

Verbundprojekt Umweltfreundliche Möbel Gestaltung, Herstellung und Vertrieb

Abschlussbericht des Forschungsprojektes
an der Universität - GH - Paderborn, Abteilung Höxter
Fachbereich Technischer Umweltschutz
An der Wilhelmshöhe 44
37671 Höxter

Antragsteller und Projektleiter
Prof. Dr. Manfred Sietz
- Diplom Chemiker -

In Zusammenarbeit mit:

- Gepade - Polstermöbel, Pamme GmbH & Co (Delbrück)
- COR Wohn- und Büromöbel, Helmut Lübke GmbH & Co. (Rheda - Wiedenbrück)
- Reinhard Hörnlein GmbH & Co. KG (Bevern)
- Möbelwerke Decker, A. Decker GmbH (Beverungen)
- Einrichtungshaus Hansel, Bernhard Hansel (Delbrück)
- Institut für Produktdauer Forschung; Dr. Willy Bierter (Giebenach, Schweiz)
- Unternehmensberatung PLATOS GmbH, Dr. Ing. Karl - Werner Witte (Herzogenrath)
- Unternehmensberatung Titze GmbH (Neuss)
- Deutsches Textilforschungszentrum Nord-West e.V. (Krefeld)
- u-punkt, Informationsdienst Umwelt für die Wirtschaft GmbH (Berlin)

bmb+f - Zuwendungsbescheid vom 15. Oktober 1997
Projektende 28.02.2001
Förderkennzeichen: 0 33 98 64

TABELLENVERZEICHNIS	5
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	7
I. EINLEITUNG	9
1. AUFGABENSTELLUNG	9
2. VORAUSSETZUNGEN, UNTER DENEN DAS VORHABEN DURCHGEFÜHRT WURDE	12
3. PLANUNG UND ABLAUF DES VORHABENS	14
4. WISSENSCHAFTLICHER UND TECHNISCHER STAND ZU BEGINN DES VORHABENS	17
5. ZUSAMMENARBEIT MIT ANDEREN STELLEN	18
II. Ergebnisse	20
1. ENTWICKLUNG UMWELTFREUNDLICHER POLSTERMÖBEL	24
1.1 ANFORDERUNGSKATALOG UMWELTFREUNDLICHER PRODUKTEIGENSCHAFTEN	24
1.1.1 <i>Allgemeines</i>	24
1.1.2 <i>Auswahl von umweltgerechten Anforderungen</i>	30
1.1.3 <i>Ergebnismatrix</i>	40
1.2 OPTIMIERUNG DES ENTWICKLUNGSPROZESSES FÜR UMWELTFREUNDLICHE POLSTERMÖBEL	42
1.2.1 <i>Voraussetzungen zur Optimierung des Produktentwicklungsprozesses</i>	42
1.2.2 <i>Integration von Umwelanforderungen in den Geschäftsprozess Entwicklung</i>	43
1.2.3 <i>Zusammenfassung</i>	48
1.3 METHODE ZUR ÖKOLOGISCHEN BEWERTUNG VON POLSTERMÖBELN	49
1.3.1 <i>Allgemeines</i>	49
1.3.2 <i>Definition von Bewertungssystemen</i>	51
1.3.3 <i>Entwicklung eines Bewertungssystems</i>	53
1.3.4 <i>Bewertung der Methode "Ökobilanz"</i>	54
1.3.5 <i>Bewertung der Methode "Produktlinienanalysen"</i>	56
1.3.6 <i>Bewertung der Methode "MIPS-Konzept"</i>	56
1.3.7 <i>Bewertung der Methode "Bewertungsmatrizen"</i>	58
1.3.8 <i>Bewertung der Methode "AnPELListen"</i>	59
1.3.9 <i>Bewertung der Methode "ABC/XYZ System"</i>	59
1.3.10 <i>Bewertung der Methode "LCD-System"</i>	61
1.3.11 <i>Bewertung der Methode "BETZ/VOGL-System"</i>	62
1.3.12 <i>Zusammenfassender Vergleich der Bewertungssysteme</i>	63
1.4 ENTWICKLUNG DES UMWELTORIENTIERTEN-PRODUKT-BEWERTUNGSSYSTEMS (UPB)	64
1.4.1 <i>Einführung</i>	64
1.4.2 <i>Anpassung des Checklisten-systems</i>	65

1.4.3	<i>Auswertung der Bewertungsergebnisse</i>	68
1.4.4	<i>Modelltest der vergleichenden Produktbewertung anhand der Polstermöbel combio⁺ und Troja 70</i>	
1.4.5	<i>Zusammenfassung</i>	89
1.4.6	<i>Praktische Umsetzung der Produktbewertung</i>	89
1.4.7	<i>Effizienz und Anwendbarkeit der Produktinformationen</i>	105
1.4.8	<i>Schema zur Erstellung eines Produktpasses</i>	106
1.4.9	<i>Praktische Anwendung der Plattform zur Erstellung von Produktpässen</i>	108
1.4.10	<i>Zusammenfassung</i>	112
1.5	PRODUKTENTWICKLUNG UNTER ÖKOLOGISCHEN GESICHTSPUNKTEN	113
1.5.1	<i>Einführung</i>	113
1.5.2	<i>Material und Eigenschaften</i>	115
1.5.3	<i>Bewertung der entwickelten Möbel</i>	147
2.	WIRTSCHAFTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN UND ABSATZ	
	UMWELTFREUNDLICHER MÖBEL	173
2.1	WIRTSCHAFTLICHE UND GESELLSCHAFTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN DER MÖBELBRANCHE.....	173
2.1.1	<i>Die Strukturen der Möbelbranche in Deutschland</i>	173
2.1.2	<i>Marktvolumen der Möbelbranche</i>	180
2.1.3	<i>Einfluss sozialer Komponenten auf die Entwicklung der Möbelbranche</i>	182
2.2	ERGEBNISSE DER BEFRAGUNG VON HERSTELLERN, EINKAUFVERBÄNDEN, HÄNDLERN UND ENDKUNDEN.....	185
2.2.1	<i>Hersteller</i>	185
2.2.2	<i>Einkaufsverbände</i>	192
2.2.3	<i>Der Möbelhandel</i>	196
2.2.4	<i>Verbraucher</i>	203
2.3	MARKT UND WETTBEWERBSSTRATEGIEN FÜR UMWELTFREUNDLICHE MÖBEL.....	212
2.3.1	<i>Marketingziele und –strategien</i>	212
2.3.2	<i>Der Marketingmix</i>	215
2.3.3	<i>Marketing für umweltfreundliche Möbel in der Praxis: Hersteller</i>	222
2.3.4	<i>Marketing für umweltfreundliche Möbel in der Praxis: Möbelhandel</i>	228
2.4	NEUE DIENSTLEISTUNGSKONZEPTE.....	231
2.4.1	<i>Ökointelligente Dienstleistungen</i>	232
2.4.2	<i>Dienstleistungsvisionen/ Das Möbelhaus der Zukunft</i>	234
2.4.3	<i>Hemmnisse bei der Umsetzung von Dienstleistungsinnovationen</i>	236
2.4.4	<i>Neue Dienstleistungen: Projekte im Einrichtungshaus Hansel</i>	236
3.	MÖBELRÜCKNAHME UND REMANUFACTURING	240
3.1	AUFGABENSTELLUNG.....	240
3.1.1	<i>Geplantes methodisches Vorgehen</i>	241
3.1.2	<i>Probleme bei der Durchführung</i>	241
3.2	ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNGEN.....	243
3.2.1	<i>Eigene Ergebnisse</i>	243
3.2.2	<i>Ergebnisse der beteiligten Unterauftragnehmer</i>	244
3.3	ENTWICKLUNG EINES REDISTRIBUTIONSKONZEPTES	246
3.3.1	<i>Ergebnisse des Unterauftragnehmers</i>	247
3.3.2	<i>Ergebnisse des Werkvertrages</i>	250

3.3.3	<i>Eigene Ergebnisse</i>	251
3.3.4	<i>Zusammenfassung der Ergebnisse</i>	254
4.	OPTIMIERUNG VON FERTIGUNGSPROZESSEN	256
4.1	STOFF- UND ENERGIEFLUSSANALYSE.....	257
4.2	UMWELTKENNZAHLEN	258
4.3	UMWELT-CONTROLLINGSYSTEM	260
III.	Verwertbarkeit der erzielten Ergebnisse.....	263
IV.	Während der Durchführung des Vorhabens bekannt gewordener Fortschritt bei anderen Stellen.....	264
V.	Erfolgte und geplante Veröffentlichungen der Ergebnisse.....	264
VI.	Zusammenfassung und Ausblick.....	266
	Literaturverzeichnis.....	270

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Umsetzbarkeit der Anwendungsregeln bei Polstermöbeln	40
Tabelle 2: Problemfelder der ganzheitlichen ökologischen Produktbewertung	50
Tabelle 3: Untersuchte Bewertungssysteme	54
Tabelle 4: Ergebnis der Untersuchung "Ökobilanz".....	55
Tabelle 5: Ergebnis der Untersuchung "MIPS-Konzept".....	57
Tabelle 6: Konflikte zwischen Umwelteigenschaften.....	59
Tabelle 7: Ergebnis der Untersuchung "ABC/XYZ-System".....	60
Tabelle 8: Ergebnis der Untersuchung "LCD-System".....	61
Tabelle 9: Ergebnis der Untersuchung "BETZ/VOGL-System".....	62
Tabelle 10: Zusammenfassende Beurteilung bestehender Produktbewertungssysteme	63
Tabelle 11: ABC-Einteilung des Systems.....	64
Tabelle 12: Neue ABC-Einteilung des Kriteriums „Einsatz von Sekundärrohstoffen“.....	65
Tabelle 13: ABC-Einteilung des Kriteriums „Lokale Konzentration von Bauteilen mit gleichen Recyclingeigenschaften“.....	66
Tabelle 14: Bewertung des neuen Kriteriums „Verzicht auf verbundähnliche Materialkomplexe“.....	66
Tabelle 15: ABC-Einteilung für „Umweltrechtliche Anforderungen“.....	67
Tabelle 16: ABC-Einteilung für „Gesellschaftliche Akzeptanz“.....	67
Tabelle 17: ABC-Einteilung für Gefährdungs-/Störfallpotenzial.....	68
Tabelle 18: ABC-Einteilung für internalisierte Umweltkosten.....	68
Tabelle 19: Gesamttaggregation der Bewertungsergebnisse	69
Tabelle 20: Pflichtinhalte und Zusatzinformationen auf Polstermöbelproduktpässen nach Expertenmeinung ...	91
Tabelle 21: Vergleich von Holzgütesiegeln.....	93
Tabelle 22: Kriterienvergleich der Holzgütesiegel.....	94
Tabelle 23: Vergleich von Textilgütesiegeln.....	97
Tabelle 24: Kriterienvergleich der Textilgütesiegel.....	98
Tabelle 25: Vergleich von Ledergütesiegeln.....	101
Tabelle 26: Kriterienvergleich der Textilgütesiegel.....	101
Tabelle 27: Vergleich von bereichsübergreifenden Gütesiegeln.....	103
Tabelle 28: Kriterienvergleich der übergreifenden Gütesiegel	103
Tabelle 29: Auf Effizienz und Anwendbarkeit zu prüfende Informationen.....	105
Tabelle 30: Bekannte Faserfüllstoffe (Quelle: Buurman).....	116
Tabelle 31: Verbräuche und Emissionen im Vergleich.....	116
Tabelle 32: Vergleichende Bewertung	117
Tabelle 33: Wertezusammenfassung	121
Tabelle 34: Abgeschätzte Gegenüberstellung von umweltrelevanten Parametern von Polyacrylnitril (PAN), Polyester (PES), Polyamid (PA), Viskose (CV) und Baumwolle (CO).....	125
Tabelle 35: Gesamtjahresverbrauch an Holz 1996.....	138
Tabelle 36: Ausschnitt aus der Sachbilanz zur Herstellung von Nadelschnittholz, zusammengestellt aus Durchschnittswerten mehrerer Betriebe.....	139
Tabelle 37: Energieverbrauch für 1m ³ Sperrholz.....	140
Tabelle 38: Stoffströme, bezogen auf 1m ³ Fertigplatte.....	143
Tabelle 39: Ausschnitt aus der Sachbilanz der Spanplattenerzeugung (Input)	144
Tabelle 40: Ausschnitt aus der Sachbilanz der Spanplattenerzeugung (Output)	145
Tabelle 41: Daten der untersuchten Ausführungsvarianten.....	149
Tabelle 42: Zusammensetzung nach Gewichts- und Massenanteil.....	149

Tabelle 43: Material In- und Output bei der Fertigung des Modells Troja.....	152
Tabelle 44: Material In- und Output bei der Fertigung des Modells combio ⁺	153
Tabelle 45: Energieinput unterschiedlicher Holzprodukte	153
Tabelle 46: Energieverbräuche der Vorproduktion der Holzprodukte beim Modell Troja.....	154
Tabelle 47: Energieverbräuche der Vorproduktion der Holzprodukte beim Modell combio ⁺	154
Tabelle 48: Umweltrelevante Bewertung des Modells Troja.....	155
Tabelle 49: Umweltrelevante Bewertung des Modells combio ⁺	155
Tabelle 50: Daten der untersuchten Ausführungsvarianten.....	160
Tabelle 51: Zusammensetzung nach Gewichts- und Massenanteil.....	160
Tabelle 52: Material In- und Output bei der Fertigung des Modells Conseta.....	163
Tabelle 53: Material In- und Output bei der Fertigung des Modells Barca.....	164
Tabelle 54: Differenzen zwischen den In- und Outputmaterialien.....	165
Tabelle 55: Energieinput unterschiedlicher Holzprodukte	166
Tabelle 56: Energieverbräuche der Vorproduktion der Holzprodukte beim Modell Conseta.....	166
Tabelle 57: Energieverbräuche der Vorproduktion der Holzprodukte beim Modell Barca	166
Tabelle 58: Modellspezifisches Abfallaufkommen.....	167
Tabelle 59: Entsorgungswege und Maßnahmen zur Vermeidung, Verwertung und Beseitigung.....	168
Tabelle 60: Umweltrelevante Bewertung des Modells Conseta im Vergleich zu Barca	169
Tabelle 61: Umweltrelevante Bewertung des Modells Barca im Vergleich zu Conseta.....	169
Tabelle 62: Kennziffern des Strukturwandels in der deutschen Möbelindustrie.....	173
Tabelle 63: Möbelhandelsstruktur nach Betriebstypen in Deutschland 1994	178
Tabelle 64: Chancen und Risiken in der Möbelindustrie.....	190
Tabelle 65: Vergleich der Decklackierautomaten	257
Tabelle 66: Matrix regelmäßig zu erhebender Kennzahlen.....	259

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Gesamtübersicht des Projektes	9
Abbildung 2: Projektbausteine und Module	10
Abbildung 3: Zusammenarbeit mit anderen Stellen.....	18
Abbildung 4: Allgemein anerkannte Handlungsgrundsätze für die nachhaltige Produktgestaltung	25
Abbildung 5: Betrachtungsweise und Interpretation der Produkthanforderungen.....	26
Abbildung 6: Lebensweg eines Polstermöbels und beteiligte Branchen	27
Abbildung 7: Methoden der Informationsgewinnung	28
Abbildung 8: Ebenenmodell zur Ermittlung von Anwendungsregeln.....	30
Abbildung 9: Polsterei und Zuschnitt in der Polstermöbelfertigung bei GEPADE	32
Abbildung 10: Strategien der Lebensdauerverlängerung	34
Abbildung 11: Materialarten in einem typischen Polstermöbel	38
Abbildung 12: Wesentliche Ansätze zur Integration umweltgerechter Produkteigenschaften in den Geschäftsprozess Entwicklung	44
Abbildung 13: Modellhafter Produktentwicklungsprozess in der Polstermöbelentwicklung	46
Abbildung 14: Modell eines Bewertungssystems nach STELZER (1997).....	52
Abbildung 15: Produktpolitische Bewertungsverfahren (verändert nach RUBIK/TEICHERT (1997)).....	53
Abbildung 16: Lorenzkurve nach Hübner/Jahnes (1998)	58
Abbildung 17: Anteil der A, B und C-Werte an der Summe der Werte	68
Abbildung 18: Das Polstermöbel combio ⁺ der Firma GEPADE	70
Abbildung 19: Verteilung der A,B und C-Werte bei combio ⁺	76
Abbildung 20: Bewertung der einzelnen Leitlinien von combio ⁺	77
Abbildung 21: Das Modell "Troja" der Firma GEPADE.....	78
Abbildung 22: Verteilung der A,B und C-Werte bei Troja	83
Abbildung 23: Bewertung der einzelnen Leitlinien von Troja.....	85
Abbildung 24: Vergleich der A, B und C-Werte für combio ⁺ und Troja.....	86
Abbildung 25: Vergleich der C-Werte.....	87
Abbildung 26: Vergleich der A-Werte	88
Abbildung 27: Typische Gütezeichen der Möbelindustrie und deren Zulieferer.....	90
Abbildung 28: Graphische Darstellung des Vergleichs der Holzgütesiegel.....	96
Abbildung 29: Graphische Darstellung des Vergleichs der Textilgütesiegel	100
Abbildung 30: Graphische Darstellung des Vergleichs der Ledergütesiegel	102
Abbildung 31: Graphische Darstellung des Vergleichs der übergreifenden Gütesiegel.....	104
Abbildung 32: Ablaufschema zur Erstellung eines Produktpasses	106
Abbildung 33: Modell Troja der Firma Gepade	108
Abbildung 34: Aufbau eines Produktpasses unter Einbeziehung der Umwelteigenschaften.....	110
Abbildung 35: Materialien in der Polstermöbelherstellung	113
Abbildung 36: Schema wichtiger textiler Rohstoffe.....	124
Abbildung 37: Fertigungsablauf zur Produktion von Schäl- und Messerfurnieren.....	141
Abbildung 38: Emissionen aus der Energieerzeugung zur Herstellung von Furnieren.....	142
Abbildung 39: Flussdiagramm der Sperrholzplattenproduktion	142
Abbildung 40: Sperrholz Formteile.....	143
Abbildung 41: Modell combio ⁺ in 2-sitziger Ausführung.....	147
Abbildung 42: Modell Troja in 2-sitziger Ausführung.....	148
Abbildung 43: Prozentuale Materialverteilung des Modells Troja.....	150

Abbildung 44: Prozentuale Materialverteilung des Modells combio+	150
Abbildung 45: Materialzusammensetzung und –verteilung der untersuchten Möbel.....	151
Abbildung 46: Modell Conseta in 2-sitziger Ausführung	157
Abbildung 47: Modell Barca in 2-sitziger Ausführung.....	158
Abbildung 48: Aluminiumknebel zur Fixierung der Kissen.....	159
Abbildung 49: Prozentuale Materialverteilung des Modells Conseta.....	161
Abbildung 50: Prozentuale Materialverteilung des Modells Barca.....	161
Abbildung 51: Materialzusammensetzung und -verteilung der untersuchten Möbel	162
Abbildung 52: Betriebe nach Produktgruppen.....	174
Abbildung 53: Umsätze nach Produktgruppen.....	175
Abbildung 54: Außenumsätze der Einkaufsverbände	176
Abbildung 55: Konzentration der Einkaufsverbände	177
Abbildung 57: Entwicklung der Produktion von Wohnmöbeln in Deutschland	180
Abbildung 60: Entwicklung der Produktion von Wohnmöbeln in Deutschland	181
Abbildung 61: Einschätzung der Zukunftschancen umweltfreundlicher Möbel	187
Abbildung 62: Bewertung von Herstellermarken durch die Möbelhändler.....	199
Abbildung 63: Einschätzung der Zukunftsperspektiven umweltfreundlicher Möbel	201
Abbildung 64: Wer kann die Verbreitung „umweltfreundlicher Möbel“ vorantreiben?	202
Abbildung 65: Bevorzugte Geschäftstypen der Möbelkäufer	204
Abbildung 66: Bedeutung der Produkteigenschaften für die Kunden.....	205
Abbildung 67: Relevanz der Umweltverträglichkeit bei Möbeln.....	205
Abbildung 68: Thematisierte Umweltthemen im Verkaufsgespräch.....	206
Abbildung 69: Wichtige Informationsquellen der Konsumenten.....	208
Abbildung 70: Preisbereitschaft für umweltfreundliche Möbel	209
Abbildung 71: Produktentwicklung und Marketing.....	212
Abbildung 72: Kostenbilanz der Demontage zweier Polstermöbel	253
Abbildung 73: Controlling-Regelkreis der Firma Hörnlein.....	261

I. Einleitung

Das Forschungsprojekt "Umweltfreundliche Möbel - Gestaltung, Herstellung und Vertrieb" gliedert sich ein in das Förderprogramm zur "Vermeidung von Umweltbelastungen aus der industriellen Produktion durch vorbeugende, integrierte Maßnahmen" des bmbf und wurde im Oktober 1997 bewilligt.

Seinen Ansatz findet das Projekt in der Erkenntnis der Umweltdiskussion in den 90er Jahren, dass nicht nur die industrielle Produktion, sondern auch die Produkte selbst einen wesentlichen Teil der Umweltbelastungen begründen.

Der produktbezogene Umweltschutz stellt das Optimum in der Vorgehensweise dar, durch Erhöhung der Nutzenintensität von Prozessen, Produkten und Dienstleistungen bei gleichzeitiger Absenkung der Material- und Energieintensität den Ausstoß von Schadstoffen entlang des gesamten Lebensweges eines Produktes zu minimieren.

Aus diesen Überlegungen ist es notwendig, den gesamten Produktlebenszyklus von der Rohstoffgewinnung über die Produktion, die Nutzung bis hin zu der Entsorgung in Betracht zu ziehen, mit dem Ziel, eingesetzte Ressourcen ökologisch und ökonomisch möglichst effizient zu nutzen.

Die Struktur der Möbelbranche ist vor allem durch mittelständische Unternehmen geprägt. In der industriellen Fertigung wird in vielen Bereichen auf Grund der Variabilität der Produkte noch verstärkt Handarbeit eingesetzt. Durch die makroökonomischen Entwicklungen der letzten Jahre hat sich die Handarbeit zunehmend verteuert, was zu einem starken Marktdruck in der Möbelbranche führte. Trotz dieser Problematik hat sich die Möbelbranche vereinzelt erfolgreich in Umweltfragen engagiert. Als Beispiel sei hier die Vergabe des Deutschen Umweltpreises 1996 an Wilkhahn herausgegriffen. Durch fehlende finanzielle Möglichkeiten und fehlendes Know-How in den Betrieben jedoch blieben produktions- und produktintegrierter Umweltschutz oft im Ansatz stecken.

Das Forschungsprojekt "Umweltfreundliche Möbel" knüpfte an diesen positiven Tendenzen an, um gemeinsam mit Unternehmen der Möbelbranche Instrumente und Empfehlungen zu entwickeln, die Impulse setzen können, den integrierten Umweltschutz unter Betrachtung des gesamten Produktlebenszyklus in der Möbelbranche voranzutreiben.

Insgesamt wurde ein Beitrag zu einer "sustainable society" angestrebt, die ökologische, ökonomische und soziale Anforderungen integriert. Die Möbelbranche wird deshalb als hierfür geeignet eingestuft, da im Bewusstsein der Bevölkerung langlebige Konsumgüter wie Möbel kaum als umweltrelevant wahrgenommen werden. Wird hier ein Umdenken angestoßen, könnte sich dieser Impuls langfristig in einem geänderten Umweltbewusstsein bezüglich langlebiger Konsumgüter insgesamt niederschlagen.

1. Aufgabenstellung

Ziel der Forschungsarbeiten war es, in Zusammenarbeit mit den beteiligten Projektpartnern praxisnahe Instrumente und Empfehlungen zu entwickeln, wie ökologisch optimierte Produkte gestaltet, hergestellt und vermarktet werden können. Das Ziel der Erhöhung der Ressourcenproduktivität fordert ferner, die Möglichkeiten neuartiger Nutzungs-, Dienstleistungs- und Verwertungskonzepte in der Möbelbranche aufzuzeigen. Dabei werden in Anlehnung an das Konzept des ökologischen Produktlebenszyklus sowohl produktbezogene als auch marktbezogene Betrachtungen einbezogen.



Abbildung 1: Gesamtübersicht des Projektes

Die komplexe Aufgabenstellung gliedert sich demnach in zwei Projektbausteine, die durch fünf unterschiedliche Module bearbeitet werden:



Abbildung 2: Projektbausteine und Module

Aus dem modularen Aufbau, der auf der Konzeption des ökologischen Produktlebenszyklus fußt, ergeben sich folgende spezifische Aufgabenstellungen:

- Modul 1: Ermittlung von Möglichkeiten und Grenzen der Vermarktung umweltfreundlicher Produkteigenschaften und der Umsetzung öko-effizienter Dienstleistungskonzepte in bestehenden Strukturen der Möbelbranche
- Modul 2: Optimierung des Geschäftsprozesses Entwicklung für umweltgerechte Polstermöbel durch Integration von Umwelanforderungen in den Produktentwicklungsprozess
- Modul 3: Bestimmung der Anforderungen an umweltgerechte Produkte und Darstellung der Möglichkeiten und Grenzen der Umsetzung und Bewertung am Beispiel von Polstermöbeln

Modul 4: Optimierung der Stoff- und Energieflüsse im Produktionsprozess sowie Möglichkeiten und Grenzen der Umsetzung der Anforderungen

Modul 5: Darstellung der Möglichkeiten und Grenzen der Möbelrücknahme und des Remanufacturings in bestehenden Strukturen der Möbelbranche

Zu beachten ist, dass die verschiedenen Module interagieren und sich einzelne Schritte gegenseitig bedingen und unterstützen. Dies wird in den Ausführungen zur Ergebnisdarstellung verdeutlicht.

Das gemeinsame Ziel ist, Möglichkeiten und Grenzen umweltgerechter Möbel in der Produktentwicklung, in der Herstellung und in der Vermarktung sowie der Möbelrücknahme und des Remanufacturings aufzuzeigen, um hieraus Planungshilfen, Orientierungen und Empfehlungen für die Praxis abzuleiten.

1.1 Vorraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Die Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Manfred Sietz der Universität Paderborn, Abteilung Höxter, im Fachbereich "Technischer Umweltschutz" verfügte bereits im Vorfeld neben umfangreichen Projekterfahrungen in der Zusammenarbeit mit Industriebetrieben zu Themen des Umweltmanagements vor allem über Erfahrungen in der Ökobilanzierung von Produkten, Rezepturen und Entsorgungswegen, in der Erarbeitung umweltfreundlicher Produktkonzepte sowie von Konzepten für recyclinggerechtes Konstruieren. Diese Erfahrungen bildeten die Grundlage für die erfolgreiche Bearbeitung des Projektes, in dem sich die aufgezeigten Arbeitsbereiche wiederfinden.

Ferner waren die Verbundpartner durch diese enge Zusammenarbeit mit der freien Wirtschaft weitgehend bekannt.

So wurde das Öko-Audit der Firma Gepade 1996 von der Arbeitsgruppe Sietz vorbereitet. Gepade ist ein mittelständisches Unternehmen, das seit über 100 Jahren Polstermöbel produziert und derzeit rund 500 Mitarbeiter beschäftigt. Der Betrieb zeichnet sich durch eine breite Produktpalette und kundenorientierte Fertigung von Qualitätsmöbeln, bei der noch verbreitet Handarbeit eingesetzt wird, aus.

Ähnlich war im Vorfeld die Zusammenarbeit mit den Möbelwerken Decker. Auch hier hat die Arbeitsgruppe Sietz 1995 ein Öko-Audit vorbereitet. Decker ist ein Familienunternehmen mit rund 250 Mitarbeitern, das hochwertige Massivholzmöbel herstellt.

Bei der Reinhard Hörnlein GmbH & Co. KG, die etwa 250 Mitarbeiter beschäftigt, haben vor Beginn des Projektes Studierende des Fachbereichs Technischer Umweltschutz ihre praxisorientierten Diplomarbeiten unter der Betreuung von Prof. Dr. Sietz angefertigt. Hörnlein produziert Vollholzfronten und beschichtete Fronten für Bad- und Küchenmöbel.

Die Beteiligung des Unternehmens COR, welches mit rund 190 Mitarbeitern hochwertige Designmöbel fertigt, resultiert aus der Rolle des Firmengründers Helmut Lübke in seiner Funktion als Verbandsvorsitzenden der deutschen Möbelindustrie, der in der Projektvorbereitung als Interviewpartner fungierte. COR hat ein Öko-Audit nach der EG-Verordnung 1836/93 durchgeführt und ist zertifiziert worden.

Die Kurzdarstellung der Verbundpartner zeigt, dass bei allen Unternehmen Umweltfragen bereits fest integriert waren und sie somit als motivierte Akteure in der Projektarbeit eingestuft wurden.

Neben den Verbundpartnern wurden insgesamt drei Unterauftragnehmer fest in das Projekt integriert, die sich aufgrund ihrer Tätigkeitsfelder und Profile zur Mitarbeit anboten.

Das Einrichtungshaus Hansel ist ein selbständiges Handelshaus mit rund 100 Mitarbeitern, das einen ganzheitlichen Ansatz zur Inneneinrichtung bietet. Neben dem Verkauf von Möbeln werden Leistungen wie Estricharbeiten, Dekorarbeiten und die Verlegung von Fußböden angeboten. Das Einrichtungshaus ist Mitglied des Einkaufsverbandes VME, welcher zu den fünf

größten in Deutschland zählt. Ferner verfügt das Unternehmen über einen Fuhrpark, der insbesondere für die Möbelerücknahme im Modellversuch des Gebrauchtmöbelmarktes im Rahmen des Projektes zur Verfügung gestellt wurde.

Die Unternehmensberatung Platos als weiterer Unterauftragnehmer arbeitete als wissenschaftliche Begleitung an dem Projekt "Stoffstrommanagement für Büromöbel" mit ähnlich gelagerten Zielsetzungen. In der Zusammenarbeit wurde die Nutzung auftretender Synergiepotenziale sowie die Gewährleistung des entsprechenden Know-How-Transfers angestrebt.

Als weiterer Unterauftragnehmer wurde das Institut für Produktdauerforschung unter der Leitung von Dr. Willy Bierter eingebunden. Das Institut verfügt über eine langjährige Erfahrung in den Forschungsbereichen Produkt-Design und öko-intelligente Dienstleistungs- und Nutzungskonzepte sowie in der konkreten Zusammenarbeit mit proaktiven Unternehmen auf diesen Gebieten, welche für das Projekt "Umweltfreundliche Möbel" genutzt werden sollten.

Die konkrete Zusammenarbeit mit entsprechenden Inhalten und Verknüpfungen zu den Projektbausteinen wird ausführlich in Kapitel 5 dargestellt.

Insgesamt waren die Voraussetzungen für die erfolgreiche Bearbeitung der Projektinhalte durch die Zusammensetzung der beteiligten Akteure gewährleistet.

1.2 Planung und Ablauf des Vorhabens

Im Oktober 1997 wurde das Verbundprojekt "Umweltfreundliche Möbel - Gestaltung, Herstellung und Vertrieb" mit entsprechendem Zuwendungsbescheid offiziell bewilligt. Die ersten Wochen waren durch organisatorische und öffentlichkeitswirksame Arbeiten geprägt. Nachdem die verwaltungs- und arbeitsvertraglichen Voraussetzungen geschaffen wurden, konnte mit dem Startworkshop im Dezember 1997, bei dem alle Beteiligten ihre Arbeitsinhalte präsentieren konnten, der eigentliche Projektanstoß erfolgen. Im Folgenden wurde das konkrete Vorgehen in Abstimmung mit den Verbundpartnern und Unterauftragnehmern erarbeitet und in Form eines integrierten Arbeitsplanes dokumentiert.

Inhaltliche und zeitliche Dimension:

Der integrierte Arbeitsplan umfasste eine verbindliche Meilensteinplanung für die einzelnen Projektbausteine und Module sowohl für die wissenschaftliche Begleitung als auch für die beteiligten Verbundpartner. Ferner wurde im integrierten Arbeitsplan der zeitliche Ablauf des Projektes determiniert. Der geltende Arbeits- und Zeitplan konnte weitestgehend ohne signifikante Abweichungen eingehalten werden.

Insgesamt ist jedoch anzumerken, dass sich die Aufnahme der eigentlichen Projektarbeit durch anfängliche administrative Verzögerungen nach hinten verschoben hat. Diese Verzögerungen konnten im Laufe des Projektes weitgehend ausgeglichen werden. Zur Sicherstellung der Projektziele wurde im Mai 2000 die Projektlaufzeit um vier Monate verlängert, so dass die Auswertung und Dokumentation der Ergebnisse auf diesen Abschnitt ausgedehnt werden konnte. Zur Präsentation der Forschungsergebnisse im Rahmen einer Ausstellung und zur Optimierung der Präsentation im Internet wurde das Projekt im Dezember 2000 bis zum 28.2.2001 verlängert.

Im Folgenden werden weitere wichtige Abweichungen kommentiert und begründet:

Projektbaustein Markt:

Hier ist zu erwähnen, dass die quantitativen Erhebungen zu den Strukturen und Konzentrationen in der Möbelbranche ursprünglich an den Anfang der Arbeiten gestellt wurden. Zur Sicherstellung der Aktualität der Daten wurde jedoch die detaillierte Erhebung der statistischen Daten auf das Ende des Projektes verlagert. Zu Beginn wurde dennoch zur Schaffung eines ersten Überblicks mit der Arbeit der quantitativen Erhebung begonnen, da diese wichtige Informationen für das Vorgehen bei der qualitativen Erhebung der Möbelvermarktungskette lieferte.

Modul "Möbelrücknahme und Remanufacturing":

Durch das Ausscheiden des Verbundpartners Möbelwerke Decker, welches sich bereits im Juni 1999 abzeichnete und im August 1999 von Seiten des Projektträgers offiziell mitgeteilt wurde, konnte der für diesen Bereich geltende Arbeits- und Zeitplan nicht in der Form umgesetzt werden, da die praxisorientierten Bestandteile nicht durchgeführt und das Modul im Folgenden lediglich wissenschaftstheoretisch bearbeitet werden konnte (näheres hierzu in Kapitel II. 3).

Organisatorische Dimension

Bei der Projektorganisation wurde zwischen der internen und der externen Projektorganisation unterschieden.

Interne Projektorganisation

Die interne Projektorganisation bezog sich auf die Abstimmung der einzelnen Arbeitsmodule der wissenschaftlichen Begleitung.

Durch den modularen Aufbau der Projekthinhalte war es möglich, einzelnen Mitarbeiter qualifikationsgerechte Aufgabenschwerpunkte zuzuordnen. Dabei wurde darauf geachtet, dass jeweils mindestens ein weiteres Mitglied der Forschungsgruppe mit dem Schwerpunkt des anderen soweit vertraut war, dass eine Vertretung bei Abwesenheit gewährleistet und ein inhaltlicher Austausch möglich war.

Organisatorische Aufgaben, die direkt mit den einzelnen Modulen im Zusammenhang standen, wurden von den jeweils verantwortlichen Mitarbeitern übernommen. Projektübergreifende, administrative Aufgaben wurden als weiterer Aufgabenschwerpunkt an eine Position delegiert.

Das Forschungsteam tauschte sich täglich zu aktuellen Themen aus. Mindestens zweimal im Monat wurde eine offizielle Möbelrunde einberufen, die jeweils protokolliert wurde. Bei diesen Treffen wurde in erster Line das Fortkommen in den einzelnen Arbeitsmodulen diskutiert und Ergebnisse vorgestellt. Zudem wurden administrative Angelegenheiten in der Gruppe besprochen, um einen gleichen Wissenstand bei allen Mitarbeitern sicherzustellen. Bei wichtigen Ergebnissen und Ereignissen wurden kurzfristig außerordentliche Gruppenbesprechungen einberufen. So wurde ein lückenloser Informationsfluss gewährleistet, der zur erfolgreichen Bearbeitung der interagierenden Module beitrug und Synergieeffekte rechtzeitig sichtbar werden ließ.

Externe Projektorganisation

Die externe Projektorganisation betraf die Koordination der am Forschungsprojekt beteiligten Partnerfirmen und Unterauftragnehmern.

Die praxisorientierte Ausrichtung des Projektes erforderte eine intensive Zusammenarbeit mit den beteiligten Firmen, die durch regelmäßige persönliche Besuche und permanenten telefonischen Kontakt gewährleistet wurde. Um einen optimalen Informationsfluss zu erreichen,

wurden sowohl von Seiten der Verbundpartner als auch von der Forschungsgruppe zuständige Gesprächspartner sowie deren Vertreter benannt.

Da die Projektpartner in Anlehnung an die einzelnen Projektbausteine zur praktischen Durchführung und Erprobung von gemeinsam entwickelten Konzepten ausgewählt wurden, lag die Kooperation mit den Verbundpartnern weitgehend bei den für die jeweiligen Module verantwortlichen Mitarbeitern. Besuche und Gespräche zwischen der Forschungsgruppe und den Firmen wurden je nach Informationsgehalt und Wichtigkeit protokolliert, so dass die Gruppe jederzeit über den aktuellen Stand bei den Projektpartnern in Kenntnis war. So wurden modulübergreifende Informationen transparent und aufkommende Synergieeffekte rechtzeitig verdeutlicht und somit nutzbar gemacht.

1.3 Wissenschaftlicher und technischer Stand zu Beginn des Vorhabens

In den letzten Jahren hat sich in der Umweltdiskussion herauskristallisiert, dass nicht nur die industrielle Produktion, sondern die Produkte selbst zu einem wesentlichen Teil der Umweltbelastungen beitragen. Um diese Belastungen und den Verbrauch von Ressourcen zu verringern, ist daher über den nachsorgenden Umweltschutz, der sich kostenintensiver "end-of-pipe" Technologien bedient, hinauszugehen. So ist es notwendig, den Umweltschutz auf einen **produktionsintegrierten** und, noch weiter fassend, auf einen **produktintegrierten** auszuweiten.

Damit sind im Wesentlichen die technischen Stufen der ökologischen Optimierung angesprochen, die jedoch nicht beliebig weit vorangetrieben werden können. Vielmehr müssen sie durch Maßnahmen des Umweltmanagements ergänzt und wesentlich erweitert werden, um die ökologische und ökonomische Effizienz der eingesetzten Mittel zu gewährleisten.

Auch im Bereich des Umweltmanagements ist der Übergang von Instrumenten wie dem EG-Öko-Audit, das eine unverzichtbare Basis für alle betrieblichen Umweltaktivitäten bildet, auf integrierte Betrachtungen notwendig. So kann z.B. die Beziehung zwischen Unternehmen und Kunden überdacht werden und es können neue Wege in der Produktnutzung beschritten werden, deren ökologische Effizienz weit über das technische Optimierungspotenzial hinausgehen und auf eine Erhöhung der Ressourcenproduktivität abzielen. Einen Ansatz in dieser Richtung stellen neuartige Nutzungs-, Dienstleistungs- und Verwertungskonzepte dar. Insgesamt wird damit im Rahmen der ökologischen Optimierung von Produkten nicht nur ein ausgewählter Bereich betrachtet, sondern der gesamte Lebensweg des Produktes mit in die Analyse eingeschlossen, da so am ehesten der Komplexität umweltrelevanter Probleme entsprochen werden kann.

Um dem angesprochenen Problemfeld gerecht zu werden, war es notwendig, die Analyse in einer ausgewählten Branche durchzuführen. Im Rahmen dieses Projektes wird die Möbelbranche für Wohn- und Küchenmöbel herangezogen.

Synergien ergaben sich aus der Zusammenarbeit mit dem parallel laufenden Projekt zu Büromöbeln.

1.4 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Die folgende Darstellung zeigt einen Überblick über die Zusammenarbeit mit den Verbundpartnern und den beteiligten Unterauftragnehmern. Die Pfeile weisen darauf hin, wie diese thematisch eingebunden waren. Analog hierzu sind die Ergebnisse der Zusammenarbeit in den Darstellungen des Abschnitts II mit entsprechenden Hinweisen eingebunden.

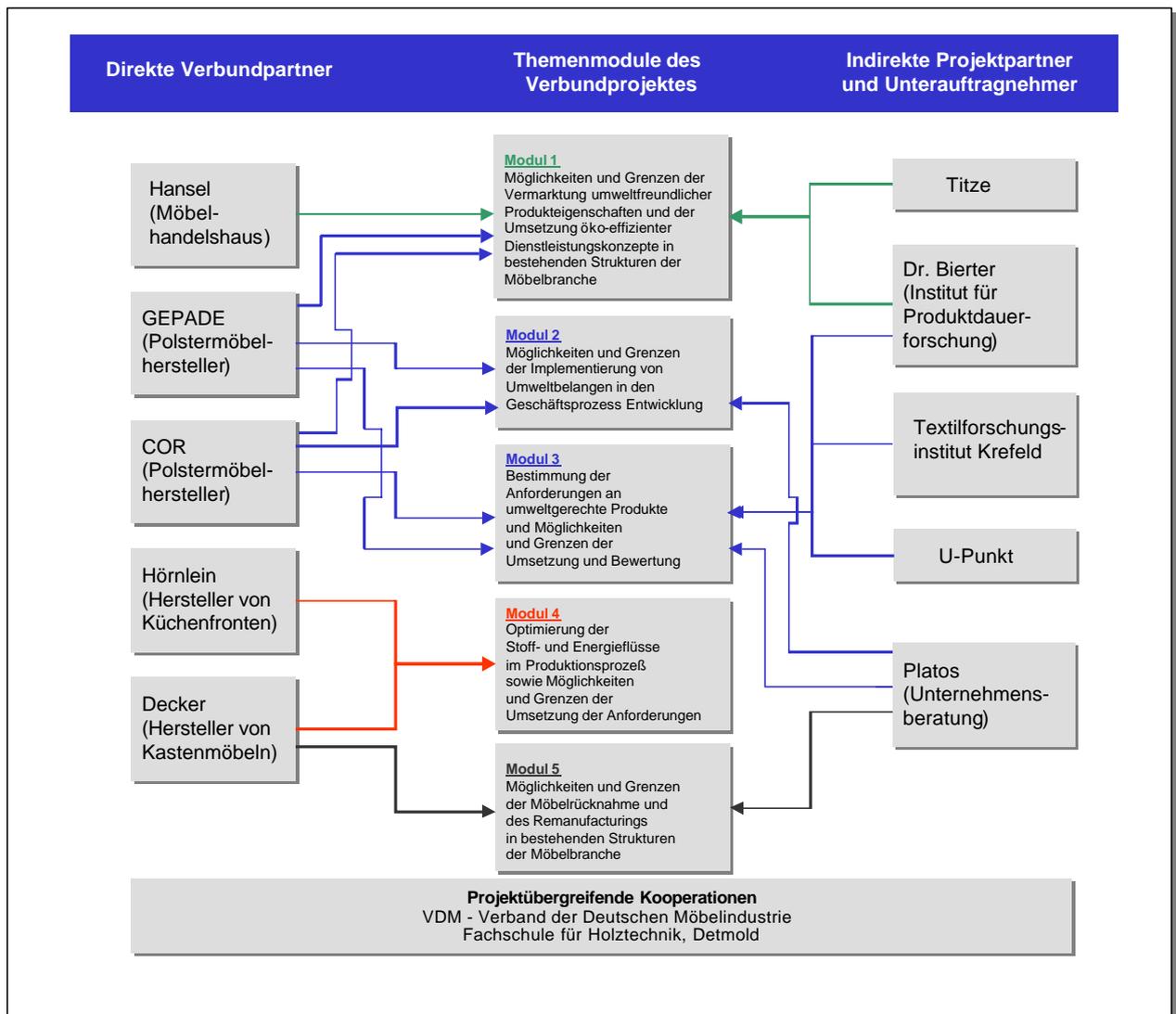


Abbildung 3: Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Direkte Verbundpartner

Einrichtungshaus Hansel (Delbrück-Westenholz)

Die Aufgabe des Einrichtungshauses Hansel ist schwerpunktmäßig dem Projektbaustein Markt zuzuordnen. Insbesondere wurde hier das Pilotprojekt Gebrauchtmöbelmarkt/Gebrauchtmöbelbörse durchgeführt. Ferner stellte Hansel Adressmaterial zur Kundenbefragung zur Verfügung, arbeitete an der Entwicklung der Fragebögen für die Akteure der Möbelbranche mit und stellte den Kontakt zu einem führenden Einkaufsverband her. Außerdem wurde die Vermarktung des im Rahmen des Forschungsprojektes entwickelten Polstermöbels mit entsprechendem Konzept erprobt. Das Einrichtungshaus war die Schnittstelle zum Konsumenten und führte für das Projekt öffentlichkeitswirksame Veranstaltungen durch. Die Zusammenarbeit erstreckte sich auf die gesamte Projektlaufzeit.

COR (Rheda-Wiedenbrück)

Das Unternehmen COR Sitzmöbel ist ein mittelständisches Unternehmen, das ausschließlich hochwertige Designmöbel fertigt. COR Sitzmöbel hat ca. 190 Mitarbeiter. Das Unternehmen hat ein Öko-Audit nach der EG-Verordnung 1836/93 durchgeführt und ist validiert worden. In diesem Rahmen hat das Unternehmen bereits eine Input-Output-Bilanz für die gesamte Betriebstätigkeit erstellt.

Im Vordergrund der Verbundprojektarbeiten der Firma COR Sitzmöbel stand die Entwicklung eines unter ökologischen sowie ökonomischen Gesichtspunkten gestalteten und konstruierten Polstermöbels. Diese Entwicklung wurde von der Universität Paderborn, Abt. Höxter wissenschaftlich begleitet und ist in das Modul 3 implementiert.

Die Zusammenarbeit erstreckte sich über die gesamte Projektlaufzeit.

GEPADE (Delbrück)

Das Unternehmen GEPADE beschäftigt ca. 500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Am Standort in Delbrück (Ost-Westfalen) werden täglich etwa 450 hochwertige Polstermöbel erstellt. Im Rahmen des Verbundprojektes "Umweltfreundliche Möbel" war die Implementierung von Instrumenten des Öko-Controllings die übergeordnete Zielstellung. Um dieses Vorhaben durchzusetzen und als wesentlichen Teil in der Unternehmenspolitik zu verankern, wurden zunächst Basisarbeiten durchgeführt.

Die Bereiche Entwicklung umweltgerechter Produkte, Produktökobilanzierung und die Analyse unterschiedlicher Stoffströme waren die Kernthemen des Unternehmens Gepade.

Die Zusammenarbeit erstreckte sich auf die gesamte Projektlaufzeit.

Hörnlein (Bevern)

Die Firma Reinhard Hörnlein GmbH & Co. KG ist als Unternehmen der Wellmann-Gruppe ein Zulieferer für Bad- und Küchenmöbelfronten. Hörnlein war als Verbundpartner mit dem Projektmodul "Optimierung von Fertigungsprozessen" in das Gesamtprojekt eingebunden. Das Ziel der Zusammenarbeit mit Hörnlein war die technische Optimierung der Lackierung und die Erprobung und Anwendung von Instrumenten des Umweltmanagements zur Bewertung von Maßnahmen des produktionsintegrierten Umweltschutzes. Über die Bestimmung und den Vergleich von Umweltauswirkungen der eigenen Produktion wurde ein Umwelt-Controllingsystem eingeführt, das als Instrument der ökologieorientierten Unternehmenssteuerung zu einer Verringerung der Umweltauswirkungen beiträgt. Ausgangspunkt der Arbeiten war die Einführung eines umweltfreundlichen, lösemittelreduzierten Lackiersystems bei der Firma Hörnlein und die Bestimmung der auf diese Weise erreichten kontinuierlichen Umweltverbesserung.

Die Zusammenarbeit erstreckte sich über die gesamte Projektlaufzeit.

Decker (Beverungen)

Die Firma Decker ist als Möbelhersteller spezialisiert auf die Produktion von individuellen Einrichtungen aus Massivholz für den Heimmöbelbereich. Im Zusammenhang mit der Gesamtzielstellung des Verbundprojektes, den Lebensweg von Möbeln an ausgewählten Beispielen zu untersuchen, sollten bei der Firma Decker Rücknahmekonzepte für Kastenmöbel und Modellansätze zur Einführung eines Remanufacturings entwickelt werden. Das Projektmodul "Modellhafte Tests zur regionalen Möbelerücknahme und zum Remanufacturing" sah eine möglichst vollständige Integration gebrauchter Möbelbestandteile in den Fertigungsprozess der Firma Decker vor. Die Ergebnisse sollten in eine firmeninterne Richtlinie zum Remanufacturing münden. Aufgrund verschiedener Schwierigkeiten im Projektablauf, die in Abschnitt II.3 näher erläutert werden, konnten die Ziele nicht wie erwartet erreicht werden. Um die Gesamtzielstellung weiter zu verfolgen, wurden Teile der betroffenen Meilensteine dieses Moduls auf der Basis eines Werkvertrages erarbeitet.

Die Zusammenarbeit wurde mit Projektbeginn aufgenommen und endete vorzeitig offiziell Mitte 1999.

Indirekte Verbundpartner und Unterauftragnehmer

Platos (Herzogenrath)

Die Unternehmensberatung Platos war als Unterauftragnehmer in das Projekt eingebunden. Bei der Suche nach Lösungskonzepten für die kreislaufgerechte Produktgestaltung und die Rücknahme und das Remanufacturing von Heimmöbeln brachte Platos eigene Erfahrungen aus dem Forschungsprojekt " Stoffstrommanagement für Büromöbel" ein. Die Zielsetzung der wissenschaftlichen Begleitung durch Platos lag darin, durch den Wissenstransfer Lösungskonzepte mit Synergiepotenzial in das Projekt einzubringen und diese in Zusammenarbeit mit den anderen Projektpartnern zu bewerten und nutzbar zu machen. Zu diesem Zweck informierte Platos alle Projektbeteiligten über die eigenen Aktivitäten, erstellte verschiedene Ausarbeitungen zu entsprechenden Themengebieten und führte einen themenbezogenen Workshop durch.

Platos unterstützte die Forschungsarbeiten von Beginn an. Die Zusammenarbeit endete Anfang 2000.

Institut für Produktdauer-Forschung (Giebenach, Schweiz)

Das Institut für Produktdauer-Forschung führte zu einem Teilprojekt durch, welches sich mit Strategien zur Erhöhung der Ressourcenproduktivität für Heimmöbel beschäftigt. Folgende Strategien wurden untersucht und entwickelt:

- Langzeitprodukte durch ökologisches Produktdesign (u.a. Maß-Möbel)
- Strategien für die Verlängerung der Nutzungsdauer (Reparatur, Instandsetzung, Aufarbeitung)
- ökointelligente Dienstleistungs- und Nutzungskonzepte (u.a. Rücknahme von Gebrauchtmöbeln, Leasing/Mietkonzepte, virtuelle Produktion)

Durch die neuen Ansätze soll ein ökologischer Strukturwandel eingeleitet werden, der mit entscheidend geringerem Verbrauch an Energie und Material definierte Leistungen erbringt. Dies bedeutet eine Schwerpunktverlagerung von der reinen Herstellung hin zur Güter- und Systemerhaltung durch Langzeit-Design, Pflege, Wartung, Reparaturen, neue Nutzungsformen und Kreislaufschließung.

Wissenschaftliches Ziel des Projektes war es, Innovationen in diese Richtung zu lenken. Dazu wurden Innovations-Workshops und Fallstudien durchgeführt.

Zum anderen wurde vom Institut für Produktdauer-Forschung ergänzend zu den ökointelligenten Dienstleistungs- und Nutzungskonzepten eine Studie zu Vertragskonzepten durchgeführt.

Die Zusammenarbeit fand vom Beginn des Projektes bis Anfang 2000 statt.

Deutsches Textilforschungszentrum Nord-West e.V. (Krefeld)

Das Deutsche Textilforschungszentrum Nord-West e.V. (DTNW) hat im Rahmen des Verbundprojektes als Unterauftragnehmer eine Studie über die Herstellung von Möbelbezugsstoffen unter ökologischen Aspekten erstellt. Das Textilforschungszentrum war dem Modul 3 zugeordnet und diente als Fachinformationsgeber für die Bereiche "Anforderungen an umweltgerechte Polstermöbel" sowie "Bewertung von Möbelbezugsstoffen unter ökologischen Aspekten". Der Schwerpunkt der Arbeit des Textilforschungszentrums lag auf der Darstellung der umweltrelevanten Produktionsschritte bei der Herstellung von Möbelbezugsstoffen und deren Materialeigenschaften.

Der Auftrag der Studie wurde Ende 1998 erteilt. Die Ergebnisse lagen Anfang 2000 vor.

Unternehmensberatung Titze (Neuss)

Die Unternehmensberatung Titze verfügt über eine mehr als 10-jährige Erfahrung in der Beratungstätigkeit in der Möbelbranche und hat sich auf die Besonderheiten der Branche spezialisiert. Titze liefert hochwertige Marktstudien und hat sich über ein ausgereiftes Brancheninformationssystem der Möbelbranche etabliert.

Die Forschungsarbeiten im Projektbaustein Markt umfassen neben qualitativen Erhebungen in Form von Befragungen der Akteure entlang der Wertschöpfungskette auch die quantitative Darstellung der Strukturen und Konzentrationen in der Möbelbranche, die von der Unternehmensberatung Titze erarbeitet wurden.

Um möglichst aktuelles Datenmaterial in die Arbeiten einfließen zu lassen, wurde die umfassende quantitative Erhebung und Auswertung statistischen Datenmaterials auf das Projektende gelegt. Die Zusammenarbeit mit Titze erstreckte sich auf die Zeit von Mai bis August 2000.

u-punkt, Informationsdienst Umwelt für die Wirtschaft GmbH (Berlin)

Das Unternehmen u-punkt wurde beauftragt, eine umweltbezogene Bewertungsgrundlage für die Materialien Polyurethan und Latex zu erstellen. Diese Materialien werden als Matratzeinlage und als Polsteraufbau in der Möbelindustrie eingesetzt und bilden gemeinsam mit anderen Stoffen einen Hauptbestandteil in der Polstermöbelfertigung. Mit Hilfe der Bewertungsgrundlage lassen sich die ökologischen Vor- und Nachteile der einzelnen Prozesse bei der Herstellung dieser Stoffe ableiten und darstellen. Die Arbeiten von u-punkt knüpften an einer ersten Vergleichstudie, die im Rahmen des Forschungsprojektes von dem Chemiker der Arbeitsgruppe durchgeführt wurde, an. Die Zusammenarbeit mit u-punkt begann im Mai 2000. Die Ergebnisse wurden Anfang September vorgelegt.

Projektübergreifende Kooperationen

Berufsfachschule für Holztechnik (Felix-Fechenbach Berufskolleg, Detmold)

Im Rahmen einer projektübergreifenden Kooperation ist eine Präsentation des Verbundprojektes "Umweltfreundliche Möbel" an der Berufsfachschule für Holztechnik in Detmold erfolgt. Die Präsentation mündete in einen Erfahrungsaustausch hinsichtlich der Entwicklung umweltgerechter Produkte in der Möbelindustrie.

Der Schwerpunkt der Zusammenarbeit richtete sich in erster Linie an die Schüler der Fachschule, die bereits heute einen Arbeitsplatz in der Möbelbranche besetzen. Mit Hilfe der Einbindung ökologischer Aspekte in Entwurf und Planung wurden frühzeitig Weichen für einen produktintegrierten Umweltschutz gestellt.

Die Kooperation ergab sich auf Anfrage der Fachschule Holztechnik im Laufe der Projektarbeiten und hatte bis zum Ende Bestand.

Verband der Deutschen Möbelindustrie e.V. (Bad Honnef)

Im Rahmen einer projektübergreifenden Kooperation ist das Verbundprojekt "Umweltfreundliche Möbel" dem Verband der Deutschen Möbelindustrie in Bad Honnef vorgestellt worden. Weiterhin wurden die Inhalte und die Erfahrungen des Verbundprojektes, schwerpunktmäßig der Bereich Produktentwicklung, im "Technischen Ausschuss" des Verbandes präsentiert und diskutiert.

Die Kooperation erstreckte sich über die gesamte Projektlaufzeit.

II. Ergebnisse

1. Entwicklung umweltfreundlicher Polstermöbel

1.1 Anforderungskatalog umweltfreundlicher Produkteigenschaften

1.1.1 Allgemeines

Jede Form von Produktion belastet die Umwelt - ganz gleich wie umweltschonend sie auch immer konzipiert sein mag. Die Erstellung einer umfassenden Liste von Umweltschutzanforderungen an Produkte ist eine notwendige Orientierungsmöglichkeit zur Entwicklung umweltgerechter Polstermöbel. Für die Praxis bedeutet dies aber eine Konzentration auf bestimmte, besonders wichtige und überprüfbare Kriterien.

"Häufig werden Stoffe als umweltfreundlich bezeichnet, die entweder mit geringem Energieverbrauch hergestellt wurden oder die gut recycelbar sind.

Beides sind diesbezüglich wichtige Aspekte, die allein jedoch nicht ausreichen, einen Werkstoff so zu bezeichnen. Es ist vielmehr eine ganzheitliche Betrachtung des Lebensweges dieses Werkstoffes notwendig (produktintegrierter Umweltschutz)."¹

Diese Erkenntnis lenkt ökologische Produktentwicklungen in eine Richtung; immer unter der Berücksichtigung der Unternehmensphilosophie und der Motivation der Menschen, die mit dieser Arbeit beschäftigt sind.

Das Modul 3 des Verbundprojektes "Umweltfreundliche Möbel":

"Bestimmung der Anforderungen an umweltgerechte Produkte und Möglichkeiten und Grenzen der Umsetzung und Bewertung" beschäftigt sich in erster Linie mit den Methoden, wie Produkte in ihrer Planungs- bzw. Konzeptionsphase unter Berücksichtigung von Umweltschutzkriterien gestaltet, bewertet und kategorisiert werden können.

Definition für ökointelligente Möbel²:

Unter dieser Definition ist zunächst ein Optimum zu verstehen, welches spezifiziert werden muss. In Kapitel 1.1.2 wird die Vorgehensweise zur Ermittlung der anwendbaren Regeln dieser Forderung beschrieben.

"Möbel, die bei marktgängigen Preisen und bei lebenszyklusweiter Minimierung von Material, Energie, Abfall, Transport, Verpackung und gefährlichen Stoffen möglichst lange und möglichst viel (verschiedenen) Nutzen (Dienstleistung) erbringen."

In Anlehnung an die VDI-Richtlinien (vgl. Kapitel 1.2) VDI 2221 (Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte)³ und VDI 2243 (Konstruieren recyclinggerechter technischer Produkte)⁴ wurden im Bereich der Polstermöbelherstellung zwei

¹ Fleischer, G. (EF Verlag 1994): Produktionsintegrierter Umweltschutz

² Bierter, Dr. W. (1999): Ökologische Produktdesign, Ökointelligente Dienstleistungen und Nutzungskonzepte im Bereich Heimmöbel

³ VDI Richtlinie 2221 (1993): Methodik zum Entwickeln und Konstruieren techn. Systeme und Produkte

⁴ VDI Richtlinie 2243 (1993) Konstruieren recyclinggerechter technischer Produkte

Produkte als Modellentwicklung mit den Projektpartnern COR, Rheda-Wiedenbrück und GEPADE, Delbrück fertiggestellt. In Kombination mit der **Referenzproduktmethode**⁵ und dem sogenannten **Prototypen-Ansatz**⁶ konnte in beiden Unternehmen eine effiziente Kommunikation zwischen den Entwicklern, der Produktionsabteilung und den wissenschaftlichen Vorstellungen hergestellt werden.

Auf diese Weise konnten die Bedürfnisse und Anforderungen des Kunden und die ökologischen Anforderungen abgeglichen und perfektioniert werden.

Die Auswahl der umweltgerechten Produkteigenschaften (vgl. Kapitel 1.1.2) sind grundsätzlich auf die Verlautbarungen der UNEP (United Nation Environment Programme) im Jahre 1992 des World Business Council for sustainable Development (WBCSD) zurückzuführen. Aus den Verlautbarungen⁷ lassen sich zunächst Schwerpunktbereiche (Zielebenen) für die Produktentwicklung festlegen, aus denen dann wiederum Regeln (Erfüllungsebenen) für die Gestaltung von umweltgerechten Polstermöbeln abgeleitet werden.

- 1. Die Bemessung der Umweltverträglichkeit von Produkten muss ihren gesamten Lebenslauf einschließen.**
- 2. Die Nutzungsintensität von Prozessen, Produkten und Dienstleistungen muss wesentlich erhöht werden.**
- 3. Die Materialintensität von Prozessen, Produkten und Dienstleistungen muss abgesenkt werden, die Ressourcenproduktivität entsprechend angehoben werden.**
- 4. Die Energieintensität von Prozessen, Produkten und Dienstleistungen muss abgesenkt werden, die Ressourcenproduktivität entsprechend angehoben werden.**
- 5. Der Landverbrauch pro Einheit Nutzen/Dienstleistung muss minimiert werden, die Ressourcenproduktivität entsprechend angehoben werden.**
- 6. Der Ausstoß von Gefahrstoffen muss eliminiert werden.**
- 7. Der ökologisch zukunftsfähige Einsatz von erneuerbaren Ressourcen muss maximiert werden.**

Abbildung 4: Allgemein anerkannte Handlungsgrundsätze für die nachhaltige Produktgestaltung

⁵ Umweltbundesamt Hrsg. (1995): Handbuch Umweltcontrolling; S. 183

⁶ Hübner, H. (1998): Management-Technologie als strategischer Erfolgsfaktor

⁷ Schmidt-Bleek / Tischner, (1995) gekürzt

Die Interpretation der allgemein anerkannten Handlungsgrundsätze zur Ermittlung der Schwerpunktbereiche (Zielebenen) für die umweltgerechte Produktentwicklung wird mit Hilfe des Produktlebenszyklus des Polstermöbels vorgenommen,

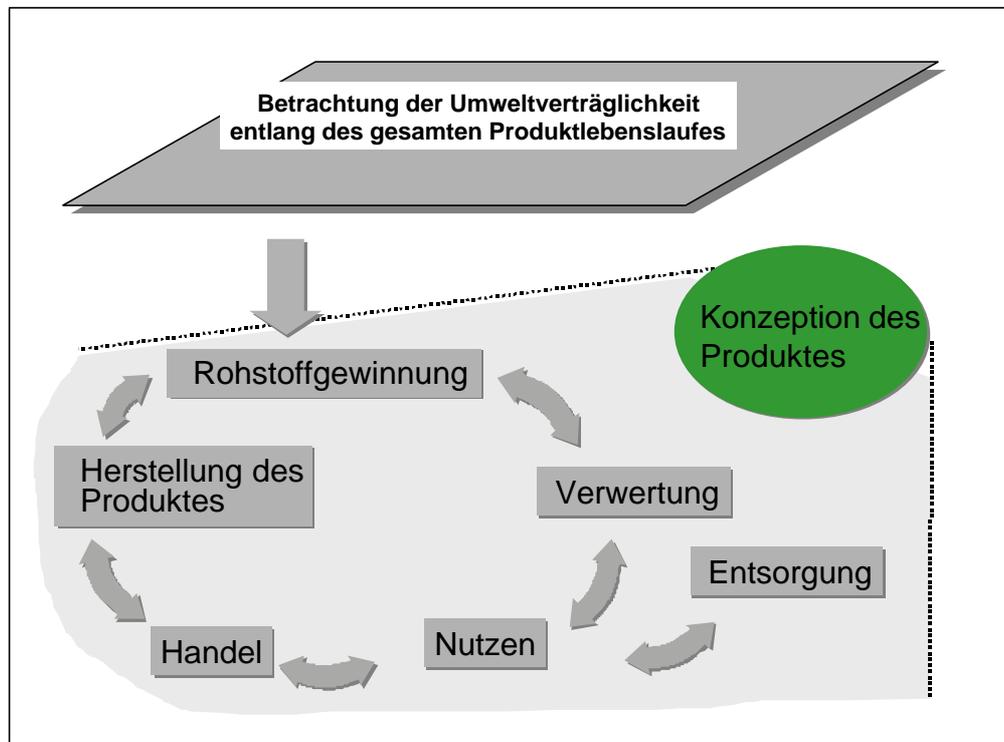


Abbildung 5: Betrachtungsweise und Interpretation der Produkthanforderungen

wobei in der Konzeptionsphase des Produktes die ökologischen Anforderungen aller anderen Phasen berücksichtigt werden müssen.

Das ökologische Anforderungsprofil für die zu entwickelnden Polstermöbel wird aus den Schwerpunktbereichen (Zielebenen) abgeleitet und in einem Ebenenmodell dargestellt. Das Ebenenmodell verdeutlicht den Zusammenhang der allgemein anerkannten Handlungsgrundsätze für die nachhaltige Produktgestaltung mit den daraus zu folgernden Eigenschaften für das Polstermöbel. Die letztlich umzusetzenden Anforderungen (anwendbare Regeln) an umweltgerechte Polstermöbel werden gemeinsam mit den Möbeldesignern, -entwicklern und -herstellern generiert. Die Anforderungen sind stets an ökonomische Zielsetzungen anzuknüpfen.

Der Betrachtungsrahmen der Anforderungsermittlung an ein umweltgerechtes Polstermöbel lehnt sich an die Produktlebensweganalyse. Das heißt, es muss für jede Phase (vgl. Lebenszyklus) konkrete anwendbare Regeln geben, um das Polstermöbel bereits in der Planungsphase so zu gestalten, dass es in den späteren Phasen den entsprechenden Anforderungen genügt.

Als Betrachtungsrahmen ist der Lebensweg eines Polstermöbels in seiner Gesamtheit zu sehen, wobei die Methoden der Informationsgewinnung für die einzelnen Phasen unterschiedlich sind. Folgende Abbildung verdeutlicht die Zusammenhänge:

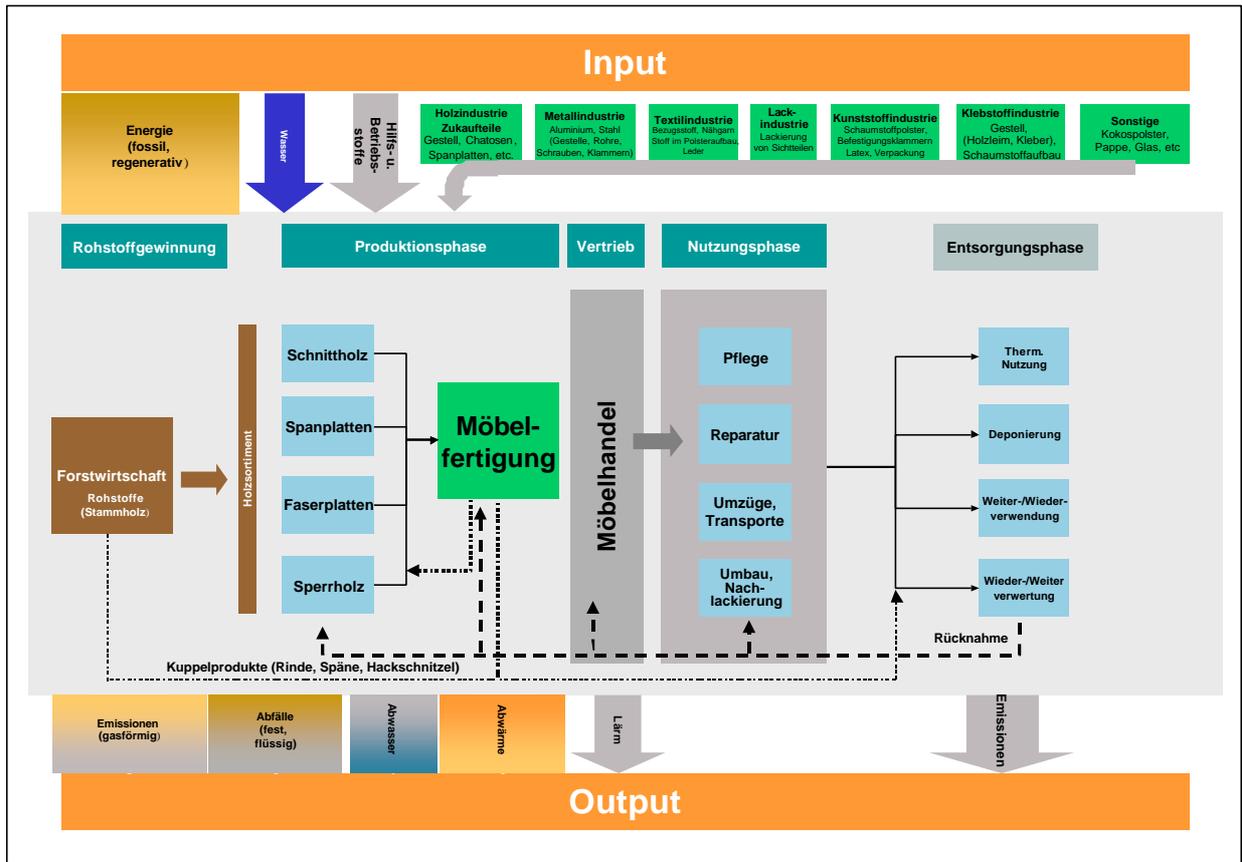


Abbildung 6: Lebensweg eines Polstermöbels und beteiligte Branchen

Die Methoden zur Informationsgewinnung zur Ermittlung der einzelnen Anforderungen an das Polstermöbel unterteilen sich in die **qualitativen** und die **quantitativen** Methoden:

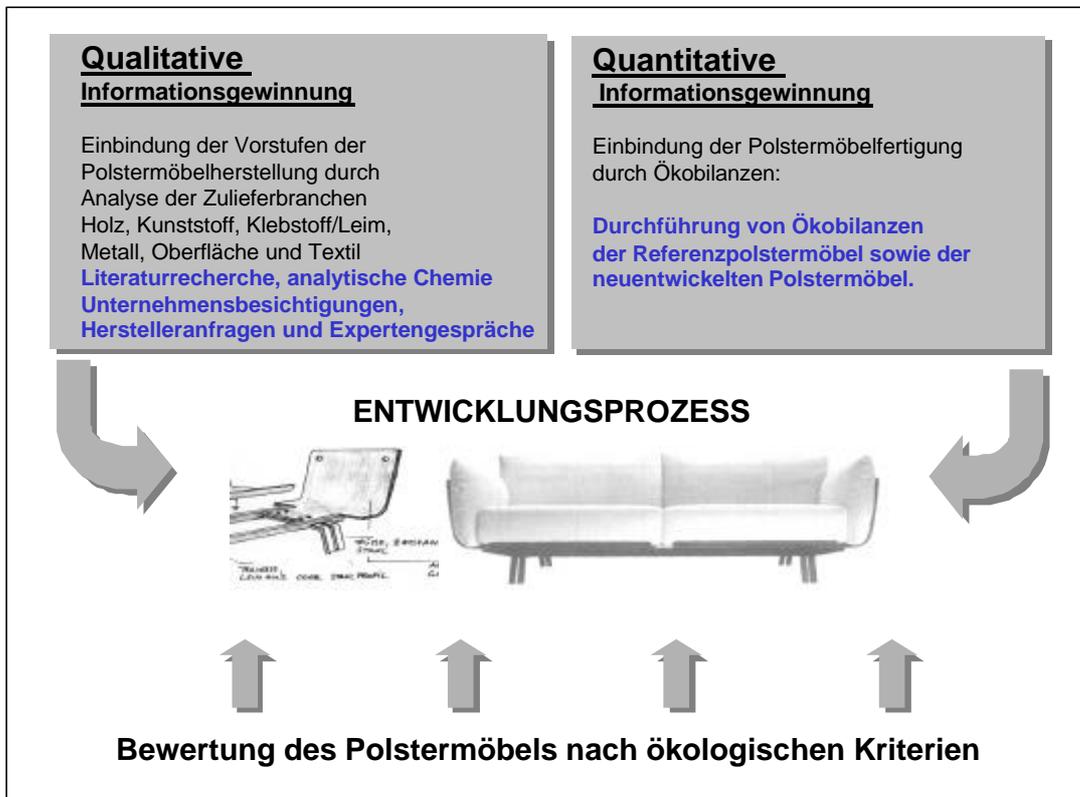


Abbildung 7: Methoden der Informationsgewinnung

Der Prototypenansatz hat sich bei der Realisierung von Lösungsentwürfen in den unterschiedlichen Entwicklungsphasen vor der Erstellung des endgültigen Produktes als praktikabel erwiesen. Durch den Prototypenansatz erfolgt eine effizientere Kommunikation zwischen Entwicklern und Anwendern (Kunden). Mit Hilfe eines oder mehrerer Prototypen, die während der Entwicklungsphase konstruiert werden, erfolgt eine schnelle Machbarkeitsprüfung der einzelnen Produktideen. Abstrakte Lösungen können direkt am Prototyp erprobt werden. Weiterhin können die bisher verfolgten Produktkonzepte anhand der Prototypen bewertet und verbessert werden. Der Prototypenansatz eignet sich nicht zur Realisierung schneller Lösungen⁸. Die Referenzproduktmethode ermöglicht den relativen Vergleich zweier oder mehrerer Produkte. Während der Produktentwicklung wird auf ein Referenzprodukt Bezug genommen. So können unterschiedliche Lösungen und Technologien einander gegenübergestellt werden⁹. Für die Produktentwicklung im Rahmen des Verbundvorhabens wurden jeweils typische Modelle der Polstermöbelhersteller COR und GEPADE zum Vergleich ausgewählt. Die Modelle sind in Art, Gewicht, Größe und Verarbeitung miteinander vergleichbar (vgl. Kapitel Produktentwicklung).

⁸ Hübner, H. (1998): Managementtechnologien als strategischer Erfolgsfaktor

⁹ Umweltbundesamt (1995): Handbuch Umweltcontrolling; S. 183

Anhand der Referenzprodukte wurden das ökologische Verbesserungspotenzial ermittelt und die Anforderungen an umweltgerechte Polstermöbel ausgearbeitet.

Die effektive Produktentwicklung umweltgerechter Polstermöbel begründet sich aus der Betrachtungsweise der prozessorientierten Beurteilung der einzelnen Entwicklungsphasen.

Aus allgemein anerkannten Handlungsgrundsätzen sind über Schwerpunktbereiche, konkrete, anwendbare Regeln für die Entwickler zu definieren.

**Die überwiegend mittelständisch strukturierten Polstermöbelhersteller bedürfen während der Produktentwicklung häufiger Machbarkeitsprüfungen.
Dies ist durch den Prototypenansatz gewährleistet.**

Die quantitative Informationsgewinnung zur Definition der umweltgerechten Anforderungen kann bisher nur innerhalb der Polstermöbelfertigung umgesetzt werden (internes Stoffstrommanagement). Außerhalb der Polstermöbelfertigung (Stoffstrommanagement entlang der Wertschöpfungskette) gestaltet sich diese Art der Informationsgewinnung als schwierig und nicht praktikabel; es empfiehlt sich eine qualitative Informationsgewinnung.

Die Referenzproduktmethode ist als vergleichende Methode anwendbar.

1.1.2 Auswahl von umweltgerechten Anforderungen

Festlegung von Schwerpunktbereichen

Das Ebenenmodell in der folgenden Abbildung zeigt die festgelegten Schwerpunktbereiche für die Entwicklung umweltgerechter Polstermöbel und die daraus ermittelten Regeln.

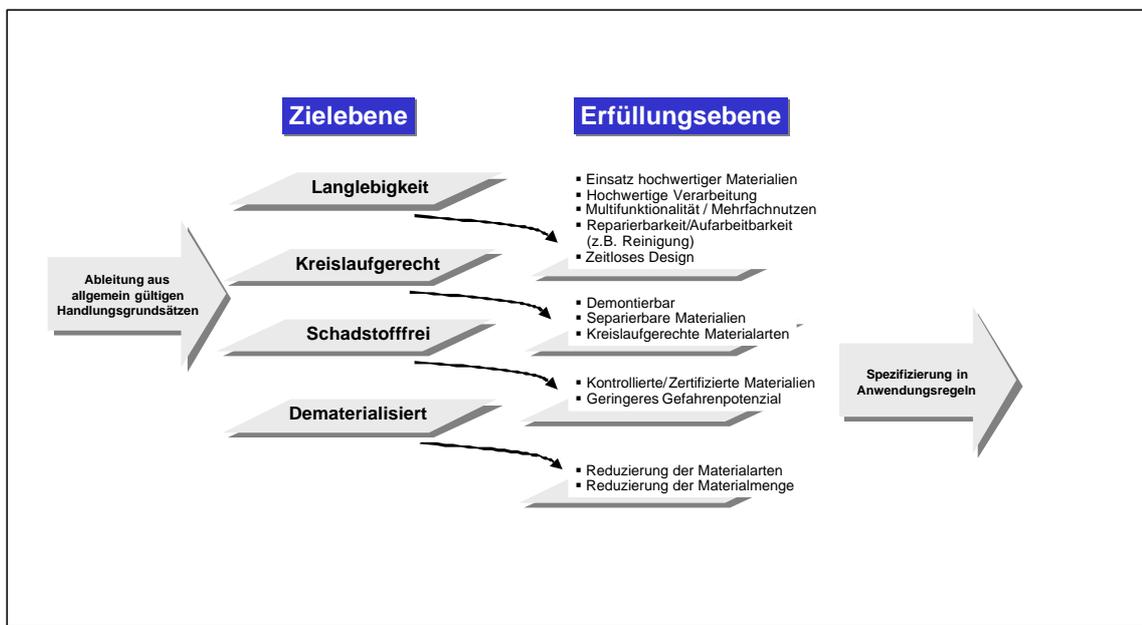


Abbildung 8: Ebenenmodell zur Ermittlung von Anwendungsregeln

Schwerpunktbereich 1: Langlebigkeit von Polstermöbeln

Die Langlebigkeit von Polstermöbeln ist ein entscheidendes Kriterium im Bereich der umwelt- und ressourcenschonenden Ansätze. Hochwertige Materialien, die wiederum energie- und emissionsarm gewonnen und/oder hergestellt worden sind, stehen dabei zu Beginn des Produktlebensweges. Eine entsprechende Verarbeitung ist dabei ebenso wichtig wie die späteren Gebrauchs- und Verbrauchseigenschaften. Multifunktionalität, Mehrfachnutzen, Größe, Gewicht und die Reinigung des Produktes spielen eine entscheidende Rolle. Die Langlebigkeit eines Polstermöbels bedeutet das Verringern von Stoffströmen.

Schwerpunktbereich 2: Kreislaufgerechte Produkte

Die Schaffung kreislaufgerechter Polstermöbel steht im Zusammenhang mit der Nutzungsdauer des Produktes. Die Wegwerfmentalität ist ein Grund für die Umweltbelastungen durch Abfälle, umweltbedenkliche Stoffe und Stoffverbunde. Bestimmend für die Eigenschaft der Kreislauffähigkeit sind das Design, die Konstruktion und die Materialauswahl. Durch die Berücksichtigung dieser Kriterien kann ein kompetenter und schneller Reparaturservice für Polstermöbel eingeführt werden. Die Möglichkeit zur Aufarbeitung von Polstermöbeln ist eine Voraussetzung zur Organisation eines Rücknahmesystems und des Austausches einzelner

Komponenten mit anschließendem Wiedereinsatz. Die Dematerialisierung und die Reduzierung der Stoffverbunde ermöglichen einen Wiedereinsatz bzw. ein Recycling von Produkten. Je weniger Materialien verwendet werden und je weniger diese Materialien unlösbar miteinander verbunden sind, desto größer ist die Möglichkeit einer Rückführung und damit der Beginn einer zweiten Nutzungsphase.

Schwerpunktbereich 3: Schadstofffreiheit

In der Nutzungsphase ist die Garantie der Schadstofffreiheit im Bereich der Polstermöbel heute in vielen Fällen Standard. Zertifikate und Umweltzeichen belegen eine Kontrolle von etlichen Kriterien. Die Materialherkunft- und Zusammensetzung spielt in diesem Fall aber eine eher untergeordnete Rolle, da die Schadstofffreiheit vielfach durch den sogenannten additiven Umweltschutz herbeigeführt wird (z.B. Waschprozesse, Absaugungen etc. im Bereich der Polstermöbelherstellung und der Herstellung der Zulieferteile).

Bei der Rohstoffgewinnung, der Herstellung und dem Transport der Produkte ist ebenfalls auf Umweltverträglichkeit zu achten.

Schwerpunktbereich 4: Dematerialisierung

Der Materialaufwand für Polstermöbel muss verringert werden. Nachgefragte Funktionen sind mit möglichst geringer Materialintensität zu erfüllen (Komplexitätsmanagement). Die Dematerialisierung meint zunächst zwei Konzepte. Zum einen die Reduzierung der Materialmenge insgesamt im zu entwickelnden Polstermöbel, zum andern die Menge der unterschiedlichen Materialarten. Grundsätzlich hat die Dematerialisierung eine Reduktion unterschiedlicher umweltrelevanter Aspekte zur Folge. Eine "angemessene" Konstruktion des Polstermöbels, beispielsweise aus statischer Sicht, reduziert das Gewicht pro Volumeneinheit. Die Verwendung von wenigen, unterschiedlichen Materialien reduziert die Beschaffungslogistik und erleichtert die Trennbarkeit der Materialien.

Die Aufstellung der Liste von Anwendungsregeln an ein umweltgerechtes Polstermöbel ist ganz entscheidend abhängig von dem messbaren Nutzen im Sinne der Ressourcenschonung und der Entlastung der Umwelt sowie dem gesundheitlichen Schutz des Menschen.

Eine weitere Anforderung an ein umweltgerechtes (vermarktungsfähiges) Produkt ist die permanente Anknüpfung an ökonomische Aspekte (vgl. Abschnitt 2).

Neben der Umsetzung von ökologischen Produkthanforderungen sind gleichermaßen die Kostenelemente für die Herstellung und die Kostenelemente für die Kreislaufprozesse im Rahmen der Produktentwicklung zu ermitteln¹⁰.

Aus den **theoretisch möglichen** Anforderungen für ein umweltgerechtes Polstermöbel ist eine Auswahl zu treffen, die einerseits einen hohen ökologischen Nutzen und andererseits ein

¹⁰ PLATOS (1999): Ziele, Regeln und Hilfsmittel für eine kreislaufgerechte Produktgestaltung

annähernd kostenneutrales oder günstigeres Polstermöbel im Vergleich zur Produktpalette des Herstellers hervorbringt.

Anforderungsregeln

1) Einsatz hochwertiger Materialien (im Sinne der Langlebigkeit):

Der Einsatz hochwertiger Materialien (Materialauswahl) ist ganz entscheidend für die Haltbarkeit des Polstermöbels und damit der Produktlebensdauer. Dies ist ein entscheidender Faktor für den Erfolg des Polstermöbels am Markt.

Trotz des Einsatzes hochwertiger Materialien ist eine "Überkonstruktion" zu vermeiden. Entscheidend ist die Frage nach der Nutzungsart und des Nutzungsumfangs. Der Einsatz von schweren Materialien ist z.B. nicht grundsätzlich der Garant für hohe Qualität und lange Lebensdauer.

Prüfung der Funktion des Polstermöbels und des erforderlichen Sitzkomforts, Kontrolle der Zulieferer auf Qualitätsgarantie der Zulieferteile (ISO 9000, Erfahrungswerte, Zertifikate, Materialproben), Erfahrungsermittlung im Prototypenbau, Abgleich der Designentwürfe (Materialauswahl) mit der Funktion und der Statik des Polstermöbels, Prüfung der Langzeiterfahrungswerte eines Referenzproduktes.

2) Hochwertige Verarbeitung:

Neben den hochwertigen Materialien ist die Verarbeitung sehr entscheidend für die Lebensdauer des Polstermöbels. Die Verarbeitungsqualität wird zum einen durch den Einsatz entsprechender Werkzeuge und Maschinen bestimmt, andererseits durch die Ausbildung der Beschäftigten und die Kontrolle der Arbeitsgänge sowie Zwischen- und Endprodukte (Qualitätssicherung). Im Bereich der Polstermöbelfertigung hat die Handarbeit einen sehr hohen Stellenwert. Sie garantiert eine permanente Kontrolle während des Arbeitsganges, ist aber auch sehr kostenintensiv.

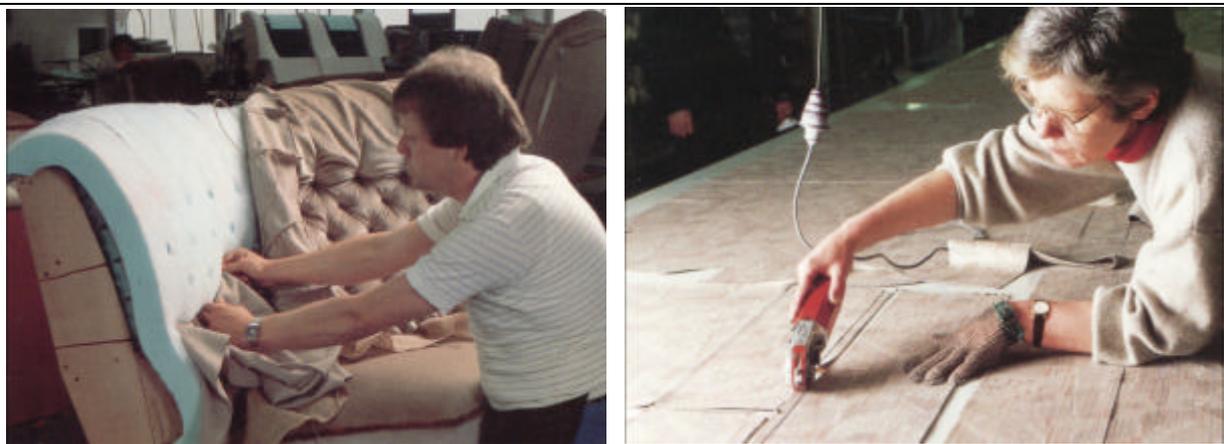


Abbildung 9: Polsterei und Zuschnitt in der Polstermöbelfertigung bei GEPADÉ

Prüfung der Fertigung (Stand der Technik), Prüfung der Ausbildung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und Ermittlung des Schulungsbedarfs, Prüfung und Revision des Kontrollsystems (z.B. im Rahmen der Qualitätssicherung), Einführung einer Verfahrensanweisung zur permanenten Qualitätskontrolle.

3) Multifunktionalität und Mehrfachnutzen:

Unterschieden wird einerseits die Möglichkeit eines Produktes unterschiedliche Dienstleistungen verrichten zu können, wie z.B. das Polstermöbel als Bett (Schlafcouch) zu nutzen, andererseits die Möglichkeit ein Produkt nach einem Nutzungszyklus noch einmal verwenden zu können (z.B. nach Aufbereitung des Bezugsstoffes das Polstermöbel wieder in den Nutzungskreislauf zu integrieren). Voraussetzung dafür ist bei diesem Beispiel die Abziehbarkeit und die Waschbarkeit der Bezüge.

Die Entscheidung über die Eigenschaft der Multifunktionalität eines Polstermöbels ist von verschiedenen Faktoren abhängig (z.B. der zu fertigenden Produktlinie, der Firmenphilosophie des Herstellers, der Stellung des Designers, den Anforderungen des Marktes etc.). Die Berücksichtigung einer zweiten Funktion (neben dem Sitzen bzw. Liegen) ist grundsätzlich wünschenswert. Entscheidend für den Mehrfachnutzen eines Polstermöbels ist die Berücksichtigung der Austauschbarkeit der Materialien.

Austauschbarkeit und Waschbarkeit des Bezugsstoffes, Lösbarkeit von Baugruppen (Armlehne, Gestell, Polsteraufbau, Füße, Rücken), Demontierbarkeit des Polstermöbels.

4) **Reparierbarkeit / Aufarbeitbarkeit:**

Reparierbarkeit bzw. Aufarbeitbarkeit von Polstermöbeln bedeutet die Möglichkeit zu schaffen, Verschleißteile (z.B. Bezugsstoff, Polsteraufbau) möglichst einfach und kostengünstig zu demontieren und auszutauschen. Bei dieser Art der Lebensdauererlängerung eines Polstermöbels kann man zunächst von zwei wichtigen Strategien ausgehen (Abb.).

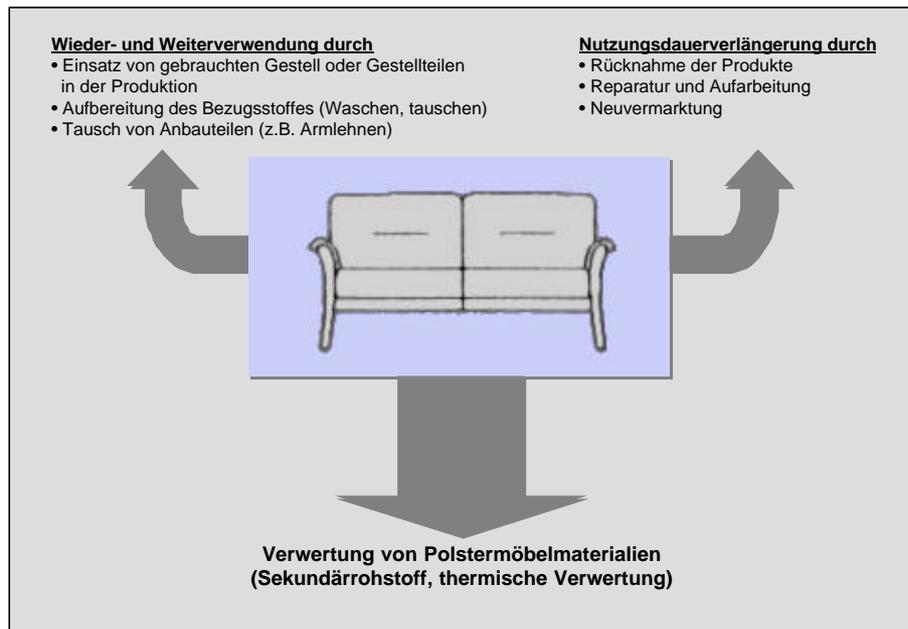


Abbildung 10: Strategien der Lebensdauererlängerung

Bevor Polstermöbelmaterialien einer Wiederverwertung (Sekundärrohstoff, thermische Verwertung) zugeführt werden, wird zunächst die Strategie der Wieder- und Weiterverwendung und die Strategie der Nutzungsdauererlängerung durch Austausch von Verschleißteilen verfolgt (zweiter Lebenszyklus).

5) Zeitloses Design:

Die Vorstellung, einen "Klassiker" zu entwickeln, der am Markt 15 oder 20 Jahre Erfolg haben wird, wünscht sich wahrscheinlich jeder Designer und auch Hersteller. Dem steht jedoch häufig der Aspekt der Mode entgegen. Moden wechseln häufig, selbst die Tatsache, dass alles irgendwann wieder einmal modern wird, ändert daran nichts¹¹.

Im Bereich der Polstermöbel ist weiterhin festzustellen, dass der Kunde aus einer immer größeren Vielfalt auswählen möchte, ohne dafür bezahlen zu wollen¹².

Ein zeitloses Design fördert die lange Lebensdauer eines Polstermöbels. Dies geschieht entweder über das schlichte Aussehen von Form und Farbe, das sich in unterschiedliche Wohnsituationen problemlos einfügt, oder über die Möglichkeit der Variabilität. Die Variabilität eines Polstermöbels hängt zudem von der Konstruktion ab. Durch Austausch von Armlehnen anderer Form oder Farbe lässt sich beispielsweise das Design verändern oder an neue Gegebenheiten anpassen (veränderbare Produktgestalt).

Die Umsetzung eines "zeitlosen Designs" für ein Polstermöbel ist wünschenswert, aber subjektiv. Die Anforderung kann nur schwer umgesetzt werden und hängt stark von der Marktsituation und -entwicklung ab. Im stark designorientierten Bereich der Polstermöbelherstellung nimmt diese Anforderungsregel eine eher untergeordnete Rolle ein. Die Variabilität des Polstermöbels ist eher eine Frage der Konstruktion, dort ist die Konstruktion in Baugruppen zu forcieren.

6) Demontierbarkeit:

Demontierbarkeit bei Polstermöbeln bedeutet in erster Linie den schnellen und einfachen Auseinanderbau einzelner Produktkomponenten. Zunächst mit dem Ziel, einzelnen Teile austauschen zu können (Reparatur, Veränderung der Produktgestalt). Das bessere Handling bei Transport ist sowohl für den Kunden als für den Hersteller ein Vorteil, der sich nicht zuletzt in finanzieller Hinsicht lohnt.

In zweiter Linie hat die Demontierbarkeit die Separierbarkeit der einzelnen Materialien als Ziel. Diese lassen sich auf unterschiedliche Verwendungs- bzw. Verwertungswege bringen (siehe Pkt. 4: Reparierbarkeit/Aufarbeitbarkeit).

Statt der üblichen Verklebung der einzelnen Polsterstoffe ist die Einsatzmenge zu prüfen und ggf. durch eine "Verkettung" herzustellen. Die Bezugstoffe sind als sogenannte Housen auszulegen, die statt unlösbar mit Metallklammern, lösbar über Reiß- oder Klettverschlüsse angebracht werden. Die Substituierbarkeit der typischen Kleber ist auf Alternativen zu prüfen und über lösbare Verbindungselemente herzustellen.

¹¹ Schmidt-Bleek, Tischner (1995): Produktentwicklung: Nutzen gestalten - Natur schonen

¹² Möbelfertigung, Ausgabe 3/2000, Seite 124

7) Separierbare Materialien:

Eine Separierbarkeit der Materialien dient grundsätzlich der Zerlegung in die Hauptbauteile (Armlehnen, Rücken, Gestell, Polsteraufbau) und anschließend der zerstörungsfreien Trennung einzelner Komponenten. Der Einsatz von Verbindungsstoffen bei Polstermöbeln (z.B. Kleber) und Verbindungselementen (z.B. Klammern) ist nach Möglichkeit zu vermeiden. Die Separierbarkeit ist eine Voraussetzung zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und eng geknüpft an die Demontierbarkeit.

Separierbare Materialien einzusetzen ist eine Vorstufe zur nächst möglichen Verwendung oder Verwertung im Rahmen der Kreislaufwirtschaft.

Einsatz von lösbaren Verbindungselementen (z.B. Maschinenschrauben), Platzierung der Verbindungselemente an zugänglichen Stellen, Einsatz von Kunststoffpressverbindungen zur mehrfachen, leichten und zerstörungsfreien Lösbarkeit.

8) Kreislauffähige Materialarten:

Der Einsatz kreislauffähiger Materialarten ist eine Voraussetzung für die Umsetzung der Kreislaufwirtschaft. Nicht alle Stoffe und Materialien eignen sich für eine zweite Nutzung oder als Sekundärrohstoff. Durch eine Prüfung der Möglichkeiten ist im Vorfeld der Produktentstehung eine Auswahl zu treffen. Mit Hilfe der entsprechenden Checklisten werden die Einsatzstoffe ausgewählt, die einen hohen Nutzen bei niedrigen Kosten und eine gute Nutzbarkeit als Sekundärrohstoff haben; immer unter Berücksichtigung der Umwelteigenschaften **nach** der ersten Nutzungsphase.

Für den Einsatz als Sekundärrohstoff eignen sich im Bereich der Polstermöbel homogene Materialien wie Massivholz für den Gestellbau, Metalle (Aluminium und Stahl), Kunststoffe (Polyurethan, Polyetylen). Die Materialien sind als demontierbare Materialien auszulegen, Stoffverbunde sind zu vermeiden.

9) Kontrollierte/Zertifizierte Materialien:

Für die Produkte der Polstermöbelherstellung existieren eine Vielzahl von Zertifikaten und Umweltzeichen¹³. Sie reichen von der Untersuchung der Bezugstoffe über die Beurteilung des Polsteraufbaus und die Konstruktion bis zum Nachweis der Holzherkunft. Geprüft werden Einsatzstoffe, Qualität, Umweltverträglichkeit, Sicherheit, Gesundheitsverträglichkeit etc. Da die Prüf- und Vergabeinstitutionen unterschiedlicher Kategorien (staatlich, privatwirtschaftlich, Mischung aus beidem) angehören und damit auch eine unterschiedliche Prüfmotivation (Schwerpunkt Qualität, Schwerpunkt Gesundheit usw.) haben, ist es für Designer, Konstrukteure, Einkäufer, Hersteller, Handel und Endkunde äußerst schwierig, hier eine Auswahl zu treffen bzw. die Herkunft und Eigenschaften eines Materials zurückzuverfolgen. Dennoch gibt

¹³ Studie im Rahmen des Forschungsprojektes "Umweltzeichen in der Möbelindustrie", 1999

es für den Bereich der Beurteilung von Umwelteigenschaften mehr oder weniger geeignete Zeichen und Zertifikate. Die Studie Umweltzeichen in der Möbelindustrie, die im Rahmen des Forschungsprojektes erstellt wurde, gibt einen Überblick der Bandbreite an Prüfzeichen und Label.

Um die Qualität, die Umweltfreundlichkeit und Schadstofffreiheit der Materialien und Zulieferteile zu beurteilen, ist eine Prüfung dieser Stoffe unabdingbar. Hilfreich sind Produktökobilanzen bzw. unabhängige Prüfcertifikate. Hierbei ist zu beachten, dass die Aussage der Hersteller mit Hilfe der angegebenen Parameter verifiziert wird. Eine transparente und nachvollziehbare Information für den Endverbraucher kann nur mit Hilfe eines geeigneten Produktpasses gegeben werden.

10) Geringes Gefahrenpotenzial (produktbezogen):

Prinzipiell vollzieht sich die Beurteilung des Gefahrenpotenzials einzelner Materialien entlang des gesamten Stoffstromes eines Polstermöbels. Das heißt vom Einsatz der Rohstoffe bis zu Verwertungs- oder Entsorgungseigenschaften. Die Beurteilung lässt sich anhand der Sicherheitsdatenblätter einzelner Materialien durchführen. Über die Eigenschaften eines Stoffes innerhalb der Kreislaufführung lässt sich allerdings nur dann eine Aussage treffen, wenn ausreichend Erfahrungswerte gesammelt wurden. Hier besteht nur die Möglichkeit der Abschätzung durch Experten und die Beurteilung von sogenannten Kuppelprodukten oder Reststoffen bei der Aufbereitung bzw. Verwertung (stofflich oder thermisch).

Zur Beurteilung der Einsatzstoffe sind entsprechende Sicherheitsdatenblätter auf dem aktuellen Stand zu halten und auszuwerten. Die mitgelieferten Zertifikate und Prüfzeichen sind zu verifizieren. Der Einsatz lösemittelhaltiger Hilfsstoffe (Kleber und Leime) ist zu vermeiden. Der Einsatz von lösemittelhaltigen Grund- und Decklacken ist zu vermeiden (vgl. Kapitel Entwicklung). Das Fertigprodukt ist einer Emissionsprüfung zu unterziehen.

11) Reduzierung der Materialarten:

Im **gesamten** Polstermöbel sind die unterschiedlichen Materialarten zu reduzieren. Mit Hilfe der Bauteilkompensation (ein Bauteil übernimmt die Funktionen von zwei oder drei anderen Bauteilen) kann z.B. eine Reduktion erreicht werden. Gerade im Bereich der Polstermöbel wirbt der Hersteller mit dem Einsatz vieler unterschiedlicher Materialien, die zur Verbesserung der Qualität und der Haltbarkeit des Polstermöbels beitragen soll.

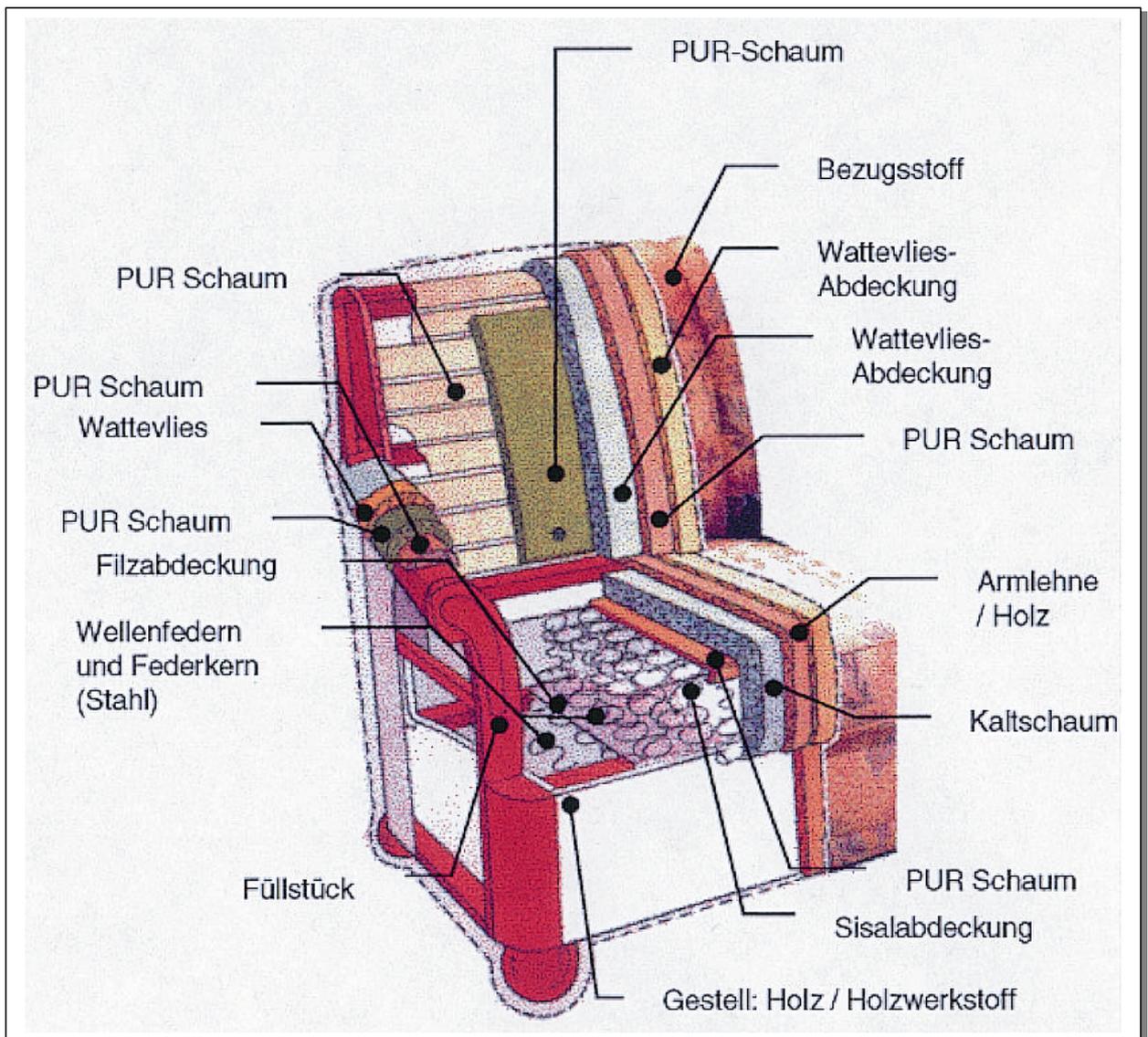


Abbildung 11: Materialarten in einem typischen Polstermöbel

Die typische "Sandwichbauweise" von Polyurethanschäumen kann durch die Verwendung eines hochwertigen Schaums substituiert werden. Der Einsatz von unterschiedlichen Verbindungselementen ist auf wenige aber gleiche Verbindungsarten zu reduzieren. Im Federungs- und Polsteraufbau ist die Reduktion von Materialarten zu prüfen und ggf. zu ersetzen.

12) Reduzierung der Materialmenge (produktbezogen):

Die Reduzierung der Materialmenge wird zum einen in der Herstellung des Polstermöbels bestimmt (z.B. durch die Optimierung von Fertigungsverfahren zur Verminderung von Produktionsabfällen), zum anderen wird sie durch die Konstruktion des Polstermöbels bestimmt. Die einzelnen Bauteile müssen (für ihren Zweck) richtig dimensioniert werden. Das heißt, Wandstärken müssen richtig ausgelegt sein, die Werkstoffe müssen u.U. eine höhere Festigkeit bieten usw. Dem Einsatz von überdimensionierten Komponenten aus Designgründen (z.B. Edelstahlrohre, Aluminiumbleche etc.) sollte kein Vorrang eingeräumt werden.

Überdimensionierung von Bauteilen ist zu vermeiden. Die Statik ist zu prüfen und ggf. nachzubessern. Ein "leichtes" Möbel schont die Ressourcen, kann besser transportiert, demontiert und repariert werden.

1.1.3 Ergebnismatrix

Die Ergebnismatrix fasst die Schwerpunktbereiche und die Anwendungsregeln in einer Tabelle zusammen und zeigt anhand einer qualitativen Benotung (sehr gut ("++") bis sehr schlecht ("--") die Umsetzbarkeit in den einzelnen Bereichen.

Tabelle 1: Umsetzbarkeit der Anwendungsregeln bei Polstermöbeln

Schwerpunkt- bereiche /\nAnwendungs- regeln	Langlebig	Kreislaufgerecht	Schadstofffrei	Dematerialisiert
Einsatz hochwertiger Materialien	++	+	o	+
Hochwertige Verarbeitung	++	o	o	+
Multifunktionalität	+	-	o	-
Reparierbarkeit / Aufarbeitbarkeit	++	++	o	o
Zeitloses Design	+	o	o	o
Demontierbarkeit	++	+	o	o
Separierbarkeit	+	+	o	o
Einsatz kreislauf- fähiger Materialien	+	++	o	+
Zertifizierte Materialien	o	+	++	o
Materialien mit geringem Gefah- renpotenzial	o	+	+	o
Reduzierung der Materialarten	-	+	+	++
Reduzierung der Materialmenge	-	+	+	++

Die Anwendungsregeln tangieren in ihrer Umsetzung mehrere Schwerpunktbereiche, die in dieser Übersicht dargestellt sind.

Die Tabelle zeigt, dass der Bereich "Schadstofffreiheit" in nur wenigen Anwendungsregeln zur Umsetzung kommt. Trotzdem assoziiert der Verbraucher ein umweltgerechtes Polstermöbel mit der Eigenschaft der "Schadstofffreiheit/Wohngesundheit". Die Anwendungsregeln zur umweltgerechten Produktgestaltung vollziehen sich in der Planungsphase. Hier fällt dem Designer und dem Konstrukteur eine besondere Rolle zu.

Die Polstermöbelentwicklung und -herstellung ist eine stark designorientierte Branche, in der es ganz besonders wichtig ist, sich von Mitbewerbern abzugrenzen.

Die Anwendungsregel "Zeitloses Design" rückt nicht zuletzt deshalb in den Hintergrund, sondern stellt eine sehr subjektive Forderung dar. Hier entstehen im Bereich der Entwicklung umweltgerechter Polstermöbel gravierende Umsetzungsprobleme.

Die Forderung nach leichteren, materialsparenderen Produkten hat starken Einfluss in allen Schwerpunktbereichen und lässt sich gut umsetzen. In diesem Bereich steckt das größte Verbesserungspotenzial. Die Tabelle zeigt weiterhin, dass die Anforderungsregeln "Demontierbarkeit, Separierbarkeit, Einsatz kreislauffähiger Materialien und Reparierbarkeit/Aufarbeitbarkeit" Einfluss in mehreren Schwerpunktbereichen haben. Die Umsetzung dieser Forderung trägt stark zur Gestaltung umweltgerechter Polstermöbel bei.

1.2 Optimierung des Entwicklungsprozesses für umweltfreundliche Polstermöbel

Nachdem am Beispiel eines Polstermöbels dargestellt wurde, welche Anforderungen ein umweltgerechtes Produkt charakterisieren, gilt es im nächsten Schritt aufzuzeigen, wie diese in den Prozess der Produktentwicklung eingebracht werden können. Dabei geht es um die Gestaltung und Optimierung des Entwicklungsprozesses für umweltfreundliche Polstermöbel auf der Grundlage durchgeführter Analysen bei den beteiligten Projektpartnern sowie entscheidungs- und organisationstheoretischer Überlegungen.

Die Arbeiten führten zu folgenden Ergebnissen:

1.2.1 Voraussetzungen zur Optimierung des Produktentwicklungsprozesses

Am Prozess der Produktentwicklung müssen, direkt oder indirekt, alle Unternehmensbereiche beteiligt werden, damit eine erfolgreiche Entwicklung gewährleistet wird. Starre Organisationsstrukturen und Hierarchien stehen hierbei im Weg. Diese Erkenntnis führte für den Bereich der Forschung und Entwicklung zu der Verbreitung der Prozessorganisation, bei der ausgewählte Akteure der verschiedenen Abteilungen involviert sind.

Die prozessorientierte Organisation von Unternehmen folgt der Idee, traditionell gewachsene Strukturmuster der Unternehmen zu überprüfen und das Übermaß an Regelungen sowie deren überflüssige Präzision abzubauen. Die Orientierung der Geschäftsprozesse entlang der Wertschöpfungskette strebt eine ganzheitliche Integration aller Aktivitäten und Akteure an, die über die Optimierung einzelner Funktionen und Abteilungen hinausgeht. Gerade der Bereich der Produktentwicklung erfordert diesen übergreifenden Organisationsansatz, da hier der Blick über die Unternehmensmauern hinweg obligatorisch ist und eine funktions- und abteilungsorientierte Organisationsform durch aufkommende Bereichsegoismen und Informationsbarrieren innovationshemmend wirkt.¹⁴

Die prozessorientierte Organisation des Produktentwicklungsprozesses bietet einen ganzheitlichen Ansatz, bestehende innerbetriebliche Innovations- und Verbesserungspotenziale zur Integration von Umweltaforderungen in den Entwicklungsprozess effektiv zu nutzen.

Die im Folgenden beschriebene Modellentwicklung zur Integration von Umweltbelangen in den Geschäftsprozess Entwicklung als Ergebnis der Forschungsarbeiten beruht auf diesem Ansatz.

¹⁴ Bullinger, H. - J. (Stuttgart, 1997): Forschungs- und Entwicklungsmanagement; S. 47 ff

1.2.2 Integration von Umwelanforderungen in den Geschäftsprozess Entwicklung

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden mit den Verbundpartnern COR und Gepade zwei Polstermöbel entwickelt, die den in Abschnitt 1.1.2 beschriebenen Anforderungen entsprechen. Die Entwicklung in den Betrieben wurde begleitet durch die Forschungsgruppe. Durch die Einbindung der Forschungsgruppe war es möglich, die systematischen Abläufe der Entwicklung neuer Produkte anhand dieser Fallbeispiele zu analysieren, um hieraus Erkenntnisse zur praxisnahen Einbindung von Umweltkriterien in den Entwicklungsprozess zu gewinnen und den Produktentwicklungsprozess dahingehend zu optimieren.

Dabei wurden die verschiedenen Systematiken und Vorgehensweisen der beiden Firmen in das VDI Phasenmodell¹⁵ eingeordnet, und auf der Grundlage entscheidungstheoretischer Überlegungen analysiert.

Grundsätzlich sind zwei wesentliche Ansätze entscheidend für die Integration von Umwelanforderungen in den Geschäftsprozess Entwicklung:

- A) Die Aufnahme umweltgerechter Produkteigenschaften in den Anforderungskatalog an die Produktentwicklung nach Abwägung mit anderen Entwicklungszielen**
- B) Die Suche nach Alternativen zur Umsetzung der Anforderungen innerhalb der definierten Phasen des Entwicklungsprozesses unter Berücksichtigung bestehender Restriktionen**

¹⁵ VDI 2221 (Düsseldorf, 1993): Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte

Folgende Darstellung zeigt auf, an welcher Stelle im Entwicklungsprozess der jeweilige Ansatz greift:

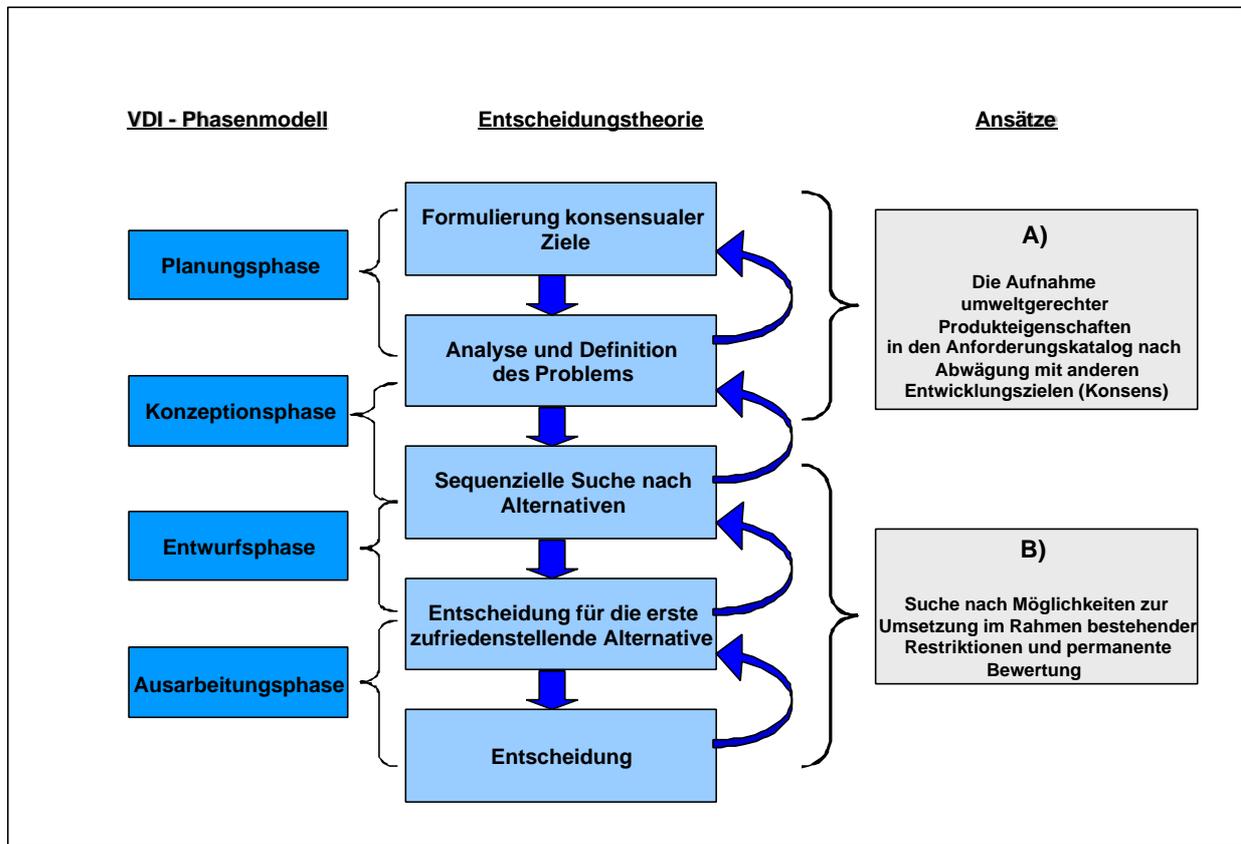


Abbildung 12: Wesentliche Ansätze zur Integration umweltgerechter Produkteigenschaften in den Geschäftsprozess Entwicklung

Für A) als Voraussetzung zur Entwicklung umweltgerechter Produkte kommt demnach der Planungsphase die entscheidende Bedeutung zu. Hier werden die umzusetzenden Produkteigenschaften festgelegt, welche die Anforderungen der verschiedenen Interessensgruppen berücksichtigen.

Umwelanforderungen können nur ein Teil des Anforderungskataloges sein. Ein Unternehmen muss individuell abwägen, in welchem Umfang und mit welcher Priorität diese in die Produktentwicklung eingehen. Der im Projekt gewählte Ansatz und das definierte Ziel, alle genannten Anforderungen mit erster Priorität umzusetzen, ist in der Praxis kaum geeignet und wenig sinnvoll.

Ein Schritt in Richtung umweltgerechte Produktentwicklung ist auch dann von Bedeutung, wenn nur ausgewählte Kriterien herausgegriffen werden. Wenn diese Kriterien mit entsprechender Gewichtung in den Anforderungskatalog der Produktentwicklung eingehen, kann mehr erreicht werden, als wenn der Anforderungskatalog im vollen Umfang angestrebt wird.

Aus der Entscheidungstheorie, die eine klare Analyse der Problemsituation und daraus abgeleitet eine eindeutige Zielsetzung fordert, kann für die Optimierung der Produktentwicklung gefolgert werden, dass in der Planungsphase genau definiert werden muss, welche Umweltaforderungen unter Berücksichtigung der übrigen Entwicklungsziele umzusetzen sind (konsensuale Zielsetzung).

Mit der eindeutigen Auswahl der umzusetzenden umweltrelevanten Produktanforderungen ist die wichtigste Voraussetzung geschaffen, nach möglichen Alternativen im Rahmen der betrieblichen Restriktionen zur Umsetzung zu suchen (Ansatz A).

Ansatz B), der den eigentlichen Produktentwicklungsprozess beinhaltet, kommt zum Tragen. Bei der Suche nach Alternativen spielt das Innovationspotenzial der Mitarbeiter die entscheidende Rolle.

Die optimale Nutzung des vorhandenen Innovationspotenzials der Mitarbeiter auf allen Ebenen, setzt eine optimale Information über die umzusetzenden Anforderungen voraus.

Dabei sollten nicht nur unmittelbar am Entwicklungsprozess beteiligte Akteure erreicht werden, sondern auch z. B. Mitarbeiter der Produktion. Durch die Spezialisierung auf einen bestimmten Arbeitsgang können hier Lerneffekte auftreten, die für die Entwicklungsarbeit bedeutend sein können. Geht es beispielsweise darum, Verbindungstechniken in der Gestellfertigung zu entwickeln, die eine leichte Demontierbarkeit und sortenreine Trennbarkeit ermöglichen, ist es naheliegend, dass ein Mitarbeiter, der in dieser Fertigungsstufe beschäftigt ist, über entsprechende Ideen aufgrund seiner Erfahrungen und dem mit der Arbeitsteilung verbundenen Lerneffekten verfügt. Dieses Potenzial gilt es zu nutzen. Erreicht werden kann dieses nur durch die Transparenz der Anforderungskriterien und die Möglichkeit jedes Mitarbeiters, sich in den Entwicklungsprozess einzubringen.

Für die Optimierung des Produktentwicklungsprozesses bedeutet dies, dass ein ständiger Kontakt zwischen den Entwicklungsarbeiten und den einzelnen Fertigungsstufen gewährleistet sein muss. Daher sollte der Produktentwicklungsprozess systematisch am Fertigungsprozess ausgerichtet werden und die Vorteile einer prozessorientierten Organisationsform nutzen. Auf der Grundlage der durchgeführten Analysen der Vorgehensweise in der Produktentwicklung bei den beteiligten Projektpartnern und den daraus gewonnenen Erkenntnissen sowie aus den dargestellten theoretischen Überlegungen wurde folgendes Modell für die Optimierung des Geschäftsprozesses Entwicklung für umweltgerechte Polstermöbel erarbeitet:

Die aufeinanderfolgenden entwicklungsrelevanten Kernbereiche der Fertigung in der Polstermöbelherstellung sind Gestellbau, Polsterei und Näherei. Analog zu den Kernbereichen werden Meilensteine (Teilziele) definiert, die jeweils Grundlage für Gesprächsrunden sind, an denen ausgewählte Vertreter der verschiedenen Verantwortungsbereiche teilnehmen. Folgende Abbildung verdeutlicht die Zusammenhänge:

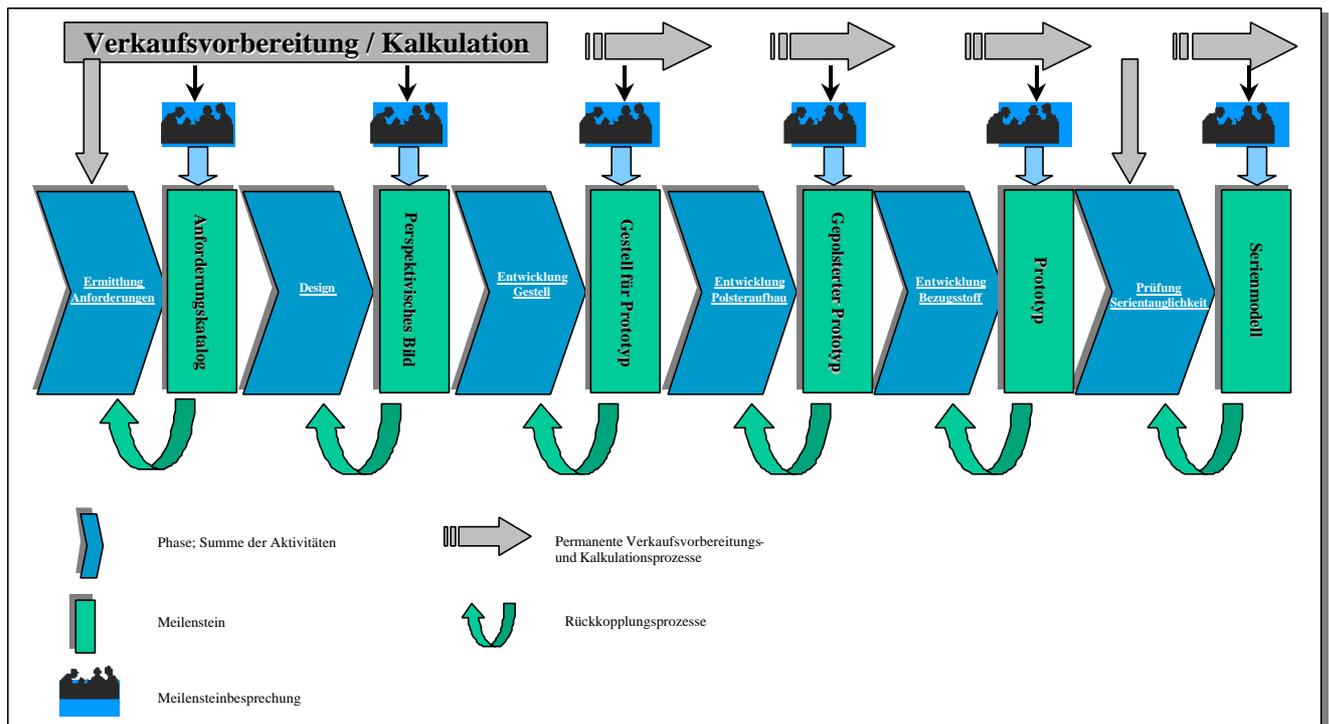


Abbildung 13: Modellhafter Produktentwicklungsprozess in der Polstermöbelentwicklung

Analog zu den entscheidungstheoretischen Überlegungen wird in der ersten Phase die Problemsituation analysiert und hieraus konsensuale Ziele definiert (Ansatz A). Bestehende Zielkonflikte zwischen umzusetzenden Umwelteigenschaften und anderen Entwicklungszielen müssen bereits hier erkannt und gelöst werden. Im Ergebnis steht eine konkrete Auswahl umzusetzender umweltrelevanter Produkteigenschaften, die Bestandteil des Anforderungskataloges werden, welcher schriftlich dokumentiert wird und allen beteiligten Akteuren zugänglich gemacht wird.

Die folgenden Phasen des hier dargestellten Entwicklungsprozesses entsprechen der sequenziellen Suche nach Alternativen zur Umsetzung und deren Bewertung bis hin zur Implementierung der Entscheidung, dass das entwickelte Produkt in Serie gefertigt wird (Ansatz B).

Die Entscheidungstheorie fordert zur Optimierung von Entscheidungsprozessen Rückkopplungsprozesse zwischen den einzelnen Phasen. Durch die Meilensteindefinition und die Meilensteinbesprechungen werden jeweils Rückkopplungsprozesse zu den vorhergehenden Phasen begründet.

An den Meilensteinbesprechungen nehmen verantwortliche Vertreter aller Fertigungs- und Entwicklungsstufen teil sowie aus den Bereichen Marketing/Vertrieb, Rechnungswesen und Unternehmensführung. Die Teilnehmer der Gesprächsrunden sind die Verbindung zu den verschiedenen Funktionsbereichen der Unternehmung sowie zu unternehmensexternen Interessengruppen und stehen in der Verantwortung, relevante Informationen und Kenntnisse hieraus in den Entwicklungsprozess einzubringen sowie Ergebnisse und Informationen aus den Besprechungen in ihren Bereich einfließen zu lassen.

So ist gewährleistet, dass von Beginn an alle betroffenen Bereiche über die in der ersten Phase festgelegten Anforderungen an das zu entwickelnde Produkt informiert sind und ihre eigenen spezifischen Kenntnisse und Erfahrungen aus dem jeweiligen Verantwortungsbereich einbringen können. Neben der dadurch erreichten Transparenz und der Optimierung des Informationsflusses kann auf diesem Wege auch Fehlentwicklungen vorgebeugt werden (z. B. ein Anforderungskriterium ist aufgrund technischer Gegebenheiten im Gestellbau nicht realisierbar).

Die Meilensteinbesprechungen werden protokolliert. Die Protokolle sind jederzeit einsehbar und für alle Akteure zugänglich.

Verkaufsvorbereitungs- und Kalkulationsprozesse begleiten den gesamten Entwicklungsprozess, wobei deren Relevanz bei der Ermittlung der Anforderungskriterien und bei der Prüfung der Serientauglichkeit am höchsten ist. Der Vorteil der Parallelisierung der Verkaufsvorbereitungs- und Kalkulationsprozesse zum Entwicklungsprozess und die permanente Teilnahme verantwortlicher Vertreter aus diesem Bereich trägt entscheidend dazu bei, dass Produktinnovationen erfolgreich am Markt platziert werden können. Inwiefern die Besonderheiten umweltgerechter Polstermöbel verkaufsfördernd genutzt werden können, ist im Kapitel II.2 dargestellt. Die permanenten Kalkulationsprozesse verhindern, dass das entwickelte Produkt aufgrund zu hoher Herstellkosten und dem damit verbundenen zu hohen Verkaufspreis den Markt nicht erreichen kann und es somit nicht zur Serienfertigung kommt.

1.2.3 Zusammenfassung

Insgesamt kann zur Optimierung des Geschäftsprozesses Entwicklung zur Integration von Umwelanforderungen Folgendes festgehalten werden:

- Bestimmung ausgewählter Umweltkriterien als gleichgestellte Anforderungskriterien in der Planungsphase in Abstimmung mit anderen Entwicklungszielen zur Vermeidung von Zielkonflikten
- Schaffung von Transparenz der umweltorientierten Entwicklungsziele und des Entwicklungsprozesses durch intensiven Informationsaustausch und Dokumentation → Nutzung bestehender Innovationspotenziale und Sensibilisierung für Umweltrelevanz des Entwicklungsprozesses
- Aufbau einer prozessorientierten Organisationsform im Bereich der Produktentwicklung → ganzheitlicher Ansatz, der funktions- und abteilungsübergreifende Interessen und Ansprüche, denen Umwelanforderungen zuzurechnen sind, berücksichtigt
- Definition von Phasen und Meilensteinen in Anlehnung an die Kernbereiche der Fertigung unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Umweltrelevanzen
- Meilensteinbesprechungen mit verantwortlichen Vertretern aller Funktionsbereiche → Rückkopplungsprozesse und Vermeidung von Fehlentwicklungen; Überprüfung und Bewertung der Umsetzung der ausgewählten Umweltkriterien zu jedem Zeitpunkt der Produktentwicklung
- Permanente Verkaufsvorbereitungs- und Kalkulationsprozesse → gewährleisten die Berücksichtigung der Kosten- und Marktrelevanz der Umsetzung umweltgerechter Produkteigenschaften und tragen zur Bewertbarkeit der Umsetzungsalternativen bei

1.3 Methode zur ökologischen Bewertung von Polstermöbeln

1.3.1 Allgemeines

Eine ganzheitliche, ökologische Produktbewertung berücksichtigt nicht nur das Produkt, sondern auch den Produktentstehungsprozess. Von der Rohstoffgewinnung über die Herstellung und die Nutzungsphase bis zur Wiederverwertung bzw. Entsorgung. Diese Tatsache beschreibt die Komplexität einer Produktlebenslinie (vgl. Abbildung 6, S. 23). Die Problematik einer ökologischen Produktbewertung im Bereich der Polstermöbelherstellung liegt in der Anwesenheit der vielen unterschiedlichen beteiligten Akteure. Innerhalb der Unternehmensgrenzen (am Unternehmensstandort) zeigt die Input-/Outputanalyse ein scheinbar kalkulierbares System mit klar festgelegten Einträgen in das System und den entsprechenden Austrägen. Sogenannte betriebliche Umweltkennzahlen beschreiben eine Input-/Outputanalyse z.B. anhand der eingesetzten Energie- und Wassermengen und die Messung der entstehenden Abfälle und Emissionen bezogen auf ein Produkt.

Für jeden beteiligten Akteur des Systems der Polstermöbelherstellung ist aber prinzipiell eine solche Analyse durchzuführen. Nur dann ist gewährleistet, dass die tatsächliche Umweltbelastung eines Produktes erfasst wird. Die Problemfelder der ganzheitlichen ökologischen Produktbewertung sind vielschichtig; man kann sie in vier Bereiche kategorisieren:

- Komplexität
- Bewertung
- Gültigkeit
- Ökonomie

Die Stoffvielfalt eines Gesamtproduktes, also die tatsächliche Beteiligung unterschiedlicher Komponenten und deren Herkunft ist sehr unterschiedlich. Die Zusammensetzung von Stoffen, einschließlich der Umweltauswirkungen in der Vorproduktion und die Umweltrelevanz von Stoffverbunden, ist schwierig zu bewerten. Bestimmte Branchen geben ungern Auskunft über Rezepturen und Verfahren ihrer Produkte bzw. Herstellung. Die tatsächlichen Wechselwirkungen zwischen Produkt und Umwelt lassen sich oft nur schwer ermitteln und bewerten. Der Stand der Wissenschaft lässt vielfach nur eine gegenwartsbezogene Einschätzung zu, und durch den weltweiten Handel mit Rohstoffen und Vorprodukten sind Herkunft, Behandlung und Herstellung nicht immer ermittelbar. Schließlich bleibt, zusammengefasst unter dem Bereich **Komplexität**, die Datenermittlung, -verarbeitung, -standardisierung und die generelle Zurverfügungstellung von Daten. Eine Bewertung sollte grundsätzlich **objektiv** erfolgen. Dieser Anspruch lässt sich aber gerade gemessen an der Art und der Komplexität der Daten kaum halten. Der unterschiedliche Wissensstand der Bewertenden, die emotionalen Gründe und die Probleme des Maßstabs, der Messgröße und der Wirkungsgröße erschweren die objektive Bewertung¹⁶. Vielfach werden Bewertungen auf numerische Kenngrößen (Kennzahlen) projiziert, die das Vertrauen in die korrekte Ermittlung und Berechnung der Daten voraussetzt. Die

¹⁶ Betz, G; Vogl, H., Das umweltgerechte Produkt (1996), Seite 81

Bewertungsgrundlagen lassen sich nur schwer oder gar nicht mehr nachvollziehen. Dadurch ist die Übertragung auf andere Produkte nicht möglich.

Eine naturwissenschaftliche Beurteilung deckt sich oft nicht mit der gesellschaftlichen oder politischen Beurteilung. Zwischen der Betrachtung der Allgemeinheit und der korrekten naturwissenschaftlichen Beurteilung liegt ein Spannungsfeld.

Die Frage der **Gültigkeit** von Bewertungen ist ein weiteres Problemfeld. Auf welcher gesetzlichen Grundlage wurde die Bewertung durchgeführt? Welcher umweltpolitische Hintergrund ist motivierend? Die orts- und situationsabhängigen Bewertungsmaßstäbe sind weitere Aspekte. Welche Ressourcen stehen in großer Menge zur Verfügung? Liegt z.B. eine besondere Emissionssituation vor (z.B. in einem Ballungszentrum)?

Die Verknüpfung ökologischer und **ökonomischer** Vorstellungen spielt bei dem Einsatz von Produktbewertungen eine entscheidende Rolle. Aufwendige Produktbewertungen (Ökobilanzen, Produktfolgeabschätzungen etc.) sind sehr kostspielig und bringen aus Wettbewerbs- und Marketingsicht oft keinen Nutzen. In Zeiten, in denen "Ökologie als Trend" erkannt wird, findet eine Umkehrung dieser Situation statt.

Tabelle 2: Problemfelder der ganzheitlichen ökologischen Produktbewertung

Komplexität	Bewertung	Gültigkeit	Ökonomie
Stoffvielfalt	Objektivität	Momentane gesetzliche Regelungen	Kosten von Ökobilanzen
Zusammensetzung einzelner Stoffe (Mixtur und Verbunde)	Wissensstand	orts- und situationsabhängige Bewertungen (Relativbewertung)	Verknüpfung ökologischer und ökonomischer Aspekte
Wechselwirkungen bezügl. Produkt und Umwelt	Neben der naturwissenschaftlichen Bewertung gibt es auch eine gesellschaftswissenschaftliche und politische Bewertung	Notwendigkeit von Neubewertungen (Stand der Technik, Stand der Wissenschaft)	Wettbewerb und Marketing, "Ökologie als Trend"
Herkunft der Rohstoffe und Vorprodukte	Verschwommene Bewertungsgrundlagen (abstrakte Datenermittlung)		
Datenermittlung			
Verarbeitung der Datenmengen			
Standardisierung von Daten (Vergleichbarkeit)			
Zurverfügungstellung			

Für die Polstermöbelbranche, die vorwiegend aus kleinen und mittleren Unternehmen zusammengesetzt ist, muss ein Produktbewertungssystem ein handhabbares Instrument darstellen. Deshalb muss der Ermittlungsaufwand für die erforderlichen Daten so klein wie möglich sein. Außerdem soll der Zeitaufwand so gering wie möglich bleiben.

Als Werkzeug für Produktentwickler soll das Bewertungssystem zwar in jedem Betrieb der Branche einsetzbar sein, eine Vergleichbarkeit von Produkten unterschiedlicher Betriebe ist aber nicht unbedingt notwendig, da das Verfahren betriebsintern genutzt werden soll. So kann es durchaus eine gewisse Subjektivität und Individualität besitzen, wobei das Ergebnis Folge eines Diskussionsprozesses ist. Weiterhin kann nicht vorausgesetzt werden, dass Produktentwickler das spezifische Wissen eines Umweltexperten besitzen. Deshalb muss das System auch mit geringerem Wissensstand durchführbar sein. Branchenspezifische Umweltprobleme können in einen Kriterienkatalog mit einfließen, während andere irrelevante Kriterien weggelassen werden können. Weitere Anforderungen an ein Produktbewertungssystem werden durch die Produkteigenschaften vorgegeben, die zukünftige Produkte besitzen sollen.

1.3.2 Definition von Bewertungssystemen

Bei einer Bewertung wird ein Untersuchungsgegenstand (=Bewertungsobjekt) nach seinem Wert und seiner Bedeutung eingeschätzt. Es wird dabei jedoch nicht der Untersuchungsgegenstand selbst bewertet, sondern nur seine Eigenschaften, aus denen die bewertende Person (=Bewertungssubjekt) ein Modell schafft. Aus diesem Grunde wird nicht die Gesamtheit aller Charakteristika des Untersuchungsgegenstandes erfasst, sondern nur ein Teil davon. **Dies führt zu einer Komplexitätsreduktion¹⁷, also einer vereinfachten Abbildung.**

Somit kann man eine Realebene, in welcher der Untersuchungsgegenstand tatsächlich existiert, und eine Wertebene, in der das Modell des Untersuchungsgegenstandes abgebildet ist, unterscheiden¹⁸. Jede Bewertung basiert auf einem Wertesystem, mit dem das Modell des Bewertungsobjekts verglichen wird¹⁹. Aus dem Vergleich des Modells des Bewertungsobjekts mit dem Wertesystem resultiert das Bewertungsergebnis, welches sich auf den Untersuchungsgegenstand auswirkt, indem dieser verbessert wird. Das Wertesystem besteht zunächst aus einer Vielzahl von Werten, welche ideale Eigenschaften darstellen, die vom Bewertungsobjekt erwartet werden. Im Wertesystem existieren jedoch noch keine Regeln, die einen Vergleich unterschiedlicher Objekte nach den gleichen Gesichtspunkten möglich machen. Diese Regeln werden in einem Bewertungssystem festgeschrieben. Abbildung 14 zeigt zur Veranschaulichung das Modell eines Bewertungssystems. Es wird dabei deutlich, dass die Model-

¹⁷ Stelzer, V.; *Bewertungen in Umweltschutz und Umweltrecht*; Berlin Heidelberg; 1997

¹⁸ Bechmann, A. *Inhalt und Methodik der Umweltverträglichkeitsprüfung*; in: *Handbuch der Umweltverträglichkeitsprüfung*; Berlin; 1996

¹⁹ Giegrich, J., u.a.; *Bilanzbewertung in produktbezogenen Ökobilanzen*; in: *Methodik der produktbezogenen Ökobilanzen*; 1995

lierungs- und Bewertungsmethode, Wertesystem und Umsetzungsmethode gleich bleiben. Mit dem Bewertungssystem können jedoch unterschiedliche Objekte bewertet werden, wodurch sich das Modell des Bewertungsobjekts, das Bewertungsergebnis und die Auswirkungen verändern.

Da die Bewertung auf der Wertebene stattfindet, kann eine Bewertung nie objektiv sein. Vielmehr sind Bewertungsergebnis und Auswirkungen auf das Bewertungsobjekt abhängig vom Wertesystem sowie von der Fragestellung, aus der das Modell des Bewertungsobjekts sowie das Bewertungssystem hervorgehen.

Um die Regeln für ein Bewertungssystem aufzustellen, nach denen verschiedene Objekte bewertet werden sollen, ist es zunächst erforderlich, die Anforderungen zu kennen, die an ein Produktbewertungssystem gestellt werden (vgl. Kapitel 1.1). Die in Kapitel Anforderungskatalog aufgestellten Forderungen werden in einem neuentwickelten Bewertungssystem umgesetzt (vgl. Kapitel 1.4).

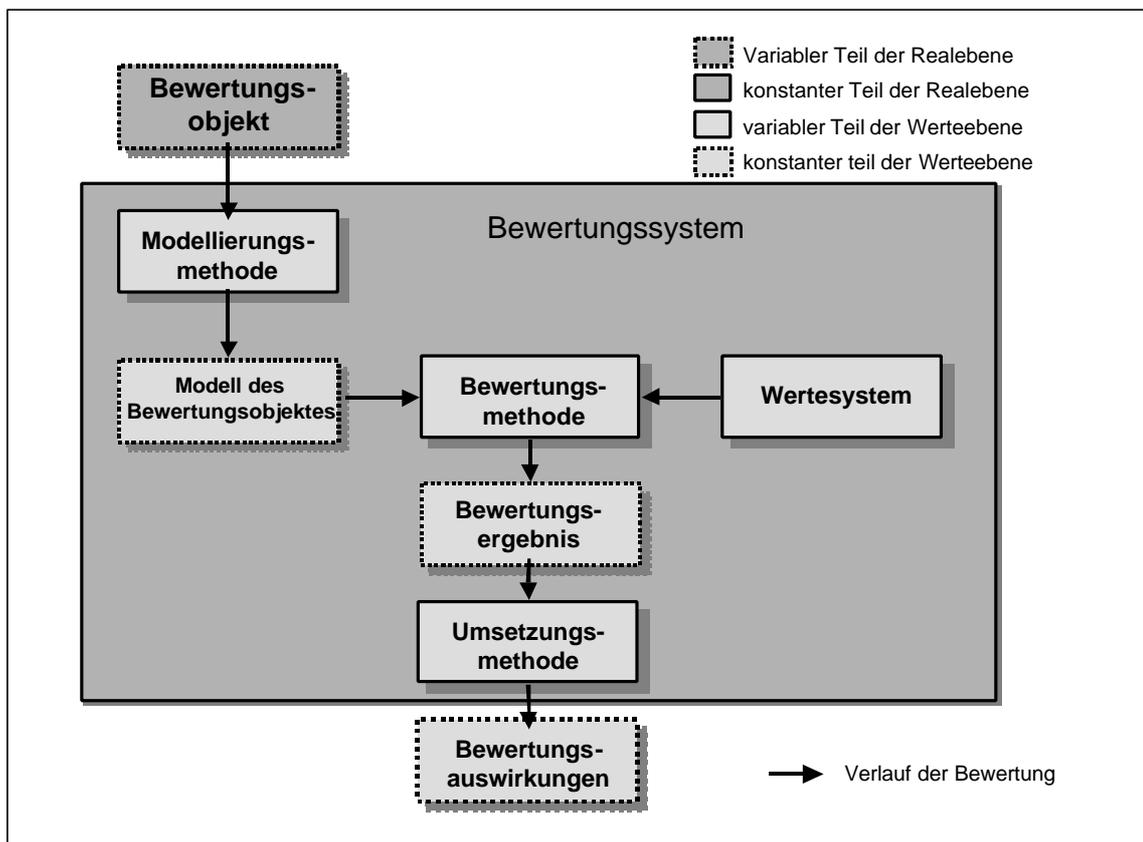


Abbildung 14: Modell eines Bewertungssystems nach STELZER (1997)

1.3.3 Entwicklung eines Bewertungssystems

Bewertungssysteme lassen sich in qualitative und quantitative Bewertungssysteme einteilen. In Abbildung 15 werden gängige Bewertungssysteme nach ihrer Systemzugehörigkeit eingeordnet. Darüber hinaus existieren noch zahlreiche andere Bewertungssysteme. Die qualitativen Konzepte stellen den umweltpolitischen Zustand ordinal (durch eine Zahl in eine Reihe einordnend) abgestuft oder verbal (durch Worte erklärt) dar, während die quantitativen Bewertungskonzepte den ökologischen Zustand in einer aggregierten oder mehreren weniger stark aggregierten Kennzahlen darstellen²⁰.

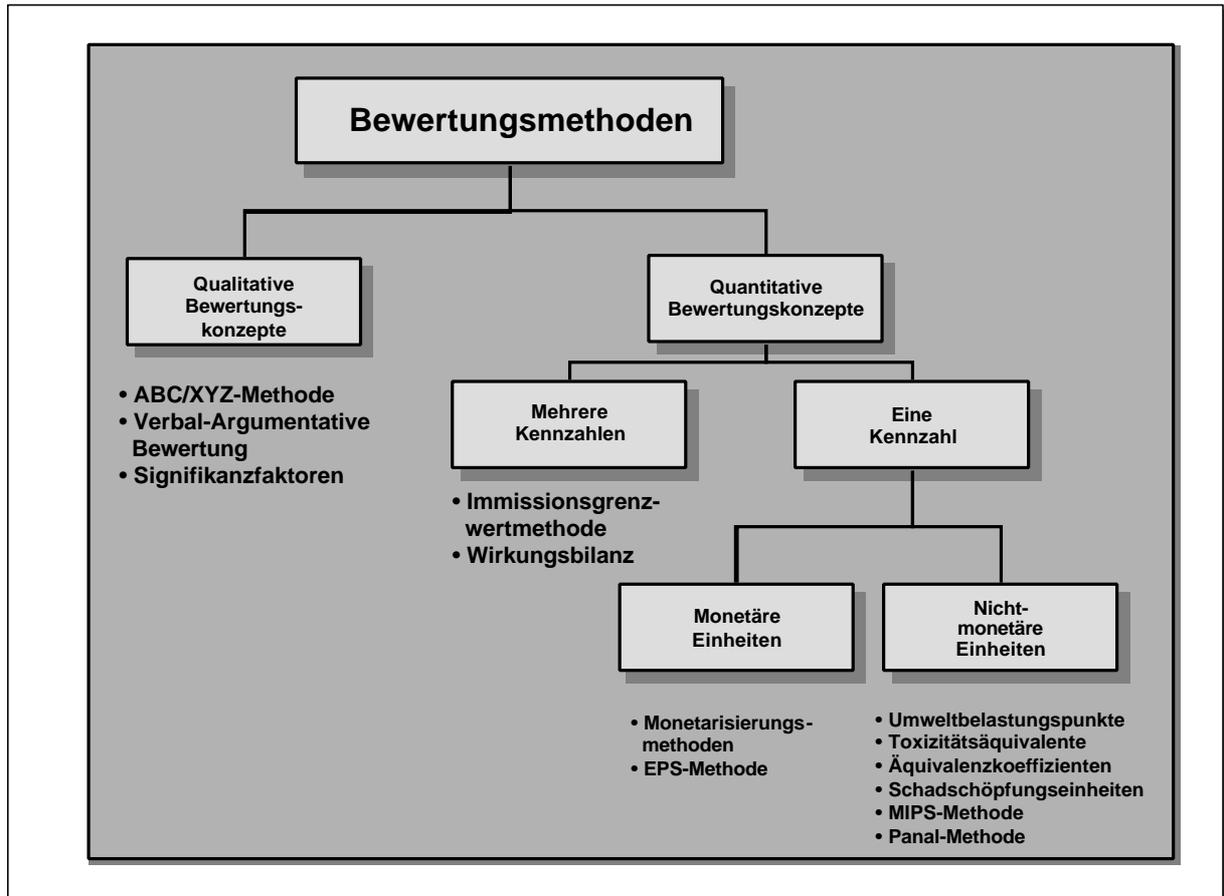


Abbildung 15: Produktpolitische Bewertungsverfahren (verändert nach RUBIK/TEICHERT (1997))

Um ein auf die Polstermöbelbranche zugeschnittenes, anwendbares Bewertungssystem zu entwickeln, wurden zunächst wichtige Bewertungssysteme untersucht und bewertet. Auf die Umweltverträglichkeitsprüfung (als Bewertungssystem) wird im Folgenden nicht näher eingegangen, da mit diesem System nicht Produkte bewertet werden, sondern UVP-pflichtige Vorhaben, wobei vorwiegend die Einhaltung von Gesetzen im Vordergrund steht. Da es sich bei der Wirkungsabschätzung um einen Teilbereich der Ökobilanzierung handelt, wurde sie auch darunter betrachtet. Umweltbelastungspunkte, Toxizitätsäquivalente, Schadschöpfungseinheiten und monetäre Geldeinheiten sowie die verbal-argumentative Bewertung sind jeweils

²⁰ Rubik, F.; Teichert, V.; Ökologische Produktpolitik; Stuttgart, 1997

Methoden der Wirkungsbewertung in Ökobilanzen. Abgesehen von der verbalargumentativen Bewertung werden dabei die Ergebnisse zu einer einzigen Kennzahl aggregiert.

Im Folgenden werden die Untersuchungsergebnisse der einzelnen Bewertungssysteme dargestellt. Jedes System wurde auf seine Leistungsfähigkeit bezüglich der Parameter „Verfügbarkeit der Daten“, „Zeit-/Arbeitsaufwand“ (der durchzuführenden Bewertung); „Erforderliche Sachkenntnis des Bewertungssubjektes“, „Aufdecken von Schwachstellen/Generieren von Verbesserungen“, „Berücksichtigung der Umwelteigenschaften“, „Berücksichtigung des Lebenszykluses“ sowie die „Qualität der Ergebnisse“ und die „Flexibilität und Erweiterbarkeit“ geprüft. Die folgende Tabelle zeigt die untersuchten Bewertungssysteme:

Tabelle 3: Untersuchte Bewertungssysteme

Bewertungssysteme	Seite
Produktökobilanzierung	54
Produktlinienanalysen	56
MIPS-Konzept (Material Input per Service Unit)	56
Bewertungsmatrizen	58
Ampellisten	59
ABC-System des Umweltbundesamtes	59
Life-Cycle-Design System (LCA)	61
Produktbewertungsmatrix nach Betz/Vogl ²¹	62
Zusammenfassung (Vergleich)	63

Die Einstufung erfolgt mit den Gewichtungen "+" für gut, "o" für mittelmäßig und "-" für schlecht.

1.3.4 Bewertung der Methode „Ökobilanz“

An die **Verfügbarkeit der Daten** werden sehr hohe Anforderungen gestellt, da der gesamte Produktlebensweg von der "Wiege bis zur Wiege" berücksichtigt wird. Daher ist es für die Qualität der Ökobilanz mit entscheidend, inwiefern die vor- und nachgelagerten Prozesse mit berücksichtigt werden können. In der Produktentwicklung handelt es sich oft um virtuelle Produkte, die noch nicht produziert werden. Insofern stehen hier für eine Ökobilanz noch nicht genug Daten zur Verfügung. Da bei der Ökobilanz sehr große, komplex miteinander

²¹ Betz/Vogl, Das umweltfreundliche Produkt, Berlin 1996

verknüpfte Systeme analysiert werden müssen, sind sowohl der **Zeit- und Arbeitsaufwand** als auch **die Anforderungen an die durchführende Person** sehr hoch.

Letztere werden noch dadurch gesteigert, dass das Ergebnis der Ökobilanz maßgeblich davon abhängt, wo die Bilanzgrenzen gezogen werden und welche Prozesse integriert werden. Kleine Abweichungen können hierbei zu einem völlig anderen Ergebnis führen.²² Jedoch kann bspw. das Streamlining²³ den Zeit- und Arbeitsaufwand für die betriebliche Praxis handhabbar machen. **Schwachstellen** sind auf den ersten Blick nicht erkennbar, können aber mit einer Schwachstellenanalyse sichtbar gemacht werden. Zusätzlich kann durch eine Sensitivitätsanalyse beobachtet werden, wie sich **Verbesserungen** auswirken. Die Berücksichtigung der **Umwelteigenschaften** und des **Lebenszyklusses** sind als sehr hoch einzustufen. Dies ist auf die umfassende und komplexe Sachbilanz sowie auf den großen Katalog der Umweltwirkungen zurückzuführen. Dementsprechend ist **die Qualität der Ergebnisse** als sehr hoch einzustufen. Dabei muss jedoch berücksichtigt werden, dass die Ergebnisse maßgeblich von den Eingangsdaten abhängig sind und durchaus eine gewisse Subjektivität besitzen. Die Wirkungsbewertung ist ebenfalls subjektiv und von politischen Interessen gekennzeichnet. Ob beispielsweise Versauerung als schlimmer erachtet wird als der Treibhauseffekt, ist Ermessenssache. Positiv ist hingegen zu bewerten, dass die Ökobilanz sektoral und medial übergreifend analysiert²⁴ (Sektoral im Bezug auf die Arbeitsbereiche des Umweltschutzes, medial im Bezug auf die Umweltmedien Wasser, Boden und Luft), während sich der klassische Umweltschutz in viele Bereiche untergliedert. So erkennt die Ökobilanz z.B., wenn sich Maßnahmen im Abfallentsorgungs- oder Recyclingbereich negativ auf die Umweltbelastungen durch Transport und Produktion auswirken. Weiterhin besitzt die Ökobilanz eine sehr hohe **Flexibilität und Erweiterbarkeit**. Die Zieldefinition am Anfang einer Ökobilanz ist ein iterativer Prozess, so dass bereits bei der Durchführung einer Ökobilanz eine Anpassung des Systems stattfindet. Zukünftige Entwicklungen in der Umwelt, die heute noch nicht absehbar sind, wie zum Beispiel durch Gentechnik entstandene Schäden, können den bisherigen Wirkungskatalog ergänzen.

Tabelle 4: Ergebnis der Untersuchung "Ökobilanz"

Bewertungskriterien	Bewertung
Verfügbarkeit der Daten	-
Zeit-/Arbeitsaufwand	-
Erforderliche Sachkenntnisse des Bewertungssubjekts	-
Aufdecken von Schwachstellen/Generieren von Verbesserungen	+
Berücksichtigung der Umwelteigenschaften	+
Berücksichtigung des Lebenszyklusses	+

²² Schmidt, M.; Schorb, A.; Stoffstromanalysen; Heidelberg; 1995

²³ Das Streamlining wurde vorwiegend in den USA entwickelt, dort wurden Produktökobilanzen häufig betriebsintern genutzt. Das Streamlining dient der Reduktion der Komplexität und des Zeitaufwandes.

²⁴ Schmidt, M.; Schorb, A.; Stoffstromanalysen; Heidelberg; 1995

Qualität der Ergebnisse	+
Flexibilität/Erweiterbarkeit	+

1.3.5 Bewertung der Methode „Produktlinienanalysen“

Bei Produktlinienanalysen ist die Vertikalbetrachtung (entlang der Wertschöpfungskette) dieselbe wie bei der Ökobilanz. Es erfolgt also eine Betrachtung von der "Wiege bis zur Bahre". Zusätzlich werden in der Horizontalbetrachtung (auf der gleichen Stufe der Wertschöpfungskette) neben den ökologischen Aspekten auch soziale und ökonomische Aspekte berücksichtigt²⁵. Dadurch sollen gesellschaftliche Fehlentwicklungen vermieden bzw. Alternativen erkannt werden. Dabei besteht die Gefahr, in den Bereich von Wertungen und Ideologien zu geraten²⁶.

Die Erstellung von Produktlinienanalysen ist noch aufwendiger als die von Ökobilanzen und somit für die von kleinen und mittleren Unternehmen geprägte Polstermöbelbranche nicht zumutbar.

1.3.6 Bewertung der Methode „MIPS-Konzept“

Die **Datenbasis** ist ähnlich der einer Produkt-Ökobilanz. Jedoch werden die Eingangsdaten auf abiotische und biotische Rohmaterialien, Bodenbewegungen in Land- und Forstwirtschaft sowie Wasser und Luft reduziert. Es sind also insgesamt weniger Eingangsdaten erforderlich als bei einer Ökobilanz, die jedoch ähnlich schwierig zu erheben sind. Dem steuert das Wuppertal-Institut entgegen, indem es das Internet nutzt, um Daten ökologischer Rucksäcke zu veröffentlichen (www.wupperinst.org). Bisher befinden sich dort jedoch nur einige wenige Werkstoffe, die für die **Möbelbranche** von geringer Relevanz sind, wie z.B. diverse Betonarten. Durch die Bereitstellung der Daten sinkt auch der **Zeit- und Arbeitsaufwand** beträchtlich. Noch weiter wird der Arbeitsaufwand durch Fehlen von Wirkungsbilanz und -bewertung verkleinert. Umweltbeeinflussungen werden nur auf der Inputseite berücksichtigt. Die Eingangsdaten werden zu einer Kennzahl, dem **Material Input pro Service Unit** aggregiert. Je kleiner der MIPS-Wert, desto besser ist das Produkt in ökologischer Hinsicht. Die Materialintensitätsanalyse stellt eine einfache Rechnung dar, die problemlos von **einer Person beherrscht werden kann**. Notwendig ist dazu eine Tabellenkalkulationssoftware.

Hohes Wissen ist jedoch für die Festlegung von Bilanz- und Systemgrenzen erforderlich sowie für die Zurechnung von Kuppelprodukten. **Schwachstellen** werden dort aufgedeckt, wo die Materialintensitäten am höchsten sind. Die **Umwelteigenschaften** eines Produkts werden jedoch nur teilweise berücksichtigt. Inputstoffe erhalten die gleiche Bewertung unabhängig von ihrer Toxizität. Dies ist im Möbelbereich ein fragwürdiges Vorgehen, da Kunden mit Umweltfreundlichkeit vor allem Schadstofffreiheit während der Nutzungsphase assoziieren. Der **Lebenszyklus** eines Produkts von der "Wiege bis zurück zur Wiege" wird komplett be-

²⁵ Bundesumweltministerium/Umweltbundesamt (Hrsg.); Handbuch Umweltcontrolling; München; 1995

²⁶ Schmidt-Bleek, F.; Wieviel Umwelt braucht der Mensch?; Berlin; 1994

rücksichtigt. Hinsichtlich des Parameters "**Qualität der Ergebnisse**" kann als positiv vermerkt werden, dass durch den MIPS-Wert eine Kennzahl entsteht, die einen Vergleich von Polstermöbeln unterschiedlicher Hersteller erlaubt. Auf diese Weise kann vor allem Endkunden eine Kaufentscheidung erleichtert werden. Weiterhin können Berechnungen nach dem MIPS-Konzept aufdecken, ob sich der für die Rücknahme und Demontage erforderliche Ressourcenaufwand aus ökologischer Sicht lohnt oder nicht. Aufgrund der Vereinfachung der Sachbilanz müssen jedoch subjektive Annahmen getroffen werden, die sich im Endergebnis auswirken. Zwar sind Materialbewegungen der Ursprung aller Umweltschäden, jedoch macht es durchaus einen Unterschied, wie die Stoffe durch Prozesse umgewandelt werden.

Ob toxische Stoffe emittiert werden, ist für die Stabilität der Ökosphäre nicht in dem Maß entscheidend wie die gewaltigen Materialmengen, die "verbraucht" oder "belegt" werden. Für den Endkunden ist es jedoch durchaus relevant, ob sein Möbel z.B. kontinuierlich Formaldehyd freisetzt. **Insgesamt ist das System als starr anzusehen.** Eine Erweiterung durch andere Umweltbeeinflussungen ist nicht vorgesehen. Hingegen kann die vereinfachte Sachbilanz Grundlage für eine Ökobilanz sein. Die Starrheit des Systems hat den Vorteil, dass eine Vergleichbarkeit mit anderen Produkten gewährleistet wird. Eine Übersicht über die Bewertung wird in der folgenden Tabelle gegeben:

Tabelle 5: Ergebnis der Untersuchung "MIPS-Konzept"

Kriterien	Bewertung
Verfügbarkeit der Daten	○
Zeit-/Arbeitsaufwand	○
Erforderliche Sachkenntnisse des Bewertungssubjekts	○
Aufdecken von Schwachstellen/Generieren von Verbesserungen	○
Berücksichtigung der Umwelteigenschaften	-
Berücksichtigung des Lebenszyklusses	+
Qualität der Ergebnisse	+
Flexibilität/Erweiterbarkeit	-

1.3.7 Bewertung der Methode „Bewertungsmatrizen“

Weitere Bewertungsmethoden, die sich zum Teil vom Aufbau her sehr ähneln, sich aber auch in wichtigen Punkten unterscheiden, stellen Produktbewertungsmatrizen dar. Bei Bewertungsmatrizen handelt es sich um qualitative Bewertungskonzepte, d.h. sie stellen den umweltpolitischen Zustand relativ einordnend dar²⁷. Es existieren zahlreiche Produktbewertungsverfahren auf der Basis von Matrizen, die jedoch meistens ähnlich aufgebaut sind:²⁸

- Eine Kopfzeile enthält die Vertikaldimension Gewinnung, Herstellung, Ge-/Verbrauch, Transporte, Entsorgung o. ä.
- Die Vorspalte enthält die Horizontaldimension, in der ein Kriterienkatalog über die Umweltwirkungen des Produktes aufgelistet sind, also Rohstoffe, Energie, Umweltmedien, Lärm, Verpackung u.ä.

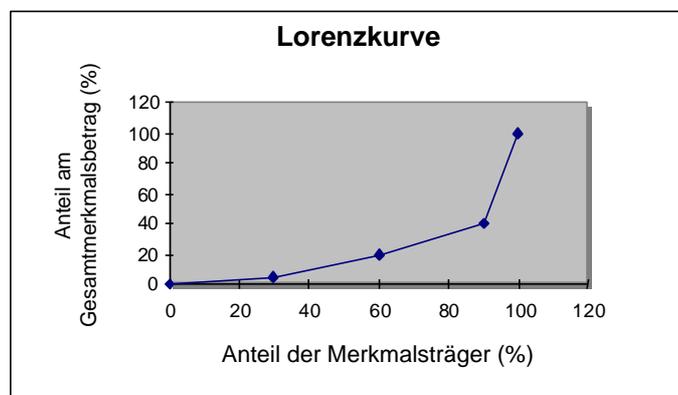


Abbildung 16: Lorenzkurve nach Hübner/Jahnes (1998)

Eine detaillierte oder abschließende Einordnung erfolgt oft in drei Bewertungskategorien, die auf die Lorenz-Kurve zurückgehen, welche in den Wirtschaftswissenschaften zur Charakterisierung von Einkommensverhältnissen herangezogen wird. Sie dient der Darstellung von Konzentrationsverhältnissen²⁹ (Abbildung 16). Der Anteil der Merkmalsträger (Objekte oder Subjekte, die über ein bestimmtes Merkmal verfügen) kann bei der Produktbewertung beispielsweise der prozentuale Anteil von Kriterien sein, die eine bestimmte Bewertung erzielt haben. Der Gesamtmerkmalsbetrag (größte erreichbare Ausprägungsform eines Merkmals) kann z.B. ein maximal erreichbarer Umwelterfüllungsgrad sein. Ziel der Matrizen ist es, die von einem Produkt ausgehenden Umweltbelastungen zu erfassen und hinsichtlich der Gesamtwirkungen auf die Umwelt grob einzuschätzen. Es können dabei auch mehrere Produkte miteinander verglichen werden. Hier kann ein Poldiagramm den Unterschied zwischen zwei Produkten anschaulich darstellen.

²⁷ Rubik, F.; Teichert, V.; Ökologische Produktpolitik; Stuttgart, 1997

²⁸ Hopfenbeck, W.; Jasch, Chr.; Öko-Design, Landsberg; 1995

²⁹ Hübner, H.; Jahnes, S.; Managementtechnologie als strategischer Erfolgsfaktor; Berlin, New York; 1998

Da bei diesen Systemen weder eine Wirkungsbilanz noch eine Wirkungsbewertung stattfindet, kommt es oft zu Konflikten zwischen unterschiedlichen Eigenschaften. Diese Konflikte³⁰ können nicht nur zwischen umwelttechnischen und ökonomischen Eigenschaften auftreten, sondern auch zwischen Umwelteigenschaften selbst.

Tabelle 6: Konflikte zwischen Umwelteigenschaften

häufig auftretende Konflikte		
Einsatz von Sekundärrohstoffen	↔	Einsatz von Stoffen mit ungefährlichen Eigenschaften
Materialinput	↔	Reparaturfreundlichkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Bruch und Verschleiß
Materialinput	↔	Recyclingfähigkeit
Einsatz erneuerbarer Ressourcen	↔	Recyclingfähigkeit
Erhöhung der Langlebigkeit	↔	Energie-, Wasser- und Materialverbrauch
Recyclingfähigkeit	↔	Transporte

1.3.8 Bewertung der Methode „Ampellisten“

Das Ampellistensystem wurde vom Institut der ökologischen Wirtschaftsforschung (IÖW) entwickelt. Es unterscheidet sich vom ABC-System (vgl. folgendes Kapitel) nur geringfügig, da es dessen Vorläufersystem darstellt. Statt einer Bewertung in ABC findet eine Bewertung in Rot, Gelb und Grün statt. Deshalb wird hier nicht näher darauf eingegangen.

1.3.9 Bewertung der Methode „ABC/XYZ-System“

Insgesamt gesehen sollten die **Daten** mit geringem Aufwand erhoben werden können. Probleme kann es bei dem Kriterium "Negative Effekte in den vor- und nachgelagerten Stufen" geben. Optimalerweise steht als Datengrundlage eine Sachbilanz für eine Ökobilanz zur Verfügung. **Der Zeit- und Arbeitsaufwand** ist aufgrund der einfachen Einordnung als relativ gering anzusehen. Hinsichtlich des Parameters „**erforderliche Kenntnisse**“ der durchführenden Person, ist festzustellen, dass das System nicht von einer einzelnen Person angewendet werden, sondern vielmehr einen Diskussionsprozess im Betrieb anstoßen sollte. Wobei die

³⁰ Behrendt, S., Jasch, Chr.; Penada, M.C.; van Weenen, H.; Life Cycle Design; Berlin, Heidelberg, New York; 1997

Einteilung in A, B oder C in der Diskussion erfolgt. Auf diese Weise ist es nicht notwendig, dass eine einzelne Person über ein umfassendes Wissen verfügt. Eher ist das Gesamtwissen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gefragt.

Für einen einzelnen Produktentwickler ist es unter Umständen schwierig eine umfassende Bewertung durchzuführen. Die ABC- bzw. XYZ-Einteilung eignet sich hervorragend als **Schwachstellenanalyse**, um aufzudecken, wo **Verbesserungen** die größte Wirkung entfalten. Die **Umwelteigenschaften** sind eher allgemein gehalten. Sie werden also nur umfassend berücksichtigt, wenn sie bei der Durchführung der Bewertung weiter präzisiert werden. Jedoch ist es positiv zu sehen, dass die gesellschaftliche Akzeptanz von Produkten oder Stoffen, Risiko- und Störfallpotenzial, gesetzliche Anforderungen sowie ökonomische Aspekte mit dem Kriterium „Internalisierte Umweltkosten“ berücksichtigt werden, da diese Kriterien für die betriebliche Praxis sehr wichtig sind. Der **Produktlebenszyklus** wird durch das Kriterium „Negative Effekte in den vor- und nachgelagerten Stufen“ berücksichtigt. Für die **Qualität der Ergebnisse**, ist die Einteilung in ABC/XYZ-System als subjektiv anzusehen. Dies ist positiv für den einzelnen Betrieb, da das System damit auch eine sehr große Individualität besitzt und durch den Diskussionsprozess verschiedene Einflussgruppen am Ergebnis mitwirken. Allerdings eignet sich das System nicht, um ein positives Ergebnis an den Endkunden zu kommunizieren. Das System ist als sehr **flexibel und leicht erweiterbar** anzusehen, was auch unbedingt notwendig ist, da die Kriterien zu diesem Zweck sehr allgemein formuliert sind. In Tabelle 7 wird ein Überblick über die Bewertung gegeben:

Tabelle 7: Ergebnis der Untersuchung "ABC/XYZ-System"

Kriterien	Bewertung
Verfügbarkeit der Daten	+
Zeit-/Arbeitsaufwand	+
Erforderliche Sachkenntnisse des Bewertungssubjekts	+
Aufdecken von Schwachstellen/Generieren von Verbesserungen	+
Berücksichtigung der Umwelteigenschaften	○
Berücksichtigung des Lebenszyklusses	+
Qualität der Ergebnisse	○
Flexibilität/Erweiterbarkeit	+

1.3.10 Bewertung der Methode „LCD-System“

Das System ist speziell auf die Phase der Produktformulierung im Produktentwicklungsprozess abgestimmt, demnach sind die **Daten** mit relativ geringem Aufwand zu ermitteln. Wie bei allen anderen Systemen liegt die Problematik der Verfügbarkeit von Daten in den vor- und nachgelagerten Stufen. Der Zeit- und Arbeitsaufwand ist als gering anzusehen, da eine einfache ABC-Einteilung erfolgt. Des Weiteren können Kriterien ohne Relevanz gestrichen werden. Da die Kriterien alle auf Designprinzipien zurückzuführen sind, fallen sie zum größten Teil in den **Wissensbereich** eines Produktentwicklers. Teilweise sind jedoch Zusatzkenntnisse notwendig. Die Schwachstellenanalyse zur Generierung von Verbesserungen ist als sehr gut zu bewerten (analog dem ABC/XYZ-System). Die **Umwelteigenschaften** werden besser berücksichtigt als im ABC/XYZ-Schema, da sie sehr präzise ausformuliert sind. Hingegen fehlen ökonomische Aspekte, gesellschaftliche Akzeptanz und gesetzliche Anforderungen. Eine XYZ-Bewertung fehlt im LCD-System, jedoch werden Mengenaspekte durch eigene Kriterien erfasst, die wiederum mit A, B und C beurteilt werden, z. B. „Minimieren des Energieverbrauches bei der Produktion“. Die **Ergebnisse** sind ebenfalls als sehr subjektiv anzusehen, was im Vergleich zur ABC-Methode noch dadurch gesteigert wird, dass die Bewertung durch nur eine Person oder durch das Designteam vorgenommen wird und nicht in einem groß angelegten Diskussionsprozess entsteht. Ebenso wie das ABC/XYZ-System besitzt die Methode eine sehr große **Flexibilität und Erweiterbarkeit**. Die Autoren weisen explizit darauf hin, dass das System in der Praxis um möglichst viele Kriterien ergänzt werden soll. Die Zusammenfassung der Bewertung kann in Tabelle 8 eingesehen werden.

Tabelle 8: Ergebnis der Untersuchung „LCD-System“

Kriterien	Bewertung
Verfügbarkeit der Daten	+
Zeit-/Arbeitsaufwand	+
Erforderliche Sachkenntnisse des Bewertungssubjekts	+
Aufdecken von Schwachstellen/Generieren von Verbesserungen	+
Berücksichtigung der Umwelteigenschaften	+
Berücksichtigung des Lebenszyklusses	+
Qualität der Ergebnisse	○
Flexibilität/Erweiterbarkeit	+

1.3.11 Bewertung der Methode „BETZ/VOGL-System“

Die **Datenverfügbarkeit** und das Aufdecken von **Schwachstellen** sind analog zu den anderen Bewertungsmatrizen zu sehen. **Zeit- und Arbeitsaufwand** sowie die erforderlichen Sachkenntnisse dürften im Bereich des LCD-Systems liegen. Es wird wie bei den anderen Matrizen der gesamte Lebenszyklus in die Bewertung integriert, die Umwelteigenschaften werden jedoch nicht so detailliert bewertet wie im LCD-System. Die **Qualität der Ergebnisse** ist in sofern als gut einzustufen, als dass sie mit dem Umwelterfüllungsgrad fein nuanciert abgestuft werden. Jedoch findet eine Gewichtung der Kriterien statt. Dies ist einerseits sicherlich positiv, weil nicht alle Umweltbeeinflussungen das gleiche Schädigungspotenzial haben.

Andererseits ist diese Gewichtung für den Anwender nicht nachvollziehbar. Sie reduziert aus diesem Grunde die Objektivität, ohne einen entscheidenden Nutzen zu generieren. Deshalb ist es fraglich, ob die Gewichtung einfach für alle Fälle angewendet werden kann. Die Gewichtung verhindert auch eine **Erweiterung** des Systems um andere Kriterien. Deshalb muss das System als **inflexibel** angesehen werden. Zusammenfassend wird die Bewertung in Tabelle 9 dargestellt.

Tabelle 9: Ergebnis der Untersuchung "BETZ/VOGL-System"

Kriterien	Bewertung
Verfügbarkeit der Daten	+
Zeit-/Arbeitsaufwand	+
Erforderliche Sachkenntnisse des Bewertungssubjekts	+
Aufdecken von Schwachstellen/Generieren von Verbesserungen	+
Berücksichtigung der Umwelteigenschaften	+
Berücksichtigung des Lebenszyklusses	+
Qualität der Ergebnisse	-
Flexibilität/Erweiterbarkeit	-

1.3.12 Zusammenfassender Vergleich der Bewertungssysteme

Die Zusammenfassung der Ergebnisse wird in der folgenden Tabelle dargestellt. Ökobilanzen liefern demnach die präzisesten und objektivsten Ergebnisse, können jedoch erst in der letzten Phase der Produktentwicklung angewendet werden. Zu diesem Zeitpunkt stehen dem Produktentwickler jedoch nicht mehr viele Möglichkeiten zur Auswahl. Das MIPS-Konzept hat den großen Nachteil, dass es die Toxizität von Stoffen nicht berücksichtigt und aufgrund der Inflexibilität auch nicht abgeändert werden kann. Für die Produktentwicklung eignet sich ein relativ abstufendes Bewertungssystem hingegen sehr gut, da es die Schwachstellen ohne großen Zeit- und Arbeitsaufwand aufdeckt.

Aufgrund des Vergleichs der unterschiedlichen Bewertungssysteme ist es sinnvoll, in einem neuen System die Vorteile der verschiedenen Bewertungsmatrizen zu kombinieren.

Tabelle 10: Zusammenfassende Beurteilung bestehender Produktbewertungssysteme

Kriterien	Öko- bilanz	MIPS	ABC/ XYZ	LCD	Betz/ Vogl
Verfügbarkeit der Daten	-	○	+	+	+
Zeit-/Arbeitsaufwand	-	○	+	+	+
Erforderliche Sachkenntnisse des Bewertungssubjekts	-	○	+	+	+
Aufdecken von Schwachstellen/Generieren von Verbesserungen	+	○	+	+	+
Berücksichtigung der Umwelteigenschaften	+	-	○	+	+
Berücksichtigung des Lebenszyklusses	+	+	+	+	+
Qualität der Ergebnisse	+	+	○	○	-
Flexibilität/Erweiterbarkeit	+	-	+	+	-

1.4 Entwicklung des Umweltorientierten-Produkt-Bewertungssystems (UPB)

1.4.1 Einführung

Aus der Beschreibung der Produktbewertungssysteme geht hervor, dass das Life-Cycle-Design System eine ideale Ausgangsbasis für ein Produktbewertungssystem für die Polstermöbelbranche darstellt, vor allem weil es sich speziell an Produktentwickler wendet und über einen umfassenden Kriterienkatalog verfügt. Die Basis bilden 14 Checklisten, denen jeweils ein Designprinzip übergeordnet ist. Unter diesen Leitlinien sind die Kriterien angeordnet, die jeweils eine eigene ABC-Einteilung besitzen. Um eine Verwirrung mit bestehenden Systemen zu vermeiden, erscheint es sinnvoll, die von den Autoren³¹ vorgesehene Einteilung in A, B und C umzukehren und dem ABC/XYZ-System des Umweltbundesamtes anzugleichen. Allgemein erfolgt also für die Kriterien eine Einteilung nach Tabelle 11:

Tabelle 11: ABC-Einteilung des Systems

A	dringender Handlungsbedarf
B	akzeptierbare Situation
C	ideale Situation

Mengeneffekte werden im System durch eigene Kriterien berücksichtigt (z.B. Abfallmenge hoch/mittel/gering) und ebenfalls mit A, B, C eingeordnet. Daher ist eine XYZ-Bewertung in Anlehnung an das ABC-System des Umweltbundesamtes für einzelne Stoffe nicht notwendig. Das LCD-System ist auf die Phase der Produktformulierung angepasst, die den eigentlichen Entwicklungsprozess darstellt. Für die Phase der Produktstrategie kann jedoch der Entwicklungsprozess unter den gleichen Leitlinien wie bei der Produktformulierung stattfinden, ohne dass hier eine detaillierte Bewertung stattfinden kann. Des Weiteren eignen sich die 7 goldenen Regeln zur ökologischen Produktgestaltung des Wuppertal-Instituts ergänzend als Designprinzipien. Für die Phase der Produktspezifizierung und Produktion wird im Idealfall eine Produktökobilanz durchgeführt.

Die Autoren weisen explizit darauf hin, dass das LCD-System in der Praxis um möglichst viele Kriterien erweitert werden soll, um die Polstermöbel in möglichst vielen Eigenschaften, die eine Relevanz für die Umwelt besitzen, zu erfassen. Gleichzeitig kann das System in anderen Teilen, die keine Relevanz für Polstermöbel besitzen, reduziert werden. Diese Änderungen am ursprünglichen LCD-System werden im folgenden Kapitel dargestellt.

³¹ Behrendt, S., Jasch, Chr.; Penada, M.C.; van Weenen, H.; Life Cycle Design; Berlin, Heidelberg, New York; 1997

1.4.2 Anpassung des Checklistsensystems

Beim LCD-System existiert eine Vorspalte, in der die Relevanz für das zu bewertende Produkt enthalten ist. Da die zu bewertenden Produkte mit Polstermöbeln bereits vorgegeben sind, kann diese Spalte ausgelassen werden und statt dessen eine Vorbewertung vorgenommen werden. Auf diese Weise können die Kriterien Energie- und Wasserverbrauch während der Nutzungsphase gestrichen werden. Außerdem wird das Kriterium „modulare Struktur“ bei den Autoren sowohl unter der Leitlinie „Langlebigkeit“ (Nr. 4) als auch „Design für Produkt-Wiederverwendung“ (Nr. 5) genannt. Dies ist zwar sinnvoll, allerdings führt dies zu Verzerrungen, wenn später eine Aggregation der Bewertungen erfolgt. Aus diesem Grunde wird dieses Kriterium unter der Leitlinie Nr. 4 ausgelassen. Das Gleiche gilt für den Verschleiß von Komponenten, der sowohl unter der Leitlinie „Erhöhung der Langlebigkeit“ als auch unter „Design für Produkt-Wiederverwendung“ genannt wird. Das Kriterium wird unter „Erhöhung der Langlebigkeit“ ausgelassen. Dafür wird die Einteilung in C an den geringen Verschleiß der Bezugstoffe, in B an den geringen Verschleiß von Bezugstoffen und Federkern geknüpft, da dies bei Polstermöbeln die klassischen Verschleißteile sind. Ebenso wird das Kriterium „Standardisierung von Komponenten und Verbindungselementen“ doppelt bewertet, einmal unter „Design für Produkt-Wiederverwendung“ und einmal unter „Design für leichte Zerlegbarkeit“. Unter letzterer Leitlinie wird es daraufhin gestrichen. Das Kriterium „Einsatz von Sekundärrohstoffen“ unter der Leitlinie „Ressourcenschonung“ wird an das Kriterium „Ersetzen von nicht erneuerbaren Ressourcen durch erneuerbare“ angeglichen, da nicht ohne weiteres davon ausgegangen werden kann, dass die eine Variante ökologisch günstiger ist als die andere. Ursprünglich war die Einteilung in A, B und C beim Einsatz von Sekundärrohstoffen an feste Prozentsätze geknüpft. Die Einteilung wird nun an den vernünftigen Einsatz aller möglichen Alternativen von Sekundärrohstoffen geknüpft, wie in Tabelle 12 dargestellt wird:

Tabelle 12: Neue ABC-Einteilung des Kriteriums „Einsatz von Sekundärrohstoffen“

A	Kein Einsatz von Sekundärrohstoffen
B	Einige Primärrohstoffe wurden durch Sekundärrohstoffe ersetzt
C	Alle vernünftigen Alternativen für den Einsatz von Sekundärrohstoffen wurden ausgeschöpft

Hingegen wird unter „Design für Materialrecycling“ das Kriterium „Lokale Konzentration von Bauteilen mit gleichen Recyclegeigenschaften“ hinzugefügt, wodurch vor allem eine Materialverträglichkeit der Bauteile beim Recycling erreicht werden soll. Die ABC-Einteilung wird in Tabelle 13 ersichtlich:

Tabelle 13: ABC-Einteilung des Kriteriums
„Lokale Konzentration von Bauteilen mit gleichen Recyclingeigenschaften“

A	Keine Berücksichtigung von Recyclinggruppen
B	Berücksichtigung von Recyclinggruppen
C	1-Material-Produkt

Unter dem „Design für leichte Zerlegbarkeit“ wird ein neues Kriterium aufgenommen, da die Probleme, die bei der Demontage aufgrund der Verbindungstechniken Schießen und Kleben entstehen, durch die vorhandenen Kriterien nur unzureichend sichtbar gemacht werden. Das neue Kriterium heißt „Verzicht auf verbundähnliche Materialkomplexe“. Es wird, wie in Tabelle 14 abgebildet, bewertet:

Tabelle 14: Bewertung des neuen Kriteriums „Verzicht auf verbundähnliche Materialkomplexe“

A	Erzeugen von kaum lösbaren Materialverbänden
B	Verzicht auf Klammern
C	Verzicht auf Klammern und Kleben/Leimen

Eine geringfügige Änderung wird beim Kriterium „Lange Garantiedauer“ unter „Erhöhung der Langlebigkeit“ vorgenommen. Hier wird der A-Wert von 6 Monaten auf 2 Jahre erhöht, da dies der aktuellen gesetzlich vorgeschriebenen Gewährleistungsfrist entspricht. Ebenfalls eine kleine Ergänzung wird für das Kriterium „Fahrzeuge“ unter „Einführung umweltfreundlicher Logistik“ vorgenommen, indem die Anforderungen an Fahrzeuge durch das Einhalten der Euro-Emissionsnorm 3 ergänzt werden. Ebenfalls unter diese Leitlinie fällt die Auswahl von Zulieferbetrieben. Dieses Kriterium wird durch die Auswahl von Entsorgungsbetrieben ergänzt. Die größten Änderungen stellen einige Kriterien dar, die im ABC-Schema des Umweltbundesamtes enthalten sind und bislang im LCD-System nicht berücksichtigt wurden. Darunter fällt auch eine 14. Leitlinie, die auf die zusätzlich internalisierten Umweltkosten eingeht.

Zusätzliche Kriterien/Leitlinien, die aus dem ABC-System des UBA übernommen werden:

- Umweltrechtliche Anforderungen:
Dieses Kriterium wird in die Leitlinie Nr. 9 „Umweltfreundliche Produktion“ integriert. Die folgenden Gesetze, Auflagen, Ge- und Verbote, Verordnungen und Vorschriften dürften für die Produktbewertung relevant sein:
- Wasserhaushaltsgesetz (WHG)
- Kommunale Abwassersatzungen
- Abwasserabgabengesetz (AbwAG)
- Tensidverordnung (TensV)
- Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG)
- Landesabfallgesetze
- Kommunale Abfallverordnungen

- Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG)
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- Verpackungsverordnung (VerpackV)
- Bio-Kennzeichnungsverordnung
- Umweltinformationsgesetz

Die Einteilung erfolgt nach Tabelle 15:

Tabelle 15: ABC-Einteilung für „Umweltrechtliche Anforderungen“

A	wird nicht eingehalten
B	vom Gesetzgeber sind Verschärfungen vorgesehen
C	wird eingehalten, keine Verschärfungen sind zu erwarten

- Gesellschaftliche Akzeptanz: Dieses Kriterium wird in die Leitlinie Nr. 8 „Minimierung des Einsatzes gefährlicher Stoffe“ integriert. Folgende Informationsquellen können unter anderem berücksichtigt werden³²:
 - Fachzeitschriften und Verbrauchertests
 - Umweltkongresse
 - Round-Table-Gespräche
 - Produkt-Initiativen von Unternehmen
 - Werbung
 - Boykottaufrufe

Die Einteilung erfolgt nach der folgenden Tabelle:

Tabelle 16: ABC-Einteilung für „Gesellschaftliche Akzeptanz“

A	Produkt steht unter dauerhafter Kritik durch ökologische Anspruchsgruppen
B	Ökologische Anspruchsgruppen fordern stärkere Bestimmungen
C	keine öffentliche Kritik bekannt

Gefährdungs-/Störfallpotenzial:

Dieses Kriterium wird ebenfalls unter die Leitlinie Nr. 8 „Minimierung des Einsatzes gefährlicher Stoffe“ integriert. Als Informationsquellen dienen hier ebenfalls Verordnungen und Gesetze (vgl. umweltrechtliche Anforderungen) sowie Fachzeitschriften. Das Einstufungsra-ster wird in der folgenden Tabelle abgebildet:

³² Rubik, F.; Teichert, V.; Ökologische Produktpolitik; Stuttgart, 1997

Tabelle 17: ABC-Einteilung für Gefährdungs-/Störfallpotenzial

A	hohes ökologisches Gefährdungspotenzial, hohe Störfallgefahr
B	mittleres ökologisches Gefährdungspotenzial, mittlere Störfallgefahr
C	kaum ökologische Gefährdungspotenziale und Störfallgefahren

- Internalisierte Umweltkosten:

Dieser Punkt stellt eine eigene Leitlinie dar, da es ein Ziel ist, dem Kunden ein möglichst preisgünstiges Produkt anzubieten. Zum anderen werden sich ökologisch günstige Produkte langfristig nur gegen Standardprodukte durchsetzen können, wenn sie auch preislich konkurrieren können. Kosten, die das Unternehmen aufbringen muss, um bestimmte Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe zu ersetzen.

- Ressourcenproduktivitätsverluste

Die ABC-Einteilung erfolgt gemäß der folgenden Tabelle:

Tabelle 18: ABC-Einteilung für internalisierte Umweltkosten

A	hohe Umweltkosten und Produktivitätsverluste
B	mittlere Umweltkosten und Produktivitätsverluste
C	geringe oder keine Umweltkosten und Produktivitätsverluste

1.4.3 Auswertung der Bewertungsergebnisse

Wurden alle Kriterien mit einer A, B und C-Einteilung bewertet sowie nicht bewertbare Kriterien gekennzeichnet, kann die Aggregation und Auswertung der Bewertungsergebnisse beginnen. Zunächst erfolgt eine Schwachstellenanalyse für den bewerteten Entwurf. Diese wird durch die Bewertung mitgeliefert und drückt sich in A-Werten aus. Das weitere Ziel bei der Verbesserung des Produktes ist es nun, möglichst viele A-Werte zu eliminieren und möglichst viele C-Werte zu erreichen. Um verschiedene Entwürfe oder Produkte miteinander zu vergleichen, bedarf es zunächst einer Aggregation der Bewertungsergebnisse. Hierzu werden die A, B und C-Werte addiert und zu der Gesamtanzahl der bewerteten Kriterien in Bezug gesetzt. Dies geschieht sowohl für die einzelnen Designprinzipien, als auch für das gesamte Produkt. Die so erhaltenen Prozentsätze der Werte können danach in Balkendiagrammen dargestellt werden. Z.B. ergibt sich für das Prinzip "Langlebigkeit" bei insgesamt 8 bewerteten Kriterien, einem A-Wert, 4 B-Werten und 3 C-Werten das in Abbildung 17 dargestellte Diagramm. Für A errechnet sich $1/8$, was 12,5% entspricht, für B $4/8$, was 50% entspricht usw. Zusätzlich erfolgt am Ende eine Gesamtbewertung in Form einer A, B oder C-Einteilung gemäß Tabelle 19, wo die Werte zu einem einzigen Wert aggregiert werden:

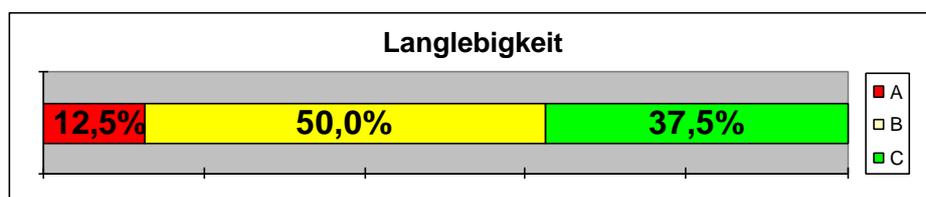


Abbildung 17: Anteil der A, B und C-Werte an der Summe der Werte

Tabelle 19: Gesamtaggregation der Bewertungsergebnisse

A Werte	C-Werte	Verknüpfung	Gesamtbewertung
> 20 %	< 50 %	oder	A
≤ 20 %	> 50 %	und	B
≥ 10 %	> 80 %	und	C

Die Tabelle lehnt sich an das Betz/Vogl-System an, das wie die meisten ordinal abstufenden Bewertungskonzepte auf die Lorenzkurve zurückgeht. Nach Betz/Vogl gilt ein "Umwelterfüllungsgrad" von 80% als unbedenklich, was mit dem Erreichen des C-Wertes für das Produkt gleichgesetzt wird. Nach der Tabelle kann nun eine C-Einteilung für das Gesamtprodukt erfolgen, wenn insgesamt mehr als 80% C-Werte erreicht werden. Da man ein Produkt jedoch nur als unbedenklich bezeichnen kann, wenn keine A-Werte erreicht werden, müsste diese Forderung eigentlich mit erfüllt werden. Allerdings beeinflussen sich bei der Bewertung Kriterien gegenseitig. So musste der Einsatz von Sekundärrohstoffen mit A bewertet werden, weil auf der anderen Seite der Einsatz an erneuerbaren Rohstoffen sehr hoch ist. Zwar scheint es möglich, auch bei *combio*⁺ einen besseren Wert als A zu erreichen, dennoch kann man nicht davon ausgehen, dass ein Möbel kritisch zu bewerten ist, wenn die überbleibenden 15% der eingesetzten Materialien aus Primärrohstoffen gewonnen werden. So wird für die A-Werte ein Toleranzwert von maximal 10% zugelassen. Ein Umwelterfüllungsgrad von 50-80% wird nach BETZ/VOGL als akzeptabel (B) eingestuft und somit in der Tabelle mit dem Erreichen von mehr als 50% an C-Werten und dem Zulassen von max. 20% der A-Werte umgesetzt. Werden mehr als 20% A-Werte erreicht oder betragen die C-Werte weniger als 50%, kann das Produkt als kritisch angesehen werden (A).

Eine Entscheidung für oder gegen einen Entwurf sollte jedoch immer unter Berücksichtigung der einzelnen Kriterien fallen und nie allein aufgrund der aggregierten Ergebnisse, da die Kriterien untereinander alle gleich gewichtet in die Aggregation mit eingehen. Jedoch wird sich beispielsweise ein Ökologiekonzept möglicherweise für die Umwelt vorteilhafter auswirken als die Ermöglichung der einfachen Reinigung des Produkts. Diese Frage kann das Bewertungssystem nicht klären. Um dennoch eine Antwort auf diese Frage zu geben, muss sich der Produktentwickler als intelligenter Stoffstrommanager verstehen und letztendlich aufgrund seines Wissens und seiner Erfahrung eine Entscheidung zugunsten eines Entwurfes treffen. Die aggregierten Ergebnisse dienen dabei nur als richtungsweisender Anhaltspunkt.

1.4.4 Modelltest der vergleichenden Produktbewertung anhand der Polstermöbel combio⁺ und Troja

Wie bereits im vorhergehenden Kapitel beschrieben, stellt combio⁺ ein unter ökologischen Gesichtspunkten entwickeltes Produkt dar, während Troja ein klassisch aufgebautes Polstermöbel ist. Die Unterschiede beider Polstermöbel werden nun mittels des UPB-Systems an die Oberfläche gebracht und dadurch einerseits ein Vergleich zwischen den beiden Produkten angestellt. Andererseits soll jedoch auch gleichzeitig die Wirksamkeit und Aussagekräftigkeit des Bewertungssystems untersucht werden. Zuerst wird combio⁺ bewertet, anschließend Troja. Dabei wird jeder einzelne Punkt der Checklisten nacheinander abgehandelt, wobei eine Begründung für die Einteilung in A, B oder C geliefert wird. Ein Vergleich zwischen den beiden Möbeln findet im Anschluss daran bei der Auswertung der Ergebnisse statt.

Bewertung von combio⁺ (Firma GEPADE)

Ökoeffizienz/optimale Funktion

Bei combio⁺ handelt es sich um ein Langzeitprodukt, dessen Design darauf ausgelegt ist, die Bedürfnisse der Konsumenten nachhaltig zu befriedigen. Jedoch erreicht der Sitzkomfort aufgrund der fehlenden Federung nicht ganz den Komfort eines klassischen Polstermöbels mit



Abbildung 18: Das Polstermöbel combio⁺ der Firma GEPADE

Federkern. Deshalb wird dieses Kriterium mit B bewertet. Jedes Polstermöbel kann von verschiedenen Verbrauchern benutzt werden kann. Ein Leasing o.ä. wäre dafür durchaus vorstellbar, wird aber nicht durchgeführt. Daher wird es hier mit B bewertet. Bei der Ressourcenkaskade werden mehr als zwei Nachfolgeprodukte berücksichtigt, da die Formholzsitzschale keinen Alterungsprozess durchläuft, der die nächsten Nutzungszyklen beeinträchtigen würde. Für spätere Nutzungszyklen können die Sitzschalen mit den verschiedensten Designs kombiniert werden. Das gleiche gilt für das modulare Gesamtkonzept des Produktes. Deshalb wird dieser Punkt mit C bewertet. Unter der Berücksichtigung des Produktsystems ist der Aspekt

der Einführung eines Rücknahmesystems für Altmöbel zu sehen. Dadurch kann erwartet werden, dass die Umweltauswirkungen stark reduziert werden, da der Hersteller erstmals Verantwortung für die der Nutzung nachgelagerte Phase übernimmt und hier die Umweltauswirkungen minimiert. Deshalb kann dieser Punkt mit C bewertet werden.

Ressourcenschonung

Zum Zeitpunkt der Bewertung stand nur ein Prototyp zur Verfügung, der mit Sperrholzarmlehnen ausgestattet war. Diese Armlehnen sind sehr schwer und für das Produkt überbemessen. Jedoch wird in der Serie das Armlehnengestell nur aus einem Holzrahmen hergestellt, wodurch der Materialeinsatz dem anderer Polstermöbel vergleichbar ist. Eine deutliche Reduktion des Materialeinsatzes findet jedoch durch den Verzicht auf einen Federkern statt, da der Federungskomfort durch das Schlitzen der Formholzsitzschale erzeugt wird. Aus diesem Grunde wird hier der Wert C vergeben. Das Unternehmen Gepade garantiert die Rücknahme des Altprodukts, wodurch zukünftig die Formholz-Sitzschalen und das Gestell wiederverwendet werden. Deshalb kann für die Wieder-/Weiterverwendung der Wert B vergeben werden. Der Einsatz von Sekundärrohstoffen wird derzeit nicht praktiziert (A). Im Bereich der Schaumstoffe und Bezüge wäre hier mit deutlichen Qualitätseinbußen zu rechnen. Denkbar wäre z.B. ein Einsatz von Spanplatten bei einigen weniger stark belasteten Holzteilen. Bei zukünftigen Nutzungszyklen kann die Wiederverwendung von Holzgestell und Sitzschale als Einsatz von Sekundärrohstoffen gelten. Das Gewicht von Gestell und Sitzschalen beträgt zusammen 20,2 kg. Bei einem Gesamtgewicht von 35 kg würde dies einem Anteil von 57 % entsprechen. Wenn das Rücknahme- und Demontagesystem greift, kann dieser Punkt zu einem späteren Zeitpunkt besser bewertet werden.

Einsatz erneuerbarer und ausreichend verfügbarer Ressourcen

Bei combio⁺ besteht der größte Gewichtsanteil aus Holz (85%). Lederbezüge werden auf Wunsch des Kunden angefertigt, sind normalerweise aber nicht vorgesehen. Ob der Einsatz von Stoffen aus "natürlichen" Materialien bei den Bezugstoffen Sinn macht, kann im Einzelfall nur eine vergleichende Ökobilanz klären. An dieser Stelle kann jedoch davon ausgegangen werden, dass alle vernünftigen Alternativen erneuerbarer Ressourcen angewendet werden (C). Selten vorkommende Materialien werden weder im Produkt noch bei der Produktion eingesetzt. Deshalb können diese beiden Punkte ebenfalls mit C bewertet werden..

Erhöhung der Langlebigkeit

Durch die robuste Bauweise mit Massivholzeinsatz ist die Zuverlässigkeit des Produkts als überdurchschnittlich (C) anzusehen, wenngleich sich bei Demontage und erneuter Montage des Produkts Schwachstellen an den Nähten gezeigt haben, welche durch das Fixieren von Sitz- und Rückenteil auf der Sitzschale hoch belastet werden. Der Verschleiß ist als gering (C) anzusehen, da er sich auf die Bezüge beschränkt. Der Schwachpunkt herkömmlicher Polstermöbel liegt darin, dass sich der Federkern mit der Zeit setzt. Durch das Weglassen des Feder-

kerns ist hier ein deutlicher Vorteil zu erkennen. Ebenfalls mit C kann das zeitlose Design bewertet werden, da es keinem Modetrend folgt und dennoch modern wirkt. Ebenso kann die Erweiterbarkeit mit C bewertet werden, da durch die modulare Bauweise zum einen verschiedene Teile ergänzt werden können (z.B. Eckgarnituren, 3-Sitzer usw.), zum anderen können Bezüge gewechselt werden sowie formgebende Teile wie die Armlehnen. Eine Reinigung der Bezüge ist mit akzeptablem Aufwand (B) möglich, indem die Bezugsstoffe durch Klettverschlüsse geöffnet und abgezogen werden. Das Möbel stellt keinerlei Anforderungen an die Wartung (C). Außerdem ist es leicht reparierbar (C), da es leicht zerlegbar ist und die Komponenten bei Gepade erhältlich ist. Die Garantiedauer beträgt 5 Jahre (C).

Design für Produkt-Wiederverwendung

Das Produkt weist eine modulare Struktur auf (C). Als Module können Sitzgestell, Sitzschale, Armlehnen und Sitzkissen gelten. Dabei sind die Komponenten gut zugänglich (C). Dies ist vor allem auf den Verzicht von Klammern bei der Verbindungstechnik zurückzuführen. Korrosionsschutz spielt vor allem bei Metallteilen eine Bedeutung. Diese beschränken sich bei *combio*⁺ auf Verbindungselemente in Form verschiedener Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben. Alle diese Teile sind aus rostfreiem Stahl. Eine spezielle Form der "Korrosion" kann bei Bezugsstoffen beobachtet werden, die durch Lichteinwirkung ihre Farbe ändern. So ist es unmöglich, einzelne Teile der Bezüge (z.B. den Bezug eines Sitzkissens) auszuwechseln, da dann die Farbkompatibilität mit den anderen Teilen nicht mehr gewährleistet ist. *combio*⁺ besitzt bisher keine spezielle Ausrüstung, um dies zu verhindern. Deshalb wird dieser Punkt mit B bewertet. Die Komponenten sind insofern standardisiert, als das Gestell, die Sitzschalen, und Armlehnen zukünftig mit unterschiedlichen Designs ausgestattet werden können, so dass sie die Basis für andere Polstermöbel darstellen. Bisher ist *combio*⁺ allerdings in so geringer Stückzahl produziert worden, dass nicht von Standardisierung der Komponenten gesprochen werden kann, nicht zuletzt weil bis auf *combio*⁺ bisher noch kein anderes Polstermöbel mit diesen Komponenten ausgestattet worden ist. Die Verbindungselemente sind weitgehend standardisiert. Die Schrauben weisen die gleichen Gewinde und Muttern auf, unterscheiden sich jedoch in der Länge. Verbindungen zwischen Stoffteilen werden mit Klettverschluss hergestellt. Eine Besonderheit weist die Befestigung der Füße mittels Spax-Schrauben auf. Insgesamt kann hier der Wert B vergeben werden.

Design für Materialrecycling

Die Recyclingfähigkeit der Materialien kann mit B bewertet werden. Holzteile können in der Spanplatten- oder Papierproduktion weiterverwertet werden, alte Schaumstoffe eignen sich bspw. als Isolationsmaterial für Häuser. Aus den Bezugsstoffen können Abdeckmatten für Federkernelemente gefertigt werden. Insgesamt lassen sich alle eingesetzten Materialien recyceln (C). Die Materialvielfalt ist der Funktion angemessen gering (B), ist aber nicht wesentlich geringer als bei Troja. Die Materialkompatibilität beim Recycling ist fraglich. Weder die VDI-Richtlinie 2243 noch das Bayer-Werk geben in ihren Kunststoffverträglichkeitsmatrizen

Angaben der Verträglichkeit von PUR-Schaum mit Polyester (Watte/Bezugsstoff) oder Polyamid (Bezugsstoffe). Da es sich bei Polyurethan um ein Elastomer handelt, scheint eine Kompatibilität mit Polyester oder Polyamid unwahrscheinlich. Deshalb müssten für ein sinnvolles Materialrecycling alle Materialien sortenrein getrennt werden. Die Materialkompatibilität wird mit A bewertet. Für die für combio⁺ vorgesehenen Bezugsstoffe wird Sortenreinheit garantiert, jedoch kann sich der Kunde aus der gesamten Palette der bei Gepade eingesetzten Bezugsstoffe seinen Traumbezug auswählen, wodurch Sortenreinheit nicht garantiert werden kann. Für ein Recycling zu Stoffmatten ist jedoch eine Sortenreinheit nicht notwendig. Deshalb kann hier der Wert C vergeben werden. Bisher werden die eingesetzten Materialien nicht gekennzeichnet (A). Zukünftig ist eine Kennzeichnung nach DIN geplant. Recyclinggruppen werden zum Teil berücksichtigt (B), weil Sitzschalen und Rahmen miteinander verbunden sind und den gleichen Recyclingweg einschlagen können, oder aber auch Bezugsstoffe und Inlettstoffe.

Design für leichte Zerlegbarkeit

Die Struktur von combio⁺ ist als hierarchisch anzusehen (C), da eine Demontagereihenfolge durch die Produktstruktur vorgegeben ist. Verbindungselemente sind sichtbar (C) und leicht zugänglich (C). Zu den Schrauben kann axial zugegriffen werden; die Klettverschlüsse sind leicht manuell zu öffnen. Die Zerlegung findet zerstörungsfrei statt (C), da weder Verbindungselemente noch Komponenten zerstört werden müssen. Insgesamt ist die Anzahl der Verbindungselemente gering (B), da nur Schrauben und Klettverschlüsse benutzt werden. Die Anzahl der Komponenten ist funktionsgemäß (B). Der C-Wert wird hier nicht erreicht, da es durchaus vorstellbar ist, vor allem im Bereich der Kissen eine weitere Reduktion der Komponenten durchzuführen. Dabei wurde sowohl auf Klammern als auch auf Klebstoffe verzichtet (C). Zur Zerlegung sind Allzweckwerkzeuge erforderlich (B). Das erforderliche Werkzeug für die Spaxschrauben, mit denen die Füße angeschraubt sind, wird als Allzweckwerkzeug angesehen. Eine automatische Zerlegung der Hauptkomponenten ist prinzipiell möglich (C), wird aber als zu aufwendig betrachtet, da eine sehr große, aufwendige Maschine erforderlich wäre, um insgesamt 14 Schrauben zu lösen.

Minimieren des Einsatzes gefährlicher Stoffe

Die einzigen Teile von combio⁺, die lackiert werden, sind die Füße. Als Lack kommt hier jedoch umweltfreundliches Antikwachs der Firma 3H zum Einsatz. Es ist allerdings lösemittelhaltig. Alle anderen Holzteile werden nicht behandelt, da es sich um nicht sichtbare Holzteile handelt. Die Polyurethanschaumblocke werden FCKW-frei geschäumt. Lederstoffe sind PCP frei, so dass hier keine Gefahrstoffe bekannt sind. Auf Sprühkleber wird bei der Verbindungstechnik ebenfalls verzichtet. Der Einsatz von Gefahrstoffen wird mit B, der Einsatz von besonders gefährlichen Stoffen mit C bewertet. Die Abtrennbarkeit von Gefahrstoffen wird mit C bewertet, da sich die Lösemittel in die Luft verflüchtigen und sich deshalb selbst abtrennen. Gesellschaftliche Akzeptanz und Risiko-/Störfallpotenzial erhalten den Wert C.

Umweltfreundliche Produktion

Bei der Produktion fallen Abfälle vorwiegend in Form von Verschnitt an. Dies gilt sowohl für Holzteile als auch für Stoffe und Schaumstoffe. Stoffe werden in der Form recycelt, dass sie von den Verwertungsbetrieben kleingeschnitten und zu Matten verbunden werden. Diese Matten werden bei Gepade als Abdeckung der Federkerne verwendet, stellen jedoch eine minderwertige Alternative zu den sonst üblichen Kokosmatten dar. Schaumstoffe und Watte werden durch die Hersteller recycelt. Holzteile werden gehäckselt und energetisch verwertet. In geringer Form fallen Lackstäube als Abfälle an. Da jedoch nur die Füße lackiert werden, handelt es sich um mengenmäßig zu vernachlässigende Abfälle. Insgesamt kann hier der Wert B vergeben werden. Der Energieverbrauch bei der Produktion ist vorwiegend auf die Holz Trocknung zurückzuführen, welcher in der Betriebsbilanz einen Anteil von 30% am Gesamtenergieverbrauch hat. Insgesamt hat der Bereich Holzbearbeitung einen Anteil am Gesamtstromverbrauch von 65%³³. Leider standen für die Bewertung keine abschließenden produktbezogenen Daten zur Verfügung. Durch den hohen Holzanteil im Produkt (85 %) kann jedoch ein höherer Energieverbrauch als beim Modell Troja geschätzt werden, bei dem der Holzanteil ca. 65% beträgt³⁴. Jedoch muss hier berücksichtigt werden, dass für das Modell Troja manche Teile wie der Federkern zugeliefert werden, für die keine Energiebilanzen existieren. Insgesamt wird jedoch auf energiesparende Produktion Wert gelegt, was durch eine Energiebilanz durch PESAG und ein Umweltmanagementsystem gewährleistet wird. Deshalb kann dieses Kriterium mit B bewertet werden. Bei Gepade wird vollständig wasserfrei produziert (C), seit in der Poltererei die Absauganlagen von Wäschern, die den Overspray auswuschen, auf Trockenabsaugwände umgestellt wurden. Die überwachungsbedürftigen bzw. besonders überwachungsbedürftigen Abfälle beschränken sich auf die in der Poliererei anfallenden Lackstäube (bes. überwachungsbedürftig). Hier kann aufgrund der geringen Menge der Sichtholzteile der Wert B vergeben werden. Emissionen in die Luft werden durch die Anlage zur Hackschnitzelverbrennung und durch die Abluft von Trockenkammern abgegeben. Die bei der Hackschnitzelfeuerung entstehenden CO₂-Emissionen sind jedoch als neutral anzusehen, da erneuerbare Rohstoffe aus nachhaltiger Forstwirtschaft verbrannt werden, welche die gleiche Menge an CO₂ binden, die bei der Verbrennung freigesetzt wird. Die gesetzlichen Anforderungen nach BImSchG sowie TA Luft werden eingehalten. Deshalb wird dieses Kriterium mit B bewertet. Gefahrstoffe werden nur in der Poliererei in Form von Lacken eingesetzt (vgl. Leitlinie 8: Minimieren des Einsatzes gefährlicher Stoffe), wobei die gesetzlich geforderten Grenzwerte eingehalten werden, was durch regelmäßige Messungen garantiert wird (B). Umweltrechtliche Anforderungen werden eingehalten. In Zukunft kann möglicherweise mit einer Rücknahmeverordnung für Altmöbel im Rahmen des Krw-/AbfG gerechnet werden, wobei die Hersteller verpflichtet werden können, ihre Altprodukte wieder zurückzunehmen.

³³ dieser Wert wurde in einem Energieaudit durch PESAG ermittelt

³⁴ vgl. Sachbilanzdaten zur Ökobilanz Troja und Combio+ v. Gerd Frericks (1999)

combio⁺ wurde speziell für die Rücknahme und Demontage entwickelt und erfüllt damit auch zukünftige umweltrechtliche Anforderungen. Deshalb wird dieses Kriterium mit C bewertet.

Minimierung der Auswirkungen während der Nutzungsphase

Das Vermeiden von gesundheitsschädlichen Emissionen (C) wird durch das RAL-Prüfzeichen "Goldenes M" gewährleistet. Allenfalls die aus Holz austretenden natürlichen Formaldehyd-Emissionen sind zu erwarten. Die Verbraucherinformationen sind als unzureichend anzusehen (A). Sie beschränken sich auf die Information, dass Gepade das Altmöbel am Ende des Produktlebenszyklus wieder zurücknimmt, jedoch nicht, wie dies realisiert werden soll. Auch eine einfache Anleitung zur Demontage der Kissenbezüge sowie Etiketten, auf die eine Pflegeanleitung gedruckt ist, wären wünschenswert. Informiert werden sollte der Kunde auch, dass die mit Klettverschluss versehenen Kisseninlets nicht abgezogen werden sollten, da eine anschließende Montage durch den Kunden nahezu unmöglich ist.

Umweltfreundliche Verpackung

Im Versand kommt keine Verpackung zum Einsatz. Auf Wunsch des Kunden können Staub-schutzhüllen aus Polyethylen angefordert werden. Es wird nur das Kriterium Verpackungsdefinition mit kein Verpackungsbedarf (C) bewertet. Die anderen Kriterien sind aufgrund fehlender Verpackung nicht bewertbar.

Umweltfreundliche Beseitigung nicht verwertbarer Materialien

Alle Materialien des Produkts können verwertet werden und müssen deshalb nicht beseitigt werden. Die Komponenten sind schadstofffrei (C). Eine Kennzeichnung findet daher nicht statt (keine Bewertung). Biochemische Kreisläufe können bei einer Beseitigung durch natürlicherweise im Holz enthaltenes Formaldehyd und auf den Schrauben befindliche Schwermetalle beeinträchtigt werden. Die Auswirkungen sind jedoch aufgrund der kleinen Mengen als gering einzustufen, da die Holzteile biologisch abbaubar sind und Schrauben nur in geringen Mengen eingesetzt werden (B).

Umweltfreundliche Logistik

Durch den werkseigenen Fuhrpark ist Gepade gezwungen, den Auslieferungsverkehr in die Umweltpolitik zu integrieren, da durch die Öko-Audit Verordnung Berücksichtigung des gesamten Standortes gefordert wird. Bei der Zulieferung ist Gepade weitgehend von der Transportpolitik der Zulieferbetriebe abhängig. Deshalb wird Wert B vergeben. Beim Neukauf von Fahrzeugen muss die Euro-Emissionsnorm 3 erfüllt werden (C). Zulieferbetriebe sind für Stoffe innerhalb Europas zu finden. PUR-Schaum und Holz werden vorwiegend regional zugeliefert, Holz kommt jedoch auch in geringen Mengen aus Bayern. Die Entsorger sind regional im Umkreis von 30 km zu finden. Insgesamt kann hier der Wert B als Mittelwert vergeben werden. Die Aus-, Zulieferung und Entsorgung finden ausschließlich per Lkw statt (A). Bei den Lkw-Transporten im Auslieferverkehr können Rückfahrten aufgrund der rechtlichen

Rahmenbedingungen nur teilweise berücksichtigt werden (B). Teilweise werden Waren von den Zulieferbetrieben zu Gepade wieder zurücktransportiert. Andere Waren können jedoch nicht transportiert werden, da sonst der werkseigene Fuhrpark sich in den Status einer Spedition erheben würde. Das Logistik-Konzept der Firma Gepade verzichtet auf Just-in-time. Die Lieferzeiten mit 2-Wochen-Zyklen sind sehr kurz. Es wird hier der Wert B vergeben.

Internalisierte Umweltkosten

Kostenerhöhend sind bei combio⁺ vor allem die Formholzsitzschalen (Wert ca. 70,- pro Stück) sowie die zahlreichen Klettverschlüsse und Kissenbezüge, die einen sehr hohen Nähaufwand erzeugen, wodurch die Arbeitskosten sehr hoch liegen (A). Der Arbeitsaufwand kann unter Umständen bei der Demontage wieder gutgemacht werden, zunächst müssen die Herstellungskosten jedoch auf den Endkunden abgewälzt werden, der im Augenblick offensichtlich nicht bereit ist, den Mehrpreis gegenüber einem herkömmlichen Qualitätsmöbel zu bezahlen. Der Preis für den Endkunden liegt bei 3135 DM (zum Vergleich Troja: 2374 DM). Das Antikwachs zum Lackieren der Füße verursacht keine gravierenden Mehrkosten. Ressourcenproduktivitätsverluste können als gering oder nicht vorhanden bezeichnet werden (C). Insgesamt ist das Produkt sogar leichter als Troja. Nur der Energieverbrauch liegt möglicherweise geringfügig höher als bei Troja.

Zusammenfassung und Auswertung der Bewertungsergebnisse von combio⁺

Für combio⁺ wurden 63 Kriterien bewertet. Die Verteilung wird in Abbildung 19 dargestellt:

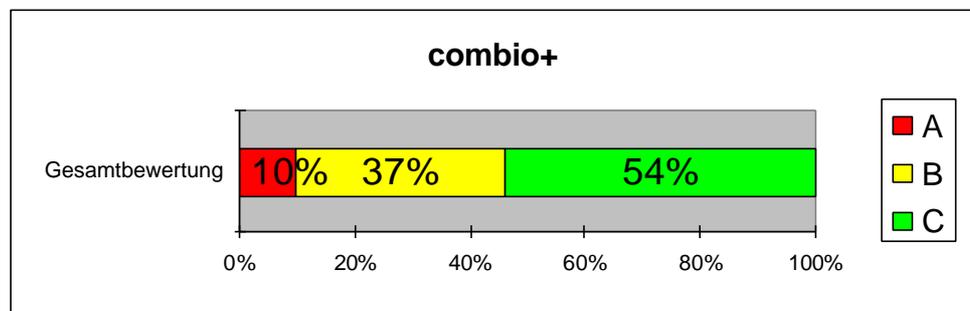


Abbildung 19: Verteilung der A,B und C-Werte bei combio⁺

Insgesamt wurden 6 Kriterien in A, 23 in B und 34 in C eingeordnet, was einem Anteil von 10, 37 und 54% entspricht. Wie aus Abbildung 20 ersichtlich wird, wurden insgesamt die Leitlinien "Einsatz erneuerbarer und ausreichend verfügbarer Ressourcen", "Erhöhung der Langlebigkeit", "Design für leichte Zerlegbarkeit", "Minimierung des Einsatzes gefährlicher Stoffe", "umweltfreundliche Beseitigung nicht verwertbarer Materialien" und "umweltfreundliche Verpackung" sehr gut umgesetzt. Dies entspricht im Wesentlichen den Schwerpunkten, auf die bei der Entwicklung dieses Produkts Wert gelegt wurde.

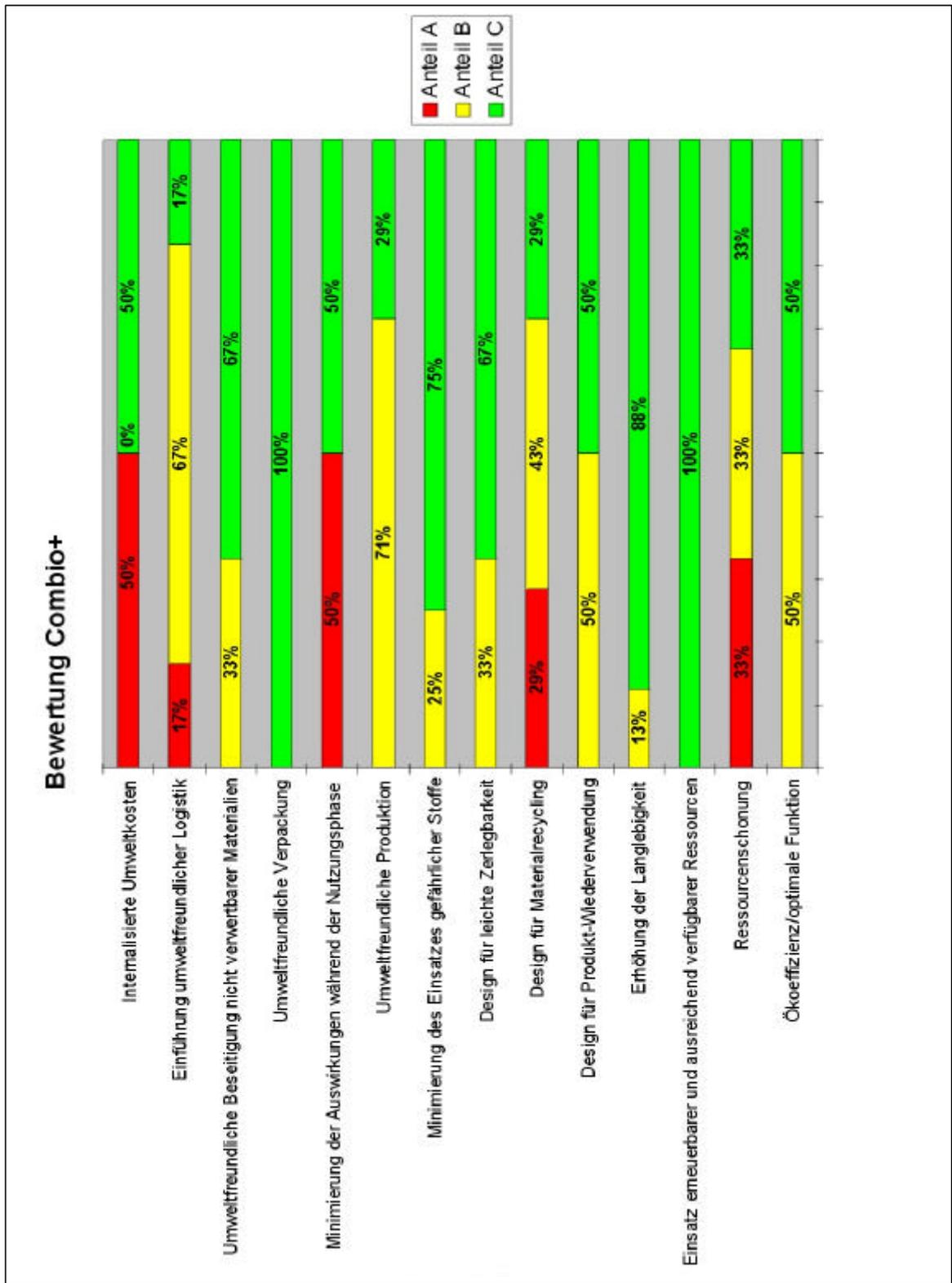


Abbildung 20: Bewertung der einzelnen Leitlinien von combio+

Ein Blick auf die mit A bewerteten Kriterien zeigt, dass sich das Produkt mit geringem Aufwand so modifizieren lässt, dass eine bessere Bewertung erfolgen kann. Der Einsatz von Sekundärrohstoffen wird sich von alleine ändern, wenn ein Rücknahmesystem für combio⁺ eingerichtet wird. Instruktionen zum Recycling und zur Entsorgung können dem Kunden mit einer beigelegten Broschüre an die Hand gegeben werden. Informationen zur Waschbarkeit werden am besten in die Bezugsstoffe eingenäht, wie es die Kunden von Kleidungsstücken gewohnt sind. Auf den Komponenten selbst sollten die Materialien zumindest nach DIN oder ISO gekennzeichnet sein. Schwieriger zu ändern ist die Materialkompatibilität beim Recycling. Sie wird aber aufgrund der leichten Zerlegbarkeit, durch die in wenigen Handgriffen eine sortenreine Trennung erzielt werden kann, bagatellisiert. Ebenfalls schwieriger zu ändern sind die Transporte, die bisher nur mit dem Lkw erfolgen. Hier ist zumindest ein kombinierter Verkehr mit Zug/Lkw anzustreben. Allerdings ist dieses Kriterium nicht produktspezifisch, sondern betrifft - wie überhaupt die gesamte relativ schlecht bewertete Logistik - alle bei Gepade hergestellten Produkte.

Entwicklungsarbeit ist auch noch erforderlich, um die Kosten zu reduzieren. Der Kaufpreis eines combio⁺ liegt deutlich über dem eines herkömmlichen Polstermöbels. Dies ist vor allem auf den sehr hohen Nähaufwand zurückzuführen, der sich vorwiegend aus dem Annähen von Klettverschlüssen und den teuren Formholzsitzschalen ergibt³⁵. Aus der Aggregation der Ergebnisse entsteht in der Gesamtbewertung der **Wert B (akzeptabel)**. Eine unbedenkliche Einschätzung wurde nicht erreicht, da insgesamt zu wenige C-Werte erreicht wurden.

Bewertung von Troja (Firma GEPADE)

Ökoeffizienz/ optimale Funktion

Bei dem Modell Troja wurde wie bei allen Möbeln bei Gepade auf Langlebigkeit und Qualität Wert gelegt.



Abbildung 21: Das Modell "Troja" der Firma GEPADE

³⁵ Dies wurde auf einem Workshop bei der Firma Gepade am 27.9.99 erarbeitet

Der Sitzkomfort ist aufgrund des Federkerns höher einzustufen als bei combio⁺, weshalb Konsumentenbedürfnisse eher befriedigt werden. Es kann hier der Wert C vergeben werden. Was das mögliche Ersetzen des Produkts durch eine Dienstleistung betrifft, gilt das gleiche wie für combio⁺: Es ist prinzipiell möglich und wird deshalb mit B bewertet. In der Ressourcenkaskade wird nur die erste Nutzungsphase berücksichtigt (A), da ein Recycling nicht vorgesehen ist. Ebenso werden die Auswirkungen des Produktsystems nicht berücksichtigt (A).

Ressourcenschonung

Das Gewicht eines 2-Sitzer-Troja-Möbels liegt geringfügig über dem eines combio⁺. Dies ist auf den größeren Einsatz von Stahlteilen für die Federung zurückzuführen. Jedoch wird dadurch mehr Funktionalität hervorgerufen. Deshalb steht die Größe und Masse des Produkts im Einklang mit seiner Funktion (B). Eine Wieder- bzw. Weiterverwendung von Produktteilen wird derzeit nicht durchgeführt (A) und wäre auch nur mit sehr hohem Demontageaufwand möglich (vgl. Kapitel 11, "Durchführung der Demontage"). Beim Einsatz von Sekundärrohstoffen kann davon ausgegangen werden, dass in den Stahlteilen Sekundärrohstoffe enthalten sind, da normalerweise in der Produktion von Stählen nicht nur Primärrohstoffe verwendet werden, sondern Altmetalle mit einfließen. Dies betrifft Verbindungselemente, Unterfederung und Federkern. Des Weiteren werden Pappen eingesetzt, die aus 100% Altpapier gefertigt sind. Sekundärrohstoffe kommen auch in Spanplatten zum Einsatz. Hier schlagen das Vorder- und Hinterstück des Armlehnenkorpus mit 1,4 kg zu Buche. Insgesamt kann hier der Wert B vergeben werden, da weitergehender Einsatz von Sekundärrohstoffen durchaus denkbar ist.

Einsatz erneuerbarer und ausreichend verfügbarer Ressourcen

Der Holzanteil am Modell Troja beträgt ca. 65% und liegt damit deutlich unter dem von combio⁺. Zusätzlich zu den Holzteilen wird eine Kokosfasermatte aus erneuerbaren Rohstoffen gefertigt, die 1,4 kg wiegt. Sie dient der Abdeckung des Federkerns. Außerdem müssen zu den erneuerbaren Ressourcen auch die Pappen gerechnet werden, die zwar aus dem Sekundärrohstoff Altpapier gefertigt werden, deren ursprünglicher Rohstoff jedoch Holz ist. Die Kisseninlets des Rückenkissen werden aus Baumwolle gefertigt. Damit liegt der Anteil an Sekundärrohstoffen im Gesamtprodukt bei 29,54 kg von 37 kg. Dies entspricht 79%. Die restlichen 6% Differenz zu combio⁺ sind durch die aufwendige Federung mit Stahlfedern zu erklären. Die eingesetzten Kunststoffteile können nicht durch Holzteile ersetzt werden, da sie die Wellenfedern spannen und eine Kombination Holz/Stahl zu Quietschgeräuschen führen würde. Deshalb kann insgesamt davon ausgegangen werden, dass alle vernünftigen Alternativen erneuerbarer Ressourcen ausgeschöpft wurden (C). Es werden keine seltenen Materialien als Rohstoffe eingesetzt. Alle eingesetzten Rohstoffe stehen in ausreichendem Maße zur Verfügung, weshalb die Kriterien "Ersetzen selten vorkommender Materialien durch weniger seltene" und "Minimieren des Einsatzes selten vorkommender Materialien" mit C bewertet werden können.

Erhöhung der Langlebigkeit

Die Zuverlässigkeit von Troja kann im Vergleich mit anderen Produkten des Marktes als überdurchschnittlich (C) bezeichnet werden. Die Qualität der Produkte wird auch durch ein Qualitätsmanagement nach ISO 9000 gewährleistet. Der Verschleiß beschränkt sich unter normalem Gebrauch auf die Bezugstoffe und die Federkerne (B). Troja ist ein Erfolgsmodell von Gepade, das schon seit mehreren Jahren im Programm ist. Dies zeigt, dass es von Moden weitgehend unbeeinflusst bleibt. Daher kann das Design als zeitlos (C) beschrieben werden. Eine Systemanpassung des Modells und eine Erweiterbarkeit ist nicht möglich (A), ebenso ist eine Reinigung der Bezugstoffe nur für die Rückenissen möglich. Jedoch unterliegt der Sitzbereich meist höherer Beanspruchung durch Schmutz. Eine Reinigung der festgeschossenen Bezugstoffe ist nicht möglich (A). Hingegen ist das Möbel wartungsfrei (C). Eine Reparatur ist möglich, kann jedoch nicht durch den Endkunden vorgenommen werden. Zur Reparatur muss das Möbel zu Gepade gebracht werden. Deshalb wird die Reparierbarkeit mit A bewertet. Die Garantiedauer ist abhängig von den Bezugstoffen, wobei viele Fälle über Kulanz geregelt werden. In der Regel werden 5 Jahre Garantie gewährt (C).

Design für Produkt-Wiederverwendung

Die Struktur von Troja ist teilweise modular. Es können die Module Armlehnen, Sitz und Rücken unterschieden werden. Andere Teile sind in sich jedoch komplex, wie z. B. der Sitz. Es wird hier der Wert B vergeben werden. Das Entfernen der Klammern stellt ein so aufwendiges Unterfangen dar, dass man die Komponenten als unzugänglich bezeichnen kann (A). Für den Korrosionsschutz gilt das Gleiche wie für combio⁺: Stahlteile sind nicht rostend ausgestattet, die Bezüge leiden unter Lichteinstrahlung (B). Die Verbindungselemente sind weitgehend standardisiert. Hier kommen einheitliche Klammern und Klebstoffe zum Einsatz sowie Schrauben. Die Komponenten sind teilweise standardisiert, teilweise jedoch sehr individuell, wie z. B. die Armlehnen. Ein Problem hierbei ist, dass zwar Gestelle weitgehend gleich sind, für die individuelle Formgebung jedoch Holzteile angeleimt werden. Diese sind kaum zerstörungsfrei zu trennen, so dass eine Wiederverwendung dieser Komponenten im Grunde nur für das Modell Troja wieder in Frage kommt. Das Kriterium wird mit B bewertet.

Design für Materialrecycling

Durch die Verbindungstechniken Kleben und Schießen werden verbundähnliche Werkstoffe hergestellt, die nur unter hohem Aufwand trennbar sind und einem Recycling zugeführt werden können. Das Kriterium Recyclingfähigkeit wird deshalb mit A bewertet. Der Anteil an recycelbaren Materialien muss hingegen als hoch angesehen werden. Prinzipiell sind alle eingesetzten Materialien recycelbar (C). Die Materialvielfalt ist höher als bei combio⁺, jedoch der Funktion angemessen gering (B), da durch die Federung, wo der Mehreinsatz an Materialien zu finden ist, mehr Komfort erzeugt wird. Wie für combio⁺ gilt auch für Troja, dass von einer Materialkompatibilität nicht ausgegangen werden kann (A). Zusatzstoffe sind in Bezugstoffen enthalten, jedoch recyclingkompatibel und ungiftig (C). Unter Recycling ist

hier jedoch die Herstellung von Stoffmatten zu verstehen. Es findet keine Kennzeichnung der Materialien statt (A). Recyclinggruppen werden nicht berücksichtigt (A).

Design für leichte Zerlegbarkeit

Die Demontagerichtung ist weitgehend vorgegeben weshalb die Struktur als hierarchisch bezeichnet werden kann (C). Verbindungselemente sind zum größten Teil sichtbar (C) und es kann axial zugegriffen werden (C). Bei geklammerten Verbindungen findet in jedem Fall eine Zerstörung der Verbindungselemente statt. Die Holzteile nehmen durch die Entfernung von Klammern kaum Schaden. Die Klammern bleiben jedoch in Stoffen und Pappen zurück, wodurch ein Recycling erschwert wird. Geleimte und geklebte Verbindungen sind kaum zerstörungsfrei zu lösen. Für geleimte Holzverbindungen ist charakteristisch, dass das Holz schwächer ist als die Leimverbindung. Geklebte Schaumstoffteile werden mit einem Messer getrennt, was jedoch die Schaumstoffe meist zerstört. Die Lösbarkeit der Verbindungen wird somit mit A bewertet. Die Anzahl der Verbindungselemente ist sehr hoch (A), da teilweise alle 2 cm und noch dichter Klammern gesetzt werden. Das Erzeugen von verbundähnlichen Materialkomplexen wird daher mit A bewertet. Die Anzahl der Komponenten ist hingegen funktionsgemäß (B). Die Zerlegung kann mit Allzweckwerkzeugen absolviert werden (B). Eine automatische Zerlegung ist unmöglich. Eine mechanische Zerlegung scheint nur unter Zerstörung der einzelnen Komponenten möglich. Somit bleibt die manuelle Zerlegung (A).

Minimierung des Einsatzes gefährlicher Stoffe

Gefahrstoffe werden in geringen Konzentrationen eingesetzt (B), auf besonders gefährliche Stoffe wird verzichtet (C). Unter Gefahrstoffen werden Lösemittel im Sprühkleber gezählt, wobei sich die Lösemittel von selbst abtrennen und in die Umgebungsluft entweichen, weshalb das Kriterium Abtrennbarkeit mit C bewertet wird. Auf Beizen und Lacke wird bei Troja verzichtet, da keine Sichtholzteile vorhanden sind. Die gesellschaftliche Akzeptanz bezüglich des Sprühklebers kann als hoch eingestuft werden (C), so lange die gesetzlichen Grenzwerte eingehalten werden. Außerdem geht vom Sprühkleber ein geringes ökologisches Gefährdungspotenzial durch Lösemittlemissionen und keine Störfallgefahr aufgrund unzureichender Menge aus (C).

Umweltfreundliche Produktion

Abfälle entstehen wie bei combio⁺ vor allem als Verschnitt bei Holz, PUR-Schaum, Stoff und Watte. Die Abfälle sind recycelbar und als mengenmäßig gering anzusehen, da der Verschnitt schon aus Kostengründen so gering wie möglich gehalten wird. Zusätzlich entstehen Sprühkleberabfälle, die als hausmüllähnlicher Gewerbeabfall in Verbindung mit Leintüchern entsorgt werden. Das Kriterium Abfall wird daher mit B bewertet. Der Energieverbrauch wurde in einer 1998 durchgeführten Studie des Instituts für Produktdauer-Forschung in Genf/Giebenach für das Modell Troja 2-Sitz erhoben. Hierbei wurde pro Stück ein Energie-

verbrauch von 0,072 l Heizöl, 0,02 t Holzspäne sowie 17,5 kWh Strom ermittelt. Da für combio⁺ keine vergleichbaren Zahlen vorliegen, kann der Holzanteil des Produktes zur vergleichenden Bewertung herangezogen werden. Der Anteil des Stromverbrauchs der Holzbearbeitung am Gesamtstromverbrauch liegt bei 65%³⁶, wobei der Holzanteil von Troja mit 65% ca. 20% unter dem Holzanteil von combio⁺ liegt³⁷. Daher kann von einem geringeren Energieverbrauch ausgegangen werden. Deshalb kann von einer energiesparenden Produktion ausgegangen werden, wobei der Wert B erreicht wird. Der Wasserverbrauch kann mit C bewertet werden, da kein Wasser verbraucht wird. Besonders überwachungsbedürftige Abfälle fallen bei der Produktion nicht an, da auf eine Lackierung von Holzteilen verzichtet wird und somit keine Lackstäube entstehen. Emissionen entstehen durch Sprühkleberlösungsmittel, die von den Arbeitsplätzen abgesaugt werden sowie die Erzeugung von Primärenergie. Die Lösemittlemissionen bleiben unter den geforderten Grenzwerten der TA Luft. Mengenmäßig sind ansonsten Kohlenstoffdioxid, Stickoxide und Staub relevant. Insgesamt sind die Emissionen als gering anzusehen (B). Gefahrstoffe an Arbeitsplätzen betreffen den Sprühkleber. MAK/BAT -Werte werden jedoch eingehalten, was durch Messungen in regelmäßigen Intervallen überprüft wird. Umweltrechtliche Anforderungen werden eingehalten. Zukünftig ist möglicherweise eine Rücknahmeverordnung für Altmöbel durch den Hersteller zu erwarten. Aufgrund der fehlenden Eignung für die Demontage wird dieses Kriterium mit B bewertet.

Minimierung der Auswirkungen während der Nutzungsphase

Gesundheitsschädliche Emissionen sind während der Nutzungsphase durch geringe Formaldehydemissionen, die dem unbehandelten Holz auf natürliche Weise entweichen, zu erwarten. Aufgrund der geringen Menge wird trotzdem der Wert C vergeben. Der Verbraucher wird weder über die Entsorgung noch über den Umgang mit dem Produkt informiert (A).

Umweltfreundliche Verpackung

Für die Verpackung von Troja ist das gleiche gültig wie für combio⁺, es kommt im Versand keine Verpackung zum Einsatz. Auf Wunsch des Kunden können Staubschutzhüllen aus Polyethylen angefordert werden. Es wird nur das Kriterium Verpackungsdefinition mit kein Verpackungsbedarf (C) bewertet. Die anderen Kriterien sind aufgrund fehlender Verpackung nicht bewertbar.

Umweltfreundliche Beseitigung nicht verwertbarer Materialien

Alle eingesetzten Materialien sind recycelbar. Die Komponenten sind schadstofffrei (C), weshalb sie auch nicht gekennzeichnet werden (keine Bewertung). Biologisch abbaubar sind nur die Holzteile. Auch sie enthalten jedoch natürlich bedingt Formaldehyd. Auf Metallteilen sind meist Schwermetalle angereichert, wodurch biochemische Kreisläufe beeinträchtigt werden können. Die Menge der Stahlteile ist vor allem durch den Federkern höher als bei com-

³⁶ Dieser Wert wurde in einem Energie-Audit durch den Energieversorger PESAG ermittelt

³⁷ vgl. Sachbilanzdaten zur Ökobilanz Troja und Combio+ v. Gerd Frericks (1999)

bio⁺. Trotzdem kann von einer generellen Inkompatibilität mit biochemischen Kreisläufen nicht ausgegangen werden. Das Kriterium wird deshalb mit B bewertet.

Einführung umweltfreundlicher Logistik

Die Zu- und Auslieferung sowie Entsorgung ist die gleiche wie bei combio⁺. Deshalb werden an dieser Stelle die Bewertungsergebnisse von combio⁺ in Kurzform dargestellt:

Integration der Transporte in die Umweltpolitik des Unternehmens: B

Fahrzeuge: C

Auswahl von Zulieferbetrieben/Entsorgern: B

Auswahl der Transportmodi: A

Rückfahrten: B

Ökologistik-Konzept: B

Internalisierte Umweltkosten

Da Troja das Referenzprodukt für klassische Polstermöbel darstellt, wurden hier keine Umweltkosten internalisiert. Die Kriterien werden daher alle mit C bewertet.

Zusammenfassung und Auswertung der Ergebnisse für Troja

Bei Troja wurden ebenfalls 63 Kriterien bewertet. Die A, B und C-Werte verteilen sich zu etwa gleichen Teilen auf 27, 35 und 38 %, was in Abbildung 22 dargestellt wird:

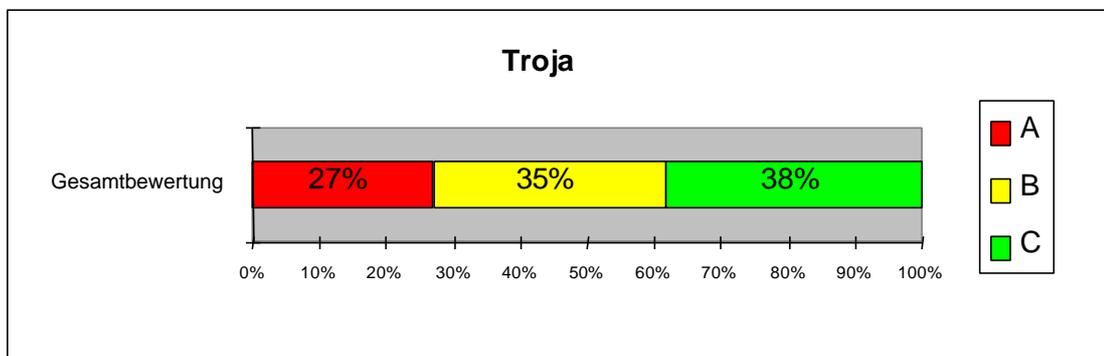


Abbildung 22: Verteilung der A,B und C-Werte bei Troja

Somit liegen die A-Werte sehr hoch, was auf dringenden Handlungsbedarf hindeutet. Trotzdem wurden einige Leitlinien sehr gut umgesetzt. Dies betrifft den "Einsatz erneuerbarer und ausreichend verfügbarer Ressourcen", das "Minimieren des Einsatzes gefährlicher Stoffe", "umweltfreundliche Verpackung", "umweltfreundliche Beseitigung nicht verwertbarer Materialien" und "internalisierte Umweltkosten". Letzteres ergibt sich einfach aus der Tatsache, dass Troja das Referenzprodukt für klassische Polstermöbel darstellt, also keine speziellen Umweltkosten internalisiert wurden. Die Kriterien, die den Wert A erhielten, deuten darauf hin, dass nicht der gesamte Lebenszyklus des Produktes berücksichtigt wurde, sondern nur noch die der Produktion nachgelagerte Phase der Nutzung. Zu nennen wären hier beispielhaft die Ressourcen-Kaskade, die Wieder-/Weiterverwendung, Recyclingfähigkeit, Zerlegbarkeit

usw. Das Haupthindernis für ein hochwertiges Recycling stellen dabei die Verbindungstechniken dar. Für den Bereich der Logistik gilt das gleiche wie für *combio*⁺. Dieser Bereich ist nicht produktspezifisch, sollte also auch im Rahmen des betrieblichen Umweltmanagements und dem damit verbundenen Instrumentarium des Öko-Audits kontinuierlich verbessert werden. Die Aggregation der Ergebnisse liefert den Wert **A (kritisch)**. Weder die Anzahl der C-Werte noch die Anzahl der A-Werte erlaubte eine bessere Einstufung.

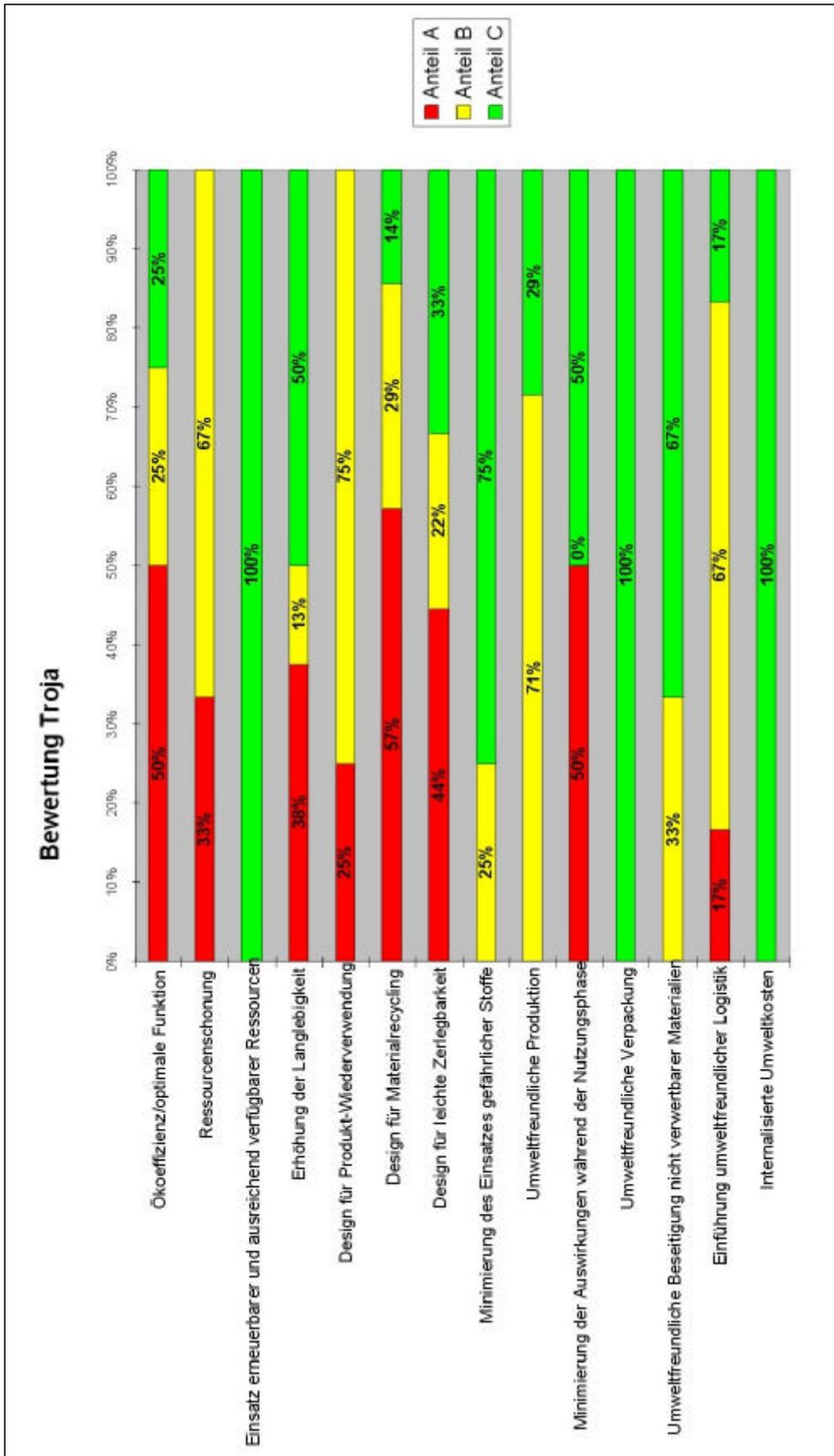


Abbildung 23: Bewertung der einzelnen Leitlinien von Troja

Vergleich der Bewertungsergebnisse

Abbildung 24 zeigt die Anteile der A, B und C-Werte für combio⁺ und Troja.

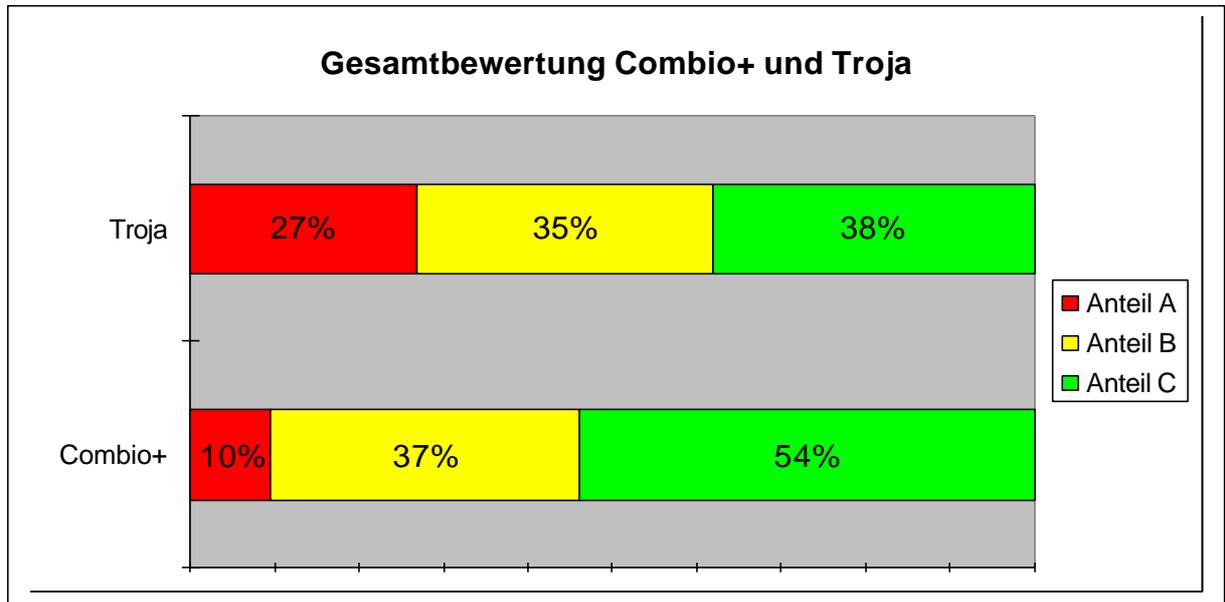


Abbildung 24: Vergleich der A, B und C-Werte für combio⁺ und Troja

Damit wird im direkten Vergleich zu combio⁺ deutlich, dass bei Troja die C-Werte deutlich weniger und die A-Werte deutlich mehr sind, also insgesamt mehr Schwachstellen und weniger unbedenkliche Kriterien vorhanden sind. Diese Aussage stützt auch die Gesamtagggregation, bei der für Troja der Wert A und für combio⁺ der Wert B erreicht wurde. In Abbildung 25 wird ein Vergleich der Kriterien, die eine ideale Situation verkörpern, dargestellt. Hierbei wird auf den ersten Blick deutlich, dass bei combio⁺ mehr dieser Kriterien erreicht wurden, genau sind es 34 im Vergleich zu 24. Dies betrifft die Leitlinien Ressourcenschonung, Erhöhung der Langlebigkeit, Design für Produkt-Wiederverwendung, für Materialrecycling und für leichte Zerlegbarkeit. Jedoch wird auch deutlich, dass bei einigen Leitlinien gleiche Werte erreicht wurden, was darauf zurückzuführen ist, dass schon durch das im Betrieb eingesetzte Umweltmanagementsystem bestimmte Bereiche erfasst wurden und für alle Produkte ähnlich wirksam sind. Dies betrifft den Einsatz erneuerbarer Ressourcen, die Auswirkungen während der Nutzungsphase und die umweltfreundliche Beseitigung nicht verwertbarer Materialien. Die Bereiche Logistik, Produktion und Verpackung sind ohnehin für alle Produkte sehr ähnlich oder gleich.

In Bereich internalisierte Umweltkosten übertrifft das Modell Troja das Modell combio⁺. Für den Verbraucher drückt sich dies in einem geringeren Preis aus, nämlich 2.374 DM statt 3.135 DM. Ein Vergleich der Schwachstellen zwischen combio⁺ und Troja wird in Abbildung 25 dargestellt. Auf den ersten Blick wird wieder deutlich, dass bei combio⁺ nur in den Leitlinien Ressourcenschonung, Design für Materialrecycling, Auswirkungen während der Nutzungsphase,

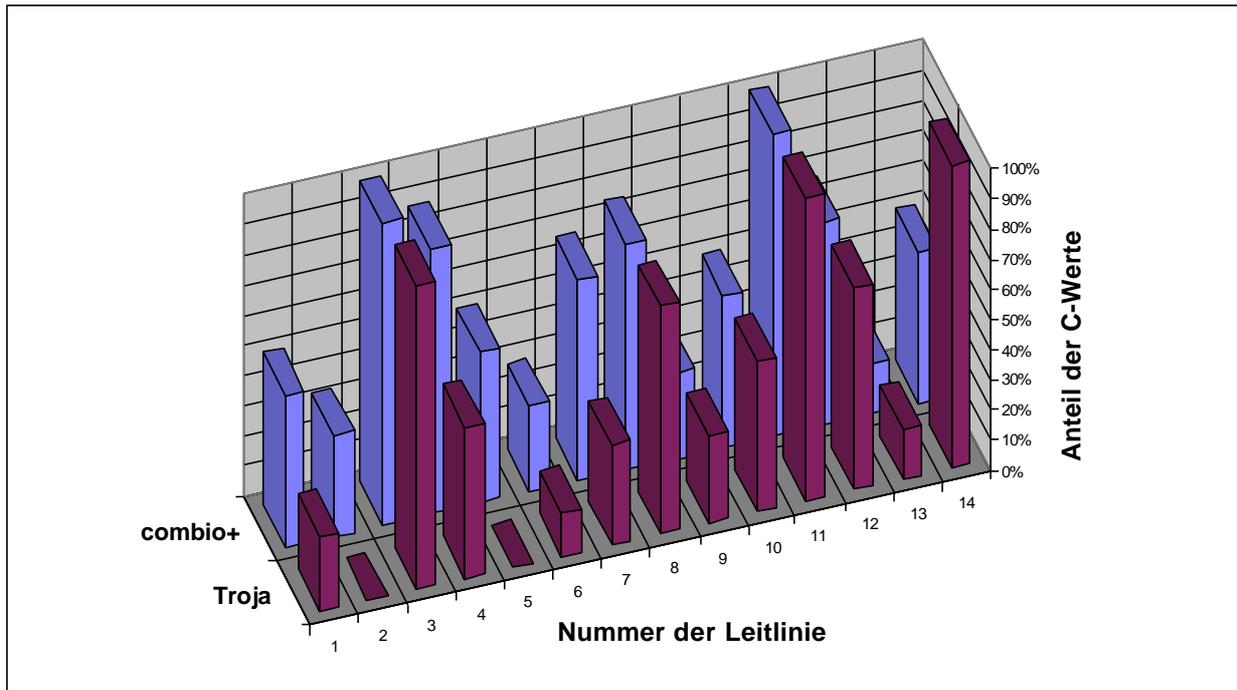


Abbildung 25: Vergleich der C-Werte

1. Ökoeffizienz/optimale Funktion
2. Ressourcenschonung
3. Einsatz erneuerbarer und ausreichend verfügbarer Ressourcen
4. Erhöhung der Langlebigkeit
5. Design für Produkt-Wiederverwendung
6. Design für Materialrecycling
7. Design für leichte Zerlegbarkeit
8. Minimierung des Einsatzes gefährlicher Stoffe
9. Umweltfreundliche Produktion
10. Minimierung der Auswirkungen während der Nutzungsphase
11. Umweltfreundliche Verpackung
12. Umweltfreundliche Beseitigung nicht verwertbarer Materialien
13. Einführung umweltfreundlicher Logistik
14. Internalisierte Umweltkosten

Logistik und Umweltkosten Schwachstellen vorhanden sind, wohingegen bei Troja deutlich mehr Schwachstellen existieren, genau sind dies 17 bei Troja im Vergleich zu 6 bei combio⁺. Wie bei den A-Werten gibt es auch hier wieder gleiche Werte bei einigen Leitlinien. Dies ist auf die selben Gründe zurückzuführen. Positiv zu werten ist, dass keine Leitlinie für beide Produkte mehr als 57 % A-Werte erhielt. Dieser Wert wurde bei Troja in der Leitlinie "Design für Materialrecycling" erreicht. Nur bei den internalisierten Umweltkosten schneidet combio⁺ schlechter ab als Troja.

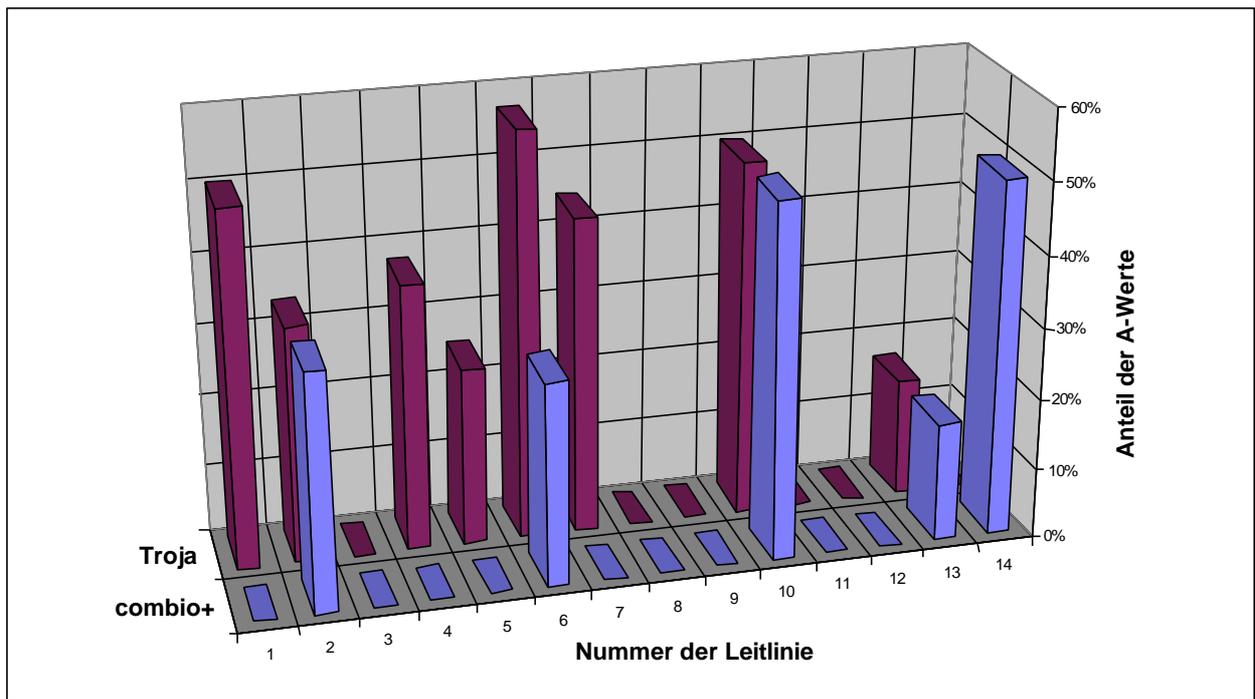


Abbildung 26: Vergleich der A-Werte

1. Ökoeffizienz/optimale Funktion
2. Ressourcenschonung
3. Einsatz erneuerbarer und ausreichend verfügbarer Ressourcen
4. Erhöhung der Langlebigkeit
5. Design für Produkt-Wiederverwendung
6. Design für Materialrecycling
7. Design für leichte Zerlegbarkeit
8. Minimierung des Einsatzes gefährlicher Stoffe
9. Umweltfreundliche Produktion
10. Minimierung der Auswirkungen während der Nutzungsphase
11. Umweltfreundliche Verpackung
12. Umweltfreundliche Beseitigung nicht verwertbarer Materialien
13. Einführung umweltfreundlicher Logistik
14. Internalisierte Umweltkosten

Zusammenfassend lässt sich im Vergleich Troja gegen combio⁺ feststellen, dass bei combio⁺ schon eine deutliche Verbesserung erreicht wurde. Dies schlägt sich auch in der Gesamttaggregation der Ergebnisse nieder, leider bisher auch im Verkaufspreis.

1.4.5 Zusammenfassung

Das System zeigt, dass auch schon in relativ frühen Phasen der Produktentwicklung gute Ergebnisse erzielt werden können, wobei der Zeit- und Arbeitsaufwand deutlich geringer ist als bei einer Ökobilanz. Die Anforderungen an die Kenntnisse der bewertenden Person sind insbesondere in den genauen Kenntnissen über die betrieblichen Abläufe zu suchen. Das hier vorgestellte Produktbewertungssystem filtert die wesentlichen Schwachpunkte heraus und offenbart, welche Leitlinien und Kriterien gut umgesetzt worden sind und bei welchen noch Handlungsbedarf besteht. Dadurch hilft es dem Produktentwickler in einem iterativen Prozess das Produkt weiter zu verbessern. Die Produktbewertung umfasst dabei sehr vielseitige Aspekte, die den gesamten Lebenszyklus des Produkts berücksichtigen. Dies führte dazu, dass bei combio⁺, bei dem auf einige wenige Leitlinien großen Wert gelegt wurde, nicht die Bestnote C erreicht wurde. Das Erreichen eines C-Wertes in der Gesamtagggregation stellt sich somit als anspruchsvoll dar, was die Glaubwürdigkeit erhöht. Trotzdem sollte das System zukünftig weiter durch neue Kriterien ergänzt werden. Das System ist jedoch nicht in der Lage, den Widerspruch zwischen einzelnen Kriterien aufzuheben. Dies hat das System mit allen anderen Bewertungsmatrizen gemeinsam. Jedoch wurden bei der ABC-Einteilung Widersprüche berücksichtigt und diese abgemildert.

1.4.6 Praktische Umsetzung der Produktbewertung

Einführung

Die Umweltverträglichkeit beim Möbelkauf gewinnt, nach den entscheidenden Kriterien Preis, Qualität und Design, durch ein sich wandelndes Verbraucherverhalten an Bedeutung. Mit steigendem Umweltbewusstsein in den Käuferschichten herrscht auch bei Herstellern und Handel das Bestreben, die Umweltverträglichkeit ihrer Produkte darzustellen. Neben Produktschienen, die direkt auf die Umweltverträglichkeit der ausgestellten Produkte hinweisen sollen, wie "Natur Pur" oder "Ökologisches Wohnen", finden sich heute an jedem Möbel ein oder mehrere Hinweise auf deren Umweltfreundlichkeit.

Wie aber soll der Verbraucher, Handwerker, Handel oder herstellende Unternehmer die gebotenen Informationen unterscheiden, filtern und bewerten?

Eine Produktinformation oder ein sogenannter Produktpass schaffen die Möglichkeit sachgerechte Informationen über das Produkt zu kommunizieren. Grundsätzlich bestimmt die Kommunikation von Produktinformationen nachhaltig die Nachfrage und damit den Verkaufserfolg eines Produktes³⁸. Die Frage, ob in erster Linie Umweltschutzinformationen, reine Mate-

³⁸ Hosseinpour, J.; Schlummer, M.; in: "Ökologische Produktgestaltung" (Schimmelpfeng/ Lück) ;Berlin, Heidelberg, New York., 1998

rial-, Qualitäts- oder Sicherheitsinformationen oder gar eine Mischung aus verschiedenen Bereichen mit der Produktinformation kommuniziert werden, steht zunächst an zweiter Stelle.

Für eine klare, nachvollziehbare und sachliche Produktinformation ist in erster Linie ein Konzept zu erstellen, wie die Informationen ermittelt werden. Im Bereich der Möbelindustrie und deren Zulieferbranchen existieren eine Reihe von sehr unterschiedlichen Produktinformationen, die sich zum einen als ein sogenanntes „Label“ (Gütesiegel) auf den Zwischen- und Endprodukten wiederfinden, zu anderen als Materialdatenblätter, Produktinformationen (Zugabe zu den Materialien) und formlose Bestätigungsschreiben. Der Hersteller stattet seine Produkte dann außerdem mit einem „Produktpass“ aus, auf dem Informationen zum fertigen Produkt und dessen Eigenschaften zu finden sind.

Die Motive ein Produkt mit einem Siegel auszustatten, sind sehr unterschiedlich. Zum einen dient es dem Verbraucher (Endkunden) oder Händler als Entscheidungshilfe; der Hersteller möchte sich mit seinem Produkt von der Konkurrenz abheben. Gleichmaßen ist damit das Siegel ein Marketinginstrument. Andererseits unterliegen Produkte gewissen gesetzlichen Anforderungen, wie z.B. Sicherheitsprüfungen (CE, GS), oder die Hersteller unterziehen sich freiwilligen Kontrollen bzw. schließen sich einem Verband, einer Institution oder einem Verein an, um mit ihrem Produkt zu einer qualitativ herausragenden Minderheit zu gehören (z.B. DAS GOLDENE M der deutschen Gütegemeinschaft für Möbel).



Abbildung 27: Typische Gütezeichen der Möbelindustrie und deren Zulieferer

Allem gemeinsam ist aber die Tatsache, dass die unterschiedlichen Gütesiegel zum Teil sehr unterschiedliche Kriterien erfüllen bzw. abdecken; viele Gütesiegel Gemeinsamkeiten haben oder konkurrieren. Einerseits gibt es Gütesiegel, die nur ein oder zwei Kriterien berücksichti-

gen, andererseits wiederum existieren Siegel, die eine solche Vielzahl von Prüfkriterien dokumentieren, dass eine Nachvollziehbarkeit in keinem Fall gegeben ist.

Die folgende Ergebnisdarstellung zeigt eine Methode, wie man umwelt- und qualitätsorientierte Informationen über das Produkt und seine Zulieferteile mit Hilfe eines Schemas zusammentragen und auswerten kann. Das Ergebnis ist ein beispielhafter Produktpass für Polstermöbel, der zum einen bereits vorhandene Produktinformationen aus den Zulieferbranchen nicht verloren gehen lässt und andererseits dem Hersteller die Möglichkeit gibt, sein Produkt zu bewerten und zu kommunizieren.

Stand der Information von Produktpässen

Die im Rahmen dieses Verbundprojektes durchgeführte Untersuchung³⁹ zeigt, dass im Bereich der Produktinformation bzw. des Produktpasses bei Polstermöbeln sehr wenig neue Informationen hervorgebracht wurden. Insbesondere die Einbeziehung von Umweltkriterien ist vernachlässigt worden. Der Schwerpunkt der Neuerungen lag in erster Linie im Bereich der Gütesiegel und der sogenannten Ökolabel, insbesondere auf internationaler bzw. europäischer Ebene. Zunächst wurden mit Hilfe von Expertengesprächen die Pflichtinhalte und freiwilligen Zusatzinformationen von Produktpässen für Polstermöbel ermittelt. Die in Tabelle 20 dargestellten Pflichtinhalte und Zusatzinformationen sollten sich nach Meinung der Experten auf dem Produktpass wiederfinden.

Tabelle 20: Pflichtinhalte und Zusatzinformationen auf Polstermöbelproduktpässen nach Expertenmeinung

Pflichtinhalte
Pflegehinweise für Bezugstoffe und Oberflächen zur Erhöhung des Produktlebensdauer.
Der Marken- und Herstellername zur eindeutigen Identifikation des Produktes. So kann nach Meinung der Experten die Herkunft des Produktes ermittelt und die Produktverantwortung zugeordnet werden.
Die Dauer der Garantie ist ein wesentlicher Hinweis auf die Qualität und die damit verbundene Lebensdauer des Produktes.
Die Angabe von Art und Herkunft der verarbeiteten Materialien und der darin enthaltenen Schadstoffe ggf. durch renommierte Gütesiegel ist, solange das jeweilige Gütesiegel ausdrucksstark und leicht verständlich ist, eine gute Methode, die Produkt- und Materialeigenschaften darzustellen.
Zusatzinformationen
Die Angaben bezüglich der Veränderung von Oberflächen und Bezugstoffen stellen die wichtigste Zusatzinformation dar. Diese Information beinhaltet qualitätsbezogene Aspekte, deren Auswirkungen aber auch Einfluss auf die Langlebigkeit des Produktes besitzen.
Die Sozialkriterien sollten nach Meinung der Experten zusätzlich auf dem Produktpass dargestellt werden, da diese die allgemein vorherrschende Situation bezüglich des Umfeldes und somit auch der Umwelt in dem jeweiligen Herstellerland widerspiegeln.

Die Polstermöbelhersteller sind verantwortlich für die Erstellung von Produktpässen bzw. die Ermittlung und Zusammenstellung der Produktinformationen auf den Produktpässen. Nach Meinung der Polstermöbelhersteller verwenden 73% der befragten Unternehmen Produktpäs-

³⁹ Forschungsstudie "Entwicklung einer allgemein anwendbaren Plattform zur inhaltlichen und formalen Generierung eines Produktpasses unter besonderer Berücksichtigung von Umweltkriterien" (2000)

se für ihre Polstermöbel, deren größten Nutzen sie in der Kunden- und Verkäuferinformation sehen. Die Produktpässe der Polstermöbelhersteller beziehen sich in erster Linie auf Pflegehinweise, der Beschreibung der verarbeiteten Materialien und den Herstellerangaben. Nur 40% der Unternehmen verwenden Gütesiegel auf ihren Produktpässen. Die eingesetzten Produktpässe der Polstermöbelhersteller sind am Produkt angeheftet und einfach zu entfernen. Die Produktpässe werden von 82% der befragten Unternehmen manuell, d. h. ohne die Unterstützung von Datenbanken erstellt. Weiterhin trafen die Polstermöbelhersteller die Aussagen, falls Produktpässe verwendet werden, sind diese im Durchschnitt an mehr als 75% der hergestellten Produkte zu finden. Nur vier der befragten Unternehmen verwenden keine Produktpässe, wobei zwei davon ihre Kunden durch andere Medien z.B. Kataloge über die Produkteigenschaften informieren. Die anderen beiden Unternehmen sehen sowohl keine Nachfrage als auch keinen Sinn in der Verwendung von Produktpässen. Die Befragung der Unternehmen wurde telefonisch durchgeführt und mit Hilfe einer Checkliste geleitet; sie richtete sich an Unternehmensgrößen mit 15 bis 2.500 Beschäftigten.

Zusammenfassend lässt sich die Aussage treffen, dass bei den meisten Unternehmen eine große Bereitschaft zur Produktinformationstransparenz gegenüber dem Kunden besteht.

Der Produktpass wird als ein geeignetes Instrument zum Informationstransfer gesehen und verwendet. Der inhaltliche Schwerpunkt der Informationen bezieht sich derzeit noch auf qualitative Aspekte des jeweiligen Produktes. Allerdings werden umweltrelevante Kriterien kaum berücksichtigt, da diese nach Meinung der Hersteller kein effizientes Kaufkriterium darstellen.

Vergleich von renommierten Gütesiegeln

Um die Art, die Herkunft, die Eigenschaften und das Schadstoffpotenzial der bei der Produktion von Polstermöbeln verwendeten Roh-, Betriebs- und Hilfsstoffe in kompakter und leicht verständlicher Weise darstellen zu können, sollte man auf renommierte Gütesiegel zurückgreifen. In der erwähnten Forschungsstudie wurden sowohl Gütesiegel für **Holz**, **Textilien** und **Leder** als auch **übergreifende Gütesiegel** in der jeweiligen Kategorie miteinander verglichen. Die Ergebnisse der Untersuchung der Gütesiegel zur Verwendung auf Produktpässen für Polstermöbel werden im Folgenden dargestellt.

Die Bewertung der Gütesiegel erfolgte hinsichtlich des Umfanges ihrer Kriterien und Parameter, wobei Aussagekraft und Nutzen, Deckungsgleichheit und Ergänzungsgrad sowie schließlich ihre Konkurrenz untereinander dargestellt werden.

Die Basis der vergleichenden Bewertung von Gütesiegeln war eine umfassende Recherche, die ebenfalls im Rahmen des Verbundprojektes erstellt wurde.

In der Betrachtung geht es um die Kriterien, die von den jeweiligen Gütesiegeln abgedeckt werden und ob die Gütesiegel eine gute Dokumentation und Aussagekraft bieten. Von besonderer Bedeutung ist dabei, ob die geforderten Kriterien über die gesetzlichen Anforderungen

hinausgehen, da ein Siegel, dessen Anforderungen nicht über die gesetzlichen Standards hinausgehen, kaum von Nutzen sein kann.

Holzgütesiegel

Bei den sieben ausgewählten Holzgütesiegeln handelt es sich um nationale, internationale und verbandsbezogene Zeichen, die sich im Umfang und der Wahl ihrer Kriterien unterscheiden. Die Abweichungen der Gütesiegel untereinander werden in Tabelle 22 zum Ausdruck gebracht.

Tabelle 21: Vergleich von Holzgütesiegeln

PEFC	Pan-Europäische Waldzertifizierung
FSC	Forest Stewardship Council
Eco-timber	Eco-timber GmbH in Zusammenarbeit mit dem NaBu Deutschland (US-Gütesiegel für Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft)
Empfohlen vom IBR	Institut für Baubiologie in Rosenheim GmbH
Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft	Forstabsatzfond/Deutscher Forstwirtschaftsrat
Blauer Engel (RAL UZ 38)	Umweltbundesamt und Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V. (Unabhängiges Beschlussgremium)
Naturland	Naturland e.V.

Nach Auswertung der einzelnen Gütesiegel wurden die Einzelkriterien der Gütesiegel miteinander auf Deckungsgleichheit und Unterschiede verglichen und in Tabelle 22 aufgelistet.

Die Gesamtanzahl der Kriterien des jeweiligen Gütesiegels ist in dem grauen Feld eingetragen. So besitzt das FSC-Gütesiegel mit 58 Kriterien den größten Bewertungsumfang aller aufgeführten Holzgütesiegel. Sowohl oberhalb als auch unterhalb der Diagonale ist die Anzahl der übereinstimmenden Kriterien der verglichenen Gütesiegeln abzulesen. Die größte Übereinstimmung (40 Kriterien) besitzen die Gütesiegel FSC und PEFC.

In der letzten Spalte der Tabelle findet sich die Anzahl der Kriterien des jeweiligen Gütesiegels, die mit keinem Kriterium eines anderen Gütesiegels übereinstimmen.

Tabelle 22: Kriterienvergleich der Holzgütesiegel

Siegel	PEFC	FSC	Eco-timber	Empfohlen vom IBR	Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft	Blauer Engel, RAL UZ 38	Naturland	Kriterien, die kein anderes Label hat
PEFC	49	40	5	2	2	3	28	8
FSC	40	58	6	4	2	5	33	11
Eco-timber	5	6	7	3	0	2	6	0
Empfohlen vom IBR	2	4	3	18	1	4	3	11
Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft	2	2	0	1	3	0	2	1
Blauer Engel RAL UZ 38	3	5	2	4	0	18	3	11
Naturland	28	33	6	3	2	3	35	1

Vergleichende Bewertung der Holzgütesiegel

Während bei den Zeichen „Empfohlen vom IBR“ für Holz und Holzwerkstoffe und „Blauer Engel RAL UZ-38“ das Endprodukt im Vordergrund steht, konzentrieren sich die Siegel „Eco-timber“, „Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft“, „Naturland“ sowie die Siegel von FSC und PEFC auf die Waldbewirtschaftung.

„**Empfohlen vom IBR**“ berücksichtigt die umweltschonende Erzeugung von Holz und Holzwerkstoffen. Dabei stehen aber nicht die ökologischen Gesichtspunkte, sondern die gesundheitliche Unbedenklichkeit im Vordergrund. Dieses Gütesiegel stellt teilweise sehr strenge Anforderungen, wie z.B. den Ausschluss der Zeichenvergabe für E1-Spanplatten. Der „**Blaue Engel RAL UZ-38**“ ist ein zuverlässiges Zeichen für schadstoffarme Möbel, Türen und andere Einrichtungsgegenstände aus Holz. Die gesundheitliche Unbedenklichkeit des Holzproduktes bildet die Grundlage der Kriterienauswahl dieses Gütesiegels. „**Eco-timber**“ entspricht zwar den Anforderungen an eine naturgemäße Waldbewirtschaftung, es werden aber keine unbewirtschafteten Referenzflächen verlangt. Das Zeichen ist kaum noch zu finden und verliert an Bedeutung, da Zeichen wie das FSC-Label erfolgreicher sind.

Das „**FSC-Label**“ zertifiziert weltweit [16 Mio. Hektar; in Deutschland 45 Hektar (14 Waldbetriebe bzw. Gruppenvertreter, 26 zertifizierte Unternehmen)] nachhaltige Waldbewirtschaftung. Es ist das ambitionierteste Label und berücksichtigt ökologische, soziale und ökonomische Interessen gleichermaßen. Es erlangt hohe Glaubwürdigkeit durch die Einbindung aller gesellschaftlichen Gruppen in den Prozess der Kriterienentwicklung, wobei die Prinzipien und Kriterien an die regionalen Verhältnisse angepasst werden. Ziel des Zertifizierungssystems ist der kontinuierliche Verbesserungsprozess. Die Arbeitsgemeinschaft deutscher Waldbesitzerverbände lehnt die einzelbetriebliche Zertifizierung ab, da nicht nur hohe Kosten vermutet werden, sondern weil sie die Vorgaben für die Bewirtschaftung als Eingriff in das Eigentumsrecht sieht. Das „**PEFC-Siegel**“ gilt europaweit und ist weniger ambitioniert als das FSC-Siegel. So ist der Kahlschlag in Ausnahmefällen, z.B. aufgrund der wirtschaftlichen Situation des Waldbesitzers sowie die Verwendung von Pestiziden zugelassen. Umwelt- und Sozialverbände haben nur einen geringen Einfluss auf die Kriterienentwicklung. Ein Kontrollverfahren fehlt bisher. Im Vordergrund des PEFC-Gütesiegels steht die Unterstützung der kleinstrukturierten europäischen Waldwirtschaft. Es besteht die Möglichkeit, dass sich mehrere Betriebe zusammenschließen und die gemeinsame Verwendung des Siegels beantragen. Der Naturschutzbund (NABU) und der World Wildlife Fond (WWF) lehnen das Siegel ab.

Das „**Naturland-Zeichen**“ gibt verlässlich über kontrolliert ökologische Waldbewirtschaftung Auskunft. Die Kriterien sind weitgehend vom FSC übernommen.

Ziel des Zeichens „**Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft. Gewachsen in deutschen Wäldern**“ ist die Förderung der deutschen Forstwirtschaft. Es werden keine besonderen ökologischen oder sozialen Standards gesetzt, die über die in Deutschland üblichen Waldbewirtschaftungsformen hinausgehen.

Graphische Darstellung des Vergleichs der Holzgütesiegel

In Abbildung 28 wird deutlich, wie sich die einzelnen Gütesiegel ergänzen, ob einige von ihnen deckungsgleich sind bzw. inwieweit ein Gütesiegel ein anderes umfasst.

Die Teil- und Schnittmengen der einzelnen Gütesiegel veranschaulichen den Übereinstimmungsgrad in Bezug auf deren Einzelkriterien.

Man kann erkennen, dass das FSC-Gütesiegel die Kriterien des Naturland-, des Eco-timber-, des „Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft“ und des PEFC-Gütesiegels größtenteils abdeckt. Nur das „Empfohlen vom IBR“- und das RAL UZ 38-Gütesiegel besitzen wenige Überschneidungen mit andern Zeichen.

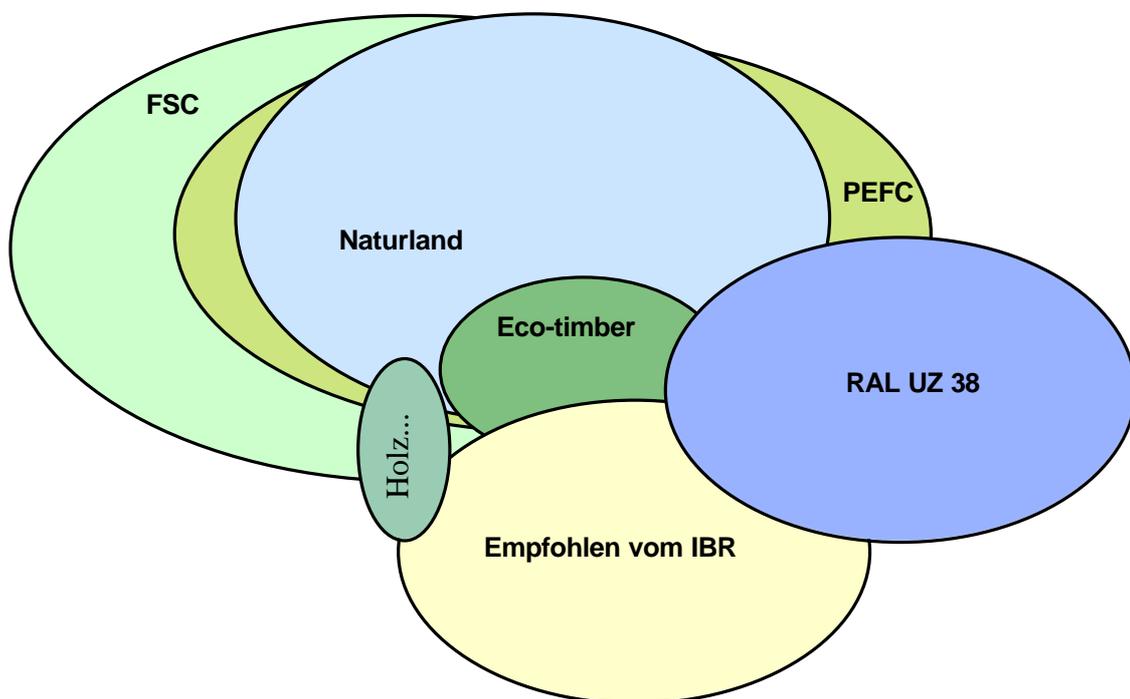


Abbildung 28: Graphische Darstellung des Vergleichs der Holzgütesiegel

Das **FSC-Gütesiegel** berücksichtigt die meisten Kriterien und erfasst nicht nur die umwelt- und wirtschaftsbezogenen Standards, sondern stellt auch Anforderungen an das soziale Umfeld. Durch diese Kriterienvielfalt und die dadurch entstehende Transparenz ist das FSC-Gütesiegel zur Darstellung der im Polstermöbel verarbeiteten Holzarten hervorragend geeignet. Es ist allerdings zu beachten, dass bei der Vergabe die regionalen Gegebenheiten einbezogen werden.

Textilgütesiegel

Bei den Textilgütesiegeln werden die Folgenden miteinander verglichen:

Tabelle 23: Vergleich von Textilgütesiegeln

Öko-Tex Standard 100	Normatives Dokument, herausgegeben von der Internationalen Gemeinschaft für Forschung und Prüfung auf dem Gebiet der Textilökologie (mehrere Institute im Vergabegremium)
Öko-Tex Standard 1000	Öko-Tex International Prüfungsgemeinschaft umweltfreundlicher Textilien
Naturtextil	IVN Internationaler Verband der Naturtextilwirtschaft (ehemals AKN Arbeitskreis Naturtextil)
Green Cotton	Novotex (Zeichengeber); für Deutschland :Hess Naturtextilien GmbH
Euroblume	Europäische Union Generaldirektion XI. In Deutschland sind für das EU-Umweltzeichen folgende Institutionen zuständig: Umweltbundesamt und RAL - Deutsches Institut für Gütesicherungen und Kennzeichnung e.V.
Eco-Proof	TÜV-Rheinland Sicherheit und Umweltschutz GmbH
Tox-Proof	TÜV Produkt und Umwelt GmbH Unternehmensgruppe TÜV Rheinland/Berlin-Brandenburg

Tabelle 24 Kriterienvergleich der Textilgütesiegel

Siegel	Öko-TEX Standard 100	Öko-TEX Standard 1000	Naturtextil	Green Cotton	Euroblume	Eco-Proof	Toxproof	Kriterien, die kein anderes Label hat
Textilgütesiegel								
Öko-TEX Standard 100	21	21	9	4	8	8	11	0
Öko-TEX Standard 1000	21	45	16	6	10	9	11	17
Naturtextil	9	16	46	5	9	15	10	21
Green Cotton	4	6	5	16	7	5	4	7
Euroblume	8	10	9	7	19	6	5	5
Eco-Proof	8	9	15	5	6	25	10	6
Toxproof	11	11	10	4	5	10	17	0

Vergleichende Bewertung der Textilgütesiegel

In Tabelle 24 werden insgesamt 7 Textilgütesiegel miteinander verglichen. Nachfolgend werden diese vergleichend bewertet und auf ihre Eignung zur Verwendung in einem Produktpass geprüft.

Das Label „**Öko-Tex Standard 100**“ ist am weitesten verbreitet (ca. 9000 Zertifizierungen) und hat sich am Textilmarkt etabliert. Der Gesundheitsschutz steht hier im Vordergrund. Der Standard kann als Mindeststandard angesehen werden. Er beschränkt sich auf die Schadstoffprüfung am Endprodukt während ökologische Aspekte kaum berücksichtigt werden, so werden z.B. Umweltbelastungen während des Faseranbaus und der Weiterverarbeitung nicht betrachtet. Das Label wird auch an Produkte aus Synthetikfasern vergeben. Für Formaldehyd liegen die tolerierten Werte aus gesundheitlicher Sicht zu hoch.

Der „**Öko-Tex Standard 1000**“ sieht eine umwelttechnische Überprüfung und Zertifizierung von textilen Produkten und Betriebsstätten vor. Er bewertet also zusätzlich die Leistungen der Unternehmen im Umweltschutz. Ein Umweltmanagementsystem sowie die Zertifizierung nach Öko-Tex Standard 100 sind Voraussetzung für die Zertifizierung nach Öko-Tex Standard 1000. Die Vorgabe der vorangegangenen Zertifizierung nach Öko-Tex Standard 100 ist aber mit hohen Kosten verbunden.

Das „**Toxproof-Zeichen**“ zeichnet Produkte als besonders schadstoffarm aus. Auch hier stehen, wie beim Öko-Tex Standard 100, gesundheitliche Aspekte im Vordergrund während ökologische Kriterien eher in den Hintergrund treten. Das Zeichen wird vergeben, wenn Produkte die Grenzwerte für gesundheitsbelastende Substanzen nachweislich einhalten, wobei die Grenzwerte mit denen des Öko-Tex Standards 100 vergleichbar sind.

„**Eco-Proof**“ stellt anspruchsvolle ökologische und soziale Anforderungen an die gesamte textile Kette. Die Hersteller müssen sich einer produktionsbezogenen Prüfung nach Öko-Audit-Verordnung unterziehen. Ein Warenpass gewährleistet eine gute Dokumentation. Die Inanspruchnahme des Zeichens ist sehr teuer und findet daher kaum noch Interesse.

„**Naturtextil**“ bietet die vergleichsweise strengste Kennzeichnung im Textilbereich, sowohl in ökologischer als auch in sozialer Hinsicht, wodurch es zu einem glaubwürdigen und besonders aussagefähigen Label wird. Das Zeichen stellt strenge ökologische und gesundheitsbezogene Anforderungen an alle Herstellungsstufen und bietet eine Volldeklaration.

Auch bei „**Green Cotton**“ beziehen sich die ökologischen Anforderungskriterien auf die gesamte textile Kette. Es ist das zur Zeit bekannteste Herstellerkennzeichen im Textilbereich und dient der Firma Novotex in erster Linie als Marketinginstrument. Mit der „**Euroblume**“ wird gesundheitliche Verträglichkeit garantiert. Das Zeichen berücksichtigt den gesamten Lebenszyklus, es fehlen aber ökologische Anforderungen für den Anbau und soziale Vorgaben.

Graphische Darstellung des Vergleichs der Textilgütesiegel

In der grafischen Darstellung der Textilgütesiegel ist zu erkennen, dass der Öko-Tex Standard 1000 und das Naturtextilsiegel die größte Anzahl an Kriterien beinhalten. Der Öko-Tex Standard 1000 umfasst zu einem großen Anteil die weiteren Gütesiegel und kann somit bei der Auswahl der Textilgütesiegel favorisiert werden.

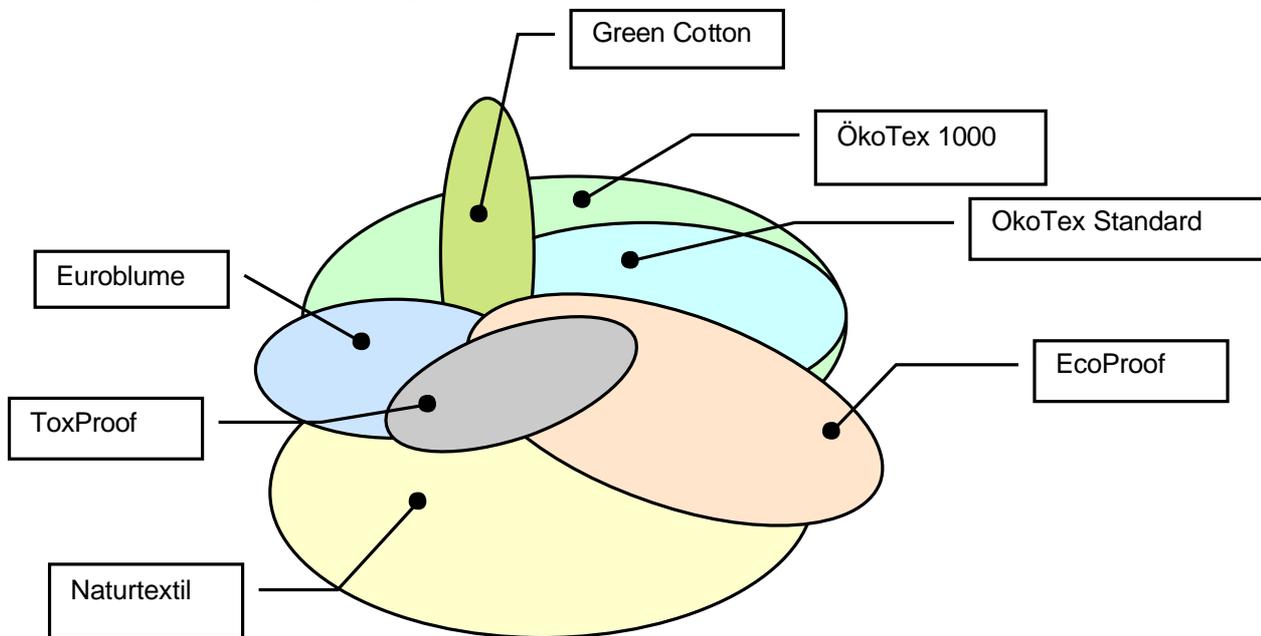


Abbildung 29: Graphische Darstellung des Vergleichs der Textilgütesiegel

Der **Öko-Tex Standard 1000** besitzt sehr viele Kriterien, die sich u.a. auch mit der Umweltfreundlichkeit des Produktionsablaufs und den von der Produktionsstätte ausgehenden Umweltauswirkungen beschäftigen. Das Gütesiegel entspricht einer Materialvolldeklaration. Es werden keine Sozialkriterien berücksichtigt. Die Zertifizierung nach dem Öko-Tex Standard 100 ist zwingende Voraussetzung zur Erlangung dieses Gütesiegels.

Das Gütesiegel **Naturtextil** stellt strenge ökologische und gesundheitsbezogene Anforderungen an alle Herstellungsstufen und bietet wie der Öko-Tex Standard 1000 eine Volldeklaration. Dieses Siegel berücksichtigt soziale Kriterien bei der Produktion der Textilien.

Beide Gütesiegel sind sehr gut geeignet um die umweltbezogenen Ansprüche, die an textile Bezugstoffe von Polstermöbeln gestellt werden sollten, in kompakter und aussagekräftiger Form darzustellen, wobei der **Öko-Tex Standard 1000** intensiver auf die betriebsbezogenen Umweltauswirkungen eingeht. Falls Sozialkriterien berücksichtigt werden sollen, ist das **Naturtextil**-Siegel zu bevorzugen.

Ledergütesiegel

Bei den Ledergütesiegeln werden die Folgenden mit einander verglichen:

Tabelle 25: Vergleich von Ledergütesiegeln

Umweltzeichen des Lederinstitutes Gerberschule Reutlingen	In Zusammenarbeit mit den Abteilungen Forschung/Umweltschutz, Lederherstellung und Materialprüfung des LGR
SG-Schadstoffgeprüft	TÜV-Rheinland Sicherheit und Umweltschutz

Vergleichende Bewertung der Ledergütesiegel

Das Zeichen „**SG - Schadstoffgeprüft**“ wird vom TÜV Rheinland vergeben mit der Vorgabe der Einhaltung bestimmter Schadstoffgrenzen, die über die gesetzlichen Standards hinausgehen. Dadurch sollen Risiken für die Gesundheit ausgeschlossen werden. Das Zeichen berücksichtigt nur den Gesundheitsschutz während ökologische Aspekte nicht betrachtet werden. Die Kriterien beziehen sich nur auf das Endprodukt, der Herstellungsprozess wird vollständig außer Acht gelassen.

Auch bei dem **Umweltzeichen des Lederinstitutes Gerberschule Reutlingen** steht die gesundheitliche Unbedenklichkeit im Vordergrund. Vorrangiges Kriterium ist auch hier die Einhaltung von Grenzwerten. Zusätzlich werden Anforderungen an die Abwasserreinigung gestellt.

Tabelle 26: Kriterienvergleich der Textilgütesiegel

Siegel	Umweltzeichen des Lederinstitutes Reutlingen	SG - Schadstoffgeprüft	Kriterien, die kein anderes Label hat
Ledergütesiegel			
Umweltzeichen des Lederinstitutes Reutlingen	14	5	9
SG - Schadstoffgeprüft	5	7	2

Graphische Darstellung des Vergleichs der Ledergütesiegel

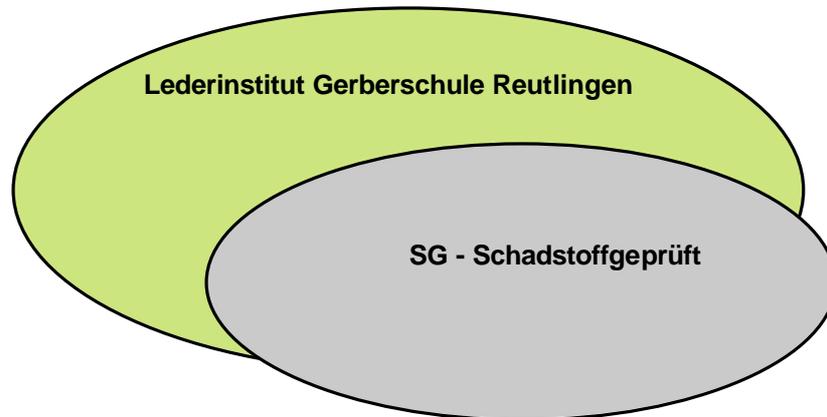


Abbildung 30: Graphische Darstellung des Vergleichs der Ledergütesiegel

Fünf von sieben Kriterien bilden die Schnittmenge des SG-Schadstoffgeprüft mit dem Gütesiegel des Lederinstituts Gerberschule Reutlingen, wobei das letztere als umfassender bezeichnet werden kann. Das Ergebnis dieses Vergleichs zeigt, dass das Gütesiegel des Lederinstituts Gerberschule Reutlingen die doppelte Anzahl an Kriterien berücksichtigt wie das Gütesiegel SG-Schadstoffgeprüft. Weiterhin stimmen über 70% der Kriterien des SG-Schadstoffgeprüft mit denen des Gütesiegels aus Reutlingen überein.

Bei beiden Ledergütesiegeln stehen Kriterien der gesundheitlichen Unbedenklichkeit im Vordergrund, wobei das Gütesiegel des Lederinstituts Gerberschule Reutlingen zumindest Anforderungen an das bei der Produktion anfallende Abwasser und dessen Reinigung stellt.

Aufgrund der größeren Anzahl der Kriterien und der Berücksichtigung des bei der Produktion anfallenden Abwassers ist das **Gütesiegel des Lederinstituts Gerberschule Reutlingen** als umfassender und besser geeignet zu bewerten, um die Kriterien, die den Bezugsstoff Leder betreffen, zu beschreiben.

Übergreifende Gütesiegel

Bei den übergreifenden Gütesiegeln werden die Folgenden mit einander verglichen:

Tabelle 27: Vergleich von bereichsübergreifenden Gütesiegeln

TÜV-Umweltsiegel	TÜV-Ecoplan Umwelt GmbH
Empfohlen vom IBR	Institut für Baubiologie Rosenheim GmbH
Das goldene M	Deutsche Gütegemeinschaft Möbel e.V.
Öko-Control	Bundesverband ökologischer Einrichtungshäuser e.V.

Tabelle 28: Kriterienvergleich der übergreifenden Gütesiegel

Siegel	TÜV-Umwelt siegel	Empfohlen vom IBR	Das Goldene M	Öko-Control	Kriterien, die kein anderes Label hat
Übergreifende Gütesiegel					
TÜV-Umweltsiegel	40	0	3	6	31
Empfohlen vom IBR	0	21	1	0	20
Das Goldene M	3	1	17	1	12
Öko-Control	6	0	1	51	44

Vergleichende Bewertung der übergreifenden Gütesiegel

Das Label des Institutes für Baubiologie Rosenheim **„Empfohlen vom IBR“** betrachtet vorrangig die gesundheitliche Unbedenklichkeit des Produktes. Ökologische Aspekte werden zwar berücksichtigt, aber nur, wenn die Vergabe aus anderen Gründen gefährdet ist.

In den Kriterien des **„Goldenen M“** ist zwar die Verwendung umweltverträglicher Materialien und Herstellungsprozesse vorgeschrieben, dennoch stehen Qualität und gesundheitliche Unbedenklichkeit im Vordergrund.

Die Möbel werden auf Schadstoffe geprüft, deren Grenzwerte teilweise über die gesetzlichen Anforderungen hinausgehen. Zu jedem Möbel gibt es eine Produktinformation, die u.a. Aufschluss über die verwendeten Materialien und das Ergebnis der Schadstoffprüfung gibt.

Das „**TÜV-Umweltsiegel**“ berücksichtigt ökologische, soziale und gesundheitliche Aspekte in anspruchsvollen Richtlinien. Es werden alle umweltrelevanten Eigenschaften des Produktes überprüft. Zusätzlich wird großer Wert auf Qualität und Langlebigkeit gelegt.

Das Label „**Öko-Control**“ stellt im Vergleich die strengsten Anforderungen. Es ist ein Eigenlabel des Europäischen Verbandes ökologischer Einrichtungshäuser und verfügt über einen umfangreichen Kriterienkatalog. Problemlose Entsorgung, Langlebigkeit und die Einhaltung von Schadstoffgrenzwerten sind ebenso Kriterien wie die ökologische Betrachtung des gesamten Lebensweges des Möbels. Im textilen Bereich müssen die anspruchsvollen „Naturtextil“-Richtlinien eingehalten werden.

Graphische Darstellung des Vergleichs der übergreifenden Gütesiegel

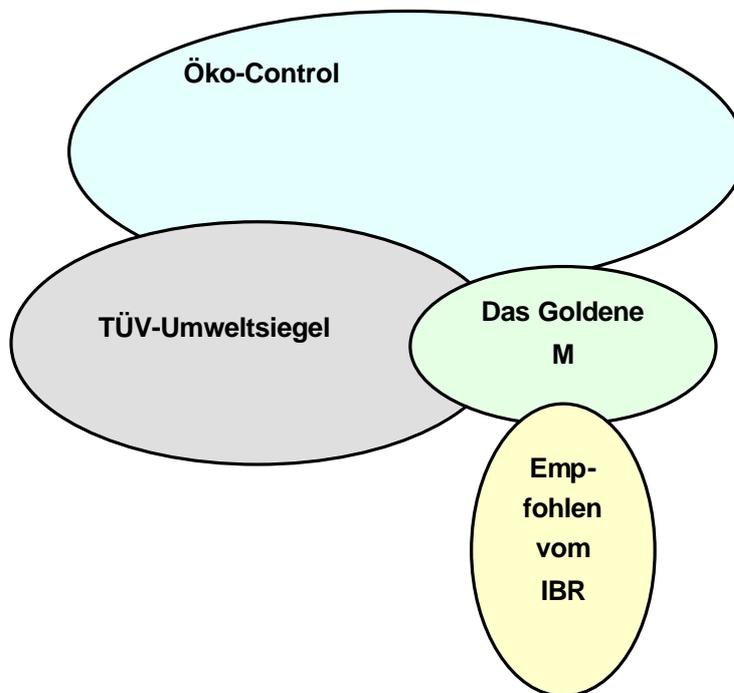


Abbildung 31: Graphische Darstellung des Vergleichs der übergreifenden Gütesiegel

Bei den übergreifenden Gütesiegeln ist zu beobachten, dass nur sehr geringe Überschneidungen der einzelnen Gütesiegel vorhanden sind. Dies ist auf die unterschiedlichen Kriterienswerpunkte der Zeichen zurückzuführen. Obwohl in dieser Kategorie das Goldene M das bekannteste Gütesiegel ist, sollte man in Bezug auf die ökologischen Kriterien das **TÜV-Umweltsiegel** oder das **Öko-Control-Siegel** bevorzugen. Das **Öko-Control-Siegel** betrachtet den gesamten Lebensweg des Produktes und setzt sich mit wichtigen Kriterien, wie z.B. der Langlebigkeit und der Entsorgung des zu bewertenden Produktes auseinander. Aufgrund des umfassenden Kriterienkatalogs ist das **Öko-Control-Siegel**, das **aussagekräftigste** und **zuverlässigste** der übergreifenden Gütesiegel.

1.4.7 Effizienz und Anwendbarkeit der Produktinformationen

Die Effizienz und Anwendbarkeit der Produktinformationen für Polstermöbel spielt eine entscheidende Rolle bei der Erstellung von Produktpässen.

Die von den Lieferanten mit den Roh-, Betriebs- und Hilfsstoffen zur Verfügung gestellten Daten werden zusammengetragen und um die vom Hersteller zu erbringenden Informationen ergänzt. Um aus den verfügbaren Daten die zur Bewertung des Produktes relevanten Informationen herauszufiltern, sind diese auf die vom Bewertungsschema geforderten Kriterien zu prüfen.

Zur konkreten Produktbewertung und zur Erstellung des zugehörigen Produktpasses sind die in Tabelle 29 dargestellten Informationen umfassend auf ihre Effizienz und Anwendbarkeit in Bezug auf das zu bewertende Polstermöbel zu prüfen.

Tabelle 29: Auf Effizienz und Anwendbarkeit zu prüfende Informationen

Herstellerbezogene Informationen	Lieferantenbezogene Informationen
Ökoeffizienz/Optimale Funktion	Garantieleistungen
Ressourcenschonung	Holzgütesiegel
Einsatz erneuerbarer und ausreichend verfügbarer Ressourcen	Übergreifende Gütesiegel und sonstige umweltbezogene Aussagen zu den gelieferten Materialien
Langlebigkeit	Textilgütesiegel
Produktwiederverwendung	Ledergütesiegel
Materialrecycling	Materialdatenblätter
Zerlegbarkeit	Pflegehinweise für Bezugstoffe
Einsatz gefährlicher Stoffe	Sicherheitsdatenblätter
Produktion	Pflegehinweise für sichtbare Oberflächen
Auswirkungen während der Nutzungsphase	Konstruktionshinweise zu Halbfertigprodukten
Verpackung	Angaben zu Herstellungsverfahren der gelieferten Materialien
Beseitigung nicht verwertbarer Materialien	
Logistik	
Internalisierte Umweltkosten	

1.4.8 Schema zur Erstellung eines Produktpasses

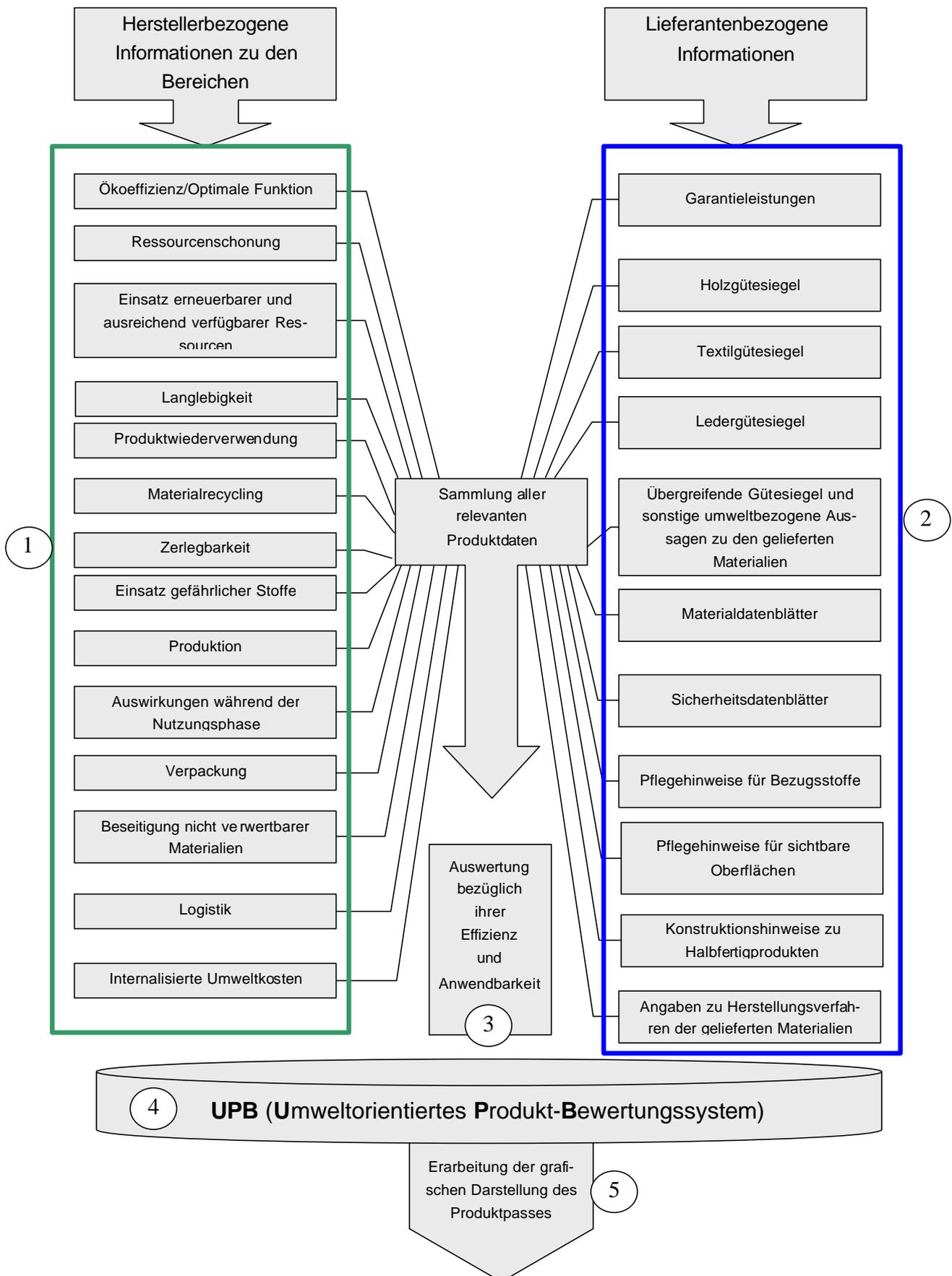


Abbildung 32: Ablaufschema zur Erstellung eines Produktpasses

Erläuterungen zum Ablaufschema zur Erstellung eines Produktpasses

Das Ablaufschema (Abbildung 32) beschreibt die Vorgehensweise zur Gewinnung der für den Produktpass benötigten Informationen. Die verschiedenen Schritte können wie folgt beschrieben werden:

- Sammlung der zur Verfügung stehenden Daten
Herstellerbezogene Informationen
(siehe Abbildung 32 Punkt 1 und Tabelle 29 Spalte 1). Diese Informationen bilden die Basis des UPB-Schemas.
- Lieferantenbezogene Informationen
(siehe Abbildung 32 Punkt 2 und Tabelle 29 Spalte 2). Diese Informationen beinhalten zusätzliche Angaben, die mit in das Bewertungsschema einfließen.
- Auswertung der gesammelten Daten bezüglich ihrer Effizienz und Anwendbarkeit
(siehe Abbildung 32 Punkt 3 und 1.4.7).
- Durchführung des Umweltorientierten Produktbewertungsschemas
(siehe Abbildung 32 Punkt 4 und 0.).
- Erarbeitung der grafischen Darstellung des Produktpasses für Polstermöbel
(siehe Abbildung 32 Punkt 5).
Das Layout des Produktpasses kann vom Hersteller beliebig abgeändert bzw. dem Corporate Identity angepasst werden.

1.4.9 Praktische Anwendung der Plattform zur Erstellung von Produktpässen

Nachdem die inhaltlichen Schwerpunkte eines Produktpasses für Polstermöbel in den vorangegangenen Kapiteln erörtert wurden und das zur Bewertung der umweltbezogenen Produkteigenschaften geeignete Schema bestimmt wurde, kommt das UPB-System zur praktischen Anwendung. Als Referenzmodell wurde das Polstermöbel Troja der Firma Gepade ausgewählt. Die umweltorientierte Bewertung ist in Kapitel 2.2.6 erläutert.



Abbildung 33: Modell Troja der Firma Gepade

Bei der Erstellung des Produktpasses für das Polstermöbel Troja wurden die vorliegenden Gütesiegel bezüglich des Schwerpunkts ihrer Kriterien in die Kategorien Qualität und Gesundheitsschutz/Umweltschutz eingeordnet und grafisch dargestellt.

Die Abbildung der Gütesiegel auf dem Produktpass hebt die positiven Produkteigenschaften unabhängig von dem UPB-Schema hervor.

Auf diese Art kann sich der Endkunde ein umfassenderes Bild von den Umwelt- und Qualitätseigenschaften des Produktes machen.

Erläuterungen zum Aufbau des Produktpasses

Der in Abbildung 34 dargestellte Produktpass gliedert sich in acht Teile:

Modell

Hier wird die genaue Modellbezeichnung des Polstermöbels eingetragen. Diese kann durch eine Modellnummer ergänzt werden. Diese Angabe fördert die Einführung von neuen bzw. die Etablierung von bestehenden Marken, wie es in der Befragung der unterschiedlichen Zielgruppen (siehe Kapitel 2.2, 2.3 und 6) gefordert wird.

Verwendete Materialien

In diese Spalte werden alle umweltrelevanten Materialien eingetragen, die bei der Herstellung des Polstermöbels verwendet wurden.

Garantieleistungen/Pflegehinweise

Die angegebenen Garantieleistungen können sich sowohl auf das gesamte Polstermöbel als auch auf einzelne Komponenten (z.B. Bezugsstoffe) beziehen.

Falls die Pflegehinweise in ausführlicher Form dargestellt werden sollen, können diese in Form eines Pflegepasses beigelegt werden.

Sicherheits- und Qualitätskriterien

Die vorhandenen Prüf- und Gütesiegel, deren Schwerpunkt auf Sicherheit und Qualität liegt, werden unter Punkt 4 abgebildet. Da die Qualität zusammen mit dem Preis beim Kaufverhalten die wichtigste Rolle spielt, ist die Angabe der Qualitätskriterien auf dem Produktpass obligatorisch.

Umwelt- und gesundheitsbezogene Kriterien

Umweltbezogene Gütesiegel sollen in dieser Spalte abgebildet werden, um die Umweltrelevanz in die Verkaufsgespräche und somit in die Kaufentscheidung einfließen zu lassen.

PRODUKTPASS

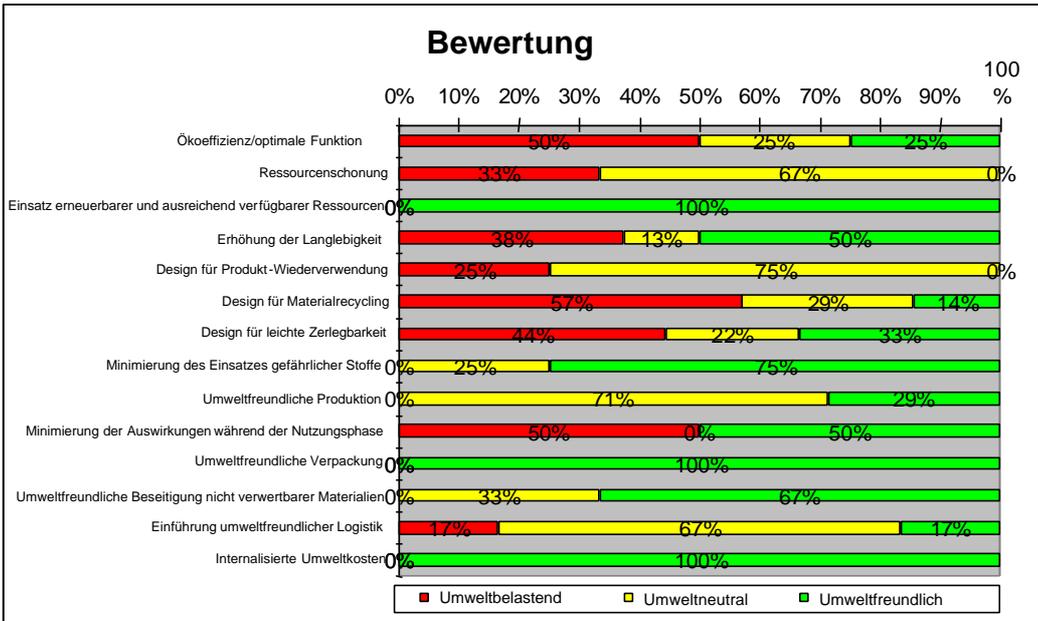
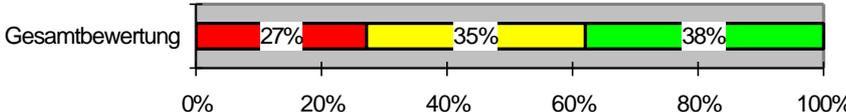
1	Modell	Troja																																																																					
2	Verwendeten Materialien:	- PUR-Schaumstoff (FCKW-frei) - E1-Spanplatte (Formaldehydarm) - Heimisches Buchenholz	- Echtes Leder (PCP-frei) - Emissionsarmer Klebstoff - Qualitätsfederkern																																																																				
3	Garantieleistungen:	Polstermöbel: Bezugsstoff/Polsterung:	Die gesetzlich gültige Garantie. 5 Jahre																																																																				
	Pflegehinweise:	Die Pflegehinweise sind dem beigelegten Pflegepass zu entnehmen.																																																																					
4	Sicherheits- und Qualitätskriterien:	   																																																																					
5	Umwelt- gesundheits- bezogene Kriterien:	    																																																																					
6		<p style="text-align: center;">Bewertung</p>  <table border="1"> <caption>Bewertung der Umwelteigenschaften</caption> <thead> <tr> <th>Kriterium</th> <th>Umweltbelastend (%)</th> <th>Umweltneutral (%)</th> <th>Umweltfreundlich (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Ökoeffizienz/optimale Funktion</td><td>50%</td><td>25%</td><td>25%</td></tr> <tr><td>Ressourcenschonung</td><td>33%</td><td>67%</td><td>0%</td></tr> <tr><td>Einsatz erneuerbarer und ausreichend verfügbarer Ressourcen</td><td>0%</td><td>100%</td><td>0%</td></tr> <tr><td>Erhöhung der Langlebigkeit</td><td>38%</td><td>13%</td><td>50%</td></tr> <tr><td>Design für Produkt-Wiederverwendung</td><td>25%</td><td>75%</td><td>0%</td></tr> <tr><td>Design für Materialrecycling</td><td>57%</td><td>29%</td><td>14%</td></tr> <tr><td>Design für leichte Zerlegbarkeit</td><td>44%</td><td>22%</td><td>33%</td></tr> <tr><td>Minimierung des Einsatzes gefährlicher Stoffe</td><td>0%</td><td>25%</td><td>75%</td></tr> <tr><td>Umweltfreundliche Produktion</td><td>0%</td><td>71%</td><td>29%</td></tr> <tr><td>Minimierung der Auswirkungen während der Nutzungsphase</td><td>50%</td><td>0%</td><td>50%</td></tr> <tr><td>Umweltfreundliche Verpackung</td><td>0%</td><td>100%</td><td>0%</td></tr> <tr><td>Umweltfreundliche Beseitigung nicht verwertbarer Materialien</td><td>0%</td><td>33%</td><td>67%</td></tr> <tr><td>Einführung umweltfreundlicher Logistik</td><td>17%</td><td>67%</td><td>17%</td></tr> <tr><td>Internalisierte Umweltkosten</td><td>0%</td><td>100%</td><td>0%</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Gesamtbewertung</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategorie</th> <th>Umweltbelastend (%)</th> <th>Umweltneutral (%)</th> <th>Umweltfreundlich (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesamtbewertung</td> <td>27%</td> <td>35%</td> <td>38%</td> </tr> </tbody> </table>		Kriterium	Umweