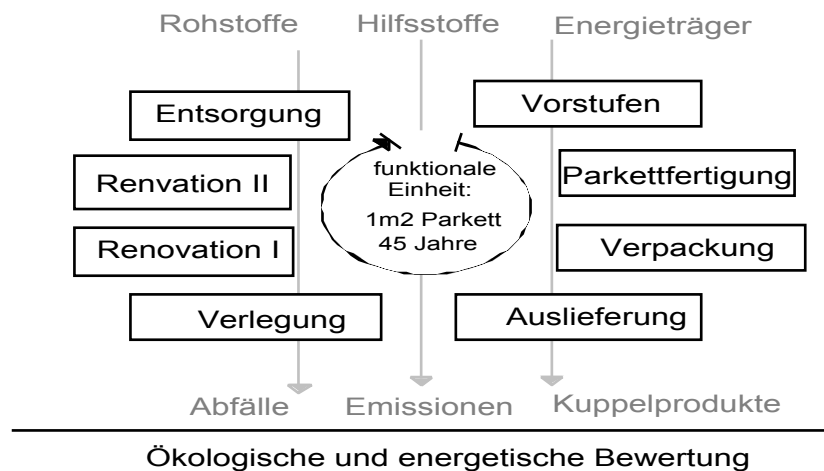




## Kurzbericht

# Ökologische Untersuchung von Parkettfußböden

## Betrachtung von Mosaik-Klebeparkett, Fertigparkett, 2-schichtig und Fertigparkett, 3-schichtig



**F. Werner, K. Richter**  
EMPA Dübendorf, Abteilung Holz

Eine Studie im Auftrag der  
Interessengemeinschaft der Schweizer Parkettindustrie (ISP)

April 1997

Interessengemeinschaft der Schweizerischen Parkett-Industrie  
Communauté d'intérêts de l'Industrie Suisse du Parquet  
Comunità d'Interesse dell'Industria Svizzera del Parquet  
Geschäftsstelle Winterthurerstrasse 14a, 3827 Heimberg  
Postadresse: Postfach 218, 3827 Heimberg



## 1. Hintergrund

Ökologische Gesichtspunkte spielen bei der Beurteilung und Auswahl von Produkten im Baubereich eine zunehmend wichtige Rolle. Der Mangel an gesicherten Informationen zur ökologischen Relevanz von Produkten führt jedoch dazu, dass am Markt mit Pauschalaussagen oder der Betonung von Teilaspekten operiert wird. Um dieser Situation entgegenwirken zu können, hat die EMPA Dübendorf im Auftrag der Interessengemeinschaft der Schweizer Parkettindustrie (ISP) eine umfassende wissenschaftlich fundierte Lebenszyklusanalyse ("Ökobilanz") für Holzparkettböden erstellt, in deren Rahmen drei Parkettvarianten untersucht wurden.

## 2. Ziele der Ökobilanzierung

Eine Produkt-Ökobilanz stellt als Baustein des Umweltmanagements die einzige Möglichkeit dar, die Umweltwirkungen eines Produktes über den gesamten Lebensweg zu analysieren.

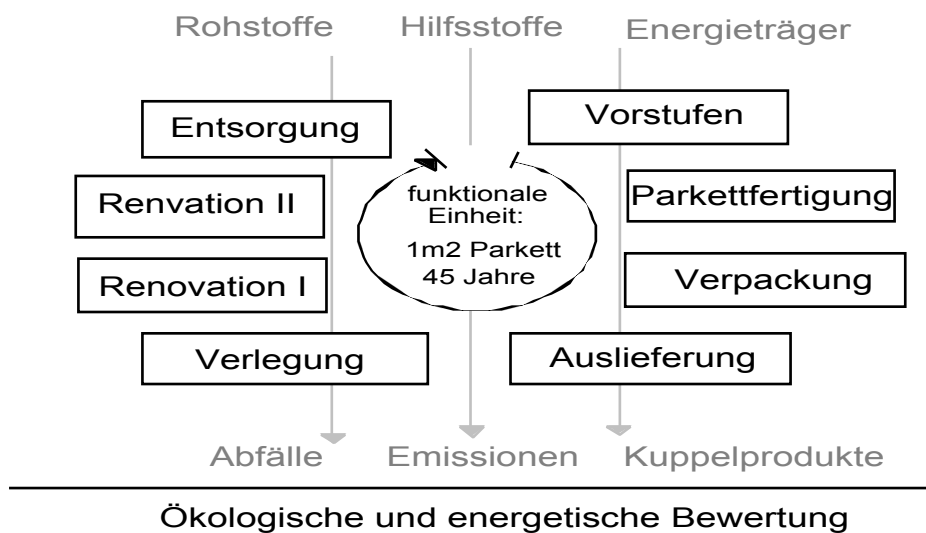


Abb. 1: Erfassung der Stoff- und Energieflüsse über den gesamten Lebenszyklus

Sie muss somit sämtliche Stoff- und Energieflüsse von der Rohstoffgewinnung und Energiebereitstellung über die Herstellung, Auslieferung, Nutzung, Pflege und Entsorgung eines Produktes im Rahmen einer Systembetrachtung mittels validierter Daten erfassen, aufarbeiten, und hinsichtlich ihrer ökologischen Wirkungen bewerten (Abb. 1).

## 3. Methode und Vorgehen

Eine wesentliche Voraussetzung für eine anzustrebende vergleichende Betrachtung verschiedener Produkte miteinander ist ein transparenter, nachvollziehbarer Aufbau der Untersuchung sowie eine gewissenhafte Dokumentation der Ergebnisse. Die vorliegende Studie berücksichtigt die wesentlichen Vorgaben, die an eine Ökobilanz nach der Grundlagennorm prEN ISO 14040 'Ökobilanzen - Grundsätze und Prinzipien' gestellt werden (Abb. 2).

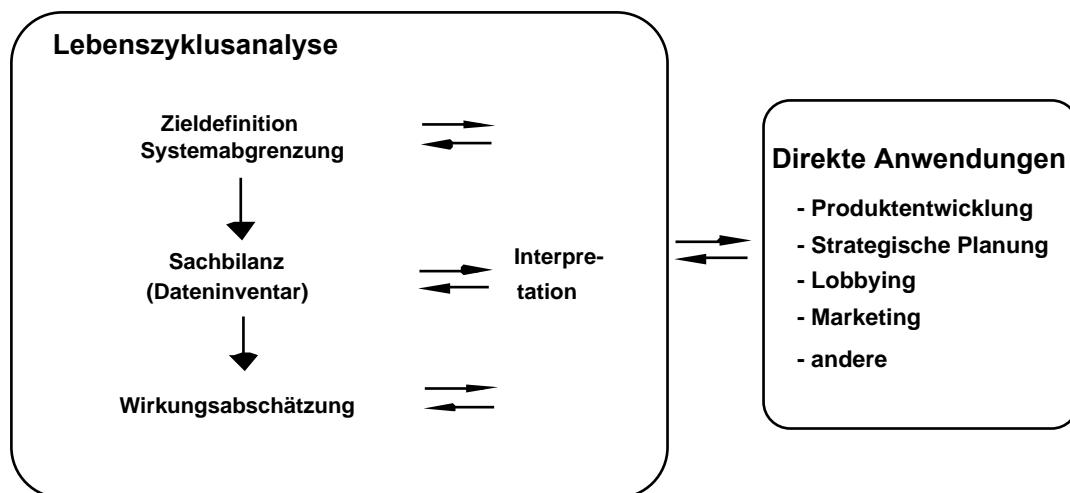


Abb. 2: Lebenszyklusanalyse in vier Teilschritten nach ISO 14040

Kernstück der Studie ist neben einer präzisen Beschreibung des Untersuchungsumfangs die exakte Ermittlung der durch die gewählte Funktionseinheit des Produktes (1 m<sup>2</sup> Parkett mit einer Nutzungsdauer von 45 Jahren) ausgelösten Material- und Energieflüsse (vgl. auch Abb.1).

Betrachtet wird je ein Mosaik-KlebeParkett, ein 2-Schicht-Fertigparkett und ein 3-Schicht-Fertigparkett, deren Lebenszyklen und die damit zusammenhängenden Stoff- und Energieflüsse produktspezifisch modelliert wurden. In Tab. 1 sind die wichtigsten Angaben zu den drei betrachteten Parkettböden zusammengestellt.

	<b>Mosaik-Massivparkett</b>	<b>Fertigparkett 2-schichtig</b>	<b>Fertigparkett 3-schichtig</b>
<b>Bezeichnung</b>	Mosaik KlebeParkett, Eiche, ungeschliffen, unversiegelt, auf Kunststoffnetz	Einstab, Eiche auf Fichtenunterlage, wohnfertig versiegelt	Fertigparkett, Schiffsboden, Eiche gestreift /natur auf Fichtenunterbau, wohnfertig versiegelt
<b>Masse</b>	Klötzchen: 160*23*8 mm Verlegeeinheit: 320*640*8 mm	Riemen: 466*67*11 mm Deckschichtdicke: 4 mm Verlegeeinheit: einzelne Riemen	Lamellen Deckschicht: 3.75*71*200-600 mm Verlegeeinheit: 15*139*2340 mm
<b>Versiegelung</b>	auf der Baustelle mit wasserbasierten einkomponentigen Acrylat-Dispersionslacken	Versiegelung im Werk mit UVhärtenden Walzlacken auf Acrylatbasis	Versiegelung im Werk mit UVhärtenden Walzlacken auf Acrylatbasis
<b>Verlegung</b>	mit PVAc-Dispersionskleber vollflächig auf Unterboden verklebt, auf der Baustelle geschliffen und versiegelt	mit PVAc-Dispersionskleber vollflächig auf Unterboden verklebt	schwimmend verlegt, nur in der Nut-Kamm-Verbindung mit PVAc-Leim geklebt, auf geschäumte PE-Folie
<b>Verpackung</b>	PE-Schrumpffolie	Karton, PE-Schrumpffolie	Karton, Schrumpffolie
<b>Renovationen</b>	2	2	2
<b>Rückbau</b>	thermische Verwertung durch den Altholzhändler	thermische Verwertung durch den Altholzhändler	thermische Verwertung durch den Altholzhändler
<b>Funktionsdauer</b>	45 Jahre	45 Jahre	45 Jahre

Tab. 1: Gegenüberstellung der betrachteten Parkettböden

Die Dateninventare für die verschiedenen Abschnitte der Lebenszyklen wurden für jeden der drei Parkettböden mit den betroffenen Herstellern und Zulieferbetrieben ermittelt und

sind durch anerkannte Ökoinventare zu den der Herstellung vor- und nachgelagerten Prozessen ergänzt.

Aus diesen Dateninventaren lassen sich mit Hilfe der Ökobilanzsoftware EMIS (Carbotech 1996) die über den gesamten Lebenszyklus entstehenden Emissionen in Boden, Luft und Wasser sowie der Ressourcenverbrauch, die zu deponierenden Abfälle und der Verbrauch an erneuerbaren und nichterneuerbaren Energieträgern berechnen (Sachbilanz; Tab. 2).

Emissionen in die Luft		Min	Durchschnitt	Max
Abwärme in Luft	MJ	106.70	131.72	153.79
Acetaldehyd	gr	5.29E-03	8.46E-03	1.31E-02
Aceton	kg	1.93E-06	2.58E-06	2.92E-06
Acrolein	gr	1.01E-05	2.41E-05	3.66E-05
Acrylsäure (2-propenoic acid)	gr	3.30E-07	5.53E-07	7.00E-07
Al Aluminium	gr	0.070	0.093	0.111
Aldehyde	gr	6.28E-05	8.26E-05	9.63E-05
Alkane	gr	0.186	0.280	0.437
...	...	...	...	...

Tab. 2: Ausschnitt aus der Sachbilanz für die untersuchten Parkettböden

Als weiterer Teil einer Ökobilanz werden die in der Sachbilanz ausgewiesenen Stoffflüsse über Modellansätze einzelnen Umweltwirkungen ("Umweltproblemen") zugeordnet und ihre Beiträge entsprechend ihrem Wirkungspotential gewichtet (Wirkungsabschätzung). In Anlehnung an die Auswirkungsorientierte Klassifikation (CML-Methode) werden die Umweltwirkungspotentiale Treibhauseffekt, stratosphärischer Ozonabbau, troposphärische Ozonbildung, Versäuerung, Eutrophierung/Überdüngung, Aquatische Ökotoxizität und Humantoxizität ausgewiesen (Tab. 3).

		Min	Durchschnitt	Max
<b>Treibhaus</b>	kg CO2-e.	9.1	10.6	12.2
<b>Ozonabbau</b>	kg R11-e.	7.51E-06	7.87E-06	8.09E-06
<b>Säurebildung</b>	kg SO2-e.	6.80E-02	9.02E-02	1.23E-01
<b>Eutrophierung</b>	kg PO4-e.	7.23E-03	9.78E-03	1.45E-02
<b>Ozonbildung</b>	kg Ethylen-e.	6.66E-02	8.06E-02	1.06E-01
<b>Humantoxizität</b>	kg	12.8	19.4	32.0
<b>Ökotoxizität Wasser</b>	m3	1047	1148	1296
<b>Massen in Inertstoffdeponie</b>	kg	1.3	2.1	3.6
<b>Massen in Reaktordeponie</b>	kg	0.640	0.756	0.809
<b>Sonderabfall</b>	kg	0.347	0.488	0.584
<b>Erneuerbare. Energieträger</b>	MJ	95	173	302
<b>Nichterneuerb. E-Träger</b>	MJ	219	259	280
<b>Energie total</b>	MJ	314	433	582

Tab. 3: Wirkungsabschätzung der untersuchten Parkettböden sowie weitere Angaben aus der Sachbilanz

Die in der Studie aufbereiteten Informationen liefern einen LCA fundierten, auf der Normenreihe ISO 14040ff basierenden, wissenschaftlich erarbeiteten LCA-Datensatz zu Parkettböden, der einerseits für interne Optimierungen innerhalb der Branche, andererseits für den ökologischen Vergleich mit anderen Bodenbelägen genutzt werden kann.

#### 4. Ausblick auf aktuelle europäische Bodenbelagsstudien

Zur Zeit sind zwei Studien bekannt, die materialienübergreifende ökologische Vergleiche von Bodenbelägen inkl. Parkett vorgenommen haben.

In Jönsson et al. (1994) werden ein PVC-Belag, ein Linoleumbelag und ein Parkettboden in einem LCA-Ansatz miteinander verglichen. Dabei weist der Parkettboden bezogen auf die funktionale Einheit '1m<sup>2</sup> Bodenbelag und Jahr' folgende ökologische Vorteile auf:

- geringster Konsum nicht erneuerbarer Ressourcen
- geringster Nettoenergieverbrauch
- mit Ausnahme der NO<sub>x</sub>-Emissionen geringste Schadstoffemissionen in die Luft
- geringstes Abfallvolumen

Jönsson et al. (1994) nimmt eine Bewertung der erhobenen Stoffflüsse nach drei Bewertungsmethoden vor, bei denen der untersuchte Parkettboden jeweils am besten abschneidet.

Eine ökologische Bewertung von Weichbodenbelägen wird derzeit am Fraunhofer-Institut in Freising (D) im Auftrag des European Resilient Flooring Manufacturers Institutes (ERFMI) erstellt, in dem 18 führende europäische Bodenbelagshersteller zusammengeschlossen sind. In dieser Studie werden Sachbilanzen nach ISO 14040ff für Beläge aus PVC, aus Polyolefin, aus natürlichem und synthetischem Kautschuk und aus Linoleum erstellt und für eine materialübergreifende Einordnung je einem Bodenbelag aus Polyamid und einem Fertigparkett gegenübergestellt. Da die Studie erst im Sommer '97 vollständig veröffentlicht werden wird, muss hier auf eine Zusammenfassung der Resultate verzichtet werden.

#### 5. Fazit

Die EMPA-Untersuchung weist aus, dass verschiedene Eigenschaften von Parkettböden dessen ökologisches Profil positiv beeinflussen, darunter:

- die Doppelfunktion von Holz als Rohstoff und Energieträger erlaubt eine fast vollständige Ressourcennutzung
- rund zwei Fünftel des Energieverbrauchs über den Lebenszyklus von Parkett werden durch nachwachsende Energieträger gedeckt
- die CO<sub>2</sub>-Neutralität von Holz als Energieträger bewirkt ein geringes Treibhauspotential
- die lange Lebensdauer von Parkettfußböden wirkt sich positiv auf die untersuchten Umweltkriterien aus
- durch die Verwendung von neuentwickelten UV-härtenden Siegelacken und wasserbasierten 1K-Lacken sowie lösemittelfreien Wachsen und Ölen entstehen heute fast keine umweltrelevanten Lösemittlemissionen mehr

Mit der Studie steht ein umfangreiches wissenschaftlich fundiertes Dateninventar von Parkettfußböden bereit, das für interne Optimierungen ausgewertet werden kann, darüber hinaus aber auch für einen seriösen ökologischen Vergleich mit anderen Bodenbelägen genutzt werden sollte. Nur wenn ähnlich präzise Daten zur alternativen Belägen vorliegen, sind vergleichende Aussagen zur ökologischen Positionierung von Bodenbelägen gerechtfertigt. Erste Gegenüberstellungen in europäischen Studien weisen auf eine ökologisch günstige Positionierung von Parkett im Vergleich zu anderen Bodenbelägen hin.