Deutschland A: Österreich

Bezüglich Ökotoxizität werden in der Gefahrstoff-Verordnung (GefStoffV, Deutschland) folgende ökologisch gefährliche Eigenschaften unterschieden:

- Einstufung N, umweltgefährliche Stoffe
- R 50, Sehr giftig für Wasserorganismen
- R 51, Giftig für Wasserorganismen
- R 52, Schädlich für Wasserorganismen
- R 53, Kann in Gewässern langfristig schädliche Auswirkungen haben
- R 54, Giftig für Pflanzen
- R 55, Giftig für Tiere
- R 56, Giftig für Bodenorganismen
- R 57, Giftig für Bienen
- R 58, Kann längerfristig schädliche Auswirkungen auf die Umwelt haben
- R 59, Gefährlich für die Ozonschicht.

Wie stark ein Stoff Wasser gefährdet, wird durch die Wassergefährdungsklasse (WGK) ausgedrückt, in die der Stoff gemäß der Verwaltungsvorschrift wassergefährdender Stoffe (VwVwS) eingestuft wird.

Wassergefährdungsklasse	WGK
Nicht wassergefährdend	0
Schwach wassergefährdend	1
Wassergefährdend	2
Stark wassergefährdend	3

Ein Wirkstoff ist nach GefStoffV als umweltgefährlich eingestuft und mit dem Gefahrensymbol N zu versehen, wenn er

- sehr giftig für Wasserorganismen ist und in Gewässern längerfristig schädliche Wirkung haben kann
- sehr giftig für Wasserorganismen ist
- giftig für Wasserorganismen ist und in Gewässern längerfristig schädliche Wirkung haben kann
- Schädlich für Wasserorganismen ist und in Gewässern längerfristig schädliche Wirkung haben kann

Die Einstufung der Giftigkeit nach GefStoffV für Wasserorganismen ist wie folgt:

sehr giftig	96 h LC <sub>50</sub> (Fisch) ≤ 1 mg/l
	oder 48 h EC <sub>50</sub> (Daphnia) ≤ 1 mg/l
	oder 72 h IC <sub>50</sub> (Alge) ≤ 1 mg/l
giftig	96 h LC <sub>50</sub> (Fisch) 1 mg/l < LC <sub>50</sub> ≤ 10 mg/l
	oder 48 h EC <sub>50</sub> (Daphnia) 1 mg/l < EC <sub>50</sub> ≤ 10 mg/l
	oder 72 h IC <sub>50</sub> (Alge) 1 mg/l < IC <sub>50</sub> ≤ 10 mg/l

schädlich	96 h LC <sub>50</sub> (Fisch)     10 mg/l < LC <sub>50</sub> ≤ 100 mg/l
	oder 48 h EC <sub>50</sub> (Daphnia)   10 mg/l < EC <sub>50</sub> ≤ 100 mg/l
	oder 72 h IC <sub>50</sub> (Alge)        10 mg/l < IC <sub>50</sub> ≤ 100 mg/l

LC50 ist die Letalkonzentration, bei der 50% der Versuchstiere sterben, z.B. verschiedene Fischarten; Einstufung gemäß RL 79/831/EWG.

EC50 bedeutet hierbei die Effektkonzentration, bei der 50% aller Versuchstiere einen Effekt zeigen z.B. Daphnia magna Immobilisierung; Einstufung gemäß RL 79/831/EWG.

Stoffe, die in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben können, sind schwer wasserlösliche Stoffe, d.h. Stoffe mit einer Löslichkeit von weniger als 1 mg/l, wenn

- sie nicht leicht abbaubar sind oder
- der  $\log Pow^2 \geq 3,0$  ist (es sei denn, der experimentell bestimmte  $BCF^3 \leq 100$ )

Die Einstufung für die Eigenschaft eines Stoffes, sich in einem Kompartiment anzureichern, ist gemäß internationaler Übereinkunft wie folgt:

Akkumulation	Log Pow
nicht akkumulierend	< 3
akkumulierend	> 3

Die Fähigkeit sich anzureichern betrifft vor allem lipophile organische Substanzen, während die Frage der Abbaubarkeit generell bei organischen Substanzen beachtet werden muss. Die Einstufung der Abbaubarkeit kann beispielsweise nach den Kriterien von OECD oder CITI erfolgen.

Abbaubarkeit	CITI*	OECD**
gut abbaubar	90 % – 100 %	„readily biogradable“
mäßig abbaubar	50 % - 90 %	
Nicht bis schlecht abbaubar	0 % - 50 %	„non-biogradable“

\*CITI Chemical Industry Testing Institute, Japan

\*\* OECD Organisation for Economic Cooperation and Development:  
Abbaubarkeitstest innerhalb der angegebenen Zeiträume

Für die Beurteilung einer Substanz hinsichtlich Ihres Umweltverhaltens ist es meist erforderlich sein, alle drei wesentlichen Eigenschaften Ökotoxizität, Abbaubarkeit und Akkumulation zu betrachten. Im Rahmen von Ökobilanzen hat [Herrchen 1999] für die Chemikalienbewertung aus Eigenschaftskombinationen folgende Wirkpotentiale für das Kompartiment Wasser festgelegt:

Wirkpotentialklasse	LC <sub>50</sub>	Abbaubarkeit	Anreicherung	Wirkpotentialfaktor
0	> 10 mg/l	Abbaubar	nicht akkumulierend	0
A1	> 100 mg/l	Persistent	akkumulierend	1
A2	< 10 mg/l	Abbaubar	nicht akkumulierend	1
B	10-100 mg/l	Persistent	akkumulierend	10
C	1-10 mg/l	Persistent	akkumulierend	100
D	< 1 mg/l	Persistent	akkumulierend	1000

Je höher dieser ist, desto kritischer ist die Substanz zu bewerten.

### Bewertung bei natureplus®

Im Zuge der natureplus®-Bauproduktprüfung werden Kriterien aus dem Bereich der Human- und Ökotoxikologie hinsichtlich der akuten und chronischen toxikologischen Relevanz, der Kanzerogenität,

<sup>2</sup> log Pow = Logarithmus des Oktanol-Wasser Verteilungskoeffizienten

<sup>3</sup> BCF = Biokonzentrationsfaktor, Einstufung gemäß RL 79/831/EWG

der Mutagenität, der Teratogenität, der Reproduktionstoxizität und verschiedener boden-, gewässer- und lufttoxischer Parameter betrachtet und bewertet.

Als wesentliche Konzepte zur Begrenzung von Schadstoffwirkungen auf den Menschen existieren:

- der toxikologische Ansatz
- der Minimierungsansatz (Technische Machbarkeit)
- der prinzipielle Ansatz (Reinheitsgebot)

Der toxikologische Ansatz wird beispielsweise bei Substanzen verfolgt, bei denen das Schädigungspotential als sehr groß eingestuft wird oder die Schädigung nicht abschätzbar sind, z.B. wenn für das Schädigungspotential kein Schwellenwert angegeben werden kann. Zu solchen Substanzen gehören beispielsweise kanzerogene Stoffe nach

- IARC Gruppe 1 und 2A
- GefStoffV Kat. 1 und 2
- MAK-Liste III1 und III2
- TRGS 900 C1 und C2
- Gefährliche Stoffe gemäß TRGS wie vorne beschrieben

Solche Stoffe dürfen in Bauprodukten nicht zugegeben werden. In den Basiskriterien, die für alle Produktgruppen und Produkte gelten, sind diese Stoffe ausgeschlossen.

Um notwendige Anforderungen an Bauprodukte zu gewährleisten, ist häufig der Einsatz von Substanzen unvermeidbar, die ein nicht unerhebliches Schädigungspotential besitzen. Hier wird in der Regel nach dem Minimierungsprinzip verfahren. Der Anteil solcher Substanzen im Produkt wird abhängig von Art und Größe des Schädigungspotential begrenzt. Generell gilt zwar grundsätzlich, dass der Zusatz von Substanzen mit Schädigungspotential auf das technisch Notwendige minimiert ist. Jedoch wird bei der Kriterienfestsetzung auch die Wahrung der Verhältnismäßigkeit des Stoffeinsatzes zum verfolgten Zweck überprüft. Diese Vorgehensweise kann dazu führen, dass durch eine Stoffbegrenzung bestimmte technische Anforderungen durch das Produkt nicht mehr erfüllt werden können. Beispiele sind Substanzen, die zur Ausrüstung von Produkten, also zur Erzielung gewisser Produkteigenschaften wie antibakteriell, feuerhemmend etc. eingesetzt werden.

Durch die ubiquitäre Verwendung und Verteilung von gefährlichen Substanzen können Produkte unerwünschte Verunreinigungen enthalten. Verunreinigungen können auch die Folge von unsachgemäßer Verarbeitung und Verwendung von Vorprodukten sein. Um sicher zu stellen, dass keine gefährlichen oder schädlichen Substanzen bei der Rohstoffgewinnung, Herstellung, Lagerung der Produkte eingesetzt werden und das Produkt nicht kontaminiert ist, werden Reinheitsanforderungen definiert, die u.U. auch strenger als Anforderungen sind, die sich aus toxikologischen oder hygienischen Überlegungen heraus ergeben würden.

Die genannten methodischen Ansätze finden sowohl allgemein Anwendung als auch für den Einzelfall.

## **2.5 Schwermetallgehalte**

### Bewertung bei natureplus®

Bezüglich der Schwermetallgehalte werden verschiedene Ansätze zur Bewertung verfolgt. Zum Einen sollten ausgezeichnete Produkte keine relevanten Schwermetallfrachten in die Umwelt bringen können, dies letztlich auch bei einem an sich unerwünschten, unkontrollierten Freisetzen in die Natur. Zum Anderen eignet sich die Kontrolle der Schwermetalle dazu, ev. nicht deklarierte Zumischungen im Produkt zu detektieren.

Als Maßstab hierfür bieten sich zunächst die Grenzwerte des RAL-Gütezeichens für Kompost an, die in der folgenden Tabelle genannt werden. Die Verwendung dieser Grenzwerte soll jedoch nicht eine Kompostierung als Entsorgungsweg implizieren.

Element	Konzentration [mg/kg]
Blei	150
Cadmium	1,5
Chrom	100
Kupfer	100
Quecksilber	1,0
Nickel	50
Zink	400

Tabelle: Grenzwerte des RAL-Gütezeichens für Kompost ([www.blauer-engel.de](http://www.blauer-engel.de))

Eine weitere Orientierung bietet z.B. die im Februar 2002 vom deutschen Bundeskabinett verabschiedete Verordnung über die Entsorgung von Altholz. Die Altholzverordnung fordert die Einhaltung von verschiedenen Grenzwerten für Schwermetalle für die zur stofflichen Verwertung bestimmten Holzhackschnitzel oder Holzspäne:

Element	Konzentration [mg/kg]
Arsen	2
Blei	30
Cadmium	2
Chrom	30
Kupfer	20
Quecksilber	0,4

Tabelle: Grenzwerte für Schwermetalle nach Altholzverordnung (Entwurf 2/2002) für Holzhackschnitzel und Holzspäne zur Herstellung von Holzwerkstoffen

Eine tabellarische Literaturzusammenstellung von Schwermetallgehalten in unbehandeltem Holz (bei dem aber eine Kontamination auf verschiedensten Wegen nicht sicher ausgeschlossen werden kann) kann zudem Stolz 1999 entnommen werden.

Element	Konzentration [mg/kg]
Arsen	0,3
Blei	10
Cadmium	0,3
Chrom	1,2
Kupfer	3
Quecksilber	0,02
Zinn	0,3
Zink	25

Tabelle: Hintergrundkonzentrationen für Schwermetalle in naturbelassenem Holz nach Krooß 1998

Grenzwerte für die genannten und weitere Schwermetalle wurden zudem aus den Erfahrungen der an Produktprüfungen beteiligten Institute im Sinne eines Reinheitsgebotes abgeleitet.

## 2.6 Allergenität von Baustoffen

### Grundlagen

In der Arbeitsmedizin sind Allergene in Baustoffen ein lang bekanntes Thema. Insbesondere die Resorption allergener Arbeitsstoffe über die Haut, wie zum Beispiel Chrom bei Bauarbeitern, führten zu Schutzmaßnahmen sowohl bei der Exposition – Minimierung der Chromgehalte in Zement, als auch im persönlichen Arbeitsschutz – Tragen von Arbeitsschutzkleidung. Mit der Entwicklung der Umweltmedizin unserer heutigen Tage sind es verstärkt die inhalativen, durch chronische Emissionen inkorporierten innenraumbedingten Allergene, die im Mittelpunkt des Interesses stehen. Dabei ist zu unterscheiden zwischen Arbeitsmedizin/Arbeitsschutz = relativ hohe Belastung, häufig kurzfristig bei definiertem Klientel: acht Stunden arbeitende gesunde Erwachsene und Umweltmedizin/Umweltschutz = relativ geringe Belastung, dafür aber häufig langfristig 24 Stunden pro Tag durch chronische Immission inkorporierter innenraumbedingte Allergene, schwer quantifizierbar: alle Bevölkerungs- und Risikogruppen. Letztes trifft zu für allergene Stoffe, insbesondere bei der Risikogruppe der 25 –30 % Allergiker in der deutschen Bevölkerung.

Obwohl davon ausgegangen werden muss, dass die Schwierigkeiten bei der Ursache-Wirkungssuche die Grenzwertfestlegung zweifelhaft machen und das erst recht für die Umweltmedizin bezüglich der niedrigen Innenraumluftkonzentrationen gilt, wird dennoch bei natureplus® der Versuch unternommen, eine Allergenitätseinstufung für Baustoffe und –materialien vorzunehmen. Das begründet sich einerseits mit der eingangs dargestellten zunehmenden Betroffenheit in der Bevölkerung, andererseits mit der jahrzehntelangen wiederholten Feststellung innenraumbedingter Hauptallergen-Quellen, den Schimmelpilzen, Hausstaubmilben und Tierepithelien.

Die Richtwerte sind allergotoxikologisch schwer begründbar, stellen aber eine Zumutbarkeitsgrenze dar, wie sie sich nach 20 Jahren Innenraumbegutachtungen des Instituts für Umwelt und Gesundheit (IUG), Fulda in Deutschland als anwendbar herausgestellt haben. Bei „Allergenen“ wie Formaldehyd (Schimpf/Diel 1998), Nickel (Schubert 1989), Pyrethrum (BRUMI 1993), Terpenen (Seifert 1990) und Isocyanaten (Weis 1994) wird auf einschlägige Literatur verwiesen, die eine Richtvorgabe ohnehin plausibel macht. Aufgrund einschlägiger Untersuchungen der Wirkungen von Pyrethroiden auf das menschliche Immunsystem gibt es Anhalte für „No observed effect levels“ (NOEL) zusammenhängend mit der veränderten Signaltransduktion von Lymphozyten. (Diel 1996, 1998, 1999, Mitsche 2000, Horr 2000) In Anbetracht der relativ jungen Forschung auf diesem Gebiet, wird die weitere Entwicklung mechanistischer Modelle allergener (Bau-)Stoffe noch etwas Zeit benötigen und sich die hier diskutierten Richtwerte modifizieren lassen müssen. Auch die Vorgehensweisen bei der „Allergenitätsbeurteilung von Baustoffen“ werden sich den rasant entwickelnden allergotoxikologischen Nachweistechiken weiter anpassen müssen.

Anders als in der GefStoffV wird bei natureplus® nicht unterschieden zwischen Atemwegs-, Haut- oder anderen Allergenen. Die Eingangspforte für Allergene ist ohnehin häufig schwer zu beurteilen, da eine Exposition über die Gasphase – weniger als Gas, vielmehr als Aerosol beziehungsweise partikelgebunden – sowie gleichzeitig über die Haut/Schleimhäute und das unterschiedlich in Abhängigkeit von dem akuten Zustand (zum Beispiel bei Ekzem, Wunden, entzündeter Haut) erfolgen kann.

### Richtwerte bei natureplus®

Für die in der Tabelle genannten Allergene gilt, dass sie möglichst aus Baustoffen herauszuhalten sind oder - wenn nicht anders machbar - in möglichst geringen Konzentrationen eingesetzt werden.

Im Folgenden werden für einige Baustoffe relevante Allergene Orientierungswerte vorgeschlagen, die zwar immunotoxisch nicht quantifizierbar sind, aber aufgrund langjähriger Erfahrungen im IUG (Institut für Umwelt und Gesundheit Fulda) bei Innenraumbegutachtungen für Atopiker und Chemie-sensible Menschen einzuhalten empfohlen werden:

Allergen	(Bau)Stoff	Orientierungswert (für Atopiker)
Formaldehyd	Acryl-, Phenyl-Harze, Spanplatten etc.	30 µg/m <sup>3</sup> (0,025 ppm) (IUG 1998)
Ni und andere Buntmetalle	Armaturen, Trinkwasserrohre	frei bzw. 10 mg/ kg Material
Pyrethrum/ Pyrethroide	Holz, Textile Beläge	3 mg/kg (BRUMI 1993)
Terpene	Holz, Kleber	max. 30 µg/m <sup>3</sup> (Seifert 1990)
Isocyanate	Ortschäume, Polyurethanbeschichtungen	0,14 µg/m <sup>3</sup> (0,02 ppb) (Weis 1994)

Tabelle: Richtwerte für Allergene in Baustoffen (erster Vorschlag)

## 2.7 Pflanzenschutz am Beispiel Hanf

### Grundlagen

Bauprodukte sollten nicht für eine Auszeichnung mit einem Umweltzeichen vorgesehen werden, wenn beim Anbau der Rohstoffe Wirkstoffe eingesetzt werden, die

- sehr ökotoxisch sind und sich in der Umwelt akkumulieren
- sehr giftig sind oder kanzerogen wirken können
- schlecht abbaubar und toxisch für Wasserorganismen sind

Damit kommen folgende Ausschlusskriterien in Betracht:

1. umweltgefährliche Stoffe (N) nach GefStoffV oder in Deutschland verboten
2. sehr giftige Stoffe (T+) nach GefStoffV, Klasse I nach WHO oder Kanzerigenität, Mutagenität oder Reproduktionstoxizität bzw. Hinweise auf Kanzerogenität vorhanden
3. LC50 < 10 mg/l und Abbau-Halbwertszeit (T/2) > 30 Tage

Das erste Ausschlusskriterium, nämlich Wirkstoffe, die verboten oder eindeutig N eingestuft sind, gehört wie das zweite Ausschlusskriterium zu den Basisanforderungen. Beispielsweise impliziert dies für die Auszeichnung von Produkten mit dem natureplus®-Qualitätszeichen, dass auch die bekannten „persistent organic pollutants“ (kurz POP, z.B. DDT) nicht in Pflanzenschutzmittel für Schutzmaßnahmen enthalten sein darf.

Abhängig von der Freisetzung, Lebensdauer und Art der Pflanzenschutzmittel (Pestizide) sind verschiedene Ausbreitungspfade möglich. Pestizide, die versprüht oder verteilt werden, können sich nicht nur im Boden, sondern auch in der Atmosphäre ausbreiten und in andere Umweltkompartimente als in Boden oder Wasser gelangen. Über Wind(erosion), Pflanzenaufnahme, Migration, Auswaschungen werden die Pestizide in der Umwelt weiter verbreitet. Die Art und Geschwindigkeit des Abbaus (chemisch, photochemisch oder mikrobiologisch) eines Wirkstoffes hängt stark von der Umgebung ab und ist meist sehr komplex. Aufgrund der Komplexität des Verhaltens von Pestiziden in der Umwelt wird vereinfacht davon ausgegangen, dass eine höhere Persistenz im Boden die Verteilung des Pestizids erhöht.

Auf Basis der Datenbank EXTUNET können mit dem 3. Kriterium kritische Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe, die nicht unter die Ausschlusskriterien 1 und 2 fallen, erfasst werden. Damit können Produkte ausgeschlossen werden, deren Rohstoffe während des Anbaus möglicherweise erhebliche Umweltnachteile aufgrund der Anwendung dieser Pflanzenschutzmittel mit sich bringen: Im Einzelfall ist sorgfältig zu prüfen, in welchem Maße das Kriterium 3 bei einem Wirkstoff vorliegt.

## Einstufung und Charakterisierung von Pflanzenschutzmittel

Das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln in Europa wird durch die EG-Richtlinie 91/414/EEC (OJ L 230, 19.8.91, p.1) geregelt. Diese Richtlinie macht einen EU-einheitlichen Rahmen für die Zulassung, den Gebrauch und die Kontrolle von Pflanzenschutzmitteln erforderlich. Deshalb wird zweigleisig verfahren: Durch die europäische Gemeinschaft werden die aktiven Substanzen evaluiert. Die Mitgliedstaaten sind für die Evaluation und Zulassung der Produkte (Zubereitungen) zuständig, die solche von der Gemeinschaft evaluierte Substanzen enthalten. Die evaluierten Substanzen werden im Anhang I der Direktive 91/414/ EEC im Sinne einer Positivliste gelistet. Die grundlegenden Anforderungen zur Evaluation werden in den Anhängen II und III formuliert.

In Deutschland trat zum 1.Juli 1998 das neue Pflanzenschutzgesetz in Kraft. Darin wurden die Bearbeitungsfristen für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln auf ein Jahr begrenzt. Deshalb wurde die Zulassungsprüfung in Deutschland in Vor- und Hauptprüfung unterteilt. Die Vorprüfung erfolgt in Anlehnung an die EU-Wirkstoffprüfung, d.h. es wird hier die Vollständigkeit der Unterlagen geprüft. Es müssen alle Daten vorliegen, die nach Anhang II und III gemäß der Richtlinie 97/414/EEC gefordert sind. Für die Umsetzung der Anhänge II und III gibt es inzwischen eine Reihe gemeinschaftlich erarbeitete Durchführungsanleitungen. Die Vorprüfung erfolgt durch die BBA und das BgVV. An der Hauptprüfung ist zusätzlich das UBA beteiligt.

Neben der allgemeinen Stoffeinstufung nach Gefahrstoffrecht werden Pflanzenschutzmittel (Pestizide) international u.a. nach WHO klassifiziert (The WHO recommended classification of pesticides by hazard and Guidelines to classification 1998-99). Diese Klassifikation unterscheidet mehr oder weniger gefährliche Pestizide, in dem sie auf der Giftigkeit der technischen Verbindung und deren Formulierung basiert. Dabei wird berücksichtigt, dass Pestizide in fester Form im Vergleich zur flüssigen Form weniger gefährlich sind. Die Einstufungen beruhen auf akute orale und dermale Toxizitäten, die bei Versuchen an Ratten bestimmt wurden.

WHO Klasse	LD50 mg/kg Körpergewicht			
	Oral		Dermal	
	Fester Stoff	Flüssigkeit	Fester Stoff	Flüssigkeit
Ia extrem gefährlich	LD50 ≤ 5	LD50 ≤ 20	LD50 ≤ 10	LD50 ≤ 40
Ib sehr gefährlich	5 < LD50 ≤ 50	20 < LD50 ≤ 20	10 < LD50 ≤ 100	40 < LD50 ≤ 400
II mittel gefährlich	50 < LD50 ≤ 500	200 < LD50 ≤ 2000	100 < LD50 ≤ 1000	400 < LD50 ≤ 4000
III wenig gefährlich	500 < LD50	2000 < LD50	1000 < LD50	4000 < LD50

Das Pestizid-Informations-Projekt (EXTOXNET), das von mehreren amerikanischer Universitäten gemeinschaftlich betreut wird, enthält Abschätzungen für die Persistenz von Pestiziden im Boden. Die Einstufung der Abbaubarkeit erfolgt über die Halbwertszeit (T/2). Sie ist das Maß für die Zeit, bei der 50 % des Wirkstoffes abgebaut ist.

Einstufung	Halbwertszeit
Leicht abbaubar (low persistence)	< 30 Tage
Mäßig (schlecht) abbaubar (moderate persistence)	30 - 100 Tage
Schwer abbaubar (high persistence)	> 100 Tage

## Bewertungsgrundlagen

Die grundsätzliche Forderung für den Anbau nachwachsender Rohstoffe ist, dass auf Pflanzenschutzmittel (Pestizide) generell verzichtet werden soll. Dort, wo es unumgänglich ist, Pestizide einzusetzen, ist das Minimierungsgebot anzuwenden. Diese grundsätzliche Forderung gilt

vor allem dann, wenn der Pestizideinsatz rein ertragssteigernde Gründe hat. Wenn Befall oder andere Einflüsse möglicherweise ganze Ernten vernichten, kann ein Pestizideinsatz auch vom ökologischen Standpunkt aus Sinn machen. Für diese Fälle stellt sich die Frage, welche aktiven Wirkstoffe aus ökologischer Sicht am „umweltverträglichsten“ sind.

Neben der grundsätzlichen Forderung auf Pestizideinsatz zu verzichten, werden deshalb die in Frage kommenden Wirkstoffe beurteilt, die dann im Sinne einer ökologisch orientierten landwirtschaftlichen Praxis eingesetzt werden können.

Die Zulassung eines Pflanzenschutzmittels oder eines Wirkstoffes ist aus verschiedenen Gründen kein geeigneter Ansatz für die Kriterienerstellung im Rahmen des natureplus®-Qualitätszeichens. Zum Einem garantiert die Aufnahme eines Wirkstoffes in den Anhang I der Direktive 91/414/ EEC nicht, dass der Wirkstoff den ökologischen Erfordernissen entspricht. Im Wesentlichen wird hier auf die Vollständigkeit der Daten geachtet. Nur die Ablehnung eines Wirkstoffes mag als Ausschlusskriterium für den Pestizideinsatz an Kulturen, die in Europa angebaut werden, sinnvoll sein. Zum Anderen erfolgt die Zulassung auf Ebene der Mitgliedsstaaten mit unterschiedlichen Bewertungsmaßstäben. Bei der Bewertung des Pestizideinsatzes für den Anbau von Rohstoffen zur Fertigung von Baumaterialien stehen die ökologischen Auswirkungen und der Arbeitsschutz im Vordergrund. Die ökologische Wirkung von Pestizidwirkstoffen hängt dabei von den Faktoren Ökotoxizität, Akkumulation und Abbaubarkeit ab. Neben diesen Faktoren gibt es eine Reihe von Eigenschaften, welche die Beweglichkeit der Substanzen in der Umwelt bestimmen. Hierzu zählen beispielsweise Flüchtigkeit und Wasserlöslichkeit.

#### Pestizideinsatz am Beispiel von Hanf

Hanf gilt als eine Kulturpflanze mit geringem Krankheits-, Schädlings- und Beikräuterdruck. Dies gilt insbesondere für dichte Faserhanfbestände, in denen ohne die Gefahr relevanter Ertragseinbußen auf den Einsatz von Pflanzenschutzmittel verzichtet werden kann.

Durch sein schnelles Wachstum, seine Wuchshöhe und seine hohe, bodenbeschattende Pflanzenmasse ist Hanf gegen Beikräuter sehr konkurrenzstark. Es existieren aber eine Reihe von hanfspezifischen Schädlingen, wie z.B. der Hanferdfloh. Diese erreichen jedoch nach heutigem Kenntnisstand in Westeuropa nur selten eine Befallsstärke, die einen wirtschaftlichen Schaden erwarten lässt und folglich Behandlungsmaßnahmen rechtfertigen würde. Von Wissenschaftlern in den Niederlanden wurden versuchsweise z.B. die Fungizide Vinchlozolin und Iprodion zur Bekämpfung von Grauschimmel und Sklerotienkrankheiten eingesetzt. Dabei zeigte sich, dass der Fungizideinsatz, gemessen an Aufwand, Folgen und Nutzen, wenig effektiv war.

Die bisherige Recherche hat keine Hinweise darauf ergeben, dass in der EU Pflanzenschutzmittel zum Einsatz im Hanfanbau zugelassen wären. Hingegen gibt es sicher zugelassene Wirkstoffe in Osteuropa.

In der folgenden Tabelle sind die Pestizide aufgeführt, die gegen im Hanfanbau möglicherweise auftretenden Schaderreger erfolgreich wirken können. Die angegebenen Aufwandmengen - außer den Aufwandmengen der Herbizide - beziehen sich auf andere Kulturen, in denen die angegebenen Pestizide in Deutschland zugelassen sind.

Pestizid	Aufwandmenge	Schaderreger / Zweck	Beispiel	Zulassung in Deutschland	
				Hanf	andere Kulturen
<b>Herbizide</b>					
Metobromuron	1,25 kg/ha	Zweikeimblättrige Unkräuter	Ungarn	-	Kartoffel, Feldsalat
Propachlor	3,9 kg/ha	Einkeimblättrige Unkräuter	Ungarn	-	nicht zugelassen
<b>Fungizide</b>					
Benomyl		Grauschimmel, Halmbruchkrankheit		-	Winterweizen, Wintergerste
Carbendazim	180 g/ha <sup>1)</sup>	Fusariosen	k.A.	-	Raps, Weizen
Carboxin	250 ml/dt <sup>1)</sup>	Fusariosen	k.A.	-	Roggen, Weizen
Dichlofluanid		Grauschimmel	k.A.	-	Hopfen, Kopfsalat
Iprodion	765 g/ha <sup>1)</sup>	Grauschimmel, Hanfkrebs	Niederlande <sup>2)</sup>	-	Raps, Weizen
Mancozeb	910 g/ha <sup>1)</sup>	Grauschimmel	Polen	-	Kartoffel, Spargel
Prochloraz	675 g/ha <sup>1)</sup>	Hanfkrebs	k.A.	-	Raps, Weizen
Propineb		Grauschimmel	Polen	-	Hopfen, Kartoffel
Vinclozolin	750 g/ha <sup>1)</sup>	Grauschimmel, Hanfkrebs	Niederlande <sup>2)</sup>	-	Raps, Weinrebe
Thiram	263 g/dt <sup>1)</sup>	Fusariosen	k.A.	-	Lein, Mais
<b>Insektizide</b>					
Cypermethrin	10 g/ha <sup>1)</sup>	Maiszünsler	k.A.	-	Raps, Kartoffel
Deltamethrin		Maiszünsler, Gammaeule	k.A.	-	nicht zugelassen
Dimethoate	240 g/ha <sup>1)</sup>	Hanfwickler	k.A.	-	Weizen, Roggen
Fenthion		Hanfwickler	eh. Jugoslawien	-	nicht zugelassen
Lambda-Cyhalothrin	7,5 g/ha	Erdfloh, Thripse, Saugende Insekten	Belgien, Deutschlande	-	Raps, Mais
Oxydemeton-methyl	132,65 g/ha <sup>1)</sup>	Hanfblattlaus	k.A.	-	Weizen, Roggen
Parathion-ethyl		Hanfwickler, Minierfliege	k.A.	-	nicht zugelassen
Parathion-methyl	182,25 g/ha <sup>1)</sup>	Hanferdfloh, Hanfrüßler	k.A.	-	Weizen, Roggen
Permethrin		Maiszünsler	k.A.	-	nicht zugelassen
Phosalon	600 g/ha	Erdfloh	Belgien, in Rubitox enthalten	-	nicht zugelassen

Tabelle: Pestizide gegen die Schaderreger, die auch im Hanfanbau auftreten können

(In Deutschland sind Pestizide zum Einsatz im Hanfanbau nicht zugelassen.)

<sup>1)</sup> Aufwandmenge in anderen Kulturen

<sup>2)</sup> Wissenschaftlicher Versuch, siehe Text

k.A.: Keine Angaben in der verwendeten Literatur

## Daten der Wirkstoffe für den Hanfanbau

In der folgenden Tabelle sind human- und ökotoxische Daten der im Hanfanbau möglicherweise eingesetzten Pestizide zusammengestellt.

Nach Klassifikation der WHO sind Fungizide und Herbizide überwiegend nicht oder wenig gefährlich, außer Bromoxynil, Deiquatdibromid und Haloxyfop-methyl (R), die eine mittlere Gefährlichkeit aufweisen, im Hanfanbau aber sicher nicht eingesetzt werden. Unter den Insektiziden sind Parathion-ethyl und Parathion-methyl extrem gefährlich, Oxydemeton-methyl sehr gefährlich.

Die ADI Werte (Acceptable Daily Intake) wurden aus der WHO Datenbank entnommen. (Inventory of IPCS and other WHO pesticide evaluations and summary of toxicological evaluations performed by the Joint Meeting on Pesticide Residues).

Die LD<sub>50</sub> oral Werte sind überwiegend der WHO-Liste entnommen (The WHO recommended classification of pesticides by hazard and Guidelines to classification 1998-99). Bei einigen Pestiziden wurde Perkow - Ploss zitiert, z.B. wenn in der WHO-Liste der LD<sub>50</sub> Wert nur für dermale Toxizität zu finden ist, wenn das Pestizid nicht in der Liste oder mit anderer CAS Nummer als andere Form steht.

Aus den LD<sub>50</sub> - Werten (Letaldosis 50% für die Spezies Ratte) folgt die EU-Einstufung (EU Richtlinie 79/831/EWG bzw. 67/548/EWG).

Hier ergeben sich folgende Einstufungen für die Akuttoxizität der Pestizide:

Sehr giftig (LD<sub>50</sub> oral ≤ 25 mg/kg) sind zwei Pestizide: Parathion-ethyl und Parathion-methyl. Beide Pestizide sind als sehr toxisch (T+) nach GefStoffV, Parathion-ethyl ist zusätzlich auch umweltgefährlich (N) und in den meisten EU Länder nicht zugelassen. Die Zulassung in den anderen EU Ländern dauert bis 2002 [17].

Giftig (25 mg/kg < LD<sub>50</sub> oral ≤ 200 mg/kg) sind: Deltamethrin (T), Dimethoat (Xn), Lambda-Cyhalothrin (T+, N), Oxydemeton-methyl (T, N) und Phosalon (T, N). Lambda Cyhalothrin ist in Deutschland im Leinbau zugelassen, Deltamethrin, Fenthion und Phosalon sind in Deutschland für keine Kulturen zugelassen, Oxydemethon-methyl ist z.B. in Weizen und Roggen zugelassen.

Die anderen Pestizide sind als mindergiftig (200 mg/kg < LD<sub>50</sub> oral ≤ 2000 mg/kg) eingestuft oder nicht klassifiziert (LD<sub>50</sub> oral > 2000 mg/kg), von denen alle Pestizide - außer Thiram (Xn), Cypermethrin (Xn), Fenthion (T, N) und Permethrin (Xn) - einen LD<sub>50</sub> oral Wert von mehr als 1000 mg/kg aufweisen.

Die Ökotoxizität der Verbindungen kann man aus dem LC<sub>50</sub> (Letalkonzentration bei der 50% der Versuchstiere sterben, z.B. verschiedene Fischarten) ersehen. In Spalte 6 der Tabelle sind die LC<sub>50</sub> Werte aufgelistet, die sich überwiegend auf Regenbogenforelle und 96 Stunden lang geführte Untersuchungen beziehen. Der Wert ist bei bei Cypermethrin für Bachforelle und bei Deltamethrin für Lachs angegeben.

Pestizide	GefstoffV WGK	Pestizid Klasse	ADI mg/kg	LD <sub>50</sub> oral mg/kg	LC <sub>50</sub> Fisch 96h mg/l	Log Pow	Abbau T/2	Kanzero- genität
<b>Hauptquelle</b>	SORBE	WHO	WHO	WHO	Perkow	Perkow	EXTOXNET	IARC
<b>Herbizide</b>								
Metobromuron	-	U		2500	36	2,41	30 T (mp.) <sup>P</sup>	-
Propachlor	Xn	III		1500	0,17	2,18 <sup>S</sup>		-
<b>Fungizide</b>								
Carbendazim	Xn	U	0,03	> 10000	0,83	1,4	6-12 M <sup>P</sup> (hp.)	-
Carboxin	Xn	U		3820	2	2,17	3 T (lp.)	-
Dichlofluanid	Xn, N	U	0,3	> 5000	0,98	3,7 <sup>S</sup>		
Iprodion	-	U	0,06	3500	6,7	3,1	14 T (lp.)	n.d.
Mancozeb	Xi	U	0,03	> 8000	2,2 <sup>ETN (48h)</sup>	1,33 <sup>S</sup>	1-7 T (lp.)	m.k.
Prochloraz	Xn, N	III	0,01	1600	1	4,38		
Propineb	Xn	U	0,007	8500	1,9	-0,26		n.d.
Thiram	Xn, WGK 2	III	0,01	560	0,13	1,73 <sup>S</sup>	15 T (l-mp.)	-
<b>Insektizide</b>								
Cypermethrin	Xn	II	0,05	250	0,002	6,6	4-56 T (mp.)	m.k.
Deltamethrin	T	II	0,01	135	0,00197	6,2 <sup>S</sup>	7-14 T (lp.)	-
Dimethoate	Xn	II	0,002	150	7,5	0,704	20 T (lp.)	m.k.
Fenthion	T, N	II	0,007	250 <sup>P</sup>	1,58	4,84	34 T (mp.)	-
Lambda-Cyhalothrin	T+, N	II		56	< 0,1	7	28- 84 T (mp.)	-
Oxydemeton-methyl	T, N	Ib	0,0003	65	17	-0,74	1-7 T (lp.) <sup>P</sup>	-
Parathion-ethyl	T+, N	Ia	0,004	13	1,43	3,83		-
Parathion-methyl	T+	Ia	0,003	14	2,8	3	1-30 T (lp.)	-
Permethrin	Xn	II	0,05	500	0,0054 <sup>(48h)</sup>	6,1	30-38 T (mp.)	-
Phosalon	T, N	II	0,02	120	0,3	4,37	3-7 T (lp.)	-

**Tabelle: Toxikologische Daten für Pestizide (Erläuterungen siehe Text)**

#### Erläuterungen zur Tabelle

<sup>1)</sup> Anwendung außerhalb der EU denkbar

Ia: Extremely hazardous (extrem gefährlich)

Ib: Highly hazardous (sehr gefährlich)

II: Moderately hazardous (mittlere Gefährlichkeit)

III: Slightly hazardous (wenig gefährlich)

U: Unlikely to present acute hazard in normal use (Bei richtigem Gebrauch ist eine akute Gefährdung unwahrscheinlich)

lp.: low persistent

mp.: moderate persistent

hp.: highly persistent

m.k.: möglicherweise kanzerogen

n.d.: nicht genug Daten vorhanden

T: Tage

M: Monat

<sup>P</sup>: Perkow-Ploss: Wirksubstanzen der Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfung

<sup>ETN</sup>: Datenbank EXTOXNET

<sup>S</sup>: Syracuse Research Corporation (SCR), Interactive PhysProp Database]

**Sehr giftig** (LC<sub>50</sub> ≤ 1 mg/l): Carbendazim (Xn), Dichlofluanid (Xn, N), Prochloraz (Xn, N), Thiram (Xn), Cypermethrin (Xn), Deltamethrin (T), Lambda-Cyhalothrin (T+, N), Permethrin (Xn), Phosalon (T, N).

**Giftig** (1 mg/l < LC<sub>50</sub> ≤ 10 mg/l): Carboxin (Xn), Iprodion, Mancozeb (Xi), Propineb (Xn), Dimethoat (Xn), Fenthion (T, N), Parathion-ethyl (T+, N), Parathion-methyl (T+).

Schädlich ( $10 \text{ mg/l} < \text{LC}_{50} \leq 100 \text{ mg/l}$ ): -

Nicht klassifiziert ( $\text{LC}_{50} > 100 \text{ mg/l}$ ): -

Die Abbaubarkeit der Pestizide ist aus der Halbwertszeit ersichtlich. Eine Verbindung wird als nicht akkumulierend betrachtet, wenn  $\text{Log Pow} < 3$  ist oder als akkumulierend, wenn  $\text{Log Pow} > 3$  (Logarithmus des Oktanol-Wasser Verteilungskoeffizienten). Als gut abbaubar gilt eine Verbindung, wenn die Halbwertszeit weniger als einen Monat beträgt, mäßig oder schlecht abbaubar, wenn die Halbwertszeit 1-3 Monate und schwer abbaubar, wenn sie mehr als 3 Monate beträgt.

Die meisten Pestizide sind gut oder mäßig abbaubar. Schwer abbaubar, also eine lange Verweildauer in der Umwelt haben Benomyl (Xn) und Carbendazim (Xn).

Der Log Pow Wert ist ziemlich hoch bei Cypermethrin, Lambda-cyhalothrin und Permethrin. Dieser Wert wird auch bei der Einstufung in die Klasse umweltgefährlich (N) nach GefStoffV berücksichtigt. Die log Pow Werte stammen überwiegend aus Perkow-Ploss, die Halbwertszeit aus EXTOXNET. Falls andere Quellen benutzt wurden, ist dies in der Tabelle angegeben.

Der BCF (Bionkonzentrationfaktor) wurde nur für wenige Wirkstoffe gefunden und deshalb nicht angegeben. Beispielsweise wird für Lambda-Cyhalothrin ein BCF von 858 angegeben. Dies rechtfertigt die Einstufung in umweltgefährlich (N). Mit einem BCF von 715 bzw. 705 (bluefish/catfish) ist auch Permethrin als sehr umweltschädlich einzustufen.

Die Angaben zur Kanzerogenität der Pestizide wurden aus verschiedenen Datenbanken - wie IARC, EPA, OSHA, NTP und TRGS bzw. GefStoffV - entnommen. Kein Pestizid ist eindeutig als kanzerogen einzustufen. Hinweise auf eine Kanzerogenität gibt es bei Mancozeb, Cypermethrin und Dimethoat.

#### Prüfkriterien

Prüfgrundlage für Bauprodukte aus Hanf bilden die Wirkstoffe in der obigen Tabelle. Somit sind die in Hanfanbau möglicherweise verwendeten Pestizid-Wirkstoffe folgende Substanzen:

Umweltgefährliche Pestizide (N):

- Dichlofluanid
- Prochloraz
- Fenthion
- Lambda-Cyhalothrin
- Oxydemeton-methyl
- Parathion-ethyl
- Phosalon

Die Pestizide, bei denen  $\text{LC}_{50} (\text{Fisch}) \leq 10 \text{ mg/l}$  und  $T/2 > 30 \text{ Tage}$ :

- Benomyl
- Carbendazim
- Cypermethrin
- Permethrin
- Fenthion (N)
- Lambda-Cyhalothrin (N)

Sehr toxische Pestizide (T+):

- Parathion-methyl
- Parathion-ethyl (N)
- Lambda-Cyhalothrin (N)

Möglicherweise kanzerogene Pestizide:

- Mancozeb

Cypermethrin

Dimethoat

Die nach WHO in die Klasse Ia und Ib eingestuft Pestizide:

Oxydemeton-methyl (N)

Parathion-ethyl (N, T+)

Parathion-methyl (T+)

### 3. ERARBEITUNG EINES SCHEMAS ZUR BEWERTUNG FLÜCHTIGER ORGANISCHER VERBINDUNGEN

Autor: Michael Köhler

#### 3.1 Einleitung

Eine zentrale Position bei der Bewertung möglicher gesundheitlicher Belastungen ausgehend von modernen Bauprodukten nimmt die Emissionsuntersuchung auf flüchtige organische Verbindungen ein. Vielerlei Bauprodukte können ohne eine Emission flüchtiger organischer Verbindungen noch nicht konstruiert und verwendet werden, so dass eine Nullemission nicht gefordert werden kann. Daher erscheint es sinnvoll, für die Emissionen Höchstgrenzen festzulegen.

In der BRD wurde durch den Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB, 2003) ein Vorschlag zur Emissionsbewertung von Baustoffen veröffentlicht. Dieser zielt insbesondere auf die Umsetzung der europäischen Bauproduktenrichtlinie bzw. des bundesdeutschen Bauproduktengesetz und der Landesbauordnungen. Er formuliert daher (gesetzliche) Mindeststandards für Bauprodukte. Natureplus® fühlt sich über die gesetzlichen Standards hinaus verpflichtet, Schadstoffe und Emissionen zu minimieren. Daher verfolgt es mit einem Minimierungsgebot strengere Ziele als der AgBB. Gleichzeitig sollen jedoch eine Reihe von Kriterien bezüglich Gebrauchstauglichkeit, Umweltschutz und Gesundheitsvorsorge von Bauprodukten erfüllt werden, so dass eine weitergehende Emissionsminimierung gegenüber diesen weiteren Zielen ggfs. abgewogen werden muss. Wie der AgBB fühlt natureplus® sich der Transparenz seiner Bewertungskriterien verpflichtet.

Im Folgenden wird ein Vorschlag für ein Bewertungsverfahren für Emissionen mit flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten unterbreitet, der auch den Gedanken der Minimierung beinhaltet.

Es wird hierbei im Prinzip die Definition der Weltgesundheitsorganisation WHO für flüchtige organische Verbindungen benutzt, wie sie der Tabelle entnommen werden kann. In der analytischen Umsetzung werden als VOC („volatile organic compounds) die Substanzen, die im Retentionsbereich C6 bis C16 (auf einer unpolaren GC-Säule) liegen, von den SVOC („semi-volatile organic compounds“, Bereich C16 bis C22) abgegrenzt.

Eine Überprüfung solcher Emissionsgrenzwerte erfolgt zumeist mittels Prüfkammeruntersuchungen. Die Konstruktion und Handhabung der Prüfkammeruntersuchung ist durch die DIN V EN 13419 Blatt 1 bis 3 festgelegt und wird wo nötig durch die natureplus®-Ausführungsbestimmungen ergänzt.

Kategorie	Beschreibung	Abkürzung	Siedebereich [°C]
1	very volatile (gaseous) organic compounds	VVOC	< 0 bis 50/100*
2	volatile organic compounds	VOC	50/100 bis 240/260*
3	semivolatile organic compounds	SVOC	240/260 bis 380/400*
4	organic compounds associated with particulate matter or particulate organic matter	POM	> 380

Tabelle: Klassifikation organischer Innenraumschadstoffe nach WHO (1989)

Die Einteilung der organischen Verbindungen erfolgt nach der WHO über Siedebereiche. Der jeweils höhere Siedepunkt\* wird für polare Verbindungen angegeben.

Prinzipiell lassen sich gesundheitliche Effekte ausgehend vom toxikologischen Potential einer Substanz, einer Substanzgruppe mit vergleichbarer Wirkungsweise oder vergleichbarem Wirkungsendpunkt oder aber durch eine unspezifische Wirkung der Summe der VOC-Belastung vermuten. Hierzu wird allgemein angenommen, dass mit steigender Summe der VOC-Belastungen eine steigende Wahrscheinlichkeit für das Auftreten gesundheitlicher Schäden korreliert (Seifert, 1999). Dementsprechend erscheint es sinnvoll, zur Bewertung von VOC-Langzeit-Emissionen verschiedenartige Grenzwerte zu definieren:

- Substanz-spezifische Grenzwerte zur Bewertung des toxikologischen Potentials einzelner Verbindungen (im Folgenden als Natureplus®-Grenzwerte, kurz NPG, bezeichnet).
- Summengrenzwerte für Substanzgruppen mit vergleichbaren Wirkungen,
- einen Summengrenzwert für die Gesamtemission flüchtiger organischer Verbindungen

Es wird vorgeschlagen, die Emissionen eines Produkts in der Regel zu zwei Zeitpunkten zu untersuchen, zum Einen kurzzeitig nach der Fertigstellung bzw. Entnahme im Werk, zum Anderen - zur Simulation der Emissionen unter „normalen Nutzungsbedingungen“ - zu einem späteren Zeitpunkt, d.h. als Langzeitemission.

### 3.2 Emissionsuntersuchung am ersten Tag

Als Kurzzeitemissionen werden hier die Emissionen bezeichnet, die kurz nach Fertigung des Bauprodukts oder aber beim Verarbeiten des Produktes vor Ort auftreten. Bei der Begrenzung solcher Emissionen wird dennoch das Augenmerk im Wesentlichen auf den Endverbraucher gelegt, da die Regelungen des Arbeitsschutzes einerseits durch die Vorgaben der Gefahrstoffverordnung (BRD) bzw. des ArbeitnehmerInnenenschutzrechtes sowie andererseits durch nachfolgende Bestimmungen und weitere natureplus®-Kriterien geregelt sind.

Die Kurzzeitemissionen an VOC werden am ersten Tag in der Prüfkammer untersucht. Es wird ein TVOC gebildet und eine Bestimmung der KMR-Stoffe (s.u.) durchgeführt.

Baustoffbedingte VOC-Belastungen nach Renovierungsmaßnahmen können durch Lüftungsmaßnahmen schnell reduziert werden, aufgrund der allgemeinen Erfahrung darf auch bei einem Laien von einer Kenntnis der Notwendigkeit verstärkten Lüftens ausgegangen werden. Als nicht gesichert angenommen werden können allerdings Kenntnisse über Notwendigkeit und Anwendung von persönlichen Schutzausrüstungen.

Emissionen von kanzerogenen, mutagenen und reproduktionstoxischen organischen Verbindungen (kurz KMR-Stoffe) werden daher in Produkten mit natureplus®-Zeichen nicht zugelassen, *d.h. die entsprechenden Substanzen dürfen in der Prüfkammerluft am ersten Tag nicht nachweisbar sein.* Hierdurch soll ein Schutz vor möglicherweise irreversiblen Schäden durch KMR-Stoffe sichergestellt werden. Für die Stoffeinstufung werden die Substanzlisten der im Folgenden genannten Regelwerke zugrunde gelegt:

- Anhang I der EG-Richtlinie 67/548/EWG, jeweils Kategorie 1 und 2
- TRGS 905, jeweils Kategorie 1 und 2
- § 35 Abs. 3 und 4 GefStoffV
- MAK III 1 oder III 2
- IARC Gruppe 1 und 2A

Für den TVOC am ersten Tag der Prüfkammeruntersuchung wird ein Richtwert von 5 mg/m<sup>3</sup> vorgeschlagen.

Dieser Richtwert wird vor allem als Umsetzung eines Emissionsminimierungsgebots angesehen. Es soll hiermit jedoch auch eine gewisse Sicherheit eines Anwenders bei schlechten Lüftungssituationen gewährleistet sein. Bei der Exposition von Freiwilligen mit einem Gemisch aus 22 verschiedenen VOC in einer kontrollierten Wirkungsstudie wurde bei einer Konzentration von 3 mg/m<sup>3</sup> eine Geruchsbildung festgestellt. Bei einer Konzentration von 8 mg/m<sup>3</sup> wurden signifikant häufiger Schleimhautreizungen, vor allem an Auge und Nase festgestellt, ein unangenehmer Geruch empfunden und verstärkte Lüftung verlangt (Seifert, 1999). Die Festlegung des Richtwerts auf 5 mg/m<sup>3</sup> lässt daher eine starke Reizwirkung oder andere bedeutende gesundheitliche Auswirkungen wenig wahrscheinlich erscheinen.

### 3.3 Langzeitemissionen

Ansonsten werden vorwiegend die Emissionen im Langzeitverhalten betrachtet. Als relevante Prüfgröße wird hier die Emission nach 28 Tagen in der Prüfkammer betrachtet.

Im Folgenden werden Grenzwerte auf Basis verschiedener Expositionsszenarien vorgeschlagen und begründet. Hier sind jedoch Grenzen gesetzt, da zu vielen der zu untersuchenden Substanzen nicht im ausreichenden Maße toxikologische Daten vorliegen (BMLFUW, 2003). Eine toxikologische Einzelstoffbewertung von deutlich über 100 Verbindungen kann zudem ohne erheblichen Aufwand nicht geleistet werden.

Es wird daher ein generalisiertes Bewertungskonzept basierend auf toxikologisch begründeten (Arbeitsplatz-)Richtwerten vorgeschlagen. Dieses Vorgehen entspricht auch dem in Deutschland durch den Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB) empfohlenen. Es wird jedoch dort, wo eine geeignete Einzelstoffbewertung (für den Innenraum) vorliegt, diese als Grundlage der Bewertung akzeptiert. Hierbei werden nur Richtwerte aufgegriffen, bei denen die Ableitung des Richtwerts ausreichend transparent dargestellt wird. Es sei darauf hingewiesen, dass unter diesen Richtwerten solche mit Interventionscharakter (d.h. bei dauerhaften Überschreiten resultiert eine unmittelbare Handlungserfordernis) von solchen mit vorsorgendem Charakter zu unterscheiden sind. Eine Übersicht liefert die folgende Tabelle.

Substanz(gruppe)	Richtwert	Quelle
Toluol	RW II: 3 mg/m <sup>3</sup> (Intervention) RW I: 0,3 mg/m <sup>3</sup> (Vorsorge)	Umweltbundesamt, BRD
Styrol	RW II: 0,3 mg/m <sup>3</sup> (Intervention) RW I: 0,03 mg/m <sup>3</sup> (Vorsorge)	Umweltbundesamt, BRD
Bicyclische Terpene	RW II: 2 mg/m <sup>3</sup> (Intervention) RW I: 0,2 mg/m <sup>3</sup> (Vorsorge)	Umweltbundesamt, BRD
Tetrachlorethen	WIR-Wert: 0,25 mg/m <sup>3</sup> (Intervention) BlmSch-V (BRD): 0,1 mg/m <sup>3</sup> (Intervention)	BMLFUW; Österreich 2.BlmSch-V § 15.2

Tabelle 1: Übersicht von zur Ableitung von Natureplus<sup>®</sup>-Grenzwerten verwendeten Innenraumluftrichtwerten

BlmSch-V = Bundesimmissionsschutzverordnung;

Die Wirkungsbezogenen Innenraumrichtwerte (WIR) des Arbeitskreises Innenraumluft des BMLFUW Österreich sollten zukünftig ebenfalls berücksichtigt werden. Zum jetzigen Zeitpunkt liegt ein WIR-Wert jedoch nur für Tetrachlorethen vor, eine Substanz, die für Bauprodukte keine Bedeutung besitzt.

#### Darstellung der Expositionsszenarien

Ausgehend von der in einer Prüfkammer ermittelten Konzentration muss zur Bewertung die Abschätzung einer Expositionssituation erfolgen. Hierzu werden im Wesentlichen zwei Szenarien betrachtet, die sich im Anteil emittierender Bauprodukte im Raum unterscheiden. Bei bekannter Emissionsrate des Bauprodukts kann entsprechend der folgenden Gleichung eine sich einstellende Raumluftkonzentration abgeschätzt werden.

$$C = \frac{E \cdot L}{n}$$

C = sich einstellende Konzentration im Raum

E = Emissionsrate des Bauprodukts in der Prüfkammer (bei q = 1 m<sup>2</sup>/(m<sup>3</sup> x h))

L = Beladung im Raum

n = Luftwechsel

Zur Vervollständigung der Expositionsszenarios wird in beiden Fällen von einem üblichen Bevölkerungsquerschnitt unter Einbeziehung auch empfindlicher Bevölkerungskreise (Kinder, Kranke) ausgegangen. Es wird eine tägliche Exposition von 24 Stunden angenommen.

Szenario I (Einbeziehung aller Raumflächen, Extremsituation): Ein extremes Szenario kann wie folgt dargestellt werden: Es wird ein Standardraum mit einer Grundfläche von 3 m x 4 m und einer Höhe von 2,7 m betrachtet. Es wird darüber hinaus eine Luftwechselrate von 0,5 h<sup>-1</sup> angenommen. Werden alle Flächen des Raumes (Decke, Boden und Wände) mit einem gleichstark emittierenden Material ausgestattet, so ergibt sich eine Beladung (Beladung = Verhältnis von emittierender Fläche zu Raumvolumen) von 1,9 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>. Aus diesen Angaben kann ermittelt werden, dass die sich einstellende Luftkonzentration um den **Faktor 4** (gerundet) über der Prüfkammerkonzentration liegen könnte.

Szenario II (ein zu prüfendes Bauprodukt, günstiger Fall): Rechnerisch wird hierbei nur die Emission eines Produktes unter nutzungstypischen Bedingungen betrachtet. Typischerweise könnte z.B. angenommen werden, dass das zu betrachtende Produkt nur eine Fläche des Raumes bildet. Es wird daher eine Beladung von 0,4 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> angenommen und ein Luftwechsel von 0,5 h<sup>-1</sup>. Die Prüfkammerkonzentration entspricht dann in etwa der sich einstellenden Raumluftkonzentration (Faktor 1, gerundet). Dieses Expositionsszenario findet sich auch bei AgBB (2003).

Es muss hierbei beachtet werden, dass beide Szenarien nicht unrealistisch sind. Szenario I könnte infolge von Neubaumassnahmen oder umfangreichen Renovierungen auftreten. Stark erhöhte VOC-Belastungen infolge von Bau- und Renovierungsmaßnahmen sind häufiger bereits dokumentiert worden, insbesondere wenn auf eine emissionsarme Baustoffauswahl nicht geachtet wurde (eine kurze Zusammenstellung findet sich bei Seifert, 1999). Szenario II entspricht dem Einbau eines neuen Fußbodens bei geringen Emissionen von Decke und Wänden. Daneben sind auch Zwischenformen beider Szenarien möglich.

Zudem muss ergänzend bemerkt werden, dass Unterschiede, die sich aus Sorptionseffekten ergeben, hierbei nicht berücksichtigt werden.

Auch wird vereinfachend angenommen, dass Wand, Decke und Boden jeweils aus einem Baumaterial bestehen, obwohl häufig von einer mehrschichtiger Bauweise auszugehen ist. Diese kann nur schwer eingeschätzt werden, erfahrungsgemäß kommt es hierbei jedoch nicht zu einer einfachen Addition der

Emissionsbelastungen, da Oberflächen die Emissionen aus tieferen Schichten sperren können (bspw. Wilke et.al., 2003).

#### Schema zur Ermittlung der Natureplus®-Grenzwerte (NPG)

Ausgehend von den beiden oben genannten Szenarien sollen die Grenzwerte für die natureplus®-Vergaberichtlinien erarbeitet werden. Hierbei kann nach den natureplus®-Ausführungsbestimmungen (natureplus®, 2003) davon ausgegangen werden, dass die Verfahrensparameter für Prüfkammeruntersuchungen (Beladung, Luftwechsel, Kanten-/Flächenverhältnis) an einem realen Einbau- bzw. an einer realen Verwendungssituation orientiert werden.

Unter Betrachtung des Extremszenarios I sollte als Minimalforderung sichergestellt sein, dass der Einbau von nach natureplus®-Kriterien zertifizierten Produkten nicht in der Folge zu einer Raumluftbelastung oberhalb eines der zitierten Interventionswerte führt. Entsprechend des Szenarios I ist dies weitgehend sichergestellt, wenn der NPG nur ein Viertel des Interventionswerts beträgt. Folgende Einzelsubstanzgrenzwerte wären daher bspw. für die Zertifizierung zu fordern: Toluol 750 µg/m, Styrol 75 µg/m, Tetrachlorethan 62,5 µg/m<sup>3</sup>.

Es wird jedoch weitergehend gefordert, dass unter einem nutzungstypischen Szenario (Szenario II) ein bestehender Vorsorge-orientierter Richtwert ebenfalls nicht überschritten wird. Hieraus wären bspw. folgender NPG zu fordern: Toluol 300 µg/m<sup>3</sup> und Styrol 30 µg/m<sup>3</sup>. Sinnvollerweise wird dann nur der niedrigere NPG angegeben.

Für die überwiegende Zahl der Verbindungen liegt keine Ableitung eines Innenraumrichtwerts vor. Es werden daher von natureplus® vorläufige NPG gebildet.

Hierbei wird aus den oben dargestellten Gründen ein Konventionsverfahren zur Ableitung der NPG gewählt. Ausgehend von einem Arbeitsplatzgrenzwert wird zur Berücksichtigung interindividueller Unterschiede der Bevölkerung sowie erhöhter Empfindlichkeit einzelner ein Faktor von 20 angesetzt, zum Übertrag auf eine Dauerbelastung ein Faktor von 5. Hieraus ergibt sich insgesamt ein Faktor von 100. Dies entspricht dem Vorgehen des AgBB bzw. den Empfehlungen der ad-Hoc-AG.

Als Ausgangsbasis für die Ableitung erfolgt ein Vergleich der Arbeitsplatzgrenzwerte verschiedener Institutionen (vgl. Anlage), unter Einbeziehung des NIK-Wertes. Die NIK-Werte werden durch den AgBB veröffentlicht. NIK steht für „niedrigste interessierende Konzentration“. Sie stellen Orientierungswerte zur Emissionsbewertung von Baustoffen dar, die vom AgBB aus Arbeitsplatzgrenzwerten durch Division durch 100 bzw. 1000 abgeleitet werden (AgBB, 2003). Sofern keine gewichtigen Gründe dagegen sprechen, kann der NIK-Wert als Ausgangspunkt der weiteren Überlegungen dienen.

Es wird ein weiterer Konventionsfaktor von standardmäßig 10 eingefügt, der dem Übergang von Interventionswert auf Vorsorge-orientiertem Richtwert in der Innenraumluft entspricht. Der so erhaltene Wert stellt den NPG dar (entsprechend des Szenarios II). Zeichnet sich ab, dass der erhaltene NPG durch Bauprodukte grundsätzlich nicht realisierbar ist, wird geprüft, ob eine Verringerung des Konventionsfaktors 10 möglich ist. Es wird jedoch zumindest der Faktor 4 eingefügt, damit die Bedingung des Szenarios I erfüllt bleibt.

Sollte ein NPG nicht plausibel abgeleitet werden können oder sollten keine Daten zur Ableitung vorliegen, wird die Substanz in die Gruppe ohne NPG eingeordnet.

Die so erhaltenen NPG werden in Kenntnis der Unwägbarkeiten des Verfahrens als vorläufig betrachtet, bis von geeigneter Stelle ein begründeter Innenraumrichtwert vorliegt.

Diese Unwägbarkeiten des Verfahrens sollen anhand eines Vergleichs von Arbeitsplatzwerten und bereits abgeleiteten Innenraumrichtwerten verdeutlicht werden, wie er in der folgenden Tabelle vorgenommen wird. Lediglich für Toluol wird der angenommene Faktor von 100 bei der Ableitung des Innenraumrichtwerts als ausreichend erachtet, bei den anderen vorhandenen Grenzwerten liegt der Interventionswert für Innenraumluftsituationen deutlich tiefer als der arbeitsplatzbezogene Grenzwert/100.

Substanz	Arbeitsplatz-grenzwert [mg/m <sup>3</sup> ]	Innenraumluftwert (Interventionswert) [mg/m <sup>3</sup> ]	Faktor zwischen Innenraum- und Arbeitsplatzwert
Toluol	190	3	63,3
Styrol	86	0,3	287
Tetrachlorethen	345	0,25	1380
bicyclische Terpene	5604	2	280
Dichlormethan	350	2	125
Quecksilber (metallisch)	0,1	0,00035	286

Tabelle: Vergleich zwischen Arbeitsplatzgrenzwert und Innenraumluftwert

In einzelnen Fällen ist eine Festsetzung in Abweichung von oben genanntem Schema sinnvoll (vgl. Kapitel 6).

*Zertifizierungsbedingung ist im allgemeinen die Einhaltung der NPG.* Es wird jedoch eine Überschreitung von maximal 5 Einzelstoff-NPG mit einem maximalen Faktor von 1,5 zugelassen, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Die fragliche(n) Substanz(en), die den NPG überschreiten sind keine Einsatzstoffe. Sie entstehen im Produktionsprozess oder sind als Verunreinigungen in schwankenden Konzentrationen in Folge des Produktionsprozesses nachzuweisen oder zu erwarten.
- Summengrenzwerte werden nicht überschritten.
- Bei einer Überschreitung des NPG wird vom Hersteller des Bauprodukts eine Darlegung gefordert, ob eine Minimierung der Emission mit dem Ziel der Unterschreitung aller NPG möglich ist bzw. welche Gründe dagegen sprechen. Hieraus sollen konkrete Anforderungen für Folgeprüfungen abgeleitet werden.

Die NPG können dem Anhang 1 entnommen werden (sollte ein NPG rechnerisch oberhalb eines Richtwerts für eine Summenbegrenzung liegen, so wird unter Bezug auf den betreffenden Summengrenzwert auf eine Angabe dieses NPG verzichtet).

Es muss abschließend darauf hingewiesen werden, dass aufgrund der vorangegangenen Überlegungen das Einhalten der Vorsorge-orientierten Innenraumrichtwerte auch im Falle des Szenarios I angestrebt werden könnte. Die sich hieraus ergebenden Grenzwerte wären jedoch zum Teil außergewöhnlich niedrig und von einer Vielzahl von Bauproduktgruppen nicht zu erreichen. Unter der Annahme, dass in der Regel auch ein Emissionsrückgang nach dem 28. Tag zu erwarten ist, kann auf diese weitere Anforderung bezüglich Einzelstoffgrenzwerten verzichtet werden. Der Minimierungsgedanke soll stattdessen über eine ergänzende Festsetzung von Summenwerten verfolgt werden.

---

4 MAK-Wert nach TRGS 900 (BRD) für Terpentilöl. Terpentilöl besteht zu bedeutenden Bestandteilen aus bicyclischen Terpenen (deutlich mehr als 60%)

### 3.4 Summengrenzwerte

Zur summarischen Bewertung von VOC-Belastungen in Innenraumlufte sind Bewertungsschemata auf Basis des TVOC üblich. So gibt Seifert (1999) bspw. an, dass eine Konzentration von 1 bis 3 mg/m<sup>3</sup> in Räumen, die zum längeren Aufenthalt bestimmt sind, nicht überschritten werden soll. Im langfristigen Mittel soll in Innenräumen eine Konzentration von 0,2 bis 0,3 mg/m<sup>3</sup> angestrebt werden. Ersteres Wertepaar wird als Richtwert mit Interventionscharakter, letzteres Wertepaar als Richtwert mit Vorsorgecharakter verstanden. Andere Autoren kommen zu ähnlichen Bewertungsvorschlägen (bspw. Molhave (1991) ).

Ausgehend hiervon werden 0,3 mg/m<sup>3</sup> als Natureplus<sup>®</sup>-Grenzwert für die Gesamtemission vorgeschlagen (NPG TVOC).

Im Bereich unter 0,3 mg/m<sup>3</sup> VOC-Konzentration sind bis auf vergleichsweise wenige Ausnahmen bislang keine schwerwiegenden toxischen Wirkungen erkannt worden bzw. zu befürchten (unter der Annahme dass kanzerogene, mutagene und reproduktionstoxische Verbindungen ausgeschlossen sind). Denkbar sind jedoch Reizerscheinungen und allergische Wirkungen.

Um diese zu vermeiden bzw. in Umsetzung des Minimierungsgebots werden folgende Summengrenzwerte vorgeschlagen (zur besseren Übersicht erfolgt eine Benennung der Grenzwerte als NPG A bis NPG F):

#### Summe der bicyclischen Terpene: 0,200 mg/m<sup>3</sup> (NPG A)

Die Summe basiert auf den Ableitungen eines Vorsorge-orientierten Richtwerts der ad-Hoc-AG für die Innenraumlufte und stellt damit eine Umsetzung aus dem Expositionsszenario II dar.

#### Summe der n-Aldehyde: 0,180 mg/m<sup>3</sup> (NPG B)

Die Grundlage dieses Richtwerts liegt in dem gemeinsamen Wirkungsendpunkt dieser Verbindungen. Von B.A.U.CH (1993) wurde ein Richtwert 60 ppb ermittelt. Hieraus wird ein NPG von 0,18 mg/m<sup>3</sup> durch Umrechnung und Rundung abgeleitet.

#### Summe der Alkylaromaten: 0,05 mg/m<sup>3</sup> (NPG C)

Auch für verschiedene Alkylaromaten (Ethylbenzol, Xylole = Dimethylbenzole, Styrol, Diethylbenzol, Toluol und C3-Benzole) muss mit einem gemeinsamen Wirkungsendpunkt bzw. gleichen Wirkungsmechanismen gerechnet werden (ad-Hoc-AG, 1996). Zur Minimierung dieses toxikologischen Potentials wird der genannte Summengrenzwert festgesetzt.

#### Summe sensibilisierender Substanzen: 0,1 mg/m<sup>3</sup> (NPG D)

Zur Minimierung sensibilisierender Wirkungen wird ein Summengrenzwert von 0,1 mg/m<sup>3</sup> festgelegt. Die Datenbasis für die Substanzauswahl stellen folgende Regelwerke: TRGS 907, MAK IV und BGVV Kat. A.

#### Summe der Substanzen mit Verdacht auf kanzerogene Wirkung: 0,05 mg/m<sup>3</sup> (NPG E)

Zur Minimierung wird ein Summengrenzwert von 0,05 mg/m<sup>3</sup> festgelegt. Die Datenbasis für die Substanzauswahl stellen folgende Regelwerke:

- Anhang I der EG-Richtlinie 67/548/EWG, Kategorie K 3
- TRGS 905 Kategorie 3
- § 35 Abs. 3 und 4 GefStoffV
- MAK III 3
- IARC Gruppe 2 B

Summe der Substanzen ohne NPG: 0,03 mg/m<sup>3</sup> (NPG F)

Für die Substanzen, für die kein NPG erstellt werden konnte, wird ein Richtwert in Höhe eines Zehntels des NPG TVOC festgelegt.

Soweit für einzelne Produktgruppen eine Absenkung der Summenkonzentrationen ohne Schwierigkeiten möglich erscheint, sollte dies in Absprache mit Herstellern vorgenommen werden (Minimierungsgebot).

### **3.5 Summe der SVOC**

Summe der SVOC : 0,1 mg/m<sup>3</sup> (NPG TSVOC)

Um zu vermeiden, dass eine Emissionsminderung im Bereich der flüchtigen organischen Substanzen zu einer erhöhten Emission weniger flüchtiger Verbindungen führt, wird ein Richtwert für die SVOC vorgeschlagen. Eine toxikologische Begründung ist für diesen zur Zeit nicht möglich.

### **3.6 Angaben zu einzelnen Substanzen**

Für 4-Phenylcyclohexen wird abweichend von oben genannten Schema ein geringerer NPG vorgeschlagen. 4-Phenylcyclohexen stellt bei Teppichböden eine Emission aus Styrol-Butadien-Latex-Rücken dar. Der Richtwert der GUT (Gütegemeinschaft umweltfreundliche Teppichböden) wird mit 20 µg/m<sup>3</sup> (entspricht 0,02 mg/m<sup>3</sup>) angegeben. Aufgrund der großen Verbreitung dieses Zeichens wird dies als technisch machbar eingestuft und der Orientierungswert dementsprechend gesenkt.

Es wird vorgeschlagen, den Orientierungswert der GUT von 5 µg/m<sup>3</sup> (entspricht 0,005 mg/m<sup>3</sup>) auch für Styrol zu übernehmen. Auch dies wird ausgehend von dem durch natureplus<sup>®</sup> zertifizierbaren Baustoffsegment (überwiegend mineralisch bzw. aus nachwachsenden Rohstoffen bestehende Baustoffe) als technisch machbare Anforderung angesehen.

Aufgrund der niedrigen Geruchsschwelle wird außerdem der NPG für m,p,o-Kresol auf 0,01 mg/m<sup>3</sup> gesenkt.

## 4. WÄRMEDÄMMVERBUNDSYSTEME

### 4.1 Einführung

Wärmedämmverbundsysteme spielen in der Sanierung eine zentrale Rolle. Durch die im Laufe der Jahre strenger gewordenen Energiekennwerte für Gebäudehüllen und dementsprechend angepasste Förderungen im Sanierungsbereich, ist eine energieoptimierte Sanierung der Außenhülle sehr oft die Hauptmotivation einer Gebäuderenovierung.

Das Wärmedämmverbundsystem ist ein genau definiertes, genormtes System bestehend aus Dämmstoff, Armierungs- und Deckschicht (Dünnputz oder Dickputz), Kleber und gegebenenfalls Dübeln. Die Dämmstoffplatten werden direkt auf die vorhandene Oberfläche geklebt und (im Sanierungsfall) zusätzlich gedübelt. Auf die Dämmschicht wird in den Armierungsmörtel ein Armierungsgewebe eingebettet, das Zwangsspannungen aufnimmt und die Grundlage für die Außenbeschichtung bietet. Putzschichten hoch beanspruchter Flächen, z.B. im Bereich von Eingängen, können zusätzlich mit einem Panzergewebe armiert werden. Deckputz und Armierungsputz sollen möglichst diffusionsoffen sein, sodass Scherspannungen und Blasenbildungen durch Feuchteanfall vermieden werden. Andere Bezeichnungen für das Wärmedämmverbundsystem sind Thermohaut und Vollwärmeschutz.

Aus ökologischer Sicht ist der Dämmstoff der relevante Teil des Wärmedämmverbundsystems. Da er aufgrund der Rahmenbedingungen des Wärmedämmverbundsystems hohe Anforderungen zu erfüllen hat, gibt es nur eine überschaubare Liste an Dämmstoffen, die für Wärmedämmverbundsysteme eingesetzt werden:

- Expandiertes Polystyrol
- Mineralwolle-Dämmplatten (Glas- oder Steinwolle)
- Kork-Dämmplatten
- Holzfaser-Dämmplatten
- Schilf-Dämmplatten
- Hanffaser-Dämmplatten
- Mineralschaumplatten

### 4.2 Expandiertes Polystyrol

#### Beschreibung

Expandierter Polystyrol-Partikelschaumstoff (EPS) ist ein Dämmstoff, der durch Wärmebehandlung eines expandierbaren Polystyrolgranulats hergestellt wird. Rohstoff der Polystyrol-Herstellung ist Styrol, dessen Rohstoffbasis Erdöl oder Erdgas ist. Die Herstellungskette beginnt bei der Naphtha-Fraktion des Erdöls, aus der im Steamcracker über eine Reihe von Zwischenstufen die Grundstoffe Ethen und Benzol gewonnen werden. Diese beiden Stoffe werden in einer Friedl-Crafts-Alkylierungsreaktion zu Ethylbenzol umgesetzt, das im darauffolgenden Schritt zu Styrol dehydriert. Durch Suspensions- oder Perlpolymerisation von Styrol entsteht Polystyrolgranulat. Die EPS-Perlen werden gewaschen, im Luftstrom bei moderaten Temperaturen getrocknet und mit Gleit- und Verarbeitungshilfsmitteln bzw. Antistatika beschichtet. Zur EPS-Erzeugung werden die Perlen in Vorschäumgeräten bei ca. 100 °C auf das 20 – 50-fache expandiert und kontinuierlich zu Platten geschäumt.

Als Treibmittel wird Pentan verwendet, als Flammschutzmittel wird Hexabromcyclododecan (HCBD) eingesetzt.

Dämmstoffe aus EPS besitzen eine Wärmeleitfähigkeit von ca. 0,040 W/mK (Bemessungswert). Die große dynamische Steifigkeit des Dämmstoffes EPS im Wärmedämmverbundsystem führt - zusammen mit leichten Putzschichten - zu höheren Resonanzfrequenzen des Systems Dämmung - Putz als jene von Systemen mit weicheren Dämmstoffschichten. Daraus folgen verhältnismäßig starke Einbrüche des Schalldämmmaßes im Bereich um die Resonanzfrequenz, welche das bewertete Schalldämmmaß  $R'_w$  deutlich verkleinern (nach Norm 3 dB, in der Praxis auch 2dB).

EPS-Platten weisen dank Brandschutzmitteln eine Brennbarkeit von B1 auf. Im Brandfall entsteht aber dichter Rauch (Qualmbildungsklasse Q3), der - wie die Erfahrung zeigt (Flughafenbrand Düsseldorf) - die Orientierung und damit die Flucht erschweren oder verhindern kann.

EPS besitzt einen vergleichsweise hohen Dampfdiffusionswiderstand. Es gibt aber auch schon dampfdiffusionsoffene Systeme auf dem Markt.

#### Konformität mit den Basiskriterien, Marktrelevanz

Da EPS-Platten zu 100 % aus Erdöl- bzw. Erdgas erzeugt werden, sind sie nicht verträglich mit der natureplus®-Basisanforderung:

2.1 Der Anteil an nachwachsenden und/oder mineralischen Rohstoffe inklusive Wasser muss mind. 85 M% betragen.

Problematisch aus ökotoxikologischer Sicht ist außerdem das Flammschutzmittel HCBD, da es persistent ist und ökotoxisch wirkt.

### **4.3 Mineralwolle-Dämmplatten**

#### Beschreibung

Zur Gruppe der Mineralwolle-Dämmstoffe gehören Glaswolle- und Steinwolle-Dämmstoffe.

Glaswolle-Dämmstoffe bestehen aus Fasern, die aus Glasschmelzen gewonnen und mit Phenolformaldehydharzen gebunden werden. Für die Glasschmelze werden die in der Glasindustrie üblichen Grundstoffe eingesetzt.

Steinwolle wird aus Gesteinsschmelzen gewonnen und mit Phenolformaldehydharzen gebunden. Die Hauptrohstoffe sind Sediment- oder magmatische Gesteine, wie Diabas und Basalt.

Zum Feuchtigkeitsschutz der Mineralwolle dienen zusätzliche Hydrophobierungsmittel auf Silikon- oder Mineralölbasis. Diese Öle binden gleichzeitig die Faserstäube.

Die Mineralwollefasern zählen zur großen Gruppe der künstlichen Mineralfasern (KMF). 1988 hat die IARC Mineralwolle als möglicherweise kanzerogen eingestuft. In der deutschen MAK-Werte-Liste sind Mineralwolle-Dämmstoffe in die MAK-Liste III2<sup>5</sup> eingestuft.

Mineralwolle-Dämmstoffe haben eine Wärmeleitfähigkeit von 0,036 bis 0,040 W/(mK)

(Bemessungswert). Sie sind brandbeständig und daher für Anwendungszwecke mit besonderen Brandschutzanforderungen geeignet. Mineralwolle-Dämmstoffe sind dampfdiffusionsoffen, haben aber kein kapillares Saugvermögen. Werden die eingebauten Matten feucht oder nass, sinkt ihr Wärmedämmvermögen entsprechend stark.

---

5 Stoffe, die als krebserzeugend für den Menschen anzusehen sind, weil durch hinreichende Ergebnisse aus Langzeit-Tierversuchen oder Hinweise aus Tierversuchen und epidemiologischen Untersuchungen davon auszugehen ist, dass sie einen nennenswerten Beitrag zum Krebsrisiko leisten.

#### Konformität mit den Basiskriterien, Marktrelevanz

Mineralwolle-Dämmstoffe sind wegen der Einstufung der Mineralfasern in der deutschen MAK-Werte-Liste nicht vereinbar mit der natureplus®-Anforderung:

2.5 Produkte mit nachfolgenden Einstufungen werden nicht ausgezeichnet: ...Erzeugnisse nach MAK-Liste III1 und III2.

Aufgrund dieser Einstufung ist auch das Kriterium:

7.1 Begrenzung der Emissionen in den Innenraum ...von Stäuben und Fasern möglicherweise nicht einzuhalten.

Da Mineralwolle-Dämmplatten für Wärmedämmverbundsystemen eine hohe Rohdichte haben, ist für die Herstellung einer Funktionseinheit ein hoher Energiebedarf erforderlich. Dies wurde z.B. auch von der Autorin in [Mötzl 2000] nachgewiesen. Es ist daher davon auszugehen, dass

4.1 Minimierungsgebot für Belastung von Umwelt und Gesundheit in Bezug auf Energie und Stoffeinsatz

und die entsprechenden in den Produktgruppen-Richtlinien ausformulierten ökologischen Kennwerte nicht einzuhalten sind.

#### **4.4 Korkdämmplatten**

##### Beschreibung

Kork wird aus der Rinde der Korkeiche gewonnen und ist damit pflanzliches Gewebe aus abgestorbenen Pflanzenzellen. Die Korkeiche kommt im gesamten westlichen Mittelmeerraum, insbesondere Portugal, Spanien und Nordafrika vor. Das Abrinden der Korkeiche erfolgt ab einem Alter von 25 Jahren alle 9–10 Jahre, wobei maximal ein Drittel der Rindendicke geschält wird (Voraussetzungen für nachhaltige Bewirtschaftung). Es wird in Handarbeit geerntet. Die beste Korkqualität wird im Baumalter von 50–150 Jahren erreicht. Die Rinde wird zuerst gebrochen und dann zu Korkschrot gemahlen. Backkork, dunkler Kork, der zur Herstellung von Wärmedämmverbundsystemen verwendet wird, besteht ausschließlich aus gebackenem Kork. Korkschrot wird mit Wasserdampf in Druckbehältern bei 350–380°C in Abhängigkeit vom Harzanteil expandiert durch Heißaktivierung der korkeigenen Harze bildet sich beim Pressen Backkork; anschließend Ablüften und Abkühlen (ca. 14 Tage), abschließend Zerschneiden in Platten; bei hochwertigem Backkork werden die verkohlten Seitenteile aussortiert.

Durch ihr relativ hohes Raumgewicht und ihre poröse Struktur haben Korkdämmplatten relativ gute Schalldämmeigenschaften und eine hohe Wärmespeicherfähigkeit bei gleichzeitig guter Wärmedämmung.

Die Wärmeleitfähigkeit von Kork beträgt 0,045 W/(mK) (Bemessungswert). Sie sind nach ÖNORM B 3800 in „B2 normal brennbar“ eingestuft und daher nicht für Konstruktionen mit erhöhten Brandschutzanforderungen geeignet. Korkdämmplatten sind dampfdiffusionsoffen.

#### Konformität mit den Basiskriterien, Marktrelevanz

In den letzten Jahren mehrten sich im Zuge der Flaschenkorkendiskussion die Vorbehalte gegenüber Kork: Gerüchten zufolge wurden die Schälzeiten wegen Rohstoffknappheit von 9 auf 6 Jahre gekürzt; Es wurde vorgebracht, dass das Abschneiden der Äste (für Dämmstoffe werden die suberinreichen Äste der Korkeiche verwendet) negativen Einfluss auf den Baumbestand habe. Im Rahmen dieses Projekts musste daher erhoben werden, inwiefern Korkdämmplatten den Anforderungen der Basiskriterien

4.2 Die Hauptbestandteile des Produkts sollen nachhaltig gewonnen werden, wo möglich Abstützung auf bestehende Standards und

4.3 Die jährliche Nutzungsrate der eingesetzten erneuerbaren Rohstoffe dürfen die jährliche Nettoproduktion ... nicht wesentlich überschreiten“ entsprechen.

Die Nachforschungen haben ergeben, dass es in Portugal strenge Gesetze zum Schutz der Kork- und Steineichen gibt, deren Einhaltung von einer eigenen Abteilung der Behörde kontrolliert wird.

Zur Produktion von Kork für die Bauindustrie werden Äste, die für die Korkindustrie zu minderwertig sind, und Abschnittreste aus der Flaschenkorkenproduktion verwendet.

Das Abschneiden der Äste geschieht zwecks Kultivierung der Bäume, richtet also keinen Schaden an. Es gibt auch Vorgaben über den Mindestumfang der Äste, bevor sie geschnitten werden dürfen.

Die Verfügbarkeit von Rohstoff für die Bauindustrie hängt eng mit der Produktion von Korken zusammen, der extra Zukauf an Rohmaterial wäre für die Baustoffherstellung viel zu teuer. Eine zu geringe Korkenproduktion hat daher Granulatmangel zur Folge (brachte schon einmal eine Vervierfachung des Preises für Korkdämmplatten). 1999/2000 z.B. fiel die sehr hohe Nachfrage an Korken (Jahrtausendwechsel) mit einer sehr geringen Verfügbarkeit des Rohstoffes zusammen („schlechtes Jahr“). Dies hatte zur Folge, dass die Korkenhersteller jeden verfügbaren Rohstoff verarbeiteten (und dabei schlechte Qualität produzierten): Der Rohstoff für die Korkdämmplattenerzeugung wurde knapp. Die daraufhin einsetzende steigende Nachfrage an Plastikkorken, bewirkte wieder eine steigende Qualität der Flaschenkorken und ausreichenden Rohstoff für Korkdämmplatten.

Es gibt Aufforstungsprogramme der portugiesischen Regierung und der EU, die Stein- bzw. Korkeichenbestände weiter auszubauen. Neben der Rohstoffgewinnung stehen die guten rekultivierenden Eigenschaften (widerstandsfähig bei Waldbränden, erosionsmindernd durch tiefes Wurzelwerk, schattengebend und wasserspeichernd) im Interesse der Behörden. Die Praxis scheint aber etwas komplexer zu sein: Die steigende Nachfrage nach Rohstoff für die Papierindustrie erhöht den wirtschaftlichen Druck auf die Bauern. Die daraus resultierenden Eucalyptus- und Pinienpflanzungen in oder um Korkeichenbeständen schädigen nachhaltig das Öko-System. Sie entziehen dem Boden während ihrer kurzen Umtriebszeit von 10 Jahren wichtige Nährstoffe und führen so zur Versäuerung des Bodens. Weiters liegen große Bau- und Infrastrukturprojekte meist in der Priorität höher. Man kann aber nicht davon ausgehen, dass die Korkeichenbestände momentan akut gefährdet sind. Nimmt jedoch in Zukunft der Bedarf von Kork stark ab, wird ein Prozess eingeleitet, der verstärkt Druck macht, das Land für andere Zwecke zu nutzen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass über eine nicht-nachhaltige Bewirtschaftung der Korkeichen selbst nichts in Erfahrung zu bringen war, also gilt Kork nach wie vor als nachwachsender Rohstoff und ist dementsprechend auch zu behandeln.

#### Anmerkungen zur Vergaberichtlinie

**Gebrauchstauglichkeit:** Korkdämmplatten werden in der EN 13170 „Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Kork (ICB) – Spezifikation“ geregelt. Die Einhaltung dieser Norm ist daher Grundlage für natureplus® zur Einhaltung der Gebrauchstauglichkeit. Für den Einsatz im Wärmedämmverbundsystem sind besondere Anforderungen an die Maßgenauigkeit Voraussetzung. Es wird daher die Anforderung der höchsten Klassen für Länge, Breite und Dicke gefordert.

**Zusammensetzung:** Für Wärmedämmverbundsysteme wird Backkork (100 % Kork) verwendet. Dies wird bei natureplus® auch als Stand der Technik festgeschrieben. (Alternative wäre mit PMDI verleimter Presskork). Außerdem wird der Einsatz von Pestiziden und Flammschutzmitteln verboten.

**Rohstoffgewinnung:** Über den Pestizideinsatz in Korkeichenwälder wurden unterschiedliche Literaturangaben gefunden. Während man in den meisten (Sekundär-)Literaturstellen den Satz "Pestizide/Insektizide und Düngemittel werden nicht eingesetzt" findet, wird in anderen Literaturstellen in Zusammenhang mit Flaschenkorken der Einsatz "chlorphenolhaltiger Pflanzenschutzmittel in den Korkwäldern" vermutet. Ein portugiesischer Erlass verpflichtet außerdem die Besitzer von Korkeichenwälder dazu, Präventiv- und Bekämpfungsmaßnahmen gegen Befall von Ungeziefer und Krankheiten durchzuführen, wenn sie dazu von regionalen Forstingenieuren aufgefordert werden. In den natureplus®-Vergaberichtlinien wird daher gefordert, dass ab 2005 auf den Einsatz von Pflanzenschutzmittel verzichtet wird. Ausnahmen können in Einzelfällen Behandlungen zur Vermeidung eines großen wirtschaftlichen Schadens sein. Die Korkdämmplatten werden außerdem einer Pestizid- und Schwermetalluntersuchung unterworfen.

Bezüglich nachhaltiger Rohstoffgewinnung wurden wesentliche Forderungen der portugiesischen Gesetzgebung übernommen, womit diese Vorgaben auch bei spanischen oder afrikanischen Kork als natureplus-Voraussetzung gelten. Darüber hinaus enthält der Internationale Codex zur Herstellung und Bearbeitung von Wein- und Sektkorken allgemeine Anforderungen, die auch auf Baukork übertragen werden können.

Für die Emissionen aus der Korkplattenproduktion werden die Anforderungen der deutschen TA-Luft gefordert.

Werden die Temperaturen beim Expandieren überschritten, können die Platten später polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) oder Phenole in die Raumluft abgeben. Der Hersteller muss daher entsprechende Qualitätssicherungsmaßnahmen nachweisen, die sicherstellen, dass es zu keiner thermischen Zersetzungsreaktion des Korks durch Überhitzen während des Backprozesses kommt.

In vielen Flaschenkorkenproduktionen werden noch halogenierte Substanzen wie z.B. Hypochlorit zur Wäsche verwendet. Da für die Herstellung von Baukork auch Flaschenkorkenabschnitte verwendet werden, lässt natureplus® den Einsatz von halogenierten Substanzen nicht zu. Auch die Anwendung von Bioziden ist nicht zulässig.

Leider ist die gesamte Transport-Logistik der Korkindustrie auf LKW abgestimmt. Ein Transport mit der Bahn wird als zu teuer, umständlich, ja sogar „weltfremd“ beschrieben. Eine entsprechende Vorgabe würde daher alle am Markt befindlichen Produkte ausschließen. Es soll aber ab 2007 eine Forderung aufgenommen werden, die den Transport einer Mindestmenge von Korkdämmplatten per Bahn oder Schiff fordert.

**Laborprüfungen:** Die Korkdämmplatten werden auf Schwermetalle untersucht. Zweck der Schwermetalluntersuchung ist es, die ev. Zugabe unerlaubter Inhaltsstoffe zu detektieren. Mit der AOX-Untersuchung wird die Abwesenheit von halogenierten Substanzen überprüft. Darüber hinaus werden besonders problematische Pestizide untersucht. Emissionsseitig wird die Abgabe flüchtiger organischer Verbindungen, polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK) und Geruch untersucht.

Die Vergaberichtlinien wurden Anfang Oktober zur Stellungnahme an Korkimporteure und den Korkverband versandt. Bis 23.11. sind noch keine Rückmeldungen eingelangt. Die Rückmeldefrist

wurde daher bis Ende des Jahres verlängert. Die endgültige Verabschiedung soll bei der nächsten Vorstandssitzung am 22.01.2004 erfolgen.

#### **4.5 Mineralschaumplatten**

##### Beschreibung

Mineralschaumplatten werden aus Quarzmehl, Weißfeinkalk, Zement und Wasser hergestellt. Aus den Komponenten wird eine Feststoffschlämme erzeugt, die nach einer Mischzeit in einen Rührbehälter gelangt und über eine Förderpumpe kontinuierlich weitertransportiert wird. Diese Feststoffschlämme wird mit einem Luftporenbildner zusammengeführt, sodass eine ultraporöse Schaummasse entsteht. Nach einem Reifeprozess werden Platten "ausgeschnitten" und "gebacken". Mineralschaumplatten weisen gute Ökobilanzergebnisse auf. Sie bestehen zu über 98% aus mineralischen Rohstoffen. Die Recyclingfähigkeit und Deponierbarkeit wird somit nicht durch Vermischen von organischen und anorganischen Materialien beeinträchtigt (Wärmedämmverbundsysteme mit synthetischen Dämmstoffen wie z.B. Polystyrol sind aufgrund der schlechten Trennbarkeit bauökologisch problematisch.). Die Platten haben gute wärmedämmende Eigenschaften (Wärmeleitfähigkeitsgruppe 045), sind dampfdiffusionsdicht und unbrennbar (auch für Hochhäuser geeignet). Bei der Verarbeitung treten keine Reizerscheinungen auf.

##### Konformität mit den Basiskriterien, Marktrelevanz

Es wurden keine Eigenschaften gefunden, aufgrund derer Mineralschaumplatten grundsätzlich von der Prüfung auszuschließen wären.

##### Anmerkungen zur Vergaberichtlinie

**Zusammensetzung:** Als Inhaltsstoffe sind zugelassen: Kalk, Sand, Zement, Wasser, porenbildender Zusatzstoff. Die Zugabe von Hydrophobierungs- und Oberflächenbeschichtungsmitteln ist bis zu 1 M% aller Einsatzstoffe zulässig. Weitere Zusatzstoffe bedürfen einer technischen Rechtfertigung. Der Gehalt an mineralischen Bestandteilen soll mindestens 97 M% betragen. Dies entspricht dem Mindestgehalt der für Baurestmassendeponien gefordert wird.

**Rohstoffgewinnung:** Bei der Herstellung wird ein großer Anteil Quarzsand verwendet. Der Feinstaub von kristallinem Quarzsand wird als silicogen und kanzerogen eingestuft (MAK III1). Es ist daher sicherzustellen, dass lungengängiger Quarzstaub in der Produktion minimiert wird (Nachweis z.B. durch pneumatische Einbringung des Quarzsands, keine ständigen Arbeitsplätze im Bereich erhöhter Staubemissionen, Staubabsaugung mit hocheffizienten Filtern, turnusmäßige Überwachung durch Berufsgenossenschaft etc.). In den Platten ist Quarz nur mehr in Spuren vorhanden, da er eine Verbindung mit Zement und Kalk eingeht. Die Herstellung aller Produkte dieser Produktgruppe muss derart erfolgen, dass die aufgelisteten ökologischen Kennwerte eingehalten werden.

**Laboruntersuchungen:** Die Mineralschaumplatten werden auf Schwermetalle untersucht. Zweck der Schwermetalluntersuchung ist es, die ev. Zugabe unerlaubter Inhaltsstoffe zu detektieren. Mit der AOX-Untersuchung wird die Abwesenheit von halogenierten Substanzen überprüft. Die Einhaltung des Grenzwert für organische Bestandteile wird mit der TOC-Bestimmung überwacht. Zudem erfolgt eine Bestimmung der künstlichen und der natürlichen Radioaktivität. Emissionen sind aus Mineralschaumplatten nicht zu erwarten und werden daher nicht untersucht.

Die Vergaberichtlinien wurden zur Stellungnahme versandt. Rückmeldungen sind bis Ende des Jahres möglich. Die endgültige Verabschiedung soll bei der nächsten Vorstandssitzung am 22.01.2004 erfolgen.

#### **4.6 Holzfaserdämmplatten**

##### Beschreibung

Holzfaserdämmplatten (Holzweichfaserplatten) für Wärme- und Schalldämmung bestehen aus thermomechanisch aufgeschlossenen Holzfasern ohne zusätzliches Bindemittel (Nassverfahren). Zur Aktivierung der holzeigenen Lignine werden geringe Mengen an Aluminiumsulfat eingesetzt. Aluminiumsulfat wirkt außerdem kalkbindend und senkt den pH-Wert. Platten über 3 cm Dicke werden aus dünneren Platten mit Weißleim oder Schmelzkleber hergestellt.

In den letzten Jahren wurden auch Verfahren entwickelt, Holzfaserdämmplatten im Trockenverfahren herzustellen. Dabei werden die Holzfasern mit einem Bindemittel (entweder PMDI-Kleber oder Kunststofffasern) verbunden. Mit diesem Verfahren können Platten auch in Dicken über 3 cm hergestellt werden, und der Energiebedarf ist geringer. Nachteilig ist die Zugabe eines Klebers. Holzfaserdämmplatten sind dampfdiffusionsoffen, dabei gleichzeitig winddicht. Die Wärmedämmung ist je nach Produkt gut bis mittel, die Wärmespeicherfähigkeit im Vergleich zu anderen Dämmstoffen hoch. Sie sind nach ÖNORM B 3800 in "B2 normal brennbar" eingestuft und daher nicht für Konstruktionen mit erhöhten Brandschutzanforderungen geeignet.

##### Konformität mit den Basiskriterien, Marktrelevanz

Es wurden keine Eigenschaften gefunden, aufgrund derer Holzfaserdämmplatten grundsätzlich von der Prüfung auszuschließen wären.

##### Anmerkungen zur Vergaberichtlinie

**Gebrauchstauglichkeit:** Holzfaserdämmplatten werden in der DIN 68755 Teil 1 oder 2 bzw. der EN 13171 (seit März 2003) geregelt. Für eine Übergangsfrist gelten für natureplus® noch beide Normen als Gebrauchstauglichkeitsnachweis.

**Zusammensetzung:** Da für Holzfaserdämmplatten auch Hölzer minderer Qualität eingesetzt werden können, wird das auch gefordert (mindestens 50 M% Sekundärrohstoffe). Ausnahme gibt es nur für zertifiziertes Holz. Wegen möglicher Verunreinigungen mit Oberflächenbehandlungs- oder Holzschutzmittel wird der Einsatz von Altholz nicht zugelassen. Der Gehalt an Flammschutz- und Hydrophobierungsmittel wird auf den Stand der Technik begrenzt. Der Einsatz von Bitumen, Holzschutzmittel, halogenorganischen Verbindungen und synthetisch-organischen Flammschutzmitteln ist in Holzfaserdämmstoffen nicht erforderlich und wird daher auch nicht zugelassen. Für Platten, die im Trockenverfahren hergestellt werden, wird der Gehalt an synthetischen Bindemitteln auf 4 M% bzw. alternativ der Gehalt an synthetische Stützfasern auf 10 M% beschränkt.

**Rohstoffgewinnung:** Da Holz ein weit verbreitetes Produkt ist, sollte es regional weiterbearbeitet werden. natureplus® begrenzt daher den Transport zur Fertigungsstätte mit 300 LKW-km-Äquivalenten<sup>6</sup> für 80 % der Holzfasern.

---

<sup>6</sup> 1 km LKW = 2,5 km Bahn = 27 km Frachter Übersee = 4 km Frachter Binnengewässer (Ableitung der Äquivalente auf Basis des Primärenergieinhalts pro tkm)

Die Gewinnung des Frischholzes muss durch nachhaltige Forstwirtschaft erfolgen. Ab 2005 ist für 30 % des eingesetzten Holzes ein Zertifikat vorzulegen (die Kriterien sind im Anhang der Vergaberichtlinie zu finden), ab 2007 für 80 %. Tropenhölzer dürfen nur eingesetzt werden, wenn sie FSC-zertifiziert sind. Ab 2005 darf im Normalbetrieb kein Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden. Platten, die im Nassverfahren hergestellt werden, können hohe organische Frachten über das Abwasser abgeben. Natureplus® fordert daher entweder das Produktionsabwasser im geschlossenen Kreislauf zu führen oder gibt Anforderungen an die Abwasserkennwerte für offene Wasserführung, die sich an der österreichischen Gesetzgebung orientieren. Die Anlagen-Emissionen in die Luft müssen den Emissionswerten gemäß Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen Österreich (BGBl. 1989/19 bzw. 1997/324) oder gleichwertiger Verordnung entsprechen.

**Laborprüfung:** Das Produkt wird einer Pestizid- und Schwermetallprüfung unterzogen und muss die dort angegebenen Grenzwerte einhalten. Das Produkt darf keinen unangenehmen oder produktfremden Geruch aufweisen. Es wird einer Geruchsprüfung und einer Emissionsprüfung auf flüchtige organische Verbindungen (VOC) und Formaldehyd.

Die Vergaberichtlinien wurden im Zuge des vorliegenden Projekts neu überarbeitet. Sie wurden einem Anhörungsverfahren unterzogen, am 29. Oktober verabschiedet und am Internet veröffentlicht.

#### **4.7 Hanfdämmplatten**

##### Beschreibung

Hanfdämmstoffe bestehen aus Hanffaser, -schäben und Kunstfaser aus PET und Polyethylen. Als Flammschutzmittel wird Ammoniumphosphat oder Soda zugegeben. Die angelieferten Hanfstrohballen werden auf Feuchtegehalt, Röstgrad und Unkrautbesatz beurteilt und mit einem Teleskopklader in einen Trockenofen gestellt. Danach wird das Hanfstroh in einer Hammermühle in die Bestandteile Hanffaser, Schäben und Staub getrennt. Die Hanfschäben werden direkt aus der Aufschließung mit flüssigem Flammschutzmittel beaufschlagt. Die ausgerüsteten Schäben werden über eine pneumatische Förderung ins Lager transportiert und bei diesem Vorgang getrocknet. Die trockenen Hanffaser- und Kunstfaserballen werden der Rezeptur entsprechend gemischt. Das Material durchläuft 2 Vliesbildner, wo die Hanfschäben zudosiert werden. Entspricht das Vlies den Vorgaben läuft dieses in den Thermobondierofen. Dort schmilzt die Kunstfaser auf, wird anschließend abgekühlt und stabilisiert so das Hanfvlies.

Hanfdämmplatten haben gute Wärmedämmeigenschaften (Wärmeleitfähigkeit ca. 0,04 W/(mK)). Sie sind dampfdiffusionsoffen. Sie sind nach ÖNORM B 3800 in "B2 normal brennbar" eingestuft und daher nicht für Konstruktionen mit erhöhten Brandschutzanforderungen geeignet.

##### Konformität mit den Basiskriterien, Marktrelevanz

Es wurden keine Eigenschaften gefunden, aufgrund derer Hanfdämmplatten grundsätzlich von der Prüfung auszuschließen wären.

##### Anmerkungen zur Vergaberichtlinie

**Gebrauchstauglichkeit:** Für das Produkt muss nachgewiesen sein, dass unter den Bedingungen eines fachgerechten Einbaus mikrobielles Wachstum und Schimmelpilzwachstum verhindert ist (gem. DIN IEC 68 oder gleichwertig). Die Produkte müssen unter Einbaubedingungen gegen mikrobiellen Abbau und gegen Pilze beständig sein. Der Nachweis ist durch Vorlage entsprechender Untersuchungen und Gutachten zu führen.

**Zusammensetzung:** Da zur Zeit alle relevanten Hanfdämmstoffe am Markt mit synthetischen Stützfasern gebunden werden, werden diese bis Ende 2005 noch zu maximal 15 % zugelassen. Der Flammschutzmittel wird nach dem Stand der Technik begrenzt (10 M% bei Borsalzen, 15 M% bei anderen Flammschutzmittel wie Soda oder Ammoniumphosphat). Die Verwendung von halogenorganischen Verbindungen ist nicht zulässig.

**Rohstoffgewinnung:** In den natureplus®-Vergaberichtlinien wird gefordert, dass ab 2005 auf den Einsatz von Pflanzenschutzmittel verzichtet wird. Ausnahmen können in Einzelfällen Behandlungen zur Vermeidung eines großen wirtschaftlichen Schadens sein.

**Laborprüfung:** Das Produkt wird einer Prüfung auf Antimon, Bor und EOX/AOX sowie Pestizid- und Schwermetallprüfung unterzogen. Bei Einsatz von Hanf aus Ländern außerhalb Europas wird das Produkt zusätzlich auf weitere Wirkstoffe untersucht, die als POP (Persistent Organic Compound) eingestuft sind.

Die Vergaberichtlinien wurden im Zuge des vorliegenden Projekts neu überarbeitet. Sie wurden einem Anhörungsverfahren unterzogen, am 29. Oktober verabschiedet und am Internet veröffentlicht.

#### **4.8 Schilfdämmplatten**

##### Beschreibung

Schilfdämmplatten bestehen aus einer Vielzahl parallel neben- und übereinanderliegenden Schilfrohrhalmen, die mechanisch fest zusammengepresst und mit rostfreiem Draht gebunden sind. Die in jedem Schilfrohrhalm enthaltenen Hohlräumen sowie die bestehenden Luftschichten zwischen den einzelnen Rohrhalm wirken als Isolierzellen, die den Wärmedurchgang behindern. Die natürlichen Eigenschaften des Schilfrohrs werden in keiner Weise verändert. Schilf wurde schon historisch als Putzträger eingesetzt. Der Nachteil, der oft angeführt wird, besteht aus dem hohen Verschnitt der Platten, (Kostennachteil, erhöhter Arbeitsaufwand).

##### Konformität mit den Basiskriterien, Marktrelevanz

Es gibt zur Zeit keine zugelassenen Systeme für Wärmedämmverbundsysteme mit Schilfdämmplatten am Markt. Die Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit („1.1. Technische Zulassung“) sind daher nicht erfüllt.

### **5. WAND- UND BODENBESCHICHTUNGEN**

#### **5.1 Einleitung**

Beschichtungen dienen vor allem dem Schutz von Oberflächen und Bauteilen. Sie tragen zur Verlängerung der Lebenserwartung bei, meist steht aber die optische Verschönerung im Vordergrund. Anstrichmittel bestehen aus den vier Hauptbestandteilen Bindemittel, Farbmittel, Lösungsmittel und Zusatzstoffe. Diese Hauptbestandteile und deren Zusammensetzung haben wesentlichen Einfluss auf die Qualität der Filmeigenschaften.

- Das Bindemittel verbindet die Pigmentteilchen untereinander und mit dem Untergrund. Zusammen mit den Pigmenten stellt das Bindemittel den nichtflüchtigen Anteil des Anstrichmittels dar.
- Pigmente dienen der Farb- und Körpergebung. Der wichtigste Farbton von Wandfarben ist weiß. Die größte Bedeutung als Weißpigment hat Titandioxid aufgrund seines hohen Deck- und Aufhellvermögens.

- Lösungsmittel haben die Aufgabe, Bindemittel und Pigmente in einen verarbeitbaren Zustand überzuführen und sollen nach dem Farbauftrag möglichst schnell verdunsten.
- Zusatzstoffe (Additive) werden in geringen Mengen beigemischt, um dem Anstrichmittel bestimmte Eigenschaften zu verleihen. Antihautmittel, Konservierungsmittel, Trockenhilfsstoffe, Verlaufmittel usw. sollen vor allem die Verarbeitbarkeit und Haltbarkeit verbessern, die Trocknung beschleunigen und das spätere Aussehen des Anstrichs positiv beeinflussen.

Wegen der großflächigen Anwendung sind emissionsarme Anstriche für die Qualität der Innenraumluft von besonderer Bedeutung. Manche Lösungsmittel und andere flüchtige organische Verbindungen (VOC) können noch monatelang nach dem Ausmalen die Raumluft belasten.

Die am häufigsten eingesetzten Wandbeschichtungen sind Kunstharzdispersionen. Als Alternativen gibt es mineralische Anstriche (Silikat- oder Kalkfarben) und Naturfarben. Als Boden- oder Holzbeschichtung kommen Lacke, Lasuren, Öle oder Wachse zur Anwendung. Alle Produkte gibt es auf Kunstharzbasis und auf Basis nachwachsender Rohstoffe. Es werden folgende Beschichtungen analysiert:

- Kunstharzdispersion
- Naturharzdispersion (Innenwandfarben auf pflanzlicher Basis)
- Silikatfarben (Innenwandfarben auf mineralischer Basis)
- Kalkfarben
- Kaseinfarben
- Leimfarben
- Lacke und Lasuren auf Kunstharzbasis
- Lacke und Lasuren auf Naturharzbasis
- Öle und Wachse

#### Anmerkungen zu den Vergaberichtlinien RL0600 „Wandfarben“ und RL0700

#### „Oberflächenbeschichtungen aus nachwachsenden Rohstoffen (Lacke, Lasuren, Öle, Wachse)

**Gebrauchstauglichkeit:** Wandfarben müssen eine Ergiebigkeit von mindestens 7 m<sup>2</sup>/l aufweisen.

**Zusammensetzung:** Die Produkte müssen zu über 90% aus nachwachsenden und/oder ausreichend vorhandenen mineralischen Rohstoffen sowie Wasser bestehen. Bei Wandfarben wird der Anteil an Mineralfarben (anorganische Pigmente synthetischer Herkunft wie z.B. Titandioxid) zur Weißpigmentierung in der empfohlenen Anwendung auf 38 g/m<sup>2</sup> begrenzt. Problematische Zusatzstoffe, deren Anwendung in Naturfarben nicht notwendig ist, werden ausgeschlossen: Weichmacher; Glykolverbindungen; APEO's (Alkylphenoethoxylate); Halogenorganische Verbindungen; Zinnorganische Verbindungen; Azofarbstoffe, die krebserzeugende Amine abspalten; Biozide, die nicht der Topfkonservierung dienen (Filmkonservierungsmittel); Isothiazolinone; Formaldehydabspalter. Die Produkte dürfen nicht mit Pigmenten und Sikkativen auf der Basis von Blei-, Cadmium, Chrom VI und deren Verbindungen zubereitet sein. Ökologisch und toxikologisch problematische Pigmente, wie z.B. Neapelgelb, dürfen nicht eingesetzt werden.

**Rohstoffgewinnung:** Für die Einsatzstoffe sind Herkunftsnachweise zu führen. Verwendetes Titandioxid muss der EU-RL 92/112/EWG entsprechen. Die Herstellung aller Produkte dieser Produktgruppe muss derart erfolgen, dass die aufgelisteten ökologischen Kennwerte pro kg auslieferungsfertiges Produkt (ohne Verpackung) eingehalten werden.

**Verarbeitung/Einbau:** Die Einhaltung der Verpackungsverordnung BGBI 648/1996 muss nachgewiesen werden.

Die Vergaberichtlinien wurden am 03.09.2002 bzw. im November 2002 durch den natureplus®-Vorstand verabschiedet. Im Oktober 2003 wurden die Vergaberichtlinien mit marginalen formalen Änderungen neu veröffentlicht.

## **5.2 Kunstharzdispersion**

### Beschreibung

Dispersionsfarben sind Anstrichstoffe auf der Grundlage von Dispersionsbindemitteln, die je nach Erfordernis mit Weichmachern, synthetischen Pigmenten und Füllstoffen versetzt werden. Die Polymere sind in wässriger Lösung dispergiert. Die Filmbildung bei Dispersionen erfolgt durch den sogenannten "Kalten Fluss". Nach der Verdunstung des Wassers fließen die Kunstharzteilchen zusammen, bleiben am Untergrund kleben und verschmelzen miteinander.

Als Bindemittel kommen hauptsächlich Polyacrylate aber auch Polyvinylacetate, Styrolacetate, Styrol-Butadien ("Latexfarben") u.a. zur Anwendung. Sie werden alle aus Erdöl gewonnen. Die Prozesse sind mehr oder weniger abfall- und energieintensiv.

Schwerflüchtige Lösungsmittel wie Butyldiglykolacetat, Butyldiglykol, Glykolether und Glykoletherester werden eingesetzt, um bei Raumtemperatur eine gleichmäßige Filmbildung zu bewirken. Der übliche Gehalt an Lösungsmitteln beträgt bei Innendispersionen rund 2%. Es gibt aber auch lösungsmittelfreie Produkte mit einem Lösungsmittelanteil von weniger als 0,01%.

Damit die Farbe haltbarer wird bzw. bestimmte Eigenschaften erreicht, enthalten Dispersionen eine Vielzahl von Zusätzen wie Hilfslösemittel, Antischaummittel, Emulgatoren, Topfkonservierer, Verlaufhilfsmittel u.a. Für Feuchträume werden spezielle Dispersionen mit fungiziden Zusätzen angeboten. Einige Hersteller kommen inzwischen auch ohne Weichmacher aus.

Topfkonservierer verhindern während der Lagerung einen Pilzbefall im Gebinde. Eingesetzt werden Formaldehyd-Depotstoffe, Chloracetamid, Isothiazolinon und andere Stickstoff-Schwefel-Verbindungen. Bei Einsatz von Formaldehyd-Depotstoffen können in der Raumluft erhöhte Konzentrationen von Formaldehyd auftreten. Wie leicht Formaldehyd abgegeben wird und wie hoch daher die Emission ist, hängt wesentlich von der Qualität der verwendeten Verbindungen ab. Jedenfalls ist die Menge der beigesetzten Stoffe im Vergleich zu anderen Wandfarben sehr groß. Der Großteil der Kunstharzdispersionen ist als fertige Farbe erhältlich. Daneben gibt es auch kompakte und feste Farben. Dispersionen sind schnell und problemlos zu verarbeiten. Sie lassen sich streichen, spritzen oder rollen. Dispersionsanstriche sind waschfest und sehr widerstandsfähig. Bei der Kunstharzherstellung nicht umgesetzte Ausgangsprodukte, sogenannte Monomere, können während der Nutzungsphase ausgasen. Durch entsprechende Reinigungsschritte bei der Produktion können diese Monomere weitgehend entfernt werden, so dass sie in Summe höchstens 0,01% ausmachen.

Derzeit am Markt erhältliche Kunstharzdispersionen sind hinsichtlich ihrer Wasserdampfdurchlässigkeit im Vergleich zu früheren Produkten deutlich verbessert, wobei die Werte je nach Bindemittelanteil sehr unterschiedlich sein können. Bei Aufbringung mehrerer Dispersionsschichten lässt die Atmungsfähigkeit jedoch deutlich nach. Im Vergleich zu Silikat- oder Kaseinfarben sind sie weniger dampfdiffusionsoffen.

### Konformität mit den Basiskriterien, Marktrelevanz

Da Dispersionsfarben aus Erdöl bzw. Erdgas erzeugt werden, sind sie nicht verträglich mit der natureplus®-Basisanforderung:

2.1 Der Anteil an nachwachsenden und/oder mineralischen Rohstoffe inklusive Wasser muss mind. 85 M% betragen.

### 5.3 Naturharzdispersion (Innenwandfarben auf pflanzlicher Basis)

#### Beschreibung

Für die Herstellung der Naturharzdispersionen werden überwiegend nachwachsende Rohstoffe verwendet. Die Hauptbestandteile sind pflanzliche Harze (z.B. Dammarharz), Balsamterpentin- und Citruschalenöle sowie Erd- und Mineralpigmente. Als Konservierungsmittel zur Verhinderung des Pilzbefalls während der Lagerung werden ätherische Öle wie z.B. Eukalyptusöl verwendet.

Bei der Verarbeitung entstehen keine bedenklichen Nebenprodukte.

Naturharzdispersionen sind bei Temperaturen über 8 °C problemlos zu verarbeiten. Sie können entweder gestrichen, gespritzt oder gerollt werden. Angeboten werden sie als fertig verarbeitungsfähige Farbe, die durch Zugabe von Erd- und Mineralpigmenten beliebig abtönbar ist. Bereits geöffnete Gebinde können nur mehr eine gewisse Zeit gelagert werden. Sie sollten sofort nach dem Gebrauch geschlossen werden, um einen Pilzbefall im Gebinde zu vermeiden. Wurde die Naturharzdispersion mit Wasser vermischt, so muss sie innerhalb der nächsten 2-3 Tage verarbeitet werden.

Naturharzdispersion ist eine universell auf fast allen Untergründen und für alle Bereiche einsetzbare Wandfarbe. Anstriche auf Naturharzbasis sind sehr widerstandsfähig und waschfest. Schmutzflecken können feucht entfernt werden.

#### Konformität mit den Basiskriterien, Marktrelevanz

Es wurden keine Eigenschaften gefunden, aufgrund derer Naturharzdispersionen grundsätzlich von der Prüfung auszuschließen wären.

#### Anmerkungen zur Vergaberichtlinie

**Gebrauchstauglichkeit:** Das Produkt muss gemäß Anforderungen der DIN EN 13300 (oder gleichwertig) charakterisiert sein. Für eine Übergangsfrist bis Ende 2003 gilt auch noch die DIN 53778 oder gleichwertig.

**Zusammensetzung:** Das Produkt muss mindestens zu 99 M-% aus nachwachsenden und mineralischen Rohstoffen sowie Wasser bestehen (gebrauchsfertiges Produkt). Der Gehalt an flüchtigen organischen Substanzen (VOC) in can ist auf max. 700 ppm, beim ausschließlichen Einsatz von ätherischen Ölen als Konservierungsmittel auf 1 % begrenzt. Das Produkt muss frei von Acrylaten sein. Konservierungsstoffe sind nur zum Zweck der Topfkonservierung für die im Handel befindlichen gebrauchsfertigen flüssigen Produkte zulässig, nicht jedoch für die Filmkonservierung. Kobalthaltige Sikkative dürfen nicht zugesetzt werden. Das Produkt darf nicht in WGK 2 oder WGK 3 gemäß VwVwS eingestuft sein.

**Rohstoffgewinnung:** Für alle nachwachsenden Rohstoffe ist ein Herkunftsnachweis zu führen. Es dürfen keine synthetischen Pflanzenschutzmittel mit Wirkstoffen verwendet werden, die gemäß Deutscher ChemVerbotsV oder gemäß Stockholmer Konvention (POPs) verboten sind, als umweltgefährlich (N) nach GefStoffV gelten, der Klasse I nach WHO zugeordnet werden oder als kanzerogen, mutagen bzw. reproduktionstoxisch eingestuft sind (KMR Kat 1-3 nach TRGS 905 bzw. KMR Kat 1, 2A und 2B nach IARC). Ferner dürfen keine Verbindungen auf Basis von Arsen oder Quecksilber eingesetzt werden. Zur Minimierung der Topfkonservierung sind bei der Rohstoffauswahl

und im Produktionsprozess Maßnahmen zur Verhütung von Verkeimung zu treffen und nachzuweisen. Die Asbestfreiheit von Talkum nach DAB ist nachzuweisen.

**Deklaration:** Ein wichtiger Bestandteil des Prüfsystems von natureplus® ist die Konsumenteninformation. Natureplus® schreibt daher die Deklaration relevanter Kennzahlen, Angaben und Hinweise auf dem Produkt vor.

**Laborprüfungen:** Das Produkt wird einer Prüfung auf Pestizide, Schwermetalle AOX/EOX, flüchtige organische Verbindungen (VOC), aromatische Kohlenwasserstoffe, Glykolether/-ester, Delta-3-Caren, monomere Acrylate, freier Formaldehyd, Phthalsäureester, krebserzeugende Amine aus Azofarbstoffen und zinnorganische Verbindungen unterzogen. Das Produkt darf im ausgehärteten Zustand keinen unangenehmen oder produktfremden Geruch aufweisen. Es wird einer Geruchsprüfung und einer Emissionsprüfung auf flüchtige organische Verbindungen (VOC) unterzogen.

Die Vergaberichtlinien wurden am 05.02.2003 durch den natureplus®-Vorstand verabschiedet. Im Oktober 2003 wurden die im Zuge dieses Projekts erarbeiteten Methoden zur VOC-Bewertung aufgenommen und durch den natureplus®-Vorstand verabschiedet.

#### **5.4 Silikatfarben (Innenwandfarben auf mineralischer Basis)**

##### Beschreibung

Farben auf Wasserglasbasis gehören zu den beständigsten Anstrichen. Silikatfarben sind charakterisiert durch ihre Art des Abbindens: Wasserglas verkieselt unter CO<sub>2</sub>-Aufnahme aus der Umgebungsluft. Das Wasserglas „verschmilzt“ mit den Quarzanteilen des Untergrunds und umschließt dabei die Pigmentteilchen, sodass diese dem Anstrich nur sehr schwer „entrinnen“ können. Zur Herstellung von Kaliwasserglas werden Quarzsand und Pottasche bei 1400 °C zusammenschmolzen, wobei CO<sub>2</sub> freigesetzt wird. Die kohlenstofffreie Schmelze erstarrt beim Abkühlen zu einer Art Glasblock, der später wieder zermahlen wird. Die anschließende Behandlung mit Wasserdampf führt unter großer Hitze und hohem Druck zu einer Verflüssigung. Dieses flüssige Wasser ist nun bestrebt, das verlorene CO<sub>2</sub> wiederzugewinnen und muss daher unter Luftabschluss aufbewahrt werden.

Wasserglas ist hochalkalisch (pH-Wert von 12): Schutzbrille und Handschuhe tragen!; bei Hautkontakt baldmöglichst mit Wasser abwaschen. Glas, Klinker, Fliesen und Metallteile werden von der Kieselsäure angegriffen (sorgfältig abdecken!).

Die Pigmente müssen wasserglasecht sein, man mengt ihnen verkieselungsfördernde Zusätze bei. Für gute weiße Anstriche kann Marmormehl eingesetzt werden, in diesem Zusammenhang eine ökologische Alternative zu Titanweiß.

Es gibt in der Praxis zwei unterschiedliche Silikatfarben-Erzeugnisse: reine Silikatfarben (rein mineralisch) und Dispersions-Silikatfarben (organische Anteile durch Kunststoffeinsatz).

Reine, anorganische Silikatfarben gibt es in Österreich nur von 2 Anbietern. Es handelt sich dabei um eine 2-Komponenten-Farbe, bei der immer nur so viel Farbe angerührt werden soll, wie am gleichen Tag verarbeitet werden kann, da der Verkieselungsvorgang die Farbe rasch unbrauchbar macht. Die meist verwendeten Silikatfarben in der Praxis sind sogenannte „Dispersions-Silikatfarben“ mit einem Kunststoffanteil von bis zu 5 M% bezogen auf die Gesamtmenge des Beschichtungsstoffes, wie es in der DIN 18363 heißt. Dispersions-Silikatfarben wird fast immer ein Lösemittel zugesetzt, früher um die Filmbildungstemperatur von ca. 10°C herabzusetzen. Heutzutage ist das durch andere

Zusätze nicht mehr notwendig, man hat aber erkannt, dass das Lösemittel auch für eine bessere Verarbeitbarkeit verantwortlich ist. Momentan wird an lösemittelfreien Produkten gearbeitet, die allerdings in der Verarbeitbarkeit schwieriger sein könnten.

Gute Dispersions-Silikatfarben haben etwa den gleich Wasserdampfdiffusionswiderstand wie reine Silikatfarben. Die Diffusionswiderstandszahl liegt zwischen 300 und 400 (bei Dispersions-Silikatfarben steigt der Diffusionswiderstand bis auf 1000). Es gibt zwar Präparate zum Abdichten gegen aufsteigende Feuchtigkeit, die allerdings ganz spezielle Zubereitungen von modifiziertem Wasserglas enthalten. Es ist wegen seiner starken Alkalität fungizid und hat antibakterielle Eigenschaften, darum sind Silikatfarbenanstriche die beste Alternative für Feuchtraumanstriche.

#### Konformität mit den Basiskriterien, Marktrelevanz

Es wurden keine Eigenschaften gefunden, aufgrund derer Silikatfarben grundsätzlich von der Prüfung auszuschließen wären.

#### Anmerkungen zur Vergaberichtlinie

**Gebrauchstauglichkeit:** Das Produkt muss die Anforderungen der DIN EN 13300 erfüllen. Die Deckfähigkeit sollte mindestens die Klasse 3 und die Nassabriebbeständigkeit mindestens die Klasse 3 nach DIN EN 13300 erreichen. Der Hersteller hat dies durch entsprechende Prüfgutachten nachzuweisen.

**Zusammensetzung** Das Produkt muss mindestens zu 95 M-% aus mineralischen Rohstoffen und Wasser bestehen. Der Anteil an organischen Bestandteilen (z. B. Acrylate) darf insgesamt 5 M-% nicht überschreiten. Der Anteil organischer Lösemittel darf 0,05 M-% nicht überschreiten. Die Einsatzverbote der RL0600 sind zu beachten.

**Rohstoffgewinnung:** Die Asbestfreiheit von Talkum ist nachzuweisen.

**Deklaration:** Ein wichtiger Bestandteil des Prüfsystems von natureplus® ist die Konsumenteninformation. Natureplus® schreibt daher die Deklaration relevanter Kennzeilen, Angaben und Hinweise auf dem Produkt vor.

**Laborprüfungen:** Das Produkt wird einer Prüfung auf Schwermetalle, EOX, flüchtige organische Verbindungen, aromatische Kohlenwasserstoffe, Restmonomere, freien Formaldehyd und stichprobenartig auf Weichmacher unterzogen. Das Produkt wird einer Geruchsprüfung und einer Emissionsprüfung auf flüchtige organische Verbindungen (VOC) unterzogen.

Die Vergaberichtlinien wurden am 04.09.2002 durch den natureplus®-Vorstand verabschiedet. Im Oktober 2003 wurden die im Zuge dieses Projekts erarbeiteten Methoden zur VOC-Bewertung aufgenommen und durch den natureplus®-Vorstand verabschiedet.

## **5.5 Kalkfarben**

### Beschreibung

Kalkfarben werden aus gelöschtem Kalk oder Sumpfkalk, Wasser, kalkbeständigen Pigmenten und Zusätzen wie Leinölfirnis und Kasein hergestellt. Durch die Zusätze wird die Wischfestigkeit des Anstrichs verbessert. Wie bei den Silikatfarben kann Kalkfarben eine Kunstharzdispersion zugesetzt werden (Kalkdispersionsfarbe).

Kalk für die Farbenherstellung erhält man durch Brennen des Kalksteins (Calciumcarbonat) bei ca. 1000 °C, wodurch das Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) entweicht und Calciumoxid entsteht. Durch das Löschen

mit Wasser erhält man Calciumhydroxid. Für die Farbgebung können nur "kalkechte" Pigmente verwendet werden.

Kalkanstriche härten durch Carbonatisierung unter Aufnahme von CO<sub>2</sub> aus der Luft. Je länger dieser Vorgang andauert, desto haltbarer und wischfester wird der Anstrich. Kalkanstriche sind daher bei möglichst feuchter Witterung bzw. hoher Luftfeuchtigkeit auszuführen. Die reine Kalkfarbe sollte immer in mehreren dünnen Schichten aufgetragen werden, um Risse zu vermeiden. Die Verarbeitung ist somit im Vergleich zu anderen Farben arbeitsintensiver. Durch diesen Vorgang wird auch der ursprünglich hohe pH-Wert des Kalks nivelliert. Kalkfarben werden erst nach dem Trocknen weiß, im feuchten Zustand sind sie weißgrau.

#### Konformität mit den Basiskriterien, Marktrelevanz

Es wurden keine Eigenschaften gefunden, aufgrund derer Kalkfarben grundsätzlich von der Prüfung auszuschließen wären. Reine Kalkfarben haben allerdings praktisch keine Marktrelevanz. Die Eigenschaften der Kalkdispersionsfarben sind jenen von Silikatdispersionen sehr ähnlich, sodass die beiden Produkte in einer Vergaberichtlinie geregelt werden (weiteres siehe Silikatfarben).

### **5.6 Kaseinfarben**

#### Beschreibung

Kaseinfarben gehören genau genommen zu den Leimfarben. Sie werden jedoch in der Regel gesondert behandelt, da sie sich von der Leimfarbe in ihren Eigenschaften deutlich unterscheiden. Kasein ist nämlich - als Leim verarbeitet - nach dem Abbinden der Farbe nur sehr schwer wasserlöslich. Nach vielen Versuchen und Erprobungen liefern heute fast alle Naturfarbenhersteller wieder Kaseinfarben. Kaseinfarben sind sehr anwendungssicher und haben sehr gute Haltbarkeit. Zur Gewinnung des Kaseins wird die Milch zunächst entfettet oder entrahmt. Aus der Magermilch wird anschließend das Kasein ausgefällt. Das Kasein wird durch wiederholtes Auswaschen mit Wasser von löslichen Bestandteilen wie Milchzucker und Salzen befreit und dann entwässert. Die industrielle Kaseinproduktion ist relativ unproblematisch; es entstehen dabei aber nährstoffreiche Abwässer. Durch die Vermischung mit Kalk oder alkalischen Salzen (z.B. eine Prise Borax) wird das Kasein aufgeschlossen und entfaltet seine Bindekraft. Je nach Aufschlussmittel spricht man von Kalk- oder Alkalikaseinfarbe.

Kaseinfarben decken sehr gut, man darf sich nur nicht durch die schlechte Nassdeckkraft irritieren lassen. Sie trocknen sehr schnell und werden hoch wischbeständig. Um eine wie gewohnt zu verarbeitende Farbe zu erhalten, ist ein Zusatz von Kieselgur und Tonerden möglich. Diese übernehmen die Funktion der Antiabsetz- und Quellmittel.

Kaseinfarben sind am verarbeitungsfreundlichsten, wenn sie frisch sind. Durch längeres Stehen werden sie, wie übrigens auch durch längeres Rühren, dünnflüssig. Abgebundene, trockene Kaseinanstriche sind nicht schimmelpfänglich. Kurzzeitig dürfen Kaseinfarben durchaus nass werden, sie trocknen danach ohne Schäden. Dies darf auch mehrfach erfolgen wie z.B. in Bädern oder Küchen. Langfristige Feuchtigkeit sollte nicht riskiert werden. Für die Waschküche oder den Gemüse Keller empfiehlt sich reiner Kalkanstrich oder Silikatfarben.

#### Konformität mit den Basiskriterien, Marktrelevanz

Es wurden keine Eigenschaften gefunden, aufgrund derer Kaseinfarben grundsätzlich von der Prüfung auszuschließen wären.

### Anmerkungen zur Vergaberichtlinie

**Gebrauchstauglichkeit:** Das Produkt muss gemäß Anforderungen der DIN EN 13300 (oder gleichwertig) charakterisiert sein. Für eine Übergangsfrist gilt auch noch die DIN 53778 oder gleichwertig. Die Deckfähigkeit und die Nassabriebbeständigkeit sollte mindestens die Klasse 3 analog DIN EN 13300 erreichen.<sup>7</sup> Der Hersteller hat dies durch entsprechende Prüfgutachten nachzuweisen.

**Zusammensetzung:** Das Produkt muss zu 99 % aus mineralischen oder nachwachsenden Rohstoffen bestehen. Als Bindemittel ist ausschließlich Kalk-Kasein oder Borax-Kasein zulässig. Es dürfen keine Konservierungsmittel eingesetzt werden.

**Rohstoffgewinnung:** Für den Rohstoff Molke ist ein Herkunftsnachweis zu führen. Bei der Rohstoffauswahl und im Produktionsprozess sind Maßnahmen zur Verhütung von Verkeimung (Betriebshygiene) zu treffen und nachzuweisen. Molkereiabwässer müssen die Grenzwerte (analog Rahmen-AbwVwV nach § 7a Wasserhaushaltsgesetz WHG, 1993, Anhang 3, Milchverarbeitung) einhalten.

**Deklaration:** Ein wichtiger Bestandteil des Prüfsystems von natureplus® ist die Konsumenteninformation. Natureplus® schreibt daher die Deklaration relevanter Kennzeilen, Angaben und Hinweise auf dem Produkt vor.

**Entsorgung:** Für Restmengen ist der Nachweis eines Verwertungssystems zu führen. Die Farbe muss kompostierbar sein.

**Laborprüfungen:** Das Produkt wird einer Prüfung auf Schwermetalle, EOX und pH-Wert unterzogen. Das Produkt darf im ausgehärteten Zustand keinen unangenehmen oder produktfremden Geruch aufweisen. Es wird einer Geruchsprüfung und einer Emissionsprüfung auf flüchtige organische Verbindungen (VOC) unterzogen.

Die Vergaberichtlinien wurden am 27.11.2003 durch den natureplus®-Vorstand verabschiedet.

## **5.7 Leimfarben**

### Beschreibung

Leimfarben enthalten tierischen oder pflanzlichen Leim als Bindemittel. Zu den tierischen Leimen gehören z.B. Knochenleim, Hornleim, Gelatine und Fischleim. Sie werden durch Kochen von in Kalkmilch gelegter Tierhaut, entfetteten Tierknochen, Kalbsköpfen oder -füßen, Hornsubstanz, Fischknorpel oder Fischblasen hergestellt. In der Farbenherstellung wurde vorwiegend Lederleim eingesetzt. Heute werden meistens pflanzliche Leime (Methylzellulose aus Fichtenholz Zellstoff) eingesetzt.

Die klassische alte Leimfarbe ist oft nur Kreide, die mit 5 bis 7 % Leim gebunden wird (deshalb auch „Kreidefarbe“). Diese Farben sind wischfest. Zur Verbesserung der Anstricheigenschaften werden Kreide/Leimfarben mit Zusätzen wie Kasein versetzt. Heute wird die Abriebfestigkeit auch häufig durch den Einsatz von Kunstharzdispersionen als Bindemittel erhöht (Leimbinderfarbe, Malerfarbe, Halbdispersion).

Leimfarben weisen eine gute Deckkraft auf und eignen sich für alle trockenen Innenräume. Die Anstriche sind sehr dampfdiffusionsoffen. Sie sind nicht wasch- und scheuerbeständig. Die Farbe

---

<sup>7</sup> Sofern die Prüfvorschriften der DIN EN 13300 nicht der Charakteristik des Produktes entsprechen, kann in Abstimmung mit natureplus eine entsprechende Modifikation vorgenommen werden.

eignet sich daher als Wand- und Deckenanstrich auf wenig strapazierten Bereichen in Innenräumen, wie etwa Archiven. Für Feuchträume wie Keller, Küche und Bad eignen sie sich nicht, da der Leim auch nach dem Trocknen seine Löslichkeit in Wasser nicht verliert. Durch Zusatz von Kasein kann die Wischbeständigkeit des Anstrichs erhöht werden.

Farbenleim eignet sich auch als Zusatz zu Kalkfarben. Er verbessert die Streichfähigkeit und die Kalkfarbe wird besser gebunden. Sie trocknet auch nicht so schnell auf und spritzt weniger bei der Verarbeitung.

Im Handel sind sowohl Mischungen in Pulverform, die in Wasser angerührt werden, als auch fertige Farben erhältlich. Kreide und bindender Leim sind aber auch als Einzelkomponenten erhältlich, die vor dem Streichen vermischt werden müssen.

Leimfarbenanstriche sind nur begrenzt überstreichbar. Sie können ev. ein zweites Mal überstrichen werden, wenn der zweite Anstrich weniger Bindemittel enthält als der erste. Sonst müssen alte Leimfarben vollständig abgewaschen werden, da sie sich sonst beim Überstreichen in Schichten um die Rolle wickeln.

#### Konformität mit den Basiskriterien, Marktrelevanz

Leimfarben sind aus der Mode gekommen, weil sie oft unsachgemäß verarbeitet wurden und weil sie nur sehr begrenzt überstreichbar sind. Sie sind auch nicht waschbeständig. Durch die eingeschränkte technische Gebrauchstauglichkeit besitzen sie praktisch keine Marktrelevanz. Von der Erarbeitung von Vergaberichtlinien wurde daher vorerst abgesehen.

### **5.8 Lacke und Lasuren auf Kunsthartzbasis**

#### Beschreibung

Lacke und Lasuren sollen das Leben von Produkten verlängern, die ansonsten durch den Kontakt mit Feuchtigkeit oder Verunreinigungen beschädigt oder zerstört werden würden. Hierzu steht eine breite Palette von Lacken für die verschiedensten Verwendungszwecke und Beanspruchbarkeiten zur Verfügung. Aus ökologischer Sicht ist die Unterscheidung in lösungsmittelhaltige, lösemittelarme und wasserbasierende Produkte von Bedeutung.

Die emittierenden Lösungsmittel verursachen eine Reihe von ökologischen Problemen:

- Je nach Art der verwendeten Lösungsmittel, Konzentration in der Umgebungsluft und Dauer der Einwirkung können unterschiedliche gesundheitliche Beeinträchtigungen wie z.B. Kopfschmerz, Übelkeit, Schwindel, Benommenheit, Reizung der Schleimhäute etc. auftreten.
- Die beim photochemischen Abbau der Lösungsmittel in der Atmosphäre entstehenden Umwandlungsprodukte (Photooxidantien) sind pflanzenschädigend und auch als ein Schadensfaktor der Waldschäden zu betrachten. Außerdem sind sie starke Reizstoffe, die besonders auf die Augen und die Schleimhäute der oberen Atemwege einwirken sowie die Lungenfunktion beeinträchtigen können.

Im Rahmen von wissenschaftlichen Untersuchungen wurde anhand von Modellrechnungen ermittelt, dass zur Vermeidung kritischer Ozonkonzentrationen in der Umwelt (Sommersmog) die Emissionen von flüchtigen organischen Stoffen (VOC) sowie der Stickoxidemissionen um 80 % gemindert werden müssten. [UBA 1999]

Das Umweltbundesamt Berlin definiert lösemittelarme Lacke folgendermaßen:

Industrielacke	Lösemittelgehalt < 250 g/l
Holzlacke	

..Spritzen	Lösemittelgehalt < 450 g/l
..Walzen	Lösemittelgehalt < 250 g/l
..Beizen	Lösemittelgehalt < 30 %
Schwerer Korrosionsschutz	Lösemittelgehalt < 30 %

Wasserbasierende Kunstharzlacke, die sogenannten Wasserlacke, basieren auf synthetischen Bindemitteln, meist Acrylharzen, die in Wasser dispergiert sind. Sie weisen einen geringeren Anteil an Lösungsmitteln (unter 10 M%) auf sowie Additive (Lösungsvermittler, Antiabsetzmittel, Antischaummittel, Konservierungsmittel, Trockenstoffe, Weichmacher, etc.). Sie eignen sich für Fußböden und Tischflächen (ausgenommen Küchenarbeitsplatten) aus Hartholz und für Hölzer, die hell bleiben sollen.

Kunstharzlacke werden in komplizierten Prozessketten und unter Anfall von Kuppel- und Abfallprodukten hergestellt; bei den wasserbasierenden Kunstharzen wird durch den relativ niedrigen Lösungsmittelgehalt die Schadstoffbelastung verringert, es ist allerdings darauf zu achten, dass der Anteil an Glykolen möglichst gering ist.

#### Konformität mit den Basiskriterien, Marktrelevanz

Da die Produkte aus Erdöl bzw. Erdgas erzeugt werden, sind sie nicht verträglich mit der natureplus®-Basisanforderung:

2.1 Der Anteil an nachwachsenden und/oder mineralischen Rohstoffe inklusive Wasser muss mind. 85 M% betragen.

## **5.9 Lacke und Lasuren auf Naturharzbasis**

### Beschreibung

Lacke und Lasuren auf Naturharzbasis werden innen und außen für die Oberflächenbehandlung von Holz, Holzwerkstoffen oder Metallteilen eingesetzt.

Auch bei Lacken und Lasuren auf Naturharzbasis gibt es lösemittel- und wasserbasierende Systeme. Besonders bei den lösemittelbasierenden Systemen ist eine anfängliche Raumluftbelastung durch Abgasung von Terpenen möglich. Es sollte daher auch auf Lösungsmittel auf Basis von nachwachsenden Rohstoffen möglichst verzichtet werden.

Eine Rezeptur für einen wasserlöslichen Naturfarben-Decklack ist z.B.: Wasser, Bindemittel (Lein-, Rizinen-, Sonnenblumenöl, Kolophonium-Glycerinester), mineralische Pigmente und Füllstoffe, Lecithin, Tenside aus Raps-, Rizinusöl, Zucker, Xanthan, Gummi arabicum, Methylzellulose, Kieselsäuren, Borate, Ca/Zr/Co-Trockenstoffe (bleifrei). Fußbodenlacke enthalten außer den angeführten Inhaltsstoffen noch Wachse wie Bienen- und Carnaubawachs.

### Konformität mit den Basiskriterien, Marktrelevanz

Es wurden keine Eigenschaften gefunden, aufgrund derer Lacke und Lasuren auf Naturharzbasis grundsätzlich von der Prüfung auszuschließen wären.

### Anmerkungen zur Vergaberichtlinie

**Gebrauchstauglichkeit:** Das Produkt muss gemäß EN 927 eingestuft sein. Darüber hinaus sind an Blockfestigkeit, UV-Durchlässigkeit und Speichel-/Schweißechtheit entsprechend den Rosenheimer Richtlinien, Teil 5 und 6 sowie der EN 71 Teil 3 je nach Einsatzgebiet besondere Anforderungen zu stellen.

**Zusammensetzung:** Das Produkt muss mindestens zu 95 M% aus nachwachsenden oder mineralischen Rohstoffen sowie Wasser bestehen. Der Anteil an chemisch-synthetischen Zusätzen darf insgesamt 5 M% nicht überschreiten, synthetische Bindemittel (z.B. Acrylate) sind nicht zulässig. Der Anteil organischer Lösemittel darf 0,5 M% nicht überschreiten. Weichmacher (Phthalate) und Glykolverbindungen dürfen nicht eingesetzt werden. Halogenorganische Verbindungen, Azofarbstoffe, die (gemäß Liste Bedarfsgegenstände-VO) krebserzeugende Amine abspalten, Biozide, zinnorganische Verbindungen, Isothiazolinone und formaldehydabspaltend Topfkonservierer dürfen nicht eingesetzt werden. Synthetische Konservierungsstoffe sind in einer Menge von maximal 0,1 M% zulässig. Die Lacke und Lasuren dürfen nicht mit Pimenten und Sikkativen auf der Basis von Blei, Cadmium, Chrom VI und deren Verbindungen zubereitet sein.

**Rohstoffgewinnung:** Für den Rohstoff Molke ist ein Herkunftsnachweis zu führen.

**Deklaration:** Ein wichtiger Bestandteil des Prüfsystems von natureplus® ist die Konsumenteninformation. Natureplus® schreibt daher die Deklaration relevanter Kennzeilen, Angaben und Hinweise auf dem Produkt vor.

**Laborprüfungen:** Das Produkt wird einer Gehaltsprüfung auf Schwermetalle, halogenorganische Verbindungen und organische Verbindungen unterzogen. Das Produkt darf im ausgehärteten Zustand keinen unangenehmen oder produktfremden Geruch aufweisen. Es wird einer Geruchsprüfung und einer Emissionsprüfung auf Formaldehyd und flüchtige organische Verbindungen (VOC) unterzogen.

Die Vergaberichtlinien wurden am 04.09.2002 durch den natureplus®-Vorstand verabschiedet. Im Oktober 2003 wurden die im Zuge dieses Projekts erarbeiteten Methoden zur VOC-Bewertung aufgenommen und durch den natureplus®-Vorstand verabschiedet.

## 5.10 Öle und Wachse

### Beschreibung

In jüngster Zeit ist ein Trend zur Behandlung von Holzfußböden mit Öl/Wachs-Systemen sowohl im privaten Wohnbereich wie auch in repräsentativen öffentlichen Gebäuden und Geschäftshäusern zu verzeichnen. Jeder namhafte Hersteller führt heute entsprechende Produkte in seinem Programm. Gründe für den Aufschwung dieser Fußbodensysteme sind im gestiegenen ökologischen Bewusstsein der Kunden, in einer neuen Wohnkultur und letztlich in einer starken Bewerbung zu suchen.

Es wird zwischen zwei Systemen unterschieden:

- Systeme mit Öl und Wachs-: Die erste Behandlung mit Öl dient dazu, die Poren zu füllen. High-Solid-Öl enthält besonders viel Harz, ist sehr dick und trocknet sehr schnell. Wachs bleibt auf der Oberfläche und wirkt dort schmutzabweisend und wasserabweisend, wobei es noch rutschhemmend ist.
- Systeme mit Hartwachs-Öl: Das Hartwachs-Öl dringt in die Poren, bildet aber obenauf auch eine Wachsschicht.

Moderne Öl/Wachs-Systeme bestehen in der Regel aus natürlichen Rohstoffen. Öl/Wachs-Systeme erzeugen eine traditionelle Optik, das Holz wird angenehm angefeuert. Für den Verarbeiter bestehen Vorteile durch die einfachere Verarbeitung und die Reparaturfreundlichkeit, Abrissfugen sind nicht zu befürchten, da die kantenverleimende Wirkung der Öl/Wachs-Systeme zu vernachlässigen ist.

Öl/Wachs-Imprägnierungen sind atmungsaktiv, sodass das Holz frei arbeiten kann. Öl/Wachs-Systeme sind sparsam in der Anwendung.

Hauptnachteil der Öl/Wachs-Systeme ist ihre stärkere Neigung zur Verschmutzung und daraus folgend der erhöhte Pflegebedarf. Die "Patina" eines imprägnierten Bodens wird nicht von allen Kunden erwünscht. Auch vom Standpunkt der Raumhygiene weist die Imprägnierung Nachteile gegenüber einer konventionellen Versiegelung auf, da das feuchte Reinigen des Bodens nur eingeschränkt durchgeführt werden kann. Bei nicht sachgemäßer Pflege können diese Flächen zum Aufglätten führen.

Ein Sonderfall sind Systeme, bei denen das Holz zum Schluss statt mit Wachs mit einer speziellen Pflegeseife behandelt wird. Sie soll mit der Zeit eine wachsähnliche Schicht bilden.

Der Hauptinhaltsstoff vieler Öle und Wachse ist Leinöl. Wird es mit Trockenstoffen verkocht, entsteht Leinölfirnis. Halböl erhält man, wenn man Leinölfirnis mit einem Lösemittel mischt. Öl, das unter Luftabschluss bei sehr hohen Temperaturen gekocht wird, nennt man Standöl. Es ist wetterfester und glänzt mehr.

Auch bei Ölen und Wachsen finden sich die von Lacken und Lasuren bekannten Problemkreise: Es können aromatische Kohlenwasserstoffe, Weichmacher, Glykolether und -ester, halogenorganische Verbindungen etc. zugesetzt sein.

#### Konformität mit den Basiskriterien, Marktrelevanz

Aus Leinöl können unter ungünstigen Bedingungen Zersetzungs- und Reaktionsprodukte entstehen. Diese Aldehyde wirken durch ihren (langandauernden) Geruch belästigend und sind schleimhautreizend. Die Bedingungen, unter welchen diese Aldehyde entstehen, sind noch wenig erforscht. Es besteht noch Forschungsbedarf hinsichtlich Anforderungen an die technische Gebrauchstauglichkeit und Emissionsverhalten während der Nutzungsphase.

## 6. ERGEBNISSE DES PROJEKTES UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Inhalt und Ziel des Projekts war die Erarbeitung von Vergaberichtlinien für das internationale Umweltqualitätszeichen natureplus<sup>®</sup> mit speziellem Blick in Richtung Bauprodukte für die Sanierung. Als für die Sanierung wichtig wurden Wärmedämmverbundsysteme sowie Wand- und Bodenbeschichtungen ausgewählt.

Zunächst wurden die am Markt befindlichen Produkte einer Beurteilung der Konformität mit den natureplus<sup>®</sup>-Basiskriterien, dem Stand des Wissens und ihrer Marktrelevanz unterworfen.

Dabei wurden für folgende Produkte von einer Erarbeitung von Vergaberichtlinien abgesehen:

- Expandiertes Polystyrol, Kunstharzdispersionsfarben, Lacke, Lasuren Öle und Wachse basierend auf Erdölprodukten: nicht vereinbar mit der natureplus<sup>®</sup>-Anforderung „Der Anteil an nachwachsenden und/oder mineralischen Rohstoffe inklusive Wasser muss mind. 85 M-% betragen.“
- Mineralfaserplatten: nicht vereinbar mit der natureplus<sup>®</sup>-Anforderung "Produkte mit nachfolgenden Einstufungen werden nicht ausgezeichnet: ...Erzeugnisse nach MAK-Liste III1 und III2“, „Minimierungsgebot für Belastung von Umwelt und Gesundheit in Bezug auf Energie und Stoffeinsatz“ und „Begrenzung der Emissionen in den Innenraum ...von Stäuben und Fasern“
- Schilfdämmplatten: Es gibt zur Zeit keine zugelassenen Systeme für Wärmedämmverbundsysteme am Markt.
- Leimfarben: eingeschränkte technische Gebrauchstauglichkeit, keine Marktrelevanz
- Öle und Wachse aus nachwachsenden Rohstoffen: Es besteht noch Forschungsbedarf hinsichtlich Anforderungen an die technische Gebrauchstauglichkeit und dem Emissionsverhalten während der Nutzungsphase

Die Erarbeitung von natureplus<sup>®</sup>-Vergaberichtlinien erfolgt in einem mehrstufigen Prozess, für den die natureplus<sup>®</sup>-Kriterienkommission verantwortlich ist. Für jede ausgewählte Produktgruppe ist eines der Prüfinstitute verantwortlich. Dieses Institut erstellt auf Basis von Erfahrungen aus der jahrelangen Prüftätigkeit, Literaturrecherchen, Datenbanken- und Herstellerbefragungen einen ersten Entwurf, der in der Kriterienkommission diskutiert und überarbeitet wird. Ist der Entwurf in einem Stadium des mehrheitlichen Konsenses innerhalb der Kriterienkommission wird er zur Anhörung vor allem an Hersteller, Umwelt- und Verbraucherorganisation versandt. Aufgrund der Rückmeldungen werden diverse Hersteller und Experten zu einem Hearing eingeladen. Die Ergebnisse des Hearing werden in den Entwurf eingearbeitet, der dann nochmals in der Kriterienkommission abgestimmt und anschließend dem Vorstand zum Beschluss vorgelegt wird. Lehnt der Vorstand die Vergaberichtlinie ab, muss sich die Kriterienkommission erneut damit befassen. Im Normalfall verabschiedet der Vorstand die Richtlinie.

Dieser Prozess wurde im vorliegenden Projekt für die beiden projektierten Produktgruppen „Wärmedämmverbundsysteme“ und „Wand- und Bodenbeschichtungen“ durchlaufen. Als Ergebnis des Projekts liegen nun folgende natureplus<sup>®</sup>-Vergaberichtlinien vor:

- RL 0100 Vergaberichtlinie für Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen
- RL 0104 Vergaberichtlinie für Holzfaserdämmplatten
- RL 0101 Vergaberichtlinie für Hanffaserplatten
- RL 0113 Vergaberichtlinie für Korkdämmplatten (in Anhörung)
- RL 0400 Vergaberichtlinie für Dämmstoffe aus expandierten, geblähten oder geschäumten mineralischen Rohstoffen

- RL 0405 Vergaberichtlinie für Mineralschaumplatten (in Anhörung)
- RL 0600 Vergaberichtlinien für Wandfarben
- RL 0601 Vergaberichtlinie für Innenwandfarben auf pflanzlicher Basis
- RL 0602 Vergaberichtlinie für Innenwandfarben auf mineralischer Basis
- RL 0605 Vergaberichtlinien für Kaseinfarben
- RL 0700 Vergaberichtlinie für Oberflächenbeschichtungen aus nachwachsenden Rohstoffen (Lacke, Lasuren, Öle, Wachse)
- RL 0701 Vergaberichtlinie Lacke und Lasuren für Holz

Natureplus® ist ein dynamisches Projekt. Der vorliegende Bericht stellt den Stand der Diskussion zum Zeitpunkt der Erstellung (November 2003) dar. Alle aktuellen Informationen wie Vergaberichtlinien, Prüfmethode, geprüften Produkte können auf der homepage [www.natureplus.org](http://www.natureplus.org) eingesehen und heruntergeladen werden.

Die Vergaberichtlinien oder einzelne Kriterien können z.B. auch - unabhängig davon, ob eine natureplus®-Prüfung vorliegt oder nicht als Teil der technischen Leistungsbeschreibung in Ausschreibungen genutzt werden. Für die Realisierung innovativer Bauprojekte ergibt sich damit folgender Nutzen durch das vorliegende Projekt:

- Anwendung natureplus®-geprüfter Bauprodukte in den innovativen Bauprojekten
- Anwendung der natureplus®-Vergaberichtlinien in Ausschreibungen von innovativen Bauprojekten
- Anwendung der natureplus®-Vergaberichtlinien in Gebäudebewertungsprogrammen
- Anwendung der natureplus®-Vergaberichtlinien im Rahmen von Beratungen wie z.B. im Rahmen von Ökoinform

## 7. AUSBLICK/EMPFEHLUNGEN

Neben dem unmittelbaren Ziel des Projekts - der Vergaberichtlinienentwicklung für die beiden Produktgruppen – ist das Gesamtprojekt natureplus® aber einer Reihe von weiteren Zielen verpflichtet wie:

- Förderung von ökologischen Produkten
- Stärkung marktfähiger ökologischer Technologieentwicklungen
- Qualitätssicherung durch ganzheitliche und sorgfältige Prüfung
- Bereitstellung von Informationen zu den geprüften Produkten für Baustoffhandel und Verbraucher
- Bieten von Sicherheit für Endverbraucher bei der Produktauswahl
- Unterstützung von Herstellern bei der ökologischen Optimierung ihrer Produkte
- Schaffung eines einheitlichen Prüfstandards für ökologische Bauprodukte
- Zusammenführung mehrerer europäischer Zeichen und internationale Verbreitung
- Transparenz durch Veröffentlichung der Vergaberichtlinien und Prüfstandards

Für den Verbraucher soll sich eine verlässliche Orientierung, unbeeinflusst von wirtschaftlichen Interessen, ergeben. Durch die Beteiligung des Baustofffachhandels am Projekt natureplus® soll ein zusätzlicher Anreiz auf die Baustoffindustrie ausgeübt werden, ihre Produkte zu ökologisieren. Die Vergabe des Zeichens soll wiederum zur Aufnahme des Produkts in das ökologische Baustoffsortiment beim Baustoff-Fachhandel und so zu einer weiteren Verbreitung ökologischer Produkte führen.

Die Internationalisierung der Bauproduktprüfung soll neben der größeren Anerkennung des Umweltzeichens insbesondere eine Vereinfachung und Kostenersparnis für die Industrie, die nun an einer zentralen Stelle prüfen kann, bewirken.

Mögliche weitere zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht abschätzbare Folgen des Projekts auf den Markt sollen an folgendem Beispiel aufgezeigt werden: Das Deutsche Bundesverbraucherministerium fördert seit Juli 2003 den Kauf von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen. Mit dieser Förderung soll ein wirtschaftlicher Anreiz zum Dämmen mit Produkten aus Flachs, Hanf, Getreide oder Schafwolle einhergehen, um nachwachsende Rohstoffe verstärkt am Markt zu etablieren. Die Förderung ist Teil des Markteinführungsprogramms "Nachwachsende Rohstoffe", mit dem die deutsche Bundesregierung auch deren Anbau unterstützt. Gefördert wird in zwei Kategorien: 30 Euro pro m<sup>3</sup>, wenn der Dämmstoff bestimmte Mindestanforderungen von natureplus® erfüllt, bzw. 40 Euro pro m<sup>3</sup>, wenn das Produkt alle Kriterien von natureplus® erfüllt. Die natureplus®-Vergaberichtlinien waren und sind somit eine wichtige Voraussetzung für das Zustandekommen des Markteinführungsprogramms. Mittel- bis langfristig gesehen könnten die Kriterien zur Vergabe von natureplus® auch in europaweite Normen übergehen.

Zur Zeit ist eine österreichische natureplus®-Kontaktstelle mit Sitz am IBO in Vorbereitung, um die österreichische Präsenz von natureplus® weiter zu fördern.

Der Verein natureplus® soll sich möglichst bald durch Mitgliederbeiträge und Lizenzgebühren selbst erhalten können. Mit der Unterstützung der Programmlinie „Haus der Zukunft“ konnte die natureplus®-Produktpalette nun um weitere wichtige Vergaberichtlinien für Wärmedämmverbund- und Beschichtungssysteme erweitert werden. Für die Erstellung weiterer Vergaberichtlinien müssen noch Förderungsmittel akquiriert werden.

## 8. LITERATURVERZEICHNIS / ABBILDUNGSVERZEICHNIS / TABELLENVERZEICHNIS

- ad-Hoc-AG (ad-hoc-Arbeitsgruppe aus Mitgliedern der Innenraumlufthygiene-Kommission des UBA und Vertretern der Arbeitsgemeinschaft der Obersten Landesgesundheitsbehörden [AOLG] (1996): Richtwerte für die Innenraumluft: Basisschema. Bundesgesundheitsblatt 39 , 422-426
- ad-Hoc-AG ad-hoc-Arbeitsgruppe aus Mitgliedern der Innenraumlufthygiene-Kommission des UBA und Vertretern der Arbeitsgemeinschaft der Obersten Landesgesundheitsbehörden [AOLG]: Richtwerte für die Innenraumluft: Basisschema. Bundesgesundheitsblatt 39 , 422-426. 1996
- AgBB 2003 Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten: Vorgehensweise bei der gesundheitlichen Bewertung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC und SVOC) aus Bauprodukten. <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-daten/daten/voc.htm>
- Bauch 1993 B.A.U.CH.: Analyse und Bewertung der in Innenräumen vorkommenden Konzentrationen an längerkettigen Aldehyde. ISBN 3-929807-13-0. 1993
- BGVV BGVV: Chemikalien und Kontaktallergie: eine bewertende Zusammenstellung. Hrsg.: Kayser, D; Schlede E. ISBN: 3-86094-163-1
- BIA BIA: <http://www.hvbg.de/d/bia/fac/kmr/>
- BMLFUW Österreich, Arbeitskreis Innenraumluft: <http://www.lebensministerium.at/umwelt/>
- BAUCH 1993 B.A.U.CH.: Analyse und Bewertung der in Innenräumen vorkommenden Konzentrationen an längerkettigen Aldehyde. ISBN 3-929807-13-0. 1993
- GuT Gemeinschaft umweltfreundlicher Teppichboden e.V. : <http://www.gut-ev.de>
- Heijungs 1992 und 2000
- Herrchen 1999 Herrchen, M.: Chemikalienbewertung in Ökobilanzen, 10. Diskussionsforum, ETH Zürich, April 1999
- IARC International agency for research on cancer: <http://193.51.164.11/monoeval/grlist.html> Stand 12/2002
- Krooß 1998
- Mötzl 2000 Mötzl, H.; Zelger, T.: Die Ökologie der Dämmstoffe. Springer Wien 2000
- Molhave 1991 Molhave, L (1991): Volatile Organic Compounds, Indoor Air Quality and health. Indoor Air 1, 357-376. 1991
- NIOSH National Institute for occupational health an safety: <http://www.cdc.gov/niosh/chem-inx.html> Stand 1998
- OSHA Occupational Safety & Health Administration): [http://www.osha-slc.gov/dts/chemicalsampling/toc/toc\\_chemsamp.html](http://www.osha-slc.gov/dts/chemicalsampling/toc/toc_chemsamp.html) Stand 2003
- Seifert 1999 Seifert, B: Richtwerte für die Innenraumluft. Bundesgesundheitsblatt 3, 270-278. 1999
- Sorbe 1998 Sorbe, G: Internationale MAK-Werte. ecomed-Verlag 4. Auflage 1998
- Stolz 1999 Stolz et al 1999
- UBA Umweltbundesamt Berlin; Kommission Innenraumlufthygiene (IRK): <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-daten/daten/irk.htm>
- UBA 1999 Umweltbundesamt Berlin (Hrsg.): Handbuch. Umweltfreundliche Beschaffung. Verlag Franz Vahlen, München 1999
- WHO 1989 WHO: Indoor air quality: organic pollutants. Euro Reporst and Studies 111. 1989
- Wilke 2003 Wilke, O.; Jann, O., Brödner, D.: Untersuchung und Ermittlung emissionsarmer Klebstoffe und Bodenbeläge. Forschungsbericht 298 95 308 Umweltbundesamt (BRD). 2003
- Wolkoff 1999 Wolkoff et al. (1999) Formation of strong airway irritants in a model mixture of (+)- $\alpha$ -pinene/ ozone, Atmospheric Environment 33

AgBB 2003      Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten: Vorgehensweise bei der gesundheitlichen Bewertung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC und SVOC) aus Bauprodukten. <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-daten/daten/voc.htm>

## **9. KONTAKTADRESSEN**

Österreichisches Institut für Baubiologie und –ökologie GmbH

Mag. Hildegund Mötzl

Alserbachstr. 5/8, A-1090 Wien

Tel: 0043-1-3192005-32 Fax:-50

hildegund.moetzl@ibo.at

www.ibo.at

natureplus e.V.

Herrn Thomas Schmitz-Günther

Kleppergasse 3, D-69151 Neckargemünd

Tel u. Fax: 0049/6223/862484

info@natureplus.org

www.natureplus.org

### **Weiteren Projekt- bzw. KooperationspartnerInnen**

Dipl. Biol. Michael Köhler / Bremer Umweltinstitut, Wielandstraße 25, D-28203 Bremen, Tel: 0049 421/76665, Fax: 0049 421/71404, koehler@bremer-umweltinstitut.de

Holger Struwe / TÜV Süddeutschland Bau und Betrieb GmbH, Westendstr. 199, D-80686 München, Tel: 0049/89/5791-2751, Fax: 0049/89/5791-1098, Holger.struwe@tuevs.de

Dr. Gerd Zwiener und Karin Roth / eco-Umweltinstitut GmbH., Sachsenring 69, D-50677 Köln, Tel: 0049/221/931245-13, Fax: 0049/221/931245-33, info@eco-umweltinstitut.com

Dr. Michael Fischer / IUG Institut für Umwelt und Gesundheit, Petersgasse 27, Tel: D-36037 Fulda, Tel: 0049/661/71003, Fax: 0049/661/71019, umweltberatung.fulda@t-online.de

**Website zum gegenständlichen Projekt: [www.natureplus.org](http://www.natureplus.org)**

**ANHANG 1: ORIENTIERUNGSWERTLISTE ZUR BEWERTUNG FLÜCHTIGER ORGANISCHER VERBINDUNGEN**

Substanz	AgBB	Arbeitsplatzgrenzwerte				KMR			Allergie	natureplus®
	NIK	DFG	TRGS 900	Osha/ACGIH	PDK (GUS)	DFG	KMR	IARC	DFG/BGVV TRGS 907	OW
	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>					mg/m <sup>3</sup>
<b>Aromatische Kohlenwasserstoffe</b>										
Benzol	-	-	8	3,2	5	III1	K1, M2	1	-	//
Toluol	1,9	190	190	760/190	-	-	Rf3, Re3	-	-	NPG C/E
Ethylbenzol	4,4	-	440	435	50	III3A	Re3	2B	-	NPG C/E
m/p-Xylol	4,4	440	440	343	50	-	-	-	-	NPG C
o-Xylol	4,4	-	440	343	50	-	-	-	-	NPG C
Diethylbenzol, alle Isomere	-	-	-	-	10	-	-	-	-	NPGNPG C
Isopropylbenzol	1	250	250	245	50	-	-	-	-	NPG C
n-Propylbenzol	1	-	-	-	-	-	-	-	-	NPG C
1,2,4-Trimethylbenzol	1	100	100	123	10	-	-	-	-	NPG C
1,3,5-Trimethylbenzol	1	100	-	-	10	-	-	-	-	NPG C
1,2,3-Trimethylbenzol	1	100	100	123	10	-	-	-	-	NPG C
1,2,4,5-Tetramethylbenzol	1	-	-	-	-	-	-	-	-	NPG C
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NPG C
1,2,3,4-Tetramethylbenzol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NPG C
2-Ethyltoluol	1	-	-	-	-	-	-	-	-	NPG C
3-Ethyltoluol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NPG C
4-Ethyltoluol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NPG C
Styrol	0,86	86	86	430/86	5	-	-	3	-	0,005
Naphthalin	0,05	-	50	50	4	III 2	K3	-	-	//
Phenol	0,19	-	19	19	0,3	III3B	M 3	-	-	0,02
4-Phenyl-Cyclohexen	0,86	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02

Substanz	AgBB	Arbeitsplatzgrenzwerte				KMR			Allergie	natureplus®
	NIK	DFG	TRGS 900	Osha/ACGIH	PDK (GUS)	DFG	KMR	IARC	DFG/BGVV TRGS 907	OW
	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³					mg/m³
<b>aliphatische Kohlenwasserstoffe</b>										
n-Hexan	0,18	180	180	1800	300	-	-	-	-	0,018
n-Heptan	21	2100	2100	2000	300	-	-	-	-	NPG TVOC
Octan	21	2400	2400	2350/1410	300	-	-	-	-	NPG TVOC
i-Octan	21	-	2400	2350/1410	1500	-	-	-	-	NPG TVOC
Nonan	21	-	-	1050	1500	-	-	-	-	NPG TVOC
Decan	21	-	-	-	300	-	-	-	-	NPG TVOC
Undecan	21	-	-	-	-	-	-	-	-	NPG TVOC
Dodecan	21	-	-	-	-	-	-	-	-	NPG TVOC
Tridecan	21	-	-	-	-	-	-	-	-	NPG TVOC
Tetradecan	21	-	-	-	-	-	-	-	-	NPG TVOC
Pentadecan	21	-	-	-	-	-	-	-	-	NPG TVOC
Hexadecan	21	-	-	-	-	-	-	-	-	NPG TVOC
2-Methylpentan	-	-	720	1760	300	-	-	-	-	NPG TVOC
3-Methylpentan	-	-	720	1760	300	-	-	-	-	NPG TVOC
1-Octen	21	-	-	-	-	-	-	-	-	NPG TVOC
1-Decen	21	-	-	-	-	-	-	-	-	NPG TVOC
4-Vinyl-Cyclohexen	-	-	-	0,4	-	III2	K3 Rf3	-	-	//
<b>Cyclische Alkane</b>										
Methylcyclopentan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NPG TVOC
Cyclohexan	7	700	700	1050	-	-	-	-	-	NPG TVOC
Methylcyclohexan	20	810	2000	2000/1610	50	-	-	-	-	NPG TVOC
<b>Terpene</b>										
Limonen	2	-	-	-	-	-	-	-	MAKIV	NPG D
α-Pinen	2	-	-	-	-	-	-	-	-	NPG A
β-Pinen	2	-	-	-	-	-	-	-	-	NPG A
δ-3-Caren	2	-	-	-	-	-	-	-	BGVV A	NPG D
Borneol	2	-	-	-	-	-	-	-	-	NPG A
α-Terpinen	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2

Substanz	AgBB	Arbeitsplatzgrenzwerte				KMR			Allergie	natureplus®
	NIK	DFG	TRGS 900	Osha/ACGIH	PDK (GUS)	DFG	KMR	IARC	DFG/ BGVV/ TRGS 907	OW
	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³					mg/m³
<b>Alkohole</b>										
2-Propanol	5	500	500	980	-	-	-	-	-	NPG TVOC
1-Butanol	3,1	310	310	300/61	10	-	-	-	-	NPG TVOC
4-Chlor-3-Methylphenol (p-Chlor-m-kresol)	-	II B	-	10	-	-	-	-	-	0,01
m,p,o-Kresol	-	-	22	22	0,5	III3A	-	-	-	0,01
BHT (2,6-di-tert-butyl-4-methylphenol) = 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxytoluol = 2,6-Di-tert-Butyl-p-Cresol	0,1	-	10	10	-	-	-	-	-	0,01
2-Ethyl-hexanol	2,7	270	-	-	-	-	-	-	-	0,27
<b>Glycole/Glycoether</b>										
2-Methoxyethanol	-	16	16	80/16	-	-	Re2/Rf2	-	-	//
2-Ethoxyethanol	-	19	-	740/18	-	-	Re2/Rf2	-	-	//
1-Methoxy-2-propanol	3,7	370	370	369	-	-	Re2	-	-	//
2-Butoxyethoxyethanol	1	100	100	-	-	-	-	-	-	0,1
2-Ethoxyethoxyethanol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
2-Phenoxyethanol	1,1	110	110	-	-	-	-	-	-	0,11
2-Butoxyethanol	0,98	98	98	240/96	-	-	-	-	-	0,1
<b>Aldehyde</b>										
Furfural	0,02	-	20	37853	-	III3B	-	3	-	0,02
Methylfurfural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NPG F
n-Butanal	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	0,06
n-Pentanal	1,7	-	-	176	-	-	-	-	-	0,06
n-Hexanal	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	0,06
n-Oktanal	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	0,06
n-Nonanal	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	0,06
Benzaldehyd	-	II B	-	-	5	-	-	-	-	NPG F

Substanz	AgBB	Arbeitsplatzgrenzwerte				KMR			Allergie	natureplus®
	NIK	DFG	TRGS 900	Osha/ACGIH	PDK (GUS)	DFG	KMR	IARC	DFG/ BGVV/ TRGS 907	OW
	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³					mg/m³
<b>Ketone</b>										
Methylethylketon=Butanon	6	600	600	590	200	-	-	-	-	NPG TVOC
Methylisobutylketon	0,83	83	83	410/205	-	-	-	-	-	0,08
Cyclohexanon	0,4	-	80	200/100	10	III3B	-	3	-	0,04
Acetophenon	0,49	-	-	49	5	-	-	-	-	0,05
Benzophenon*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NPG TSVOC
<b>Halogenierte Wasserstoffe</b>										
Trichlormethan	-	2,5	50	240/49	-		K2 m3 Re3	2B	-	//
Trichlorethen	-	X III	270	335/269	10	III 1	K2 M3	2A	-	//
Tetrachlormethan	-	3,2	-	62/31	-	III4	-	-	-	0,003
Tetrachlorethen	0,34	X III	-	670/170	10	III3B	K3 Re3	-	-	0,03
1,1,1-Trichlorethan	-	1100	1100	1910	60	-	-	3	-	0,01
1,4-Dichlorbenzol	-	-	50	450/60	-	II 2	-	2B	-	//
1,2-Dichlorbenzol	-	61	10	300/150	-	-	-	3	-	0,01
1,3-Dichlorbenzol	-	-	20	-	-	-	-	-	-	0,02
1,2,3-Trichlorbenzol	-	38	38	-	10	-	-	-	-	0,03
1,2,4-Trichlorbenzol	-	-	-	37	10	III3B	-	-	-	0,03
1,3,5-Trichlorbenzol	-	38	38	-	10	-	-	-	-	0,03
1,2,3,4-Tetrachlorbenzol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03
1,2,3,5-Tetrachlorbenzol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03
1,2,4,5-Tetrachlorbenzol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03
<b>Säuren</b>										
Hexansäure	0,31	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03

Substanz	AgBB	Arbeitsplatzgrenzwerte				KMR			Allergie	natureplus®
	NIK	DFG	TRGS 900	Osha/ACGIH	PDK (GUS)	DFG	KMR	IARC	DFG/BGVV TRGS 907	OW
	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³					mg/m³
<b>Ester</b>										
Ethylacetat	7,3	1500	1500	1400	-	-	-	-	-	NPG TVOC
Methylacetat	6,1	-	-	610	-	-	-	-	-	NPG TVOC
Methoxyethylacetat	-	25	25	120/24	-	-	Re2 Rf2	-	-	//
n-Butylacetat	4,8	480	480	710	-	-	-	-	-	NPG TVOC
Isopropylacetat	4,2	420	420	950	-	-	-	-	-	NPG TVOC
Bernsteinsäuredimethylester	6,2	-	-	-	-	-	-	-	-	NPG TVOC
Glutarsäuredimethylester	6,8	-	-	-	-	-	-	-	-	NPG TVOC
Adipinsäuredimethylester	7,3	-	-	-	5	-	-	-	-	NPG TVOC
TXIB*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NPG TSVOC
<b>Phthalate</b>										
Dimethylphthalat	-	-	-	5	-	-	-	-	-	0,005
Dibuthylphthalat*	-	-	-	5	-	-	Re2;Rf2	-	-	//
Diethylphthalat	-	-	3	5	-	-	-	3	-	0,005
Diisobutylphthalat*	-	-	-	5	-	-	-	-	-	0,005
Diethoxyethylphthalat*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,005
<b>Andere</b>										
2-Pentylfuran	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NPG F
Benzothiazol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NPG F
Anilin	-	7,7	7,7	19/7,6	0,1	III 3B	K3, M3	3	-	NPG E
Hexamethylcyclotetrasiloxan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,12
Oktamethylcyclotetrasiloxan	1,2	-	-	-	-	-	Rf3	-	-	0,12
Dekamethylcyclopentasiloxan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,12
THF=Tetrahydrofuran	-	150	150	590	-	-	-	-	-	0,15

\* SVOC

// = aufgrund der KMR-Einstufung dürfen so gekennzeichnete Substanzen in natureplus®-zertifizierten Produkten am ersten Tag in der Prüfkammeruntersuchung nicht nachweisbar sein

RW TVOC, TSVOC; RW A bis RW F: Der nach dem dargestellten Schema ermittelte Orientierungswert läge höher als eine Summenbestimmung zulässt. Auf eine Angabe des Grenzwertes wird verzichtet.

**weitere Erläuterung zur Tabelle:**

Spalte 2: NIK-Werte („Niedrigst interessierende Konzentration“); entnommen aus AgBB, Juni 2003

Spalte 3-6 : in den Spalten 3-6 werden Arbeitsplatzgrenzwerte verschiedener Organisationen aufgeführt unabhängig davon , ob es sich um arbeitsrechtlich verbindliche Grenzwerte oder Vorschläge handelt. Im einzelnen:

Spalte 3 (DFG): entnommen aus DFG (2003)

Spalte 4 (TRGS 900): entnommen aus TRGS 900

Spalte 5 (Osha/ACGIH): in Spalte 4 werden die Arbeitsplatzgrenzwerte der OSHA und ACGIH (entnommen bei NIOSH) – soweit vorhanden – beide vergleichend genannt.

Spalte 6 (PDK, Gus): zitiert nach Sorbe G (1998)

Spalte 7-9: Einstufungen bezüglich Kanzerogenität, Reproduktionstoxizität und Mutagenität. Im einzelnen:

Spalte 7: Einstufungen in Kategorie III 1 und III 2 nach DFG (2003)

Spalte 8: Einstufungen in Kat K1, K2, K3, M1, M2, M3, Re1, Re2, Re3, Rf 1, Rf2, Rf3 nach Anhang I der EG-Richtlinie 67/548/EWG, TRGS 905§ 35 Abs. 3 und 4 GefStoffV

Spalte 9: Einstufungen nach Kat 1, 2 A, 2 B entsprechend IARC

Spalte 10: Angaben zur Sensibilisierung /Allergie entsprechend folgender Substanzlisten: BGVV Kat.A und MAK IV (DFG) sowie TRGS 907



Kleppergasse 3  
D-69151 Neckargemünd  
T + F 06223 / 861147

## Vergaberichtlinie 0000

### Basiskriterien

#### Zur Vergabe des Qualitätszeichens



#### **Präambel**

Die Basiskriterien gelten für alle Produkte, die mit dem natureplus®-Qualitätszeichen ausgezeichnet werden. Darüber hinaus sind die produktgruppen- und produktspezifischen Anforderungen zu erfüllen.

Die Kriterien sind entlang des Lebensweges geordnet. Da die beiden Punkte „Gebrauchstauglichkeit“ und „Zusammensetzung“ zentrale Bedeutung für natureplus® haben, sind diese vorangestellt.

Anbieter von zertifizierten Produkten müssen die bei der Herstellung, beim Vertrieb und bei der Anwendung bestehenden gesetzlichen Bestimmungen des jeweiligen Landes erfüllen. Die internationale Ausrichtung von natureplus® erfordert, dass Anforderungen, die in manchen Ländern bereits gesetzliche Bestimmung sind, in die Basiskriterien explizit mit aufgenommen werden müssen.

## Basiskriterien

Ausgabe: November 2003

Seite 2 von 7

### Begriffsdefinitionen:

<i>Produkt</i>	ist das verpackte, auslieferfertige Endergebnis des Fertigungsprozesses (Endprodukt).
<i>Produktion</i>	ist der Fertigungsprozess des Produktes, nicht jedoch der Vorprodukte.
<i>Rohstoffe</i>	sind Ausgangsmaterialien, die in die Zwischen-, Vor- und/oder Endprodukte eingehen.
<i>Nachwachsende Rohstoffe</i>	sind biotische Rohstoffe, die sich in kurzen Reproduktionszyklen (bis 200 Jahre) erneuern, oder aus solchen gewonnen werden.
<i>Mineralische Rohstoffe</i>	sind alle anorganischen Rohstoffe aus Mineralen und Gesteinen, die in der Natur vorkommen oder aus solchen gewonnen werden. Kohle und Metalle werden hier nicht zu den mineralischen Rohstoffen gezählt.
<i>Sekundärrohstoffe</i>	sind eingesammelte und aufbereitete Altstoffe aus Gütern bzw. eingesammelte und aufbereitete Produktionsabfälle bzw. Nebenprodukte aus anderen Prozessen.
<i>Vorprodukte</i>	sind Einsatzstoffe, die vor der Zugabe in der Produktion bereits in einem oder mehreren vorgelagerten Fertigungsprozessen hergestellt wurden.
<i>Zwischenprodukte</i>	fallen als Vorstufe zum Produkt im Produktionsprozess an.
<i>Einsatzstoffe</i>	sind alle Rohstoffe, Sekundärrohstoffe und Vorprodukte, die vom Produkthersteller gezielt zur Erfüllung von Produkteigenschaften eingesetzt werden und im Produkt verbleiben.
<i>Zubereitung</i>	Eine Zubereitung ist kein Einsatzstoff. Vielmehr stellen deren Bestandteile bzw. deren Stoffe, die im Produkt verbleiben und zur Erfüllung einer Produkteigenschaft dienen, Einsatzstoffe dar.
<i>Hauptbestandteile</i>	sind Einsatzstoffe mit einem Anteil im Produkt von über 5 M-%.
<i>Zusatzstoffe</i>	sind Einsatzstoffe mit einem Anteil im Produkt bis zu 5 M-%.
<i>Prozesshilfsstoffe</i>	sind Stoffe, die für die Produktion eingesetzt werden und nicht als solche im Produkt verbleiben.
<i>Verunreinigungen/ Rückstände</i>	sind unerwünschte Bestandteile des Produktes, die im Produkt keine Funktion erfüllen.

### 1 Gebrauchstauglichkeit

#### 1.1 Technische Zulassung (sofern gesetzlich/bauaufsichtlich gefordert):

- Alternative 1: Europäisch technische Zulassung
- Alternative 2: Konformitätsnachweis nach EN / DIN / ÖNORM
- Alternative 3: Technische Zulassung in einem EWR-Staat
- Alternative 4: Bauzulassung in einer EWR-Region (z.B. Bundesland)

1.2 Die Produkte müssen die Mindeststandards einhalten, die entweder in der europäischen Norm (EN) oder in den länderspezifischen Normen festgelegt sind, in denen das Produkt in Verkehr gebracht wird (EN / DIN / ÖNORM).

1.3 Falls keine Mindeststandards festgelegt sind, muss die Gebrauchstauglichkeit der Produkte nachgewiesen werden.

1.4 Die Produktqualität ist durch eine Qualitätssicherung zu gewährleisten.

1.5 Die technische Lebensdauer und der Pflege- und Instandhaltungsaufwand der Produkte müssen an die Erfordernisse des Einsatzes angepasst sein.

### 2 Zusammensetzung, Stoffverbote und -beschränkungen

2.1 Der Anteil an nachwachsenden und/oder mineralischen Rohstoffe inklusive Wasser muss mind. 85 M-% betragen.

2.2 Auswahl von Einsatzstoffen unter Berücksichtigung von Gebrauchstauglichkeit sowie Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit (Stand der ökologischen Technik)

2.3 Beschränkt verfügbare bzw. nur aufwendig gewinnbare Rohstoffe sollten - unter den begleitenden qualitätssichernden Maßnahmen - nach Möglichkeit durch Sekundärrohstoffe ersetzt werden.

2.4 Minimierungsgebot für Zusatzstoffe mit Gefährlichkeitsmerkmalen gem. Gefahrstoffrecht

2.5 Produkte mit nachfolgenden Einstufungen werden nicht ausgezeichnet:

Verbotene Erzeugnisse nach RL 67/548/EWG, GefStoffV, TRGS 905, nationalem Recht (D, A, NL)

Erzeugnisse nach MAK-Liste III1 und III2

Erzeugnisse nach TRGS 905 und RL 67/548/EWG K1 und K2, M1 und M2, R1 und R2

Erzeugnisse nach IARC Gruppe 1 und 2a

Erzeugnisse mit Gefahrensymbol N

Erzeugnisse mit Gefahrensymbol T+

Erzeugnisse mit Gefahrensymbol T: > 0,1 %

Erzeugnisse mit folgenden R Sätzen:

R 26, Sehr giftig beim Einatmen

## Basiskriterien

Ausgabe: November 2003

Seite 4 von 7

- R 27, Sehr giftig bei Berührung mit der Haut
  - R 28, Sehr giftig beim Verschlucken
  - R 45, Kann Krebs erzeugen
  - R 46, Kann vererbare Schäden verursachen
  - R 48, Ernsthafte Schäden bei längerer Exposition
  - R 49, Kann Krebs erzeugen beim Einatmen
- Erzeugnisse mit folgenden R Sätzen > 0,1 %:
- R 23, Giftig beim Einatmen
  - R 24, Giftig bei Berührung mit der Haut
  - R 25, Giftig beim Verschlucken
  - R 60, Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
  - R 61, Kann das Kind im Mutterleib schädigen
  - R 62, Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
  - R 63, Kann das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen
  - R 65, Gesundheitsschädlich, kann beim Verschlucken Lungenschäden verursachen
- Erzeugnisse mit Kombinationssätzen, in denen einer der oben genannten R-Sätze vorkommt
- Erzeugnisse mit WGK 3
- Gemäß CITI bzw. OECD persistente, akkumulierende ( $\log Pow > 3$ ) Erzeugnisse mit  $LC_{50} \leq 10 \text{ mg/l}$

2.6 Die Zugabe von folgenden Einsatzstoffen ist nicht erlaubt:

Verbotene Stoffe nach RL 67/548/EWG, GefStoffV, TRGS 905, nationalem Recht (D, A, NL)

POP (Persistent Organic Pollutants: Aldrin, Dieldrin, DDT, Endrin, Heptachlor, Chlordan, HCB, Mirex, Toxaphen, PCB, Dioxine und Furane)

Stoffe nach MAK-Liste III1 und III2

Stoffe nach TRGS 905 und RL 67/548/EWG K1 und K2, M1 und M2, R1 und R2

Stoffe nach IARC Gruppe 1 und 2a

Stoffe mit Gefahrensymbol N in flüssigen Produkten außer Aliphaten

Stoffe mit Gefahrensymbol N, deren Einstufung nicht auf die R-Satz-Kombination R 51/R 53 beruht

Stoffe mit Gefahrensymbol N, deren Einstufung auf der R-Satz-Kombination R 51/R 53 beruht: > 1 %

Stoffe mit Gefahrensymbol T+

Stoffe mit Gefahrensymbol T: > 0,1 %

Stoffe mit folgenden R Sätzen:

- R 26, Sehr giftig beim Einatmen
- R 27, Sehr giftig bei Berührung mit der Haut
- R 28, Sehr giftig beim Verschlucken
- R 45, Kann Krebs erzeugen
- R 46, Kann vererbare Schäden verursachen
- R 48, Ernsthafte Schäden bei längerer Exposition
- R 49, Kann Krebs erzeugen beim Einatmen

Stoffe mit folgenden R Sätzen > 0,1 %:

- R 23, Giftig beim Einatmen

## Basiskriterien

Ausgabe: November 2003

Seite 5 von 7

- R 24, Giftig bei Berührung mit der Haut
- R 25, Giftig beim Verschlucken
- R 60, Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
- R 61, Kann das Kind im Mutterleib schädigen
- R 62, Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
- R 63, Kann das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen
- R 65, Gesundheitsschädlich, kann beim Verschlucken Lungenschäden verursachen

Stoffe mit Kombinationssätzen, in denen einer der oben genannten R-Sätze vorkommt

Stoffe mit WGK 3

Gemäß CITI bzw. OECD persistente, akkumulierende ( $\log Pow > 3$ ) Substanzen mit  $LC_{50} \leq 10$  mg/l

Arsen und –Verbindungen

Blei und –Verbindungen

Cadmium und –Verbindungen

Quecksilber und –Verbindungen

Zinnorganische Verbindungen

Antimontrioxid

Pyrethroide

HFKW

Organohalogenphosphate

Phthalsäureester (außer PET)

- 2.7 Beschränkungen für folgende Einsatzstoffe (Spezifizierung in den Produkt- und Produktgruppenkriterien, sofern einzelne Stoffe aufgrund der Festlegung in 2.4 nicht ohnehin verboten sind)

Stoffe nach MAK III3, TRGS 905 K3, MAK IV, RL 67/548/EWG K3, TRGS 907, BgVV-Liste Kat. A, Halogenorganische Verbindungen

- 2.8 Einhaltung von Grenzwerten für Schadstoffgehalte (Festlegung siehe Produkt- und Produktgruppen-Kriterien)

### 3 Deklaration

- 3.1 Volldeklaration der Einsatzstoffe nach abnehmenden Massenanteil

- bis 1 M-% Bezeichnung des Stoffes
- unter 1 M-% mindestens Funktionsbezeichnung (z.B. „Mottenschutzmittel“)

sowie Angabe von Ort und Land der Fertigung des Produktes auf der Produktverpackung, bei fehlender Verpackung mit dem Produkt (in Englisch oder in der Landessprache):

- 3.2 Bei Verwendung sensibilisierender Einsatzstoffe gem. MAK IV / TRGS 907 / BgVV-Liste Kat. A und B muss auf der Produktverpackung ein Hinweis erfolgen, wo hierzu

## Basiskriterien

Ausgabe: November 2003

Seite 6 von 7

nähere Informationen zu erhalten sind (z.B. in der Produktinformation / Technischem Merkblatt)

### **4 Rohstoffgewinnung, Fertigung der Vorprodukte und Produktion**

#### 4.1 Minimierungsgebot für Belastung von Umwelt und Gesundheit in Bezug auf

- Energie und Stoffeinsatz
- Emissionen in Atmosphäre, Wasser, Boden
- Abfälle
- Stoffe und Prozesse mit hohem Störfall- und Unfallrisiko

#### 4.2 Die Hauptbestandteile des Produkts sollen nachhaltig gewonnen werden, wo möglich Abstützung auf bestehende Standards

#### 4.3 Verwendung ausreichend vorhandener oder erneuerbarer Ressourcen:

Die jährliche Nutzungsraten der eingesetzten erneuerbaren Rohstoffe dürfen die jährliche Nettoproduktion (Differenz zwischen Verbrauch und Nachwuchs pro Jahr) nicht wesentlich überschreiten.

Werden nicht erneuerbare Ressourcen verwendet, dann müssen die in bekannten Lagern vorrätigen mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand gewinnbaren Ressourcen den 100-fachen Jahres-Ressourcenbedarf decken können.

Einhaltung des Washingtoner Artenschutzabkommens.

#### 4.4 Rekultivierung von Abbauflächen:

Nachweis von Vorkehrungen zum Schutz der Oberfläche und zur Sicherung der Oberflächennutzung nach Beendigung der Abbautätigkeit entsprechend der EU-Richtlinie „Natura 2000“.

#### 4.5 Sozialverträgliche Produktion

Einhaltung der Mindeststandards nach ILO

### **5 Verpackung des Produkts**

#### 5.1 Bereitstellung bedarfsorientierter Gebindegrößen

#### 5.2 Mehrwegverpackungen (wenn möglich)

#### 5.3 Verpackungskunststoffe halogen- und weichmacherfrei

#### 5.4 Papier- und Kartonverpackungen müssen aus Recyclingpapier oder FSC-zertifizierten Hölzern bestehen

#### 5.5 Kunststoffverpackungen müssen vorzugsweise aus Polyolefinen bestehen, in Ausnahme aus PET, Polystyrol oder Polycarbonaten

## Basiskriterien

Ausgabe: November 2003

Seite 7 von 7

### 6 Verarbeitung / Einbau

#### 6.1 Bereitstellung qualifizierter Produktinformationen:

- Einsatzgebiete
- Verarbeitungs-, Instandhaltungs- und Pflegehinweise (Hilfsstoffe, Zubehör, Bearbeitung)
- Hinweise auf Gefahren und notwendige Schutzmaßnahmen
- Entsorgungshinweise
- Hinweise auf Sensibilisierungsrisiko

#### 6.2 Gesundheitlich weitgehend unbedenkliche Verarbeitbarkeit des Produkts

### 7 Nutzung

#### 7.1 Begrenzung der Emissionen in den Innenraum - entsprechend der Produktgruppen- und Produktkriterien - von

- Organischen und anorganischen Substanzen
- Gerüchen
- Radioaktivität
- Stäuben und Fasern

#### 7.2 Begrenzung der Emissionen in Wasser, Boden, Atmosphäre entsprechend der Produktgruppen- und Produktkriterien

### 8 Recycling/Entsorgung

#### 8.1 Vorlage eines Rückbau-, Rücknahme- und Verwertungskonzepts

#### 8.2 Das Endprodukt darf nicht als gefährlicher Abfall eingestuft sein.



Kleppergasse 3  
D-69151 Neckargemünd  
T + F 06223 / 861147

**natureplus® e.V.**

**Vergaberichtlinie 0100**

**DÄMMSTOFFE  
AUS  
NACHWACHSENDEN ROHSTOFFEN**

Ausgabe: November 2003

zur Vergabe des Qualitätszeichens





## DÄMMSTOFFE AUS NACHWACHSENDEN ROHSTOFFEN

Ausgabe: November 2003

Seite 2 von 4

### 1. Anwendungsbereich

Die nachfolgende Vergaberichtlinie für die Produktgruppe „Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen“ enthält die allgemeingültigen Anforderungen, die zur Auszeichnung von folgenden Wärmedämmstoffen mit dem Qualitätszeichen natureplus® erfüllt sein müssen:

- Dämmstoffe aus Hanf (Vergaberichtlinie 0101)
- Dämmstoffe aus Flachs (Vergaberichtlinie 0102)
- Dämmstoffe aus Schafwolle (Vergaberichtlinie 0103)
- Holzfaserdämmplatten mit einer Rohdichte  $< 230 \text{ kg/m}^3$  (Vergaberichtlinie 0104)
- Einblas- und Schüttdämmstoffe aus Holzfasern (Vergaberichtlinie 0105)
- Dämmplatten auf Basis von Zellulosefasern (Vergaberichtlinie 0106)
- Einblasdämmstoffe auf Basis von Zellulosefasern (Vergaberichtlinie 0107)
- Einblas- und Schüttdämmstoffe aus Holzschnitzel und -spänen (Vergaberichtlinie 0108)
- Dämmstoffe aus Baumwolle (Vergaberichtlinie 0109)
- Dämmstoffe aus Kokos (Vergaberichtlinie 0110)
- Dämmstoffe aus Stroh und Schilf (Vergaberichtlinie 0111)
- Einblas- und Schüttdämmstoffe aus Roggengranulat (Vergaberichtlinie 0112)
- Dämmstoffe aus Kork (Vergaberichtlinie 0113)

Die Vergaberichtlinie ist ausschließlich auf die genannte Produktgruppe anzuwenden und gilt für Faserdämmstoffe, die als Platten, Filze, Matten sowie Schütt- und Einblasware für Wärmedämmzwecke und bei entsprechender Eignung und zusätzlicher Kennzeichnung auch für Schalldämm- und Schallschluckzwecke oder Putzträger verwendet werden. Verbundsysteme mit Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen werden hier nicht betrachtet.

### 2. Vergabekriterien

Voraussetzung für die Auszeichnung eines Produktes mit dem Qualitätszeichen natureplus® bildet die Erfüllung der Basiskriterien.

#### 2.1 Gebrauchstauglichkeit

Der wärmeschutztechnische Nennwert bei  $10^\circ\text{C}$  und  $u_{\text{dry}}$  gemäß ÖNORM EN ISO 10456 oder gleichwertiger Norm muss folgende Anforderungen erfüllen:

- Dämmstoffe ohne Druckbelastung (W, WL):  $\lambda_{10, \text{tr}} \leq 0,045 \text{ W/mK}$
- Dämmstoffe mit Druckbelastung (WD):  $\lambda_{10, \text{tr}} \leq 0,055 \text{ W/mK}$
- Dämmstoffe mit Putzträgerfunktion (WD-PT):  $\lambda_{10, \text{tr}} \leq 0,050 \text{ W/mK}$



## DÄMMSTOFFE AUS NACHWACHSENDEN ROHSTOFFEN

natureplus  
Kleppergasse 3  
D-69151 Neckargemünd  
T + F 06223 / 861147

Ausgabe: November 2003

Seite 3 von 4

- Für Wärmedämmstoffe als Ausgleichsschüttung muss der wärmeschutztechnische Bemessungswert gemäß ÖNORM EN ISO 10456 oder gleichwertiger Norm  $\leq 0,1$  W/mK sein.

Der Dämmstoff muss die Mindest-Anforderungen analog DIN 18 165 oder gleichwertig (siehe auch 1.2 Basiskriterien) einhalten.

Er muss mindestens in Baustoffklasse B 2 nach DIN 4102 Teil 1165 oder gleichwertig eingestuft sein (siehe auch 1.2 Basiskriterien).

Sofern das Produkt in Länder geliefert wird, in denen andere Anforderungen als in den genannten DIN-Normen gelten, sind diese ebenfalls einzuhalten.

Der Hersteller nennt die Vertriebsländer und weist die Anforderungen durch Vorlage von Prüfzeugnissen anerkannter Prüfstelle nach.

Die positiven Eigenschaften der Naturstoffe in Bezug auf Wasseraufnahme- und Abgabefähigkeit sollen möglichst nicht beeinträchtigt sein.

### 2.2 Zusammensetzung, Stoffverbote und Beschränkungen

Polyurethan ist als Einsatzstoff nicht zugelassen.

### 2.3 Deklaration

Nachstehende Kennzahlen, Angaben und Hinweise sind dem Produkt beizufügen und dem Verbraucher bzw. dem Anwender in geeigneter Weise zur Verfügung zu stellen.

- Allgemeine Daten (Bezeichnung, Type, Name, etc.)
- Rohdichte  $\rho$  [kg/m<sup>3</sup>]
- Wärmeschutztechnischer Nennwert bei 10°C und  $u_{dry}$  gemäß ÖNORM EN ISO 10456 oder gleichwertiger Norm
- Wärmeschutztechnischer Bemessungswert gemäß ÖNORM EN ISO 10456 oder gleichwertiger Norm
- Brandschutzklasse und Norm, nach der die Brandschutzklasse bestimmt wurde
- Anwendungstyp nach DIN 18 165 Teil 1 bzw. Einsatzgebiete nach ÖNORM B 6000
- Arbeitsschutzmaßnahmen bei Einbau- und Ausbuarbeiten
- Lagerungshinweise
- Herkunftsbezeichnung des Haupteinsatzstoffes

Bei Einsatz von Inhaltsstoffen mit umweltgefährdenden Potential muss der Hersteller an geeigneter Stelle darauf hinweisen, welche Maßnahmen im Rahmen von Ausbau- und Abbrucharbeiten zum Umweltschutz zu treffen sind (z.B. kontrollierter Rückbau).

### 2.4 Rohstoffgewinnung, Fertigung der Vorprodukte, Produktion



## DÄMMSTOFFE AUS NACHWACHSENDEN ROHSTOFFEN

Ausgabe: November 2003

Seite 4 von 4

Bei der Verwendung von Bitumen als Einsatzstoff hat der Hersteller nachzuweisen, dass bei der Produktion und beim Einbau der Produkte keine bitumenhaltigen Aerosole oder Stäube anfallen.

Die Herstellung aller Produkte dieser Produktgruppe müssen derart erfolgen, dass die nachfolgend aufgelisteten ökologischen Kennwerte eingehalten werden.

Prüfparameter	Richtwerte		Prüfmethode
	(1)	(2)	
<b>Ökologische Kennwerte</b>	(1)	(2)	Sachbilanzerstellung analog ISO 14040ff
Nicht erneuerbare Energieträger [MJ/FE]	50	150	Wirkungskategorien nach CML 1992
Treibhauspotential [kg CO <sub>2</sub> equiv./ FE]	2	0,7	Primärenergieb. n. Frischknecht 1993
Ozonabbaupotential [kg R11-equiv./ FE]	$2 \cdot 10^{-6}$	$6 \cdot 10^{-6}$	Treibhauspotential 1994/100 Jahre
Photosmog [kg Ethylen-equiv./ FE]	0,002	0,006	Systemgrenzen: Rohstoffgewinnung
Versauerung [kg SO <sub>2</sub> -equiv./ FE]	0,02	0,06	bis auslieferfertiges Produkt

FE: Funktionseinheit, entspricht einem Wärmewiderstand von 1 m<sup>2</sup>K/W Verarbeitung

(1)... Produkte mit einer Rohdichte < 90 kg/m<sup>3</sup>

(2)... Produkte mit einer Rohdichte > 90 kg/m<sup>3</sup>

Anmerkung: Produkte mit einer höheren Rohdichte dürfen den dreifachen Richtwert erfüllen, mit Ausnahme beim Treibhauseffekt. Durch den höheren Anteil an nachwachsenden Rohstoffen pro Funktionseinheit haben diese Produkte einen Vorteil wegen der Gutschrift an gebundenem CO<sub>2</sub>.

### 2.5 Verarbeitung

Unter praxisüblichen Verarbeitungsbedingungen müssen folgende Staub-Grenzwerte eingehalten werden:

- Einatembare Anteil nach MAK-Liste: 4 mg/m<sup>3</sup>;
- Alveolengängiger Anteil nach MAK-Liste: 1,5 mg/m<sup>3</sup>

Im Fall von Schütt- und Einblasdämmstoffen ist die Einhaltung der Grenzwerte durch entsprechende Untersuchungen nachzuweisen.

Bei einer Freisetzung von Stäuben oberhalb dieser Grenzwerte müssen die Hersteller sich verpflichten, ein System darzulegen und zu deklarieren, nach dem das Produkt nur von solchen Firmen verarbeitet wird, die über die entsprechenden personellen und betrieblichen Voraussetzungen verfügen.



natureplus  
Kleppergasse 3  
D-69151 Neckargemünd  
T + F 06223 / 861147

**natureplus® e.V.**

**Vergaberichtlinie 0101  
DÄMMSTOFFE AUS HANF**

Ausgabe: November 2003

zur Vergabe des Qualitätszeichens



## **1 Anwendungsbereich**

Die nachfolgenden Vergabekriterien für Dämmstoffe aus Hanf enthalten die Anforderungen zur Auszeichnung von Wärmedämmstoffen mit dem Qualitätszeichen natureplus®, deren Wärmedämmfunktion auf dem Einsatz von Hanffasern basiert. Sie sind ausschließlich auf solche Produkte anzuwenden. Verbundsysteme mit Hanfdämmstoffen werden hier nicht betrachtet.

## **2 Vergabekriterien**

Voraussetzung für die Auszeichnung eines Produktes mit dem Qualitätszeichen natureplus® bildet die Einhaltung der Basiskriterien (RL0000).

Das Produkt muss die Anforderungen der Vergaberichtlinie RL0100 „Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen“ erfüllen.

### **2.1 Gebrauchstauglichkeit**

Für das Produkt muss nachgewiesen sein, dass unter den Bedingungen eines fachgerechten Einbaus mikrobielles Wachstum und Schimmelpilzwachstum verhindert ist (gem. DIN IEC 68 oder gleichwertig). Die Produkte müssen unter Einbaubedingungen gegen mikrobiellen Abbau und gegen Pilze beständig sein. Der Nachweis ist durch Vorlage entsprechender Untersuchungen und Gutachten zu führen.

### **2.2 Zusammensetzung, Stoffverbote und -beschränkungen**

Das Produkt muss mindestens zu 85 % des Produktgewichtes im lufttrockenen Zustand aus nachwachsenden Rohstoffen bestehen, bei Produkten mit synthetischen Stützfasern sind bis 2005 noch Mindestgehalte von 75 % des Produktgewichtes im lufttrockenen Zustand zugelassen.

Die Verwendung von synthetischen Stützfasern zu maximal 15 % des Produktgewichtes im lufttrockenen Zustand wird mit einer Begrenzung bis Ende 2005 zugelassen. Der Ausschluss von synthetischen Stützfasern nach diesem Zeitraum ist vorgesehen. Die Angaben des Herstellers werden im Bedarfsfall auch labortechnisch überprüft.

Der Flammschutzmittelanteil darf 15 % des Produktgewichtes im lufttrockenen Zustand nicht überschreiten.

Der Borsalzgehalt ist auf 10 % des Produktgewichtes im lufttrockenen Zustand begrenzt. Der Borgehalt ist auf 25 g/kg begrenzt (entsprechend 10 % Polybor).

Die Verwendung von halogenorganischen Verbindungen ist nicht zulässig.

Das Produkt wird einer Prüfung auf Antimon, Bor und EOX/AOX gemäß Abschnitt 3 unterzogen und muss die dort angegebenen Grenzwerte einhalten.

### **2.3 Rohstoffgewinnung, Fertigung der Vorprodukte und Produktion**

Für den Rohstoff Hanf ist ein Herkunftsnachweis zu führen.

Ab 2005 muss der Hersteller erklären und seine Lieferanten verpflichten, dass auf den Einsatz von Wirkstoff-haltigen synthetischen Pflanzenschutzmittel im Hanfanbau verzichtet wird. Dabei sind die jeweiligen Erklärungen der Rohstofflieferanten zu dokumentieren und die Anbaugebiete zu überprüfen. Ausnahmen können in Einzelfällen Behandlungen zur Vermeidung eines großen wirtschaftlichen Schadens sein. In diesen Fällen müssen die jeweils risikoärmsten Alternativen zur Schädlingsbekämpfung eingesetzt werden. Es dürfen keine synthetischen Pflanzenschutzmittel mit Wirkstoffen verwendet werden, die gemäß Deutscher ChemVerbotsVO oder gemäß Stockholmer Konvention (POPs) verboten sind, als umweltgefährlich (N) nach GefStoffVO gelten, der Klasse I nach WHO zugeordnet werden oder als kanzerogen, mutagen bzw. reproduktionstoxisch eingestuft sind (KMR Kat 1-3 nach TRGS 905 bzw. KMR Kat 1, 2A und 2B nach IARC). Ferner dürfen keine Verbindungen auf Basis von Arsen oder Quecksilber eingesetzt werden. Die verwendeten Wirkstoffe und Aufwandmengen sind zur Prüfung vorzulegen. Über die Zulassung einer behandelten Rohstoffcharge für das Qualitätszeichen wird dann im Einzelfall entschieden.

Das auszuzeichnende Produkt wird einer Pestizid- und Schwermetallprüfung gemäß Abschnitt 3 unterzogen und muss die dort angegebenen Grenzwerte einhalten. Bei Einsatz von Hanf aus Ländern außerhalb Europas wird das Produkt zusätzlich auf weitere Wirkstoffe untersucht, die als POP (Persistent Organic Compound) eingestuft sind.

### **2.4 Nutzung**

Das Produkt darf keinen unangenehmen oder produktfremden Geruch aufweisen. Ferner muss das Produkt sehr emissionsarm sein. Das Produkt wird einer Geruchsprüfung und einer Prüfung auf flüchtige organische Verbindungen (VOC) gemäß Abschnitt 3 unterzogen und muss die dort angegebenen Grenzwerte einhalten.

### **2.5 Recycling/Entsorgung**

Mit Zeitpunkt des Ausschlusses synthetischer Stützfasern muss das Produkt prinzipiell als Struktur-Zuschlagstoff für die Kompostierung geeignet sein. Dabei brauchen Flammschutzmittel (z.B. Borverbindungen), die vor der Kompostierung auswaschbar sind, nicht berücksichtigt werden. Ein entsprechendes Gutachten ist vorzulegen. Dies schließt andere Entsorgungswege nicht aus.

Das Produkt muss die in Abschnitt 3 angegebenen Schwermetallgrenzwerte einhalten.

## DÄMMSTOFFE AUS HANF

Stand: November 2003

Seite 4 von 5

### 3 Laborprüfungen

Auszuzeichnende Produkte werden nachfolgenden Laborprüfungen unterzogen:

Prüfparameter	Grenzwert	Prüfmethode
<b>Inhaltsstoffe</b>		
Bor	≤ 25 g/kg	Aufschl. Salpeter-/Flusssäure / ICP
Halogenorg. Verbindungen: AOX	≤ 1 mg/kg	natureplus® -Ausführungsbestimmung
EOX	≤ 2 mg/kg	„AOX/EOX“
Quantitative Bestimmung Polyesterfaser	15 M-%	EN 54205
<b>Metalle und Metalloide</b>		
	<b>mg/kg</b>	Aufschluss Salpeter-/Flusssäure
As	≤ 2	AAS-Graphitrohr bzw. DIN 38406-E29
Be	≤ 1	DIN 38406-E29 bzw. EN ISO 11885
Cd	≤ 0,5	DIN 38406-E19 bzw. DIN 38406-E29
Co, Ni	≤ 5	DIN 38406-E29 bzw. EN ISO 11885
Cr (gesamt)	≤ 10	EN ISO 11885 bzw. DIN 38406-E29
Cu	≤ 50	EN ISO 11885 bzw. DIN 38406-E29
Hg	≤ 0,25	EN 1483 bzw. DIN 38406-E29
Pb	≤ 10	DIN 38406-E6 bzw. DIN 38406-E29
Sb <sup>(1)</sup>	≤ 1	AAS-Graphitrohr bzw. DIN 38406-E29
Zr <sup>(2)</sup>	≤ 50	DIN 38406-E29 bzw. EN ISO 11885
Zn	≤ 400	EN ISO 11885 bzw. DIN 38406-E29
<b>Pestizide</b>		
<u>Organochlorpestizide:</u> Aldrin <sup>(3)</sup> , Chlordan <sup>(3)</sup> , DDD <sup>(3)</sup> , DDE <sup>(3)</sup> , DDT <sup>(3)</sup> , Dichlofluanid, Dieldrin <sup>(3)</sup> , Endrin <sup>(3)</sup> , Heptachlor <sup>(3)</sup> , Hexachlorbenzol <sup>(3)</sup> , Lindan, Pentachlorphenol	≤ 0,5 *	analog DFG S 19 * Grenzwert für Einzelsubstanz Bestimmungsgrenze: 0,1 mg/kg
<u>Organophosphorpestizide:</u> Dimethoat, Fenthion, Parathion-methyl, Parathion-ethyl, Phosalon	≤ 0,5 *	
<u>Pyrethroide:</u> Cypermethrin, Lambda-Cyhalothrin, Permethrin	≤ 0,5 *	
<u>Sonstige:</u> Benomyl <sup>(4)</sup> , Carbendazim <sup>(4)</sup> , Mancozeb <sup>(5)</sup> , Oxydemeton-methyl <sup>(6)</sup> , Prochloraz	≤ 0,5 *	
<u>Summe Pestizide</u>	≤ 1	

Prüfparameter	Grenzwert	Prüfmethode
<b>Emissionen</b>		Kammerverfahren: E DIN EN 13419-1, natureplus®-Ausführungsbest. <sup>(7)</sup>
<b>Flüchtige organische Verbindungen (VOC)</b>	<b>µg/m<sup>3</sup></b>	Probenvorbereitung: E DIN EN 13419-3 und Auswertung: DIN ISO 16000-6
VOC eingestuft in: K1, K2; M1, M2; R1, R2 (gem. TRGS 905, RL 67/548 EWG); IARC Gruppe 1 u. 2A; MAK III1, III2	n.b. <sup>(9)</sup>	24 h nach Prüfkammerbeladung
Summe flüchtige organische Verbindungen (TVOC)	≤ 300	28 d nach Prüfkammerbeladung
davon: Summe Alkylaromaten	≤ 50	28 d nach Prüfkammerbeladung
Summe bicyclische Terpene	≤ 200	28 d nach Prüfkammerbeladung
Summe sensibilisierende Stoffe gem. MAK IV, BgVV-Liste <sup>(8)</sup> Kat. A, TRGS 907	≤ 100	28 d nach Prüfkammerbeladung
Summe VOC eingestuft in: K3; M3; R3 (gem. TRGS 905, RL 67/548/EWG); IARC Gruppe 2B; MAK III3	≤ 50	28 d nach Prüfkammerbeladung
Summe gesättigter n-Aldehyde	≤ 180	28 d nach Prüfkammerbeladung
Spezielle Einzelsubstanzen	NPG	28 d nach Prüfkammerbeladung
Summe schwer flüchtige organische Verbindungen (SVOC)	≤ 100	28 d nach Prüfkammerbeladung
<b>Formaldehyd</b>	<b>µg/m<sup>3</sup></b> ≤ 36 <sup>(10)</sup>	ÖN bzw. DIN V ENV 717-1 3 d nach Prüfkammerbeladung
<b>Geruch</b>	<b>Geruchsnote</b> ≤ 3	natureplus®-Ausführungsbestimmung "Geruchsprüfung", 6-stufige Notenskala, 24 Stunden nach Prüfkammerbeladung

n.b. ... nicht bestimmbar

NPG... natureplus®-Grenzwert (s. natureplus®-VOC-Grenzwertliste)

<sup>(1)</sup> Richtwert bis 2005; da die in den Produkten eingesetzten Polyesterstützfasern (vorerst erlaubt bis 2005) durch die Vorproduktion generell mit Antimon verunreinigt sind.

<sup>(2)</sup> Richtwert (Reinheitskontrolle); die Substanz wird nur geprüft, um eine Zugabe von Zirkonium-Verbindungen (evtl. Flammschutz) zu prüfen.

<sup>(3)</sup> POPs im Verdachtsfall, siehe Abschnitt 2.3

<sup>(4)</sup> im Verdachtsfall; Prüfmethode: DFG Nr. 378

<sup>(5)</sup> im Verdachtsfall; Prüfmethode: DFG S 15

<sup>(6)</sup> im Verdachtsfall

<sup>(7)</sup> natureplus®-Ausführungsbestimmung „Prüfkammer-Untersuchung“

<sup>(8)</sup> BgVV (Hrsg.: Detlev Kayser, Eva Schleder): „Chemikalien und Kontaktallergie – eine bewertende Zusammenstellung“.

<sup>(9)</sup> Bestimmungsgrenze der Einzelsubstanz: 1 µg/m<sup>3</sup>

<sup>(10)</sup> 36 µg/m<sup>3</sup> ≅ 0,03 ppm



natureplus  
Kleppergasse 3  
D-69151 Neckargemünd  
T + F 06223 / 861147

**natureplus® e.V.**

**Vergaberichtlinie 0104**

**HOLZFASERDÄMMPLATTEN  
FÜR DAS BAUWESEN**

Ausgabe: November 2003

zur Vergabe des Qualitätszeichens



## HOLZFASERDÄMMPLATTEN

Stand: November 2003

Seite 2 von 8

### 1 Anwendungsbereich

Die nachfolgenden Vergabekriterien enthalten Anforderungen zur Auszeichnung mit dem Qualitätszeichen natureplus® für nicht oberflächenbehandelte Holzfaserdämmplatten gemäß DIN 68755 Teil 1 und 2 und ab März 2003 deren nachfolgende Norm EN 13171 für den Einsatz als Wärme- und Schalldämmung. Sie sind ausschließlich auf die genannten Produkte anzuwenden. Verbundsysteme von Holzfaserdämmplatten mit anderen Materialien werden hier nicht betrachtet. Für Kombinationsprodukte aus Holzfaserplatten gibt es eine eigene Richtlinie.

### 2 Vergabekriterien

Voraussetzung für die Auszeichnung eines Produktes mit dem Qualitätszeichen natureplus® bildet die Einhaltung der Basiskriterien (RL 0000).

Das Produkt muss die Anforderungen der Produktgruppen-Vergaberichtlinie 0100 „Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen“ erfüllen.

#### 2.1 Gebrauchstauglichkeit

Das Produkt muss die Anforderungen der DIN 68755 Teil 1 oder 2 bzw. der diesen Normen ab März 2003 nachfolgenden EN 13171 erfüllen.

#### 2.2 Zusammensetzung, Stoffverbote, Stoffbeschränkungen

Die Platten müssen mindestens zu 85 % aus nachwachsenden Rohstoffen (lignocellulosehaltige Fasern, holzeigenes Harz u.ä.) bestehen, bezogen auf die Trockenmasse des Produktes.

Das eingesetzte Holz muss zu 50 M-% aus zertifiziertem Holz (siehe Pkt. 2.3) oder zumindest zu 50 M-% aus Sekundärrohstoffen bestehen wie beispielsweise Sägerestholz, Spreißeln, Schwarten und Kappstücke. Es darf kein Altholz eingesetzt werden.

Den Produkten dürfen max. 4 kg mineralisches Flammschutzmittel pro m<sup>3</sup> zugesetzt werden. Das Hydrophobierungsmittel ist mit 2 % bezogen auf die Trockenmasse des Produktes beschränkt. Bitumen ist als Einsatzstoff nicht zugelassen. Den Holzfaserdämmplatten dürfen außerdem keine Holzschutzmittel, halogenorganischen Verbindungen und keine synthetisch-organischen Flammschutzmittel zugesetzt werden.

Der Gehalt an synthetischen Bindemitteln ist auf 4 % der Trockenmasse des Produktes begrenzt.

Bei Holzfaserdämmplatten, die im Trockenverfahren hergestellt werden können, können alternativ zum synthetischen Bindemittel 10 % an synthetischen Stützfasern bezogen auf die

## HOLZFASERDÄMMPLATTEN

Stand: November 2003

Seite 3 von 8

Trockenmasse des Produkts zugesetzt werden. Ende 2005 wird der Gehalt an synthetischen Stützfasern einer neuerlichen Evaluation unterzogen. Die Angaben des Herstellers werden im Bedarfsfall auch labortechnisch überprüft.

Das Produkt wird einer Prüfung auf Aluminium, Antimon, Bor und EOX/AOX gemäß Abschnitt 3 unterzogen und muss die dort angegebenen Grenzwerte einhalten. Die Überprüfung dient der Kontrolle zulässiger (z.B. Aluminiumsulfat, Borate) bzw. verbotener Flammschutzmittel (z.B. halogenorganische Verbindungen).

### 2.3 Rohstoffgewinnung, Fertigung der Vorprodukte und Produktion

Für die nachwachsenden Rohstoffe sind Herkunftsnachweise zu führen. Die lignocellulosehaltigen Späne und Fasern müssen zu mindestens 80 % aus einem Umkreis von 300 Lastwagen-Kilometern-Äquivalenten <sup>(1)</sup> zur Fertigungsstätte stammen.

(1) 1 km LKW = 2,5 km Bahn = 27 km Frachter Übersee = 4 km Frachter Binnengewässer.

Die Gewinnung des Frischholzes muss durch nachhaltige Forstwirtschaft erfolgen. Ab 2005 ist für 30 % des eingesetzten Holzes ein Zertifikat <sup>(2)</sup> vorzulegen, ab 2007 für 80 %. Tropenhölzer dürfen nur eingesetzt werden, wenn sie FSC-zertifiziert sind (Vorlage des Zertifikates bei Antragstellung).

(2) s. Anhang: Anforderungen an Zertifizierungssysteme der Forstwirtschaft

Ab 2005 muss der Hersteller für nicht zertifiziertes Holz und die weiteren lignocellulosehaltigen Rohstoffe, die über 20 M-% des Produktes ausmachen, erklären und seine Lieferanten verpflichten, dass auf den Einsatz von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln in der Rohstoffwachstumsphase sowie bei Einschlag/Schnitt, Lagerung und Transport verzichtet wird. Ausnahmen können in Einzelfällen Pestizidbehandlungen zur Vermeidung eines großen wirtschaftlichen Schadens sowie z.B. Herbizidbehandlungen als Starthilfe bei Flachs sein. In diesen Fällen müssen die jeweils risikoärmsten Alternativen zur Schädlingsbekämpfung eingesetzt werden. Falls ein Pestizideinsatz unverzichtbar war, sind verwendete Wirkstoffe und Aufwandmengen zur Prüfung vorzulegen. Über die Zulassung einer behandelten Rohstoffcharge wird dann in einer Einzelfallprüfung entschieden.

Es dürfen keine Pestizide mit Wirkstoffen verwendet werden, die in Deutschland verboten sind, als umweltgefährlich (N) nach GefStoffVO gelten, der Klasse I nach WHO zugeordnet werden oder als kanzerogen, mutagen bzw. reproduktionstoxisch eingestuft sind (KMR Kat 1-3 nach TRGS 905 bzw. KMR Kat 1, 2A und 2B nach IARC). Ferner dürfen keine Verbindungen auf Basis von Arsen oder Quecksilber eingesetzt werden.

Bei Platten, die im Nassverfahren hergestellt werden, ist anzustreben, das Produktionsabwasser im geschlossenen Kreislauf zu führen. Für offene Kreisläufe gilt: Der spezifische Abwasseranfall soll nicht größer als 2 m<sup>3</sup> pro Tonne Holzfaserdämmplatte sein. Für die Einleitung des Abwassers in ein Fließgewässer oder in eine öffentliche Kanalisation sind folgende Emissionswerte einzuhalten:

## HOLZFASERDÄMMPLATTEN

Stand: November 2003

Seite 4 von 8

	(1)	(2)
<b>Allg. Parameter</b>		
Temperatur	30 °C	35 °C
Bakterientoxizität G <sub>L</sub>	4	b)
Fischtoxizität G <sub>F</sub>	2	b)
Absetzbare Stoffe	0,3 ml/l	10 ml/l
pH-Wert	6,5 – 8,5	6,0-9,5
<b>Anorganische Parameter</b>		
Ammonium ber. als N	5,0 mg/l d)	-
Sulfat ber. als SO <sub>4</sub>	-	200 mg/l
<b>Organische Parameter</b>		
CSB ber. als O <sub>2</sub> e)	1 kg/t	-
BSB5 ber. als O <sub>2</sub>	25 mg/l	-
AOX ber. als Cl e)	0,2 g/t	0,2 g/t
Summe Kohlenwasserstoffe	10 mg/l	20 mg/l
Phenolindex ber. als Phenol e)	0,3 g/t	60 g/t

(1) Anforderungen an Einleitungen in ein Fließgewässer

(2) Anforderungen an Einleitungen in eine öffentliche Kanalisation

b) Eine Einleitung darf keine Beeinträchtigung der biologischen Abbauvorgänge in einer öffentlichen Abwasserreinigungsanlage verursachen.

d) Bei biologischer Reinigung des Abwassers gilt der Emissionswert nur bei einer Abwassertemperatur größer 12 °C im Ablauf der biologischen Stufe der Abwasserreinigungsanlage. Die Abwassertemperatur von 12 °C gilt als unterschritten, wenn bei fünf über den Untersuchungszeitraum gleichmäßig verteilten Temperaturmessungen mehr als ein Messwert unter dem Wert von 12 °C liegt.

e) Der Emissionswert bezieht sich auf die Tonne produzierter Menge für Holzfaserdämmplatten (absolut trocken – atro)

Der Aluminiumgehalt des Abwasser muss im Fall der Einleitung in ein Fließgewässer unter 2 mg/l liegen.

Bei Einleitung direkt in die Kläranlage können spezielle Regelungen mit dem Klärwerk im Einzelfall zugelassen werden. Die Richtwerte dürfen überschritten werden, wenn besondere Umstände dies erlauben oder notwendig machen und durch die zuständigen Behörden genehmigt oder vorgeschrieben ist.

Die Anlagen-Emissionen in die Luft müssen den Emissionswerten gemäß Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen Österreich (BGBl. 1989/19 bzw. 1997/324) oder gleichwertiger Verordnung entsprechen.



## HOLZFASERDÄMMPLATTEN

---

**Stand: November 2003**

**Seite 5 von 8**

Das Produkt wird einer Pestizid- und Schwermetallprüfung gemäß Abschnitt 3 unterzogen und muss die dort angegebenen Grenzwerte einhalten.

### **2.4 Nutzung**

Das Produkt darf keinen unangenehmen oder produktfremden Geruch aufweisen. Es wird einer Geruchsprüfung und einer Emissionsprüfung auf flüchtige organische Verbindungen (VOC) und Formaldehyd gemäß Abschnitt 3 unterzogen und muss die dort angegebenen Grenzwerte einhalten.

## HOLZFASERDÄMMPLATTEN

Stand: November 2003

Seite 6 von 8

### 3 Laborprüfungen

Auszuzeichnende Produkte werden den nachstehenden Laborprüfungen unterzogen. Die Schadstoffemissionen und -gehalte dürfen die aufgeführten Grenzwerte nicht überschreiten.

Prüfparameter	Grenzwert	Prüfmethode
<b>Inhaltsstoffe:</b>		
<b>Metalle und Metalloide</b>	<b>mg/kg</b>	Aufschluss Salpetersäure/Flusssäure
Al	(1)	DIN 38406-E29 bzw. EN ISO 11885
As	≤ 2	AAS-Graphitrohr, ICP oder DIN 38406-E-29
Be	≤ 1	DIN 38406-E-29 bzw. EN ISO 11885
Cd	≤ 0,5	DIN 38406-E19 oder DIN 38406-E-29
Co	≤ 5	DIN 38406-E-29 bzw. EN ISO 11885
Cr (gesamt)	≤ 10	DIN 38406-E29 bzw. EN ISO 11885
Cu	≤ 50	DIN 38406-E29 bzw. EN ISO 11885
Hg	≤ 0,25	EN 1483 oder DIN 38406-E-29
Ni	≤ 5	DIN 38406-E-29 bzw. EN ISO 11885
Pb	≤ 10	DIN 38406-E6 oder DIN 38406-E-29
Sb (2)	≤ 1	AAS-Graphitrohr, ICP oder DIN 38406-E-29
Zr (3)	≤ 50	DIN 38406-E-29 bzw. EN ISO 11885
	<b>g/kg</b>	
Bor	≤ 5	DIN 38406-E29
<b>AOX</b>	<b>mg/kg</b>	natureplus® -Ausführungsbestimmung „AOX/EOX“
	≤ 1	
<b>Fremdfasern und Fremdstoffe (4)</b>	<b>o.B.</b>	REM
<b>Pestizide</b>	<b>mg/kg</b>	analog DFG S19
<u>Organochlorpestizide:</u> Aldrin <sup>(5)</sup> , Chlordan <sup>(5)</sup> , Chlorthalonil, DDD <sup>(5)</sup> , DDE <sup>(5)</sup> , DDT <sup>(5)</sup> , Dichlofluanid, Dieldrin <sup>(5)</sup> , Endosulfan, Endrin <sup>(5)</sup> , alpha-HCH, beta-HCH, delta-HCH, Heptachlor <sup>(5)</sup> , Hexachlorbenzol <sup>(5)</sup> , Lindan, Mirex <sup>(5)</sup> , Pentachlorphenol	≤ 0,5 *	* Grenzwert für Einzelsubstanz Bestimmungsgrenzen: 0,1 mg/kg
<u>Pyrethroide:</u> Cyfluthrin, Cyhalothrin, Cypermethrin, Deltamethrin, Fenvalerat, Permethrin	≤ 0,5 *	
<u>Summe Pestizide</u>	≤ 1	

## HOLZFASERDÄMMPLATTEN

Stand: November 2003

Seite 7 von 8

Prüfparameter	Grenzwert	Prüfmethode
<b>Emissionen:</b>		Kammerverfahren: DIN V ENV 13419-1, natureplus®-Ausführungsbestimmung <sup>(6)</sup>
<b>Flüchtige organische Verbindungen (VOC)</b>	<b>µg/m<sup>3</sup></b>	Probenvorbereitung: E DIN EN 13419-3 und Auswertung: DIN ISO 16000-6
VOC eingestuft in: K1, K2; M1, M2; R1, R2 (gem. TRGS 905, RL 67/548 EWG); IARC Gruppe 1 u. 2A; MAK III1, III2	n.b. <sup>(8)</sup>	24 h nach Prüfkammerbeladung
Summe flüchtige organische Verbindungen (TVOC)	≤ 300	28 d nach Prüfkammerbeladung
davon: Summe Alkyларомaten	≤ 50	28 d nach Prüfkammerbeladung
Summe bicyclische Terpene	≤ 200	28 d nach Prüfkammerbeladung
Summe sensibilisierende Stoffe gem. MAK IV, BgVV-Liste <sup>(7)</sup> Kat. A, TRGS 907	≤ 100	28 d nach Prüfkammerbeladung
Summe VOC eingestuft in: K3; M3; R3 (gem. TRGS 905, RL 67/548/EWG); IARC Gruppe 2B; MAK III3	≤ 50	28 d nach Prüfkammerbeladung
Summe gesättigter n-Aldehyde	≤ 180	28 d nach Prüfkammerbeladung
Spezielle Einzelsubstanzen	NPG	28 d nach Prüfkammerbeladung
<b>Formaldehyd</b>	<b>µg/m<sup>3</sup></b> ≤ 36 <sup>(9)</sup>	ÖN bzw. DIN V ENV 717-1 28 Tage nach Prüfkammerbeladung
<b>Geruch</b>	Geruchsnote ≤ 3	natureplus®-Ausführungsbestimmung "Geruchsprüfung", 6-stufige Notenskala, 24 Stunden nach Prüfkammerbeladung

n.b. ... nicht bestimmbar

o.B. ... ohne Befund

NPG... natureplus®-Grenzwert (s. natureplus®-VOC-Grenzwertliste)

<sup>(1)</sup> wenn Al-Verbindungen eingesetzt werden (Überprüfung der Herstellerangaben zum Gehalt)<sup>(2)</sup> Richtwert bis 2005; da die in den Produkten eingesetzten Polyesterstützfasern (vorerst erlaubt bis 2005) durch die Vorproduktion generell mit Antimon verunreinigt sind.<sup>(3)</sup> Richtwert (Reinheitskontrolle); die Substanz wird nur geprüft, um eine Zugabe von Zirkonium-Verbindungen (evtl. Flammschutz) zu prüfen.<sup>(4)</sup> im Bedarfsfall<sup>(5)</sup> POPs im Verdachtsfall<sup>(6)</sup> natureplus®-Ausführungsbestimmung "Prüfkammer-Untersuchung"<sup>(7)</sup> BgVV (Hrsg.: Detlev Kayser, Eva Schleder): „Chemikalien und Kontaktallergie – eine bewertende Zusammenstellung“.<sup>(8)</sup> Bestimmungsgrenze der Einzelsubstanz: 1 µg/m<sup>3</sup><sup>(9)</sup> 36 µg/m<sup>3</sup> = 0,03 ppm

## HOLZFASERDÄMMPLATTEN

Stand: November 2003

Seite 8 von 8

### 4. Anhang: Anforderungen an Zertifizierungssysteme der Forstwirtschaft

#### Nachhaltige Forstwirtschaft:

Die Standards beinhalten Kriterien, deren Einhaltung eine umweltgerechte, sozial verträgliche und wirtschaftlich tragfähige Wald- oder Plantagenbewirtschaftung garantieren. Hierzu gehören u.a. die Erhaltung und Förderung der Biodiversität, der Schutz von Wasserressourcen, Böden und Ökosystemen, sowie die Achtung der Rechte von indigenen Völkern.

#### Unabhängiges Zertifizierungssystem:

Die Zertifizierung wird von unabhängigen Dritten (Zertifizierungsstellen) durchgeführt und laufend kontrolliert. Die Zertifizierungsstellen sind bei einem unabhängigen Träger akkreditiert.

#### Lokale Betriebskontrollen:

Die Audits erfolgen betriebsbezogen und vor Ort (kann sich auf Einzelbetriebe und regional zusammen bewirtschaftete Gruppenbetriebe beziehen) für die jeweilige Waldbewirtschaftung.

#### Leistungsbezogene Standards:

Der Überprüfung liegen messbare, leistungsbezogene (*performance based*) Standards zugrunde.

#### Geschlossene Produktkette:

Alle Unternehmen zwischen dem Forstwirtschaftsbetrieb und dem Produkthersteller werden einer Materialflusskontrolle unterzogen, die garantiert, dass zu jedem Zeitpunkt des Produktionsprozesses der Anteil des zertifizierten Holzes vom gesamten Materialeinsatz zurückverfolgt werden kann.

#### Transparenz und Partizipation:

Das Zertifizierungssystem ist transparent und erfordert eine aktive Willenserklärung beteiligter Betriebe. Entscheidungen werden von Gremien getroffen, die eine ausgewogene Beteiligung von Umwelt-, Sozial- und Wirtschaftsinteressen aufweisen.

#### Internationalität:

Das Zertifizierungssystem ist weltweit anwendbar.



Kleppergasse 3  
D-69151 Neckargemünd  
T + F 06223 / 861147

**natureplus e.V.  
Entwurf**

**Vergaberichtlinie 0113  
KORKDÄMMPLATTEN**

Ausgabe: November 2003

zur Vergabe des Qualitätszeichens



## **1 Anwendungsbereich**

Die nachfolgenden Vergabekriterien enthalten Anforderungen zur Auszeichnung mit dem Qualitätszeichen natureplus für Korkdämmplatten gemäß Norm EN 13170 für den Einsatz als Wärme- oder Schalldämmung. Sie sind ausschließlich auf die genannten Produkte anzuwenden. Verbundsysteme von Korkdämmplatten mit anderen Materialien werden hier nicht betrachtet.

## **2 Vergabekriterien**

Voraussetzung für die Auszeichnung eines Produktes mit dem Qualitätszeichen natureplus bildet die Einhaltung der Basiskriterien (RL 0000).

Das Produkt muss die Anforderungen der Produktgruppen-Vergaberichtlinie 0100 „Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen“ erfüllen.

### **2.1 Gebrauchstauglichkeit**

Das Produkt muss die Anforderungen der EN 13170 erfüllen:

Die Klassen L2 (Länge), W2 (Breite) und T1 bzw. T2 (Dicke) sind einzuhalten. Die Rechtwinkligkeit, Ebenheit, Dimensionsstabilität, Biegefestigkeit, Brandverhalten, Feuchtegehalt, Rohdichte ist nachzuweisen. Korkdämmplatten, die für den Einsatz im Wärmedämmverbundsystem vorgesehen sind, müssen die Anforderungen an die Klassen L1 (Länge), W1 (Breite) und T1 (Dicke) einhalten.

Der Hersteller hat dies durch entsprechende Prüfgutachten nachzuweisen.

Wird das Produkt als Teil eines Wärmedämmverbundsystems eingesetzt, muss auch für das Gesamtsystem eine bautechnische Zulassung vorliegen. Für die technische Prüfung und Beurteilung ist die von der EOTA herausgegebene Guideline für Außenwandwärmedämmverbundsysteme ETAG 004 heranzuziehen.

### **2.2 Zusammensetzung, Stoffverbote, Stoffbeschränkungen**

Die Platten müssen zu 100 % aus nachwachsenden Rohstoffen bestehen. Es darf kein anderes Bindemittel, als das korkeigene, bei dem Produktionsvorgang austretende natürliche Bindemittel eingesetzt werden.

Biozide und Flammschutzmittel dürfen nicht zugesetzt werden.

### **2.3 Rohstoffgewinnung, Fertigung der Vorprodukte und Produktion**

Für die Rohstoffe ist ein Herkunftsnachweis zu führen.

## KORKDÄMMLATTEN

Stand: November 2003

Seite 4 von 7

Ab 2005 muss der Hersteller erklären und seine Lieferanten verpflichten, dass auf den Einsatz von Wirkstoff-haltigen synthetischen Pflanzenschutzmittel bei der Bewirtschaftung der Korkeichenwälder ebenso wie bei der Gewinnung der Korkeichen verzichtet wird. Dabei sind die jeweiligen Erklärungen der Rohstofflieferanten zu dokumentieren und die Anbaugelände zu überprüfen. Ausnahmen können in Einzelfällen Behandlungen zur Vermeidung eines großen wirtschaftlichen Schadens sein. In diesen Fällen müssen die jeweils risikoärmsten Alternativen zur Schädlingsbekämpfung eingesetzt werden. Es dürfen keine synthetischen Pflanzenschutzmittel mit Wirkstoffen verwendet werden, die gemäß Deutscher ChemVerbotsVO oder gemäß Stockholmer Konvention (POPs) verboten sind, als umweltgefährlich (N) nach GefStoffVO gelten, der Klasse I nach WHO zugeordnet werden oder als kanzerogen, mutagen bzw. reproduktionstoxisch eingestuft sind<sup>8</sup>. Ferner dürfen keine Verbindungen auf Basis von Arsen oder Quecksilber eingesetzt werden. Die verwendeten Wirkstoffe und Aufwandmengen sind zur Prüfung vorzulegen. Über die Zulassung einer behandelten Rohstoffcharge für das Qualitätszeichen wird dann im Einzelfall entschieden.

Darüber hinaus ist über die nachhaltige Gewinnung der Rohstoffe ein Nachweis zu führen. Dies betrifft im Besonderen:

- Die erste Schälung der Korkeichen darf erst durchgeführt werden, wenn der Umfang des Stammes mit Korkschicht mindestens 60 cm erreicht hat.
- Das Schälen von Ästen darf nur dann durchgeführt werden, wenn ihr Durchmesser über dem Phellogen (der zellentwickelnden Schicht) nicht weniger als 15 cm oder ihr Umfang nicht weniger als 47 cm beträgt.
- Das Schälen des zweiten Korks oder Amadia darf nicht vor Ablauf von 9 -12 Jahren geschehen.
- Das Abschneiden von Ästen darf keinen Schaden an den Bäumen anrichten.
- Durch den Schnitt der Korkeichen darf keine dauernde Ertragseinbuße entstehen.

Die zutreffenden Anforderungen des Internationalen Codex zur Herstellung und Bearbeitung von Wein- und Sektkorken des C.E. Liège sind einzuhalten (z.B. Rohkorklagerung).

Die Emissionen der Korkplattenproduktion müssen die Grenzwerte der TA Luft erfüllen.

Durch entsprechende Qualitätssicherungsmaßnahmen muss sichergestellt sein, dass es zu keiner Überschreitung der Backtemperatur von 350-380 °C kommt

Die Behandlung mit halogenierten Substanzen (z.B. Wäsche mit Hypochlorit) ist nicht zulässig. Die Anwendung von Bioziden in der Produktion ist nicht zulässig.

Ab 2007 soll eine Mindestmenge von Korkdämmplatten per Bahn oder Schiff angeliefert werden.

---

<sup>8</sup> gemäß Anhang I der EG-Richtlinie 67/548/EWG Kat 1 und 2 oder TRGS 905 Kat 1 und 2 oder § 35 Abs. 3 und 4 GefStoffV oder MAK III 1 und III 2 oder IARC Gruppe 1 und 2A



Das auszuzeichnende Produkt wird einer Prüfung auf Pestizide, Schwermetalle, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und AOX gemäß Abschnitt 3 unterzogen und muss die dort angegebenen Grenzwerte einhalten.

#### **2.4 Nutzung**

Das Produkt muss die Grenzwerte gemäß Abschnitt 3 einhalten.

#### **2.5 Entsorgung**

Wird das Produkt als Teil eines Wärmedämmverbundsystems eingesetzt, muss ein Entsorgungskonzept für das Gesamtsystem vorgelegt werden. Die Komponenten müssen entweder auf Inertstoffdeponien gemäß „Entscheidung des EU-Rates vom 19. Dezember 2002 zur Festlegung von Kriterien und Verfahren für die Annahme von Abfällen auf Abfalldeponien gemäß Artikel 16 und Anhang II der Richtlinie 1999/31/EG“ oder in Müllverbrennungsanlagen entsorgbar sein.

## KORKDÄMMPLATTEN

Stand: November 2003

Seite 6 von 7

### 3 Laborprüfungen

Auszuzeichnende Produkte werden den nachstehenden Laborprüfungen unterzogen. Die Schadstoffemissionen und -gehalte dürfen die aufgeführten Grenzwerte nicht überschreiten.

Prüfparameter	Grenzwert	Prüfmethode
<b>Inhaltsstoffe:</b>		
<b>Metalle und Metalloide</b>	<b>mg/kg</b>	Aufschluss Salpetersäure/Flusssäure
As	≤ 2	AAS-Graphitrohr, ICP oder DIN 38406-E-29
Cd	≤ 0,5	DIN 38406-E19 oder DIN 38406-E-29
Cr (gesamt)	≤ 10	DIN 38406-E29 bzw. EN ISO 11885
Cu	≤ 20	DIN 38406-E29 bzw. EN ISO 11885
Hg	≤ 0,25	EN 1483 oder DIN 38406-E-29
Pb	≤ 5	DIN 38406-E6 oder DIN 38406-E-29
<b>AOX</b>	<b>mg/kg</b>	„natureplus -Ausführungsbestimmung AOX/EOX“
	≤ 1	
<b>PAK Summe nach EPA</b>	<b>mg/kg</b>	HPLC / GC-MS
	≤ 10	
<b>Pestizide</b>	<b>mg/kg</b>	analog DFG S19
Organochlorpestizide: Aldrin <sup>(1)</sup> , Chlordan <sup>(1)</sup> , Chlorthalonil, DDD <sup>(1)</sup> , DDE <sup>(1)</sup> , DDT <sup>(1)</sup> , Dichlofluanid, Dieldrin <sup>(1)</sup> , Endosulfan, Endrin <sup>(1)</sup> , Heptachlor <sup>(1)</sup> , Hexachlorbenzol <sup>(1)</sup> , Lindan, Mirex <sup>(1)</sup> , Pentachlorphenol, Tetrachlorphenol, Tribromphenol, Trichlorphenol, alpha-HCH, beta- HCH, delta-HCH	≤ 0,5 *	* Grenzwert für Einzelsubstanz Bestimmungsgrenzen: 0,1 mg/kg <sup>(1)</sup> POP's im Bedarfsfall
Weitere Pestizide im Bedarfsfall		
Summe Pestizide	≤ 1	

Prüfparameter	Grenzwert	Prüfmethode
<b>Emissionen:</b>		Kammerverfahren: DIN V ENV 13419-1, natureplus-Ausführungsbestimmung <sup>(1)</sup>
<b>VOC Flüchtige Organische Verbindungen</b>	<b>µg/m<sup>3</sup></b>	Probenvorbereitung: DIN V ENV 13419-3, Probennahme und Auswertung: DIN ISO 16000-6
VOC eingestuft in: K1, K2; M1, M2; R1, R2; IARC Gruppe 1 und 2A; MAK III1, III2 <sup>(2)</sup>	n.b. <sup>(3)</sup>	24 h nach Prüfkammerbeladung
Summe flüchtige organische Verbindungen (TVOC)	≤ 300	28 Tage nach Prüfkammerbeladung
davon: Summe Alkylaromaten	≤ 50	28 Tage nach Prüfkammerbeladung
Summe bicyclischer Terpene	≤ 200	28 Tage nach Prüfkammerbeladung
Summe sensibilisierende Stoffe gem .MAK IV, Liste BgVV Kat. A, TRGS 907	≤ 100	28 Tage nach Prüfkammerbeladung
Summe VOC eingestuft in: K3, M3, R3; IARC Gruppe 2B; MAK III3 <sup>(2)</sup>	≤ 50	28 Tage nach Prüfkammerbeladung
Summe gesättigte n-Aldehyde	≤ 180	28 Tage nach Prüfkammerbeladung
Spezielle Einzelsubstanzen	OW	28 Tage nach Prüfkammerbeladung
<b>Geruch</b>	Geruchsnote ≤ 3	natureplus-Ausführungsbestimmung "Geruchsprüfung", 6-stufige Notenskala, 28 Tage nach Prüfkammerbeladung

n.b. ... nicht bestimmbar

o.B. ... ohne Befund

OW ... Orientierungswert (s. natureplus-Orientierungswertliste)

<sup>(1)</sup> natureplus-Ausführungsbestimmung "Prüfkammer-Untersuchung"

<sup>(2)</sup> K = kanzerogen; M = mutagen; R = reproduktionstoxisch; Einteilung K1, K2, K3; M1, M2, M3; R1, R2, R3 gem. TRGS 905, RL 67/548/EWG

<sup>(3)</sup> Bestimmungsgrenze der Einzelsubstanz: 1 µg/m<sup>3</sup>



Kleppergasse 3  
D-69151 Neckargemünd  
T + F 06223 / 861147

**natureplus e.V.  
Entwurf**

**Vergaberichtlinie 0400**

**DÄMMSTOFFE AUS EXPANDIERTEN, GEBLÄHTEN ODER  
GESCHÄUMTEN MINERALISCHEN ROHSTOFFEN**

Ausgabe: November 2003

zur Vergabe des Qualitätszeichens



# DÄMMSTOFFE AUS EXPANDIERTEN, GEBLÄHTEN ODER GESCHÄUMTEN MINERALISCHEN ROHSTOFFEN

Stand: November 2003

Seite 2 von 3

## 1 Anwendungsbereich

Die nachfolgende Vergaberichtlinie für die Produktgruppe „Dämmstoffe aus expandierten, geblähten oder geschäumten mineralischen Rohstoffen“ enthält die allgemeingültigen Anforderungen, die zur Auszeichnung von folgenden Wärmedämmstoffen mit dem Qualitätszeichen natureplus erfüllt sein müssen:

- Einblas- und Schüttdämmstoffe aus Naturgestein (Vergaberichtlinie 0401)
- Schüttdämmstoffe aus Blähton (Vergaberichtlinie 0402)
- Schüttdämmstoffe aus Blähglas (Vergaberichtlinie 0403)
- Mineralschaumplatten (Vergaberichtlinie 0404)
- Dämmplatten aus Schaumglas (Vergaberichtlinie 0405)
- Granulat aus Schaumglas (Vergaberichtlinie 0405)

Die Vergaberichtlinie ist ausschließlich auf die genannte Produktgruppe anzuwenden und gilt für Dämmstoffe, die über Expansions-, Bläh- oder Autoklavenverfahren aus mineralischen Rohstoffen hergestellt und als homogene Platten, Schütt- oder Einblasware für Wärmedämmzwecke verwendet werden. Verbundsysteme werden hier nicht betrachtet.

## 2 Vergabekriterien

Voraussetzung für die Auszeichnung eines Produktes mit dem Qualitätszeichen natureplus bildet die Erfüllung der Basiskriterien.

### 2.1 Gebrauchstauglichkeit

Der wärmeschutztechnische Nennwert bei 10°C und  $u_{dry}$  gemäß ÖNORM EN ISO 10456 oder gleichwertiger Norm muss folgende Anforderungen erfüllen:

- Dämmstoffe ohne Druckbelastung (W, WL):  $\lambda_{10, tr} \leq 0,045$  W/mK
- Dämmstoffe mit Druckbelastung (WD):  $\lambda_{10, tr} \leq 0,055$  W/mK
- Dämmstoffe mit Putzträgerfunktion (WD-PT):  $\lambda_{10, tr} \leq 0,050$  W/mK
- Für Wärmedämmstoffe als Ausgleichsschüttung muss der wärmeschutztechnische Bemessungswert gemäß ÖNORM EN ISO 10456 oder gleichwertiger Norm  $\leq 0,1$  W/mK sein.
- Dämmstoffe für den ausschließlichen Einsatz als Schalldämmung: keine Anforderungen

Der Dämmstoff muss die Mindest-Anforderungen analog DIN 18 165 oder gleichwertig (siehe auch 1.2 Basiskriterien) einhalten.

Das Produkt muss als nicht brennbar (mind. EU-Klasse B gem. EN 13501) eingestuft sein.

# DÄMMSTOFFE AUS EXPANDIERTEN, GEBLÄHTEN ODER GESCHÄUMTEN MINERALISCHEN ROHSTOFFEN

Stand: November 2003

Seite 3 von 3

## 2.2 Zusammensetzung, Stoffverbote und Beschränkungen

Halogenorganische Substanzen und Polyurethan sind als Einsatzstoffe nicht zugelassen.

## 2.3 Deklaration

Nachstehende Kennzahlen, Angaben und Hinweise sind dem Produkt beizufügen und dem Verbraucher bzw. dem Anwender in geeigneter Weise zur Verfügung zu stellen.

- Arbeitsschutzmaßnahmen bei Einbau- und Ausbauarbeiten
- Lagerungshinweise
- Herkunftsbezeichnung der Haupteinsatzstoffe

Bei Einsatz von Inhaltsstoffen mit umweltgefährdenden Potential muss der Hersteller an geeigneter Stelle darauf hinweisen, welche Maßnahmen im Rahmen von Ausbau- und Abbrucharbeiten zum Umweltschutz zu treffen sind (z.B. kontrollierter Rückbau).

## 2.3 Rohstoffgewinnung, Fertigung der Vorprodukte, Produktion

Bei der Verwendung von Bitumen als Einsatzstoff hat der Hersteller nachzuweisen, dass bei der Produktion und beim Einbau der Produkte keine bitumenhaltigen Aerosole oder Stäube anfallen.

## 2.4 Verarbeitung

Unter praxisüblichen Verarbeitungsbedingungen müssen folgende Staub-Grenzwerte eingehalten werden:

- Einatembarer Anteil nach MAK-Liste: 4 mg/m<sup>3</sup>;
- Alveolengängiger Anteil nach MAK-Liste: 1,5 mg/m<sup>3</sup>

Im Fall von Schütt- und Einblasdämmstoffen ist die Einhaltung der Grenzwerte durch entsprechende Untersuchungen nachzuweisen.

## 2.5 Entsorgung

Die Produkte müssen auf Inertstoffdeponien gemäß „Entscheidung des EU-Rates vom 19. Dezember 2002 zur Festlegung von Kriterien und Verfahren für die Annahme von Abfällen auf Abfalldeponien gemäß Artikel 16 und Anhang II der Richtlinie 1999/31/EG“ entsorgbar sein.



Kleppergasse 3  
D-69151 Neckargemünd  
T + F 06223 / 861147

**natureplus e.V.  
Entwurf**

**Vergaberichtlinie 0405  
MINERALSCHAUMPLATTEN**

Ausgabe: November 2003

zur Vergabe des Qualitätszeichens



## **1 Anwendungsbereich**

Die nachfolgenden Vergabekriterien enthalten die Anforderungen zur Auszeichnung von Mineralschaumplatten zu Dämmzwecken mit dem Qualitätszeichen natureplus. Sie sind ausschließlich auf die genannte Produktgruppe anzuwenden.

## **2 Vergabekriterien**

Voraussetzung für die Auszeichnung eines Produktes mit dem Qualitätszeichen natureplus bildet die Erfüllung der Basiskriterien.

Das Produkt muss die Anforderungen der Produktgruppenkriterien „Dämmstoffe aus expandierten, geblähten oder geschäumten mineralischen Rohstoffen " erfüllen (Vergaberichtlinie 0500).

### **2.1 Gebrauchstauglichkeit**

Wird das Produkt als Teil eines Wärmedämmverbundsystems eingesetzt, muss auch für das Gesamtsystem eine bautechnische Zulassung vorliegen. Für die technische Prüfung und Beurteilung ist die von der EOTA herausgegebene Guideline für Außenwandwärmedämmverbundsysteme ETAG 004 heranzuziehen.

### **2.2 Zusammensetzung, Stoffverbote, Stoffbeschränkungen**

Als Inhaltsstoffe sind zugelassen: Kalk, Sand, Zement, Wasser, porenbildender Zusatzstoff. Die Zugabe von Hydrophobierungs- und Oberflächenbeschichtungsmitteln ist bis zu 1 M% aller Einsatzstoffe zulässig. Weitere Zusatzstoffe bedürfen einer technischen Rechtfertigung. Der Anteil mineralischer Bestandteile soll mindestens 97 % des Produktgewichts im lufttrockenen Zustand betragen.

Der gesamte organische Kohlenstoff (TOC) sowie AOX wird gemäß Abschnitt 3 überprüft.

### **2.3 Rohstoffgewinnung, Fertigung der Vorprodukte und Produktion**

Bei der Verwendung von Quarzsand als Einsatzstoff hat der Hersteller nachzuweisen, dass bei der Produktion keine Gesundheitsgefährdung der Verarbeiter durch Quarzstaub vorliegt (Nachweis z.B. durch pneumatische Einbringung des Quarzsands, keine ständigen Arbeitsplätze im Bereich erhöhter Staubemissionen, Staubabsaugung mit hocheffizienten Filtern, turnusmäßige Überwachung durch Berufsgenossenschaft etc.).

Die Herstellung aller Produkte dieser Produktgruppe müssen derart erfolgen, dass die nachfolgend aufgelisteten ökologischen Kennwerte eingehalten werden.



## MINERALSCHAUMPLATTEN

Ausgabe: November 2003

Seite 3 von 4

Ökologische Kennwerte	Richtwerte	Prüfmethode
Nicht erneuerbare Energieträger [MJ/FE]	150	Sachbilanzerstellung analog ISO 14040ff Wirkungskategorien nach CML 2001
Treibhauspotential [kg CO <sub>2</sub> equiv./ FE]	6	Primärenergieb. n. Frischknecht 1996 Treibhauspotential 1994/100 Jahre
Photosmog [kg Ethylen-equiv./ FE]	0,006	Systemgrenzen: Rohstoffgewinnung bis auslieferfertiges Produkt
Versauerung [kg SO <sub>2</sub> -equiv./ FE]	0,06	FE: Funktionseinheit, entspricht einem Wärmewiderstand von 1 m <sup>2</sup> K/W Verarbeitung

### 2.4 Nutzung

Das Produkt darf keine erhöhte Radioaktivität aufweisen und muss die Grenzwerte gemäß Abschnitt 3 einhalten. Ferner wird das Produkt gemäß Abschnitt 3 auf Metalle und Metalloide untersucht.

### 2.5 Entsorgung

Wird das Produkt als Teil eines Wärmedämmverbundsystems eingesetzt, muss ein Entsorgungskonzept für das Gesamtsystem vorgelegt werden. Die Komponenten müssen entweder auf Inertstoffdeponien gemäß „Entscheidung des EU-Rates vom 19. Dezember 2002 zur Festlegung von Kriterien und Verfahren für die Annahme von Abfällen auf Abfalldeponien gemäß Artikel 16 und Anhang II der Richtlinie 1999/31/EG“ oder in Müllverbrennungsanlagen entsorgbar sein.

## MINERALSCHAUMPLATTEN

Ausgabe: November 2003

Seite 4 von 4

### 3 Laborprüfungen

Die auszuzeichnenden Produkte werden den nachstehenden Laborprüfungen unterzogen. Die Schadstoffemissionen und -gehalte dürfen die aufgeführten Grenzwerte nicht überschreiten.

Prüfparameter	Wert	Prüfmethode
<b>Metalle und Metalloide: Gehaltsanalyse</b>	<b>Richtwert mg/kg</b>	Aufschluss Salpetersäure/Flusssäure
As	≤ 10	AAS-Graphitrohr bzw. DIN 38406-E29
Cd	≤ 1	DIN 38406-E19 bzw. DIN 38406-E29
Co	≤ 20	EN ISO 11885 bzw. DIN 38406-E29
Cr	≤ 100	EN ISO 11885 bzw. DIN 38406-E29
Cu	≤ 35	EN ISO 11885 bzw. DIN 38406-E29
Hg	≤ 0,5	EN 1483 bzw. DIN 38406-E29
Ni	≤ 20	EN ISO 11885 bzw. DIN 38406-E29
Pb	≤ 15	DIN 38406-E6 bzw. DIN 38406-E29
Sb	≤ 5	AAS-Graphitrohr bzw. DIN 38406-E29
Sn	≤ 5	AAS-Graphitrohr bzw. DIN 38406-E29
Zn	≤ 150	EN ISO 11885 bzw. DIN 38406-E29
<b>Eluatanalyse</b>	<b>Grenzwert mg/l</b>	
Chrom VI	≤ 2 mg/l	TRGS 613
<b>Organische Anteile</b>	<b>Grenzwert mg/kg</b>	Verbrennung Coulombmetrie
TOC	30000	DIN EN 1484
AOX	< 1 mg/kg	natureplus-Ausführungsbestimmungen EOX/AOX
<b>Radioaktivität</b>	<b>Grenzwert</b>	
Künstliche Radioaktivität: Cs-137	n.b.	Bestimmung der Aktivitäten in Bq/kg der radioaktiven Nuklide K-40 und Cs-137 sowie der Th-Reihe, der U-Reihe und der Ac-Reihe mittels Gamma-Spektroskopie Bestimmungsgrenze: 0,5 Bq/kg
Natürliche Radioaktivität: Summenwert	≤ 0,75	Berechnung nach ÖNORM S 5200

n.b. nicht bestimmbar



Kleppergasse 3  
D-69151 Neckargemünd  
T + F 06223 / 861147

**natureplus<sup>®</sup> e.V.**

**Vergaberichtlinie 0600**

**WANDFARBEN**

Ausgabe: November 2003

zur Vergabe des Qualitätszeichens





## 1 Anwendungsbereich

Die nachfolgende Vergaberichtlinie enthält die Anforderungen für Wandfarben zur Auszeichnung mit dem Qualitätszeichen natureplus®. Dazu zählen

- Innenwandfarben auf pflanzlicher Basis (Vergaberichtlinie 0601)
- Innenwandfarben auf mineralischer Basis (Vergaberichtlinie 0602)
- Außenwandfarben auf pflanzlicher Basis (Vergaberichtlinie 0603)
- Außenwandfarben auf mineralischer Basis (Vergaberichtlinie 0604)
- Kaseinfarben (Vergaberichtlinie 0605)
- Leimfarben (Vergaberichtlinie 0606)

Die Vergaberichtlinie ist ausschließlich auf die genannte Produktgruppe anzuwenden.

## 2 Vergabekriterien

Voraussetzung für die Auszeichnung eines Produktes mit dem Qualitätszeichen natureplus® bildet die Erfüllung der Basiskriterien (Vergaberichtlinie 0000).

### 2.1 Gebrauchstauglichkeit

Das Produkt muss eine Ergiebigkeit von mindestens 7 m<sup>2</sup>/l aufweisen.

### 2.2 Zusammensetzung, Stoffverbote, Stoffbeschränkungen

Das Produkt muss zu über 90% aus nachwachsenden und/oder ausreichend vorhandenen mineralischen Rohstoffen sowie Wasser bestehen. Die Anteile an anorganischen Weißpigmenten künstlicher Herkunft sind in der empfohlenen Anwendung auf 38 g/m<sup>2</sup> begrenzt.

Dem Produkt dürfen folgende Stoffe nicht zugesetzt werden:

- Weichmacher (im Sinne der VDL-RL 01)
- Glykolverbindungen
- APEO's (Alkylphenoethoxylate)
- Halogenorganische Verbindungen
- Zinnorganische Verbindungen
- Azofarbstoffe, die krebserzeugende Amine abspalten
- Biozide, die nicht der Topfkonservierung dienen (Filmkonservierungsmittel)
- Isothiazolinone
- Formaldehydabspalter

Das Produkt darf nicht mit Pigmenten und Sikkativen auf der Basis von Blei-, Cadmium, Chrom VI und deren Verbindungen zubereitet sein. Ökologisch und toxikologisch problematische Pigmente, wie z.B. Neapelgelb, dürfen nicht eingesetzt werden.

## WANDFARBEN

Stand: November 2003

Seite 3 von 3

### 2.3 Rohstoffgewinnung, Fertigung der Vorprodukte, Produktion

Für die Einsatzstoffe sind Herkunftsnachweise zu führen. Bei Rohstoffen auf mineralischer Grundlage sowie bei mineralischen Füllstoffen muss die Rohstoffgewinnung durch ressourcenschonenden Abbau erfolgen. Die Einhaltung dieser Auflagen ist nachzuweisen. Verwendetes Titandioxid muss der EU-RL 92/112/EWG entsprechen.

Die Herstellung aller Produkte dieser Produktgruppe muss derart erfolgen, dass die nachfolgend aufgelisteten ökologischen Kennwerte pro kg auslieferfertiges Produkt (ohne Verpackung) eingehalten werden.

Prüfparameter	Richtwerte	Prüfmethode
<b>Ökologische Kennwerte</b>		Sachbilanz analog ISO 14040ff
Nicht erneuerbare Energieträger [MJ/ kg]	30	Wirkungskategorien nach CML 2001
Treibhauspotential [kg CO <sub>2</sub> -equiv./ kg]	2	Primärenergieb. n. Frischknecht 1996
Ozonabbaupotential [mg R11-equiv./ kg]	1,5	Treibhauspotential 1994/100 Jahre
Photosmog [kg Ethylen- equiv./ kg]	0,0003	Systemgrenzen: Rohstoffgewinnung
Versauerung [kg SO <sub>2</sub> -equiv./ kg]	0,02	bis auslieferfertiges Produkt

Die Grundstoffe werden mit Hilfe von „Vergleichende ökologische Bewertung von Anstrichstoffen im Baubereich. Band 2: Daten. Schriftenreihe Umwelt Nr 232 Umweltgefährdende Stoffe. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) 1995 bilanziert.

Bei Überschreitung eines einzelnen Richtwerts ist im Einzelfall zu prüfen, ob diese im Sinne einer Gesamtoptimierung der Produktherstellung zulässig ist.

### 2.4 Verarbeitung / Einbau

Die Einhaltung der Verpackungsverordnung BGBl 648/1996 muss nachgewiesen werden.



Kleppergasse 3  
D-69151 Neckargemünd  
T + F 06223 / 861147

**natureplus® e.V.**

**Vergaberichtlinie 0601**

**INNENWANDFARBEN  
AUF PFLANZLICHER BASIS**

Ausgabe: November 2003

zur Vergabe des Qualitätszeichens



## INNENWANDFARBEN AUF PFLANZLICHER BASIS

Stand: November 2003

Seite 2 von 7

### 1 Anwendungsbereich

Die nachfolgenden Vergabekriterien enthalten Anforderungen zur Auszeichnung mit dem Qualitätszeichen natureplus® für Wandfarben auf pflanzlicher Basis (Dispersionsfarben) nach DIN EN 13300 zur Anwendung im Innenbereich. Sie sind ausschließlich auf die genannten Produkte anzuwenden. Farben auf mineralischer Basis, Leim- und Kaseinfarben werden hier nicht betrachtet.

### 2 Vergabekriterien

Voraussetzung für die Auszeichnung eines Produktes mit dem Qualitätszeichen natureplus® bildet die Erfüllung der Basiskriterien (Vergaberichtlinie RL0000) und der Produktgruppenkriterien Wandfarben (Vergaberichtlinie RL0600).

#### 2.1 Gebrauchstauglichkeit

Das Produkt muss gemäß Anforderungen der DIN EN 13300 (oder gleichwertig<sup>9</sup>) charakterisiert sein. Für eine Übergangsfrist bis Ende 2003 gilt auch noch die DIN 53778 oder gleichwertig.

#### 2.2 Zusammensetzung, Stoffverbote, Stoffbeschränkungen

Das Produkt muss mindestens zu 99 M-% aus nachwachsenden und mineralischen Rohstoffen sowie Wasser bestehen (gebrauchsfertiges Produkt).

Der Gehalt an flüchtigen organischen Substanzen (VOC) in can ist auf max. 700 ppm, beim Einsatz von ätherischen Ölen ausschließlich als Konservierungsmittel auf 1 % begrenzt. Das Produkt muss frei von Acrylaten sein.

Konservierungsstoffe sind nur zum Zweck der Topfkonservierung für die im Handel befindlichen gebrauchsfertigen flüssigen Produkte zulässig, nicht jedoch für die Filmkonservierung.

Kobalthaltige Sikkative dürfen nicht zugesetzt werden.

Das Produkt darf nicht in WGK 2 oder WGK 3 gemäß VwVwS eingestuft sein.

Das Produkt wird einer Prüfung auf AOX/EOX, flüchtige organische Verbindungen (VOC), aromatische Kohlenwasserstoffe, Glykolether/-ester, Delta-3-Caren, monomere Acrylate, freier Formaldehyd, Phthalsäureester, krebserzeugende Amine aus Azofarbstoffen und

---

<sup>9</sup> Sofern die Anforderungen der EN 13300 auf die betreffende Produktgruppe anwendbar sind. Ansonsten sind die Prüfmethode analog zu modifizieren.

## INNENWANDFARBEN AUF PFLANZLICHER BASIS

Stand: November 2003

Seite 3 von 7

zinnorganische Verbindungen gemäß Abschnitt 3 unterzogen und muss die dort angegebenen Grenzwerte einhalten.

### 2.3 Rohstoffgewinnung, Fertigung der Vorprodukte und Produktion

Für alle nachwachsenden Rohstoffe ist ein Herkunftsnachweis zu führen, um hierdurch mögliche Hinweise auf eine Pestizidbelastung zu erhalten..

Es dürfen keine synthetischen Pflanzenschutzmittel mit Wirkstoffen verwendet werden, die gemäß Deutscher ChemVerbotsV oder gemäß Stockholmer Konvention (POPs) verboten sind, als umweltgefährlich (N) nach GefStoffV gelten, der Klasse I nach WHO zugeordnet werden oder als kanzerogen, mutagen bzw. reproduktionstoxisch eingestuft sind (KMR Kat 1-3 nach TRGS 905 bzw. KMR Kat 1, 2A und 2B nach IARC). Ferner dürfen keine Verbindungen auf Basis von Arsen oder Quecksilber eingesetzt werden.

Zur Minimierung der Topfkonservierung sind bei der Rohstoffauswahl und im Produktionsprozess Maßnahmen zur Verhütung von Verkeimung zu treffen und nachzuweisen.

Das auszuzeichnende Produkt wird einer Pestizid- und Schwermetallprüfung gemäß Abschnitt 3 unterzogen und muss die dort angegebenen Grenzwerte einhalten. Bei Einsatz von Öllein-Pflanzen aus Ländern außerhalb Europas wird das Produkt zusätzlich auf weitere Wirkstoffe untersucht, die als POP (Persistent Organic Pollutant) eingestuft sind.

Die Asbestfreiheit von Talkum nach DAB ist nachzuweisen. Kann kein Prüfbericht hierzu vorgelegt werden, wird das Talkum im Bedarfsfall einer Prüfung auf Asbest gemäß Abschnitt 3 unterzogen und muss den dort angegebenen Grenzwert einhalten.

### 2.4 Deklaration

Nachstehende Kennzahlen, Angaben und Hinweise sind dem Produkt beizufügen und dem Verbraucher bzw. Anwender in geeigneter Weise zur Verfügung zu stellen.

- Volldeklaration der Einsatzstoffe nach abnehmendem Massenanteil gemäß Basiskriterien (RL0000)
- Verwendung sensibilisierender Einsatzstoffe gemäß Basiskriterien (RL0000)
- Verarbeitungs- und Sicherheitshinweise
- Entsorgungshinweise für Produkt- und Verpackungsreste
- Chargennummern
- Reichweite/Ergiebigkeit in m<sup>2</sup>/Liter
- Deckvermögen nach DIN EN 13300 oder gleichwertiger Norm
- Nassabriebbeständigkeit nach DIN EN 13300 oder gleichwertiger Norm
- Hinweis auf charakteristischen Geruch bedingt durch eingesetzte Naturöle und -harze
- Haltbarkeit, Lagerfähigkeit, Lagerbedingungen



## **INNENWANDFARBEN AUF PFLANZLICHER BASIS**

Kleppergasse 3  
D-69151 Neckargemünd  
T + F 06223 / 861147

---

Stand: November 2003

Seite 4 von 7

### **2.5 Nutzung**

Das Produkt darf im ausgehärteten Zustand keinen unangenehmen oder produktfremden Geruch aufweisen. Das auszuzeichnende Produkt wird einer Geruchsprüfung und einer Emissionsprüfung auf flüchtige organische Verbindungen (VOC) gemäß Abschnitt 3 unterzogen und muss die dort angegebenen Grenzwerte einhalten.

## INNENWANDFARBEN AUF PFLANZLICHER BASIS

Stand: November 2003

Seite 5 von 7

### 3 Laborprüfungen

Das auszuzeichnende Produkt (weiße Farbe) wird den nachstehenden Laborprüfungen unterzogen. Die Schadstoffemissionen und -gehalte dürfen die aufgeführten Grenzwerte nicht überschreiten. Die Prüfparameter für Abtönfarben werden im Anhang beschrieben.

Prüfparameter	Grenzwert	Prüfmethode
<b>Inhaltsstoffe:</b>		
<b>Metalle und Metalloide</b>	<b>mg/kg</b>	Aufschluss nach DIN ISO 11466
As	≤ 5	EN ISO 11885 oder DIN 38406-E29
Cd	≤ 0,5	EN ISO 11885 oder DIN 38406-E29
Cr VI	≤ 1	DIN 38405
Co	≤ 10	EN ISO 11885 oder DIN 38406-E29
Hg	≤ 1	EN ISO 11885 oder DIN 38406-E29
Ni	≤ 10	EN ISO 11885 oder DIN 38406-E29
Pb	≤ 15	EN ISO 11885 oder DIN 38406-E29
Sn	≤ 1	EN ISO 11885 oder DIN 38406-E29
Zn	≤ 500	EN ISO 11885 oder DIN 38406-E29
<b>AOX<sup>(1)</sup></b> <b>EOX<sup>(1)</sup></b>	<b>mg/kg</b> ≤ 1 ≤ 2	natureplus® -Ausführungsbestimmung „AOX/EOX“
<b>Organische Verbindungen</b>	<b>mg/kg</b>	
Aromatische Kohlenwasserstoffe (Summe) KMR <sup>(2)</sup> -Aromaten einzeln	≤ 30 n.b. <sup>(3)</sup>	Headspace GC/MS analog E DIN 55649
Delta-3-Caren	≤ 20	Solventextraktion und GC/MS
Glykolether/-ester	≤ 20	Solventextraktion und GC/MS
Phthalsäureester	≤ 10	Solventextraktion und GC/MS
monomere Acrylate	n.b. <sup>(3)</sup>	Headspace GC/MS analog E DIN 55649
Freier Formaldehyd	≤ 20	UV-Vis (VdL-RL 03) Wasserdampfdest., AcAc, UV
VOC	<b>ppm</b> ≤ 700 bzw. ≤ 10000 <sup>(4)</sup>	DIN 55649 (in-can)
Zinnorganische Verbindungen (MBT, DBT, TBT) Einzelwerte	<b>µg/kg</b> ≤ 50	natureplus® -Ausführungsbestimmung „Zinnorganische Verbindungen“
<b>Asbestfasern<sup>(5)</sup></b>	asbestfrei nach DAB	REM

## INNENWANDFARBEN AUF PFLANZLICHER BASIS

Stand: November 2003

Seite 6 von 7

Prüfparameter	Grenzwert	Prüfmethode
<b>Pestizide</b> <sup>(6)</sup> <u>Herbizide</u> Deiquitdibromid <sup>(7)</sup> , Linuron, MCPA, S-Metolachlor, Pendimethalin, Triallat <u>Organochlorpestizide</u> Aldrin <sup>(8)</sup> , Chlordan <sup>(8)</sup> , DDD <sup>(8)</sup> , DDE <sup>(8)</sup> , DDT <sup>(8)</sup> , Dichlofluanid, Dieldrin <sup>(8)</sup> , Endrin <sup>(8)</sup> , Heptachlor <sup>(8)</sup> , Hexachlorbenzol <sup>(8)</sup> , Lindan, Pentachlorphenol <u>Organophosphorpestizide</u> Dimethoat, Fenthion, Parathion-methyl, Parathion-ethyl, Phosalon <u>Pyrethroide</u> Cypermethrin, Lambda-Cyhalothrin, Permethrin <u>Sonstige Pestizide</u> Benomyl <sup>(9)</sup> , Carbendazim <sup>(9)</sup> <u>Summe Pestizide</u>	<b>mg/kg</b> <sup>(10)</sup> $\leq 1^*$ $\leq 1^*$ $\leq 1^*$ $\leq 1^*$ $\leq 1^*$ $\leq 2$	analog DFG S 19 * Grenzwert für Einzelsubstanz Bestimmungsgrenze: 1 mg/kg
<b>Emissionen:</b> (nach Trocknung und Konditionierung)		Kammerverfahren: E DIN EN 13419-1; natureplus <sup>®</sup> -Ausführungsbestimmung <sup>(11)</sup>
<b>Flüchtige organische Verbindungen (VOC)</b> VOC eingestuft in: K1, K2; M1, M2; R1, R2 (gem. TRGS 905, RL 67/548 EWG); IARC Gruppe 1 u. 2A; MAK III1, III2 Summe flüchtige organische Verbindungen (TVOC) davon: Summe Alkylaromaten Summe bicyclische Terpene Summe sensibilisierende Stoffe gem. MAK IV, BgVV-Liste <sup>(12)</sup> Kat. A, TRGS 907 Summe VOC eingestuft in: K3; M3; R3 (gem. TRGS 905, RL 67/548/EWG); IARC Gruppe 2B; MAK III3 Summe gesättigter n-Aldehyde Spezielle Einzelsubstanzen	<b>µg/m<sup>3</sup></b> n.b. <sup>(13)</sup> $\leq 300$ $\leq 50$ $\leq 200$ $\leq 100$ $\leq 50$ $\leq 180$ NPG	Probenvorbereitung: E DIN EN 13419-3 und Auswertung: DIN ISO 16000-6 24 h nach Prüfkammerbeladung 28 d nach Prüfkammerbeladung
Summe schwerflüchtige organische Verbindungen (SVOC)	$\leq 100$	28 d nach Prüfkammerbeladung
<b>Geruch</b>	Geruchsnote $\leq 3$	natureplus <sup>®</sup> -Ausführungsbestimmung "Geruchsprüfung", 6-stufige Notenskala, 24 Stunden nach Prüfkammerbeladung 3 d nach Probenvorbereitung

n.b. ... nicht bestimmbar

NPG ... natureplus<sup>®</sup>-Grenzwert (s. natureplus<sup>®</sup>-VOC-Grenzwertliste)

## INNENWANDFARBEN AUF PFLANZLICHER BASIS

Stand: November 2003

Seite 7 von 7

DAB ... Deutsches Arzneibuch

- (1) es erfolgt eine Prüfung auf AOX *oder* EOX
- (2) K = kanzerogen; M = mutagen, R = reproduktionstoxisch; Einteilung gem. GefStoffV (D)
- (3) Bestimmungsgrenze für Einzelsubstanz: 1 mg/kg
- (4) bei ausschließlicher Konservierung mit ätherischen Ölen
- (5) im Bedarfsfall Analyse des Talkums auf Asbest, sofern vom Hersteller keine Analyse hierzu vorgelegt wird
- (6) Mischung der für die Farbe verwendeten Öle und Harze aus nachwachsenden Rohstoffen; Analyse im Verdachtsfall
- (7) im Verdachtsfall; Prüfmethode: HPLC-UV oder GC-TD
- (8) POPs im Verdachtsfall, siehe Abschn. 2.3
- (9) im Verdachtsfall; Prüfmethode: DFG Nr. 378
- (10) Der Grenzwert für Pestizide der eingesetzten Öle und Harze wird bezogen auf den Bindemittel-Festgehalt der Farbe
- (11) natureplus®-Ausführungsbestimmung "Prüfkammer-Untersuchung"
- (12) BgVV (Hrsg.: Detlev Kayser, Eva Schleder): „Chemikalien und Kontaktallergie – eine bewertende Zusammenstellung“.
- (13) Bestimmungsgrenze für Einzelsubstanz: 1 µg/m<sup>3</sup>

Anhang:

### Prüfparameter für Abtönfarben

Sofern die Zusammensetzung der Abtönfarbe (mit Ausnahme der farbgebenden Komponente) identisch mit der weißen Dispersionsfarbe ist, wird die Abtönfarbe lediglich einer Prüfung auf folgende Parameter unterzogen:

- Metalle und Metalloide (je Farbton)
- Krebserzeugende Amine aus Azofarbstoffen (im Bedarfs-/Verdachtsfall)

Prüfparameter	Grenzwert	Prüfmethode
Krebserzeugende Amine aus Azofarbstoffen	≤ 10	nach BgVV



Kleppergasse 3  
D-69151 Neckargemünd  
T + F 06223 / 861147

**natureplus® e.V.**

**Vergaberichtlinie 0602**

**INNENWANDFARBEN  
AUF MINERALISCHER BASIS**

Ausgabe: November 2003

zur Vergabe des Qualitätszeichens



## **INNENWANDFARBEN AUF MINERALISCHER BASIS**

Stand: November 2003

Seite 2 von 5

### **1 Anwendungsbereich**

Die nachfolgenden Vergabekriterien enthalten Anforderungen zur Auszeichnung mit dem Qualitätszeichen natureplus® für Farben auf mineralischer Basis (Silikatfarben, Kalkfarben) nach DIN EN 13300 für die Innenanwendung.  
Fassadenfarben, Lacke, Lasuren und andere Dispersionsfarben werden hier nicht betrachtet.

### **2 Vergabekriterien**

Voraussetzung für die Auszeichnung eines Produktes mit dem Qualitätszeichen natureplus® bildet die Erfüllung der Basiskriterien (Vergaberichtlinie RL0000) und der Kriterien der RL0600.

#### **2.1 Gebrauchstauglichkeit**

Das Produkt muss die Anforderungen der DIN EN 13300<sup>10</sup> erfüllen. Die Deckfähigkeit sollte mindestens die Klasse 3 und die Nassabriebbeständigkeit mindestens die Klasse 3 nach DIN EN 13300 erreichen<sup>1</sup>.

Der Hersteller hat dies durch entsprechende Prüfgutachten nachzuweisen.

#### **2.2 Zusammensetzung, Stoffverbote, Stoffbeschränkungen**

Das Produkt muss mindestens zu 95 M-% aus mineralischen Rohstoffen und Wasser bestehen.

Der Anteil an organischen Bestandteilen (z. B. Acrylate) darf insgesamt 5 M-% nicht überschreiten. Der Anteil organischer Lösemittel darf 0,05 M-% nicht überschreiten. Die Einsatzverbote der RL0600 sind zu beachten.

Das Produkt wird einer Prüfung auf Schwermetalle, EOX, flüchtige organische Verbindungen, aromatische Kohlenwasserstoffe, Restmonomere, freien Formaldehyd und stichprobenartig auf Weichmacher gemäß Abschnitt 3 unterzogen und muss die dort angegebenen Grenzwerte einhalten.

#### **2.3 Rohstoffgewinnung, Fertigung der Vorprodukte und Produktion**

---

<sup>10</sup> Sofern die Anforderungen der DIN EN 13300 auf die Produktgruppe anwendbar sind. Ansonsten sind die Prüfmethode analog zu modifizieren, z.B. ein für mineralische Farben geeigneter Untergrund.

## **INNENWANDFARBEN AUF MINERALISCHER BASIS**

---

Stand: November 2003

Seite 3 von 5

Die Einhaltung der Bestimmungen der RL0600 ist nachzuweisen. Die Asbestfreiheit von Talkum ist nachzuweisen.

### **2.4 Deklaration**

Nachstehende Kennzahlen, Angaben und Hinweise sind dem Produkt beizufügen und dem Verbraucher bzw. dem Anwender in geeigneter Weise zur Verfügung zu stellen.

- Volldeklaration der Einsatzstoffe nach abnehmenden Massenanteil gemäß Basiskriterien RL0000
- Verarbeitungs- und Sicherheitshinweise
- Entsorgungshinweise für Produkt- und Verpackungsreste
- Chargennummer
- Ergiebigkeit / Reichweite in m<sup>2</sup> / Liter
- Deckvermögen nach DIN EN 13300
- Nassabriebbeständigkeit nach DIN EN 13300
- Haltbarkeit, Lagerfähigkeit, Lagerbedingungen

### **2.5 Nutzung**

Das Produkt darf im ausgehärteten Zustand keinen unangenehmen oder produktfremden Geruch aufweisen. Das auszuzeichnende Produkt wird einer Geruchsprüfung und einer Emissionsprüfung auf flüchtige organische Verbindungen (VOC) gemäß Abschnitt 3 unterzogen und muss die dort angegebenen Grenzwerte einhalten.

## INNENWANDFARBEN AUF MINERALISCHER BASIS

Stand: November 2003

Seite 4 von 5

### 3 Laborprüfungen

Die weiße Farbe der auszuzeichnenden Produkte wird den nachstehenden Laborprüfungen unterzogen. Die Schadstoffemissionen und -gehalte dürfen die aufgeführten Grenzwerte nicht überschreiten. Die Messparameter für Abtönfarben werden im Anhang beschrieben.

Prüfparameter	Grenzwert	Prüfmethode
<b>Inhaltsstoffe:</b>		
<b>Metalle und Metalloide</b>	<b>mg/kg</b>	Aufschluss nach ISO 11890 (Königswasser)
As	≤ 5	AAS-Graphitrohr / ICP bzw. DIN 38406-E29
Cd	≤ 0,5	EN ISO 11885 bzw. DIN 38406-E29
Ni	≤ 1	EN ISO 11885 bzw. DIN 38406-E29
Pb	≤ 15	EN ISO 11885 bzw. DIN 38406-E29
Cr VI	≤ 1	DIN 38405
Co	≤ 20	EN ISO 11885 bzw. DIN 38406-E29
Hg	≤ 0,1	EN 1483 bzw. DIN 38406-E29
Zn	≤ 100	EN ISO 11885 bzw. DIN 38406-E29
<b>EOX im Eluat</b>	<b>mg/kg</b> ≤ 2	natureplus®-Ausführungsbestimmungen AOX/EOX
<b>Organische Verbindungen</b>	<b>mg/kg</b>	
Summe VOC (TVOC)	≤ 500	Headspace GC/MS analog E DIN 55649
Aromaten (Summe)	≤ 20	Headspace GC/MS analog E DIN 55649
KMR <sup>(1)</sup> -Aromaten	≤ 2	Headspace GC/MS analog E DIN 55649
Weichmacher <sup>(2)</sup>	n. b.	Solventextraktion und GC/MS
Restmonomere	≤ 10	Headspace GC/MS analog E DIN 55649
Freier Formaldehyd	≤ 20	Acetylaceton-Methode (VdL-RL 03)

**INNENWANDFARBEN  
 AUF MINERALISCHER BASIS**

Stand: November 2003

Seite 5 von 5

<b>Prüfparameter</b>	<b>Grenzwert</b>	<b>Prüfmethode</b>
<b>Emissionen:</b>		Kammerverfahren: E DIN EN 13419-1, natureplus®-Ausführungsbestimmungen <sup>(3)</sup>
<b>Flüchtige organische Verbindungen (VOC)</b>	<b>µg/m<sup>3</sup></b>	Probenvorbereitung: E DIN EN 13419-3 und Auswertung: DIN ISO 16000-6
VOC eingestuft in: K1, K2; M1, M2; R1, R2 (gem. TRGS 905, RL 67/548 EWG); IARC Gruppe 1 u. 2A; MAK III1, III2	n.b. <sup>(5)</sup>	24 h nach Prüfkammerbeladung
Summe flüchtige organische Verbindungen (TVOC)	≤ 300	3 d nach Prüfkammerbeladung
davon: Summe Alkylaromaten	≤ 30	3 d nach Prüfkammerbeladung
Summe bicyclische Terpene	≤ 200	3 d nach Prüfkammerbeladung
Summe sensibilisierende Stoffe gem. MAK IV, BgVV-Liste <sup>(4)</sup> Kat. A, TRGS 907	≤ 50	3 d nach Prüfkammerbeladung
Summe VOC eingestuft in: K3; M3; R3 (gem. TRGS 905, RL 67/548/EWG); IARC Gruppe 2B; MAK III3	≤ 50	3 d nach Prüfkammerbeladung
Summe gesättigter n-Aldehyde	≤ 180	3 d nach Prüfkammerbeladung
Spezielle Einzelsubstanzen	NPG	3 d nach Prüfkammerbeladung
Summe schwer flüchtige organische Verbindungen (SVOC)	≤ 100	28 d nach Prüfkammerbeladung
<b>Formaldehyd</b>	<b>µg/m<sup>3</sup></b>	ÖN bzw. DIN EN 717-1
	≤ 24 <sup>(6)</sup>	3 d nach Probenauftrag
<b>Geruch</b>	<b>Geruchsnote</b>	natureplus®-Ausführungsbestimmungen
	≤ 3	„Geruchsbestimmung“, 6-stufige Skala 24 h nach Probenauftrag

n.b. ... nicht bestimmbar

NPG ... natureplus®-Grenzwert (s. natureplus®-VOC-Grenzwertliste)

<sup>(1)</sup> K = kanzerogen; M = mutagen; R = reproduktionstoxisch; Einteilung gem. GefStoffV (D)<sup>(2)</sup> gemäß VdL-Richtlinie 01 im Bedarfsfall<sup>(3)</sup> natureplus®-Ausführungsbestimmungen "Prüfkammer-Untersuchung"<sup>(4)</sup> BgVV (Hrsg.: Detlev Kayser, Eva Schleder): „Chemikalien und Kontaktallergie – eine bewertende Zusammenstellung“.<sup>(5)</sup> Bestimmungsgrenze für Einzelsubstanz: 1 µg/m<sup>3</sup><sup>(6)</sup> 24 µg/m<sup>3</sup> ≈ 0,02 ppm



natureplus  
Kleppergasse 3  
D-69151 Neckargemünd  
T + F 06223 / 861147

**natureplus<sup>®</sup> e.V.**

**Vergaberichtlinie 0605**

**KASEINFARBEN**

Ausgabe: Dezember 2003

zur Vergabe des Qualitätszeichens



## KASEINFARBEN

Stand: Dezember 2003

Seite 2 von 5

### 1 Anwendungsbereich

Die nachfolgenden Vergabekriterien enthalten Anforderungen zur Auszeichnung mit dem Qualitätszeichen natureplus® für pulverförmige Kaseinfarben für die Innenanwendung. Kaseinfarben auf wässriger Basis werden in der Vergaberichtlinie RL0601 Innenwandfarben auf pflanzlicher Basis geregelt.

### 2 Vergabekriterien

Voraussetzung für die Auszeichnung eines Produktes mit dem Qualitätszeichen natureplus® bildet die Erfüllung der Basiskriterien (Vergaberichtlinie RL0000) und der Kriterien der Vergaberichtlinie RL0600 Wandfarben.

#### 2.1 Gebrauchstauglichkeit

Das Produkt muss gemäß Anforderungen der DIN EN 13300 (oder gleichwertig) charakterisiert sein. Für eine Übergangsfrist gilt auch noch die DIN 53778 oder gleichwertig.

Die Deckfähigkeit und die Nassabriebbeständigkeit sollte mindestens die Klasse 3 analog DIN EN 13300 erreichen.<sup>11</sup>

Der Hersteller hat dies durch entsprechende Prüfgutachten nachzuweisen.

#### 2.2 Zusammensetzung, Stoffverbote, Stoffbeschränkungen

Das Produkt muss zu 99 % aus mineralischen oder nachwachsenden Rohstoffen bestehen.

Als Bindemittel ist ausschließlich Kalk-Kasein oder Borax-Kasein zulässig.

Es dürfen keine Konservierungsmittel eingesetzt werden.

Das Produkt wird einer Prüfung auf Schwermetalle, EOX und pH-Wert gemäß Abschnitt 3 unterzogen und muss die dort angegebenen Grenzwerte einhalten.

#### 2.3 Rohstoffgewinnung, Fertigung der Vorprodukte und Produktion

Für den Rohstoff Molke ist ein Herkunftsnachweis zu führen.

Bei der Rohstoffauswahl und im Produktionsprozess sind Maßnahmen zur Verhütung von Verkeimung (Betriebshygiene) zu treffen und nachzuweisen.

---

<sup>11</sup> Sofern die Prüfvorschriften der DIN EN 13300 nicht der Charakteristik des Produktes entsprechen, kann in Abstimmung mit natureplus eine entsprechende Modifikation der Prüfmethode vorgenommen werden.

## KASEINFARBEN

Stand: Dezember 2003

Seite 3 von 5

Molkereiabwässer müssen die Grenzwerte (analog Rahmen-AbwVwV nach § 7a Wasserhaushaltsgesetz WHG, 1993, Anhang 3, Milchverarbeitung) einhalten.

### 2.4 Deklaration

Nachstehende Kennzahlen, Angaben und Hinweise sind dem Produkt beizufügen und dem Verbraucher bzw. dem Anwender in geeigneter Weise zur Verfügung zu stellen.

- Deklaration der Einsatzstoffe gemäß RL0000
- Verarbeitungs- und Sicherheitshinweise
- pH-Wert
- Entsorgungshinweise für Produkt- und Verpackungsreste
- Chargennummer
- Verbrauchsdaten pro m<sup>2</sup>
- Haltbarkeit, Lagerbedingungen
- Deckvermögen nach DIN EN 13300
- Nassabriebbeständigkeit nach DIN EN 13300
- Bei Pulverfarben Rezeptur zur Anmischung der Farbe auf Verpackung

### 2.5 Nutzung

Das Produkt darf im ausgehärteten Zustand keinen unangenehmen oder produktfremden Geruch aufweisen. Das auszuzeichnende Produkt wird einer Geruchsprüfung und einer Emissionsprüfung auf flüchtige organische Verbindungen (VOC) gemäß Abschnitt 3 unterzogen und muss die dort angegebenen Grenzwerte einhalten.

### 2.6 Entsorgung

Für Restmengen ist der Nachweis eines Verwertungssystems zu führen.

Die Farbe muss kompostierbar sein.

**KASEINFARBEN**

Stand: Dezember 2003

Seite 4 von 5

**3 Laborprüfungen**

Die weiße Farbe der auszuzeichnenden Produkte wird den nachstehenden Laborprüfungen unterzogen. Die Schadstoffemissionen und -gehalte dürfen die aufgeführten Grenzwerte nicht überschreiten. Die Messparameter für farbig pigmentierte Kaseinfarben werden im Anhang beschrieben.

Prüfparameter	Grenzwert	Prüfmethode
<b>Inhaltsstoffe:</b>		
<b>Metalle und Metalloide</b>	<b>mg/kg</b>	Aufschluss nach ISO 11890 (Königswasser)
As	≤ 5	AAS-Graphitrohr / ICP bzw. DIN 38406-E29
Cd	≤ 1	EN ISO 11885 bzw. DIN 38406-E29
Cr VI	≤ 1	DIN 38405
Co	≤ 20	EN ISO 11885 bzw. DIN 38406-E29
Ni	≤ 20	EN ISO 11885 bzw. DIN 38406-E29
Pb	≤ 15	EN ISO 11885 bzw. DIN 38406-E29
Hg	≤ 1	EN 1483 bzw. DIN 38406-E29
Zn	≤ 150	EN ISO 11885 bzw. DIN 38406-E29
<b>EOX im Eluat</b>	<b>mg/kg</b> ≤ 2	natureplus®-Ausführungsbestimmung "AOX/EOX"
<b>pH-Wert</b>	≤ 12,5	ISO 10390
<b>Emissionen:</b>		
<b>VOC</b> (Flüchtige organische Verbindungen):	<b>µg/m<sup>3</sup></b>	Probenvorbereitung: DIN V ENV 13419-3, Probennahme und Auswertung: DIN ISO 16000-6
VOC eingestuft in: K1, K2; M1, M2; R1, R2, MAK III1, III2 <sup>(1)</sup>	n.b. <sup>(2)</sup>	24 h nach Probenauftrag
Summe VOC (TVOC)	≤ 300	28 d nach Probenauftrag
davon: Summe Aromaten	≤ 30	28 d nach Probenauftrag
Summe sensibilisierende Stoffe gem. MAK IV + Liste BgVV Kat. A	≤ 50	28 d nach Probenauftrag
Summe VOC eingestuft in: K3, M3, R3; MAK III3 <sup>(1)</sup>	≤ 50	28 d nach Probenauftrag
Summe gesättigte n-Aldehyde	≤ 180	28 d nach Probenauftrag
Spezielle Einzelsubstanzen	OW	28 d nach Probenauftrag
Summe schwerflüchtiger organischer Verbindungen (SVOC)	≤ 100	28 d nach Prüfkammerbeladung
<b>Formaldehyd</b>	<b>µg/m<sup>3</sup></b> ≤ 24 <sup>(3)</sup>	ÖN bzw. DIN V ENV 717-1 24 h nach Probenauftrag



**KASEINFARBEN**

Stand: Dezember 2003

Seite 5 von 5

<b>Geruch</b>	<b>Geruchsnote</b> ≤ 3	3 d nach Probenauftrag
---------------	---------------------------	------------------------

n.b. = nicht bestimmbar

OW: Orientierungswert (s. natureplus®-Orientierungswertliste)

<sup>(1)</sup> K = kanzerogen; M = mutagen; R = reproduktionstoxisch; Einteilung gem. GefStoffV (D)

<sup>(2)</sup> Bestimmungsgrenze für Einzelsubstanz: 1 µg/m<sup>3</sup>

<sup>(3)</sup> im Bedarfsfall nur wenn bei der Prüfkammer-Untersuchung Formaldehyd nachgewiesen wird  
24 µg/m<sup>3</sup> ≅ 0,02 ppm

<sup>(4)</sup> natureplus®-Ausführungsbestimmungen "Prüfkammer-Untersuchung"

**Anhang:**

**Prüfparameter für farbig pigmentierte Kaseinfarben**

Sofern die Zusammensetzung der farbig pigmentierten Kaseinfarbe (mit Ausnahme der farbgebenden Komponente) identisch mit der weißen Kaseinfarbe ist, wird sie lediglich einer Prüfung auf Metalle und Metalloide unterzogen.

Anmerkung: Der Anhang wird zurzeit bearbeitet.



natureplus  
Kleppergasse 3  
D-69151 Neckargemünd  
T + F 06223 / 861147

**natureplus® e.V.**

**Vergaberichtlinie 0700**

**OBERFLÄCHENBESCHICHTUNGEN  
AUS NACHWACHSENDEN ROHSTOFFEN  
(LACKE, LASUREN, ÖLE, WACHSE)**

Ausgabe: November 2003

zur Vergabe des Qualitätszeichens



## **OBERFLÄCHENBESCHICHTUNGEN AUS NACHWACHSENDEN ROHSTOFFEN (LACKE, LASUREN, ÖLE, WACHSE)**

Stand: November 2003

Seite 2 von 3

### **1 Anwendungsbereich**

Die nachfolgende Vergaberichtlinie enthält die Anforderungen für Oberflächenbeschichtungen auf pflanzlicher Basis zur Auszeichnung mit dem Qualitätszeichen natureplus®. Dazu zählen

- Lacke und Lasuren für Holz (Vergaberichtlinie 0701)
- Lacke und Lasuren für Spezialanwendungen (Vergaberichtlinie 0702)
- Öle und Wachse (Vergaberichtlinie 0703)

Die Vergaberichtlinie ist ausschließlich auf die genannte Produktgruppe anzuwenden.

### **2 Vergabekriterien**

Voraussetzung für die Auszeichnung eines Produktes mit dem Qualitätszeichen natureplus® bildet die Erfüllung der Basiskriterien (Vergaberichtlinie RL0000).

#### **2.1 Zusammensetzung, Stoffverbote, Stoffbeschränkungen**

Das Produkt muss mindestens zu 90 M-% aus nachwachsenden und mineralischen Rohstoffen sowie Wasser bestehen.

Dem Produkt dürfen folgende Stoffe nicht zugesetzt werden:

- Weichmacher (im Sinne der VDL-RL 01)
- Glykolverbindungen
- APEO's (Alkylphenolethoxylate)
- Halogenorganische Verbindungen
- Zinnorganische Verbindungen
- Azofarbstoffe, die krebserzeugende Amine abspalten
- Biozide, die nicht der Topfkonservierung dienen (Filmkonservierungsmittel)
- Isothiazolinone
- Formaldehydabspalter

Das Produkt darf nicht mit Pigmenten und Sikkativen auf der Basis von Blei-, Cadmium, Chrom VI und deren Verbindungen zubereitet sein. Ökologisch und toxikologisch problematische Pigmente, wie z.B. Neapelgelb, dürfen nicht eingesetzt werden.

**OBERFLÄCHENBESCHICHTUNGEN  
AUS NACHWACHSENDEN ROHSTOFFEN  
(LACKE, LASUREN, ÖLE, WACHSE)**

Stand: November 2003

Seite 3 von 3

**2.2 Rohstoffgewinnung, Fertigung der Vorprodukte und Produktion**

Für die Einsatzstoffe sind Herkunftsnachweise zu führen. Verwendetes Titandioxid muss der EU-RL 92/112/EWG entsprechen.

Die Herstellung aller Produkte dieser Produktgruppe müssen derart erfolgen, dass die nachfolgend aufgelisteten ökologischen Kennwerte pro kg auslieferfertiges Produkt eingehalten werden.

Prüfparameter	Richtwerte	Prüfmethode
<b>Ökologische Kennwerte</b>		Sachbilanz analog ISO 14040ff
Nicht erneuerbare Energieträger [MJ/ kg]	65,0	Wirkungskategorien nach CML 2001
Treibhauspotential [kg CO <sub>2</sub> -equiv./ kg]	4,0	Primärenergieb. n. Frischknecht 1996
Photosmog [kg Ethylen- equiv./ kg]	0,0007	Systemgrenzen: Rohstoffgewinnung
Versauerung [kg SO <sub>2</sub> -equiv./ kg]	0,03	bis auslieferfertiges Produkt

Die Grundstoffe werden mit Hilfe von „Vergleichende ökologische Bewertung von Anstrichstoffen im Baubereich. Band 2: Daten. Schriftenreihe Umwelt Nr 232 Umweltgefährdende Stoffe. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) 1995“ bilanziert.

Bei Überschreitung eines einzelnen Richtwerts, ist im Einzelfall zu prüfen, ob diese im Sinne einer Gesamtoptimierung der Produktherstellung zulässig ist.

**2.3 Verarbeitung / Einbau**

Die Einhaltung der Verpackungsverordnung BGBl 648/1996 muss nachgewiesen werden.



natureplus  
Kleppergasse 3  
D-69151 Neckargemünd  
T + F 06223 / 861147

**natureplus® e.V.**

**Vergaberichtlinie 0701**

**LACKE und LASUREN FÜR HOLZ**

Ausgabe: November 2003

zur Vergabe des Qualitätszeichens



## LACKE UND LASUREN FÜR HOLZ

Stand: November 2003

Seite 2 von 6

### 1 Anwendungsbereich

Die nachfolgenden Vergabekriterien enthalten Anforderungen zur Auszeichnung mit dem Qualitätszeichen natureplus® für Lacke und Lasuren nach EN 927 zur Anwendung auf Holz bzw. für universelle Anwendung. Sie gelten ebenso für vergleichbare Beschichtungsstoffe mit Lackeigenschaften im Innen- und Außeneinsatz wie Grundierungen, Vorlacke, Dickschichtlasuren. Sie sind ausschließlich auf die genannten Produkte anzuwenden. Speziallacke, Rostschutzmittel, Holzschutzmittel, Beizen, Dispersions-Wandfarben oder Mineralfarben werden hier nicht betrachtet.

### 2 Vergabekriterien

Voraussetzung für die Auszeichnung eines Produktes mit dem Qualitätszeichen natureplus® bildet die Erfüllung der Basiskriterien (Vergaberichtlinie RL0000) und der RL0700 Oberflächenbeschichtungen aus nachwachsenden Rohstoffen.

#### 2.1 Gebrauchstauglichkeit

Das Produkt muss gemäß EN 927 eingestuft sein. Darüber hinaus sind an Blockfestigkeit, UV-Durchlässigkeit und Speichel-/Schweißechtheit entsprechend den Rosenheimer Richtlinien, Teil 5 und 6, sowie der EN 71 Teil 3 je nach Einsatzgebiet besondere Anforderungen zu stellen.

#### 2.2 Zusammensetzung, Stoffverbote, Stoffbeschränkungen

Das Produkt muss mindestens zu 95 M-% aus nachwachsenden und mineralischen Rohstoffen sowie Wasser bestehen.

Der Anteil an chemisch-synthetischen Zusätzen darf insgesamt 5 M-% nicht überschreiten, synthetische Bindemittel (z.B. Acrylate) sind nicht zulässig. Der Anteil organischer Lösemittel darf 0,5 M-% nicht überschreiten. Synthetische Konservierungsstoffe sind in einer Menge von maximal 0,1 M-% zulässig.

Das Produkt wird einer Prüfung auf organische Bestandteile, Schwermetalle, Amine, Biozide, Formaldehyd und EOX/AOX gemäß Abschnitt 3 unterzogen und muss die dort angegebenen Grenzwerte einhalten.

#### 2.3 Deklaration

Nachstehende Kennzahlen, Angaben und Hinweise sind dem Produkt beizufügen und dem Verbraucher bzw. Anwender in geeigneter Weise zur Verfügung zu stellen.

## LACKE UND LASUREN FÜR HOLZ

Stand: November 2003

Seite 3 von 6

- Volldeklaration der Einsatzstoffe nach abnehmendem Masseanteil gemäß RL0000
- Verwendung sensibilisierender Einsatzstoffe gemäß RL0000
- Verarbeitungs- und Sicherheitshinweise
- Chargennummern
- Klasseneinteilung gemäß DIN EN 927
- Reichweite/Ergiebigkeit in m<sup>2</sup>/l
- Deckvermögen nach EN 13300
- Hinweis auf charakteristischen Geruch bedingt durch eingesetzte Naturöle und -harze
- Haltbarkeit, Lagerfähigkeit, Lagerbedingungen

### 2.4 Rohstoffgewinnung, Fertigung der Vorprodukte und Produktion

Für alle nachwachsenden Rohstoffe ist ein Herkunftsnachweis zu führen.

Es dürfen bei der Gewinnung der nachwachsenden Rohstoffe keine synthetischen Pflanzenschutzmittel mit Wirkstoffen verwendet werden, die gemäß Deutscher ChemVerbotsV oder gemäß Stockholmer Konvention (POPs) verboten sind, als umweltgefährlich (N) nach GefStoffV gelten, der Klasse I nach WHO zugeordnet werden oder als kanzerogen, mutagen bzw. reproduktionstoxisch eingestuft sind (KMR Kat 1-3 nach TRGS 905 bzw. KMR Kat 1, 2A und 2B nach IARC). Ferner dürfen keine Verbindungen auf Basis von Arsen oder Quecksilber eingesetzt werden.

Das auszuzeichnende Produkt wird einer Pestizid- und Schwermetallprüfung gemäß Abschnitt 3 unterzogen und muss die dort angegebenen Grenzwerte einhalten. Bei Einsatz von Öllein-Pflanzen aus Ländern außerhalb Europas wird das Produkt zusätzlich auf weitere Wirkstoffe untersucht, die als POP (Persistent Organic Pollutant) eingestuft sind.

Die Asbestfreiheit von Talkum nach DAB ist nachzuweisen. Kann kein Prüfbericht hierzu vorgelegt werden, wird das Talkum im Bedarfsfall einer Prüfung auf Asbest gemäß Abschnitt 3 unterzogen und muss den dort angegebenen Grenzwert einhalten.

### 2.5 Nutzung

Das Produkt darf in ausgehärtetem Zustand nur einen produkttypischen Geruch aufweisen. Das auszuzeichnende Produkt wird einer Geruchsprüfung und einer Emissionsprüfung auf flüchtige organische Verbindungen (VOC) gemäß Abschnitt 3 unterzogen und muss die dort angegebenen Grenzwerte einhalten.

## LACKE UND LASUREN FÜR HOLZ

Stand: November 2003

Seite 4 von 6

### 3 Laborprüfungen

Auszuzeichnende Produkte (weiß oder farblos) werden den nachstehenden Laborprüfungen unterzogen. Die Schadstoffemissionen und -gehalte dürfen die aufgeführten Grenzwerte nicht überschreiten. Für farbige Produkte gelten andere Metall-Grenzwerte.

Prüfparameter	Grenzwert	Prüfmethode
<b>Inhaltsstoffe:</b>		
<b>Metalle und Metalloide</b>	<b>mg/kg</b>	Aufschluss nach ISO 11890
Hg	≤ 1	EN ISO 11885 oder DIN 38406-E29
As	≤ 5	EN ISO 11885 oder DIN 38406-E29
Cd	≤ 0,5	EN ISO 11885 oder DIN 38406-E29
Sn	≤ 1	EN ISO 11885 oder DIN 38406-E29
Ni	≤ 10	EN ISO 11885 oder DIN 38406-E29
Pb	≤ 15	EN ISO 11885 oder DIN 38406-E29
Cr VI	≤ 1	DIN 38405
Co	≤ 500	EN ISO 11885 oder DIN 38406-E29
Zn	≤ 500	EN ISO 11885 oder DIN 38406-E29
<b>AOX<sup>(1)</sup></b> <b>EOX<sup>(1)</sup></b>	<b>mg/kg</b> ≤ 1 ≤ 2	Nach natureplus® - Ausführungsbestimmung „AOX/EOX“
<b>Organische Verbindungen</b>	<b>mg/kg</b>	
Aromatische Kohlenwasserstoffe (Summe)	≤ 30	Headspace GC/MS analog E DIN 55649
KMR <sup>(2)</sup> -Aromaten einzeln	n.b. <sup>(3)</sup>	
Terpene:		
Delta-3-Caren	≤ 20	Solventextraktion und GC/MS
Glykolether/-ester	≤ 20	Solventextraktion und GC/MS
Phthalsäureester	≤ 10	Solventextraktion und GC/MS
monomere Acrylate	n.b. <sup>(3)</sup>	Headspace GC/MS analog E DIN 55649
Freier Formaldehyd	≤ 20	UV-Vis (VdL-RL 03) Wasserdampfdest., AcAc, UV
Krebserzeugende Amine aus Azofarbstoffen <sup>(1)</sup>	10	nach BgVV
Zinnorganische Verbindungen (MBT, DBT, TBT) Einzelwerte	<b>µg/kg</b> 50	Np-Ausführungsbestimmung MeOH/HCl, Hexan, NaBEt <sub>4</sub> , GC/MS
<b>Asbestfasern<sup>(4)</sup></b>	asbestfrei nach DAB	REM

## LACKE UND LASUREN FÜR HOLZ

Stand: November 2003

Seite 5 von 6

Prüfparameter	Grenzwert	Prüfmethode
<b>Pestizide</b> <u>Herbizide</u> Deiquatdibromid <sup>(5)</sup> , Linuron, MCPA, S-Metolachlor, Pendimethalin, Triallat <u>Organochlorpestizide</u> Aldrin <sup>(6)</sup> , Chlordan <sup>(6)</sup> , DDD <sup>(6)</sup> , DDE <sup>(6)</sup> , DDT <sup>(6)</sup> , Dichlofluanid, Dieldrin <sup>(6)</sup> , Endrin <sup>(6)</sup> , Heptachlor <sup>(6)</sup> , Hexachlorbenzol <sup>(6)</sup> , Lindan, Pentachlorphenol <u>Organophosphorpestizide</u> Dimethoat, Fenthion, Parathion-methyl, Parathion-ethyl, Phosalon <u>Pyrethroide</u> Cypermethrin, Lambda-Cyhalothrin, Permethrin <u>Sonstige Pestizide</u> Benomyl <sup>(7)</sup> , Carbendazim <sup>(7)</sup> <u>Summe Pestizide</u>	<b>mg/kg</b> $\leq 1^*$ $\leq 1^*$ $\leq 1^*$ $\leq 1^*$ $\leq 1^*$ $\leq 2$	analog DFG S 19 * Grenzwert für Einzelsubstanz Bestimmungsgrenze: 1 mg/kg
<b>Emissionen:</b> nach Trocknung und Konditionierung		Kammerverfahren: E DIN EN 13419-1, natureplus <sup>®</sup> -Ausführungsbest. <sup>(8)</sup>
<b>Flüchtige organische Verbindungen (VOC)</b> VOC eingestuft in: K1, K2; M1, M2; R1, R2 (gem. TRGS 905, RL 67/548 EWG); IARC Gruppe 1 u. 2A; MAK III1, III2 Summe flüchtige organische Verbindungen (TVOC) davon: Summe Alkylaromaten Summe bicyclische Terpene Summe sensibilisierende Stoffe gem. MAK IV, BgVV-Liste <sup>(9)</sup> Kat. A, TRGS 907 Summe VOC eingestuft in: K3; M3; R3 (gem. TRGS 905, RL 67/548/EWG); IARC Gruppe 2B; MAK III3 Summe gesättigter n-Aldehyde Spezielle Einzelsubstanzen	<b>µg/m<sup>3</sup></b> n.b. <sup>(10)</sup> $\leq 300$ $\leq 50$ $\leq 200$ $\leq 100$ $\leq 50$ $\leq 180$ NPG	Probenvorbereitung: E DIN EN 13419-3 und Auswertung: DIN ISO 16000-6 24 h nach Prüfkammerbeladung 28 d nach Prüfkammerbeladung
Summe schwer flüchtige organische Verbindungen (SVOC)	$\leq 100$	28 d nach Prüfkammerbeladung
<b>Formaldehyd</b>	<b>µg/m<sup>3</sup></b> $\leq 24$ <sup>(10)</sup>	72 h nach Prüfkammerbeladung
<b>Geruch</b>	Geruchsnote $\leq 3$	natureplus <sup>®</sup> -Ausführungsbestimmung „Geruchsprüfung“, 6-stufige Notenskala, 24 h nach Prüfkammerbeladung, 3d nach Probenvorbereitung

## LACKE UND LASUREN FÜR HOLZ

Stand: November 2003

Seite 6 von 6

n.b. ... nicht bestimmbar

NPG... natureplus<sup>®</sup>-Grenzwert (s. natureplus<sup>®</sup>-VOC-Grenzwertliste)

- (1) nur im Verdachtsfall
- (2) K = kanzerogen; M = mutagen, R = reproduktionstoxisch; Einteilung gem. GefStoffV (D)
- (3) Bestimmungsgrenze für Einzelsubstanz: 1 µg/m<sup>3</sup>
- (4) im Bedarfsfall Analyse des Talkums auf Asbest, sofern vom Hersteller keine Analyse hierzu vorgelegt wird
- (5) im Verdachtsfall; Prüfmethode: HPLC-UV oder GC-TD
- (6) POPs im Verdachtsfall, s. Abschnitt 2.3
- (7) im Verdachtsfall; Prüfmethode: DFG Nr. 378
- (8) natureplus<sup>®</sup>-Ausführungsbestimmung „Prüfkammer-Untersuchung“
- (9) BgVV (Hrsg.: Detlev Kayser, Eva Schleder): „Chemikalien und Kontaktallergie – eine bewertende Zusammenstellung“.
- (10) Bestimmungsgrenze für Einzelsubstanz: 1 µg/m<sup>3</sup>
- (11) 24 µg/m<sup>3</sup> ≙ 0,02 ppm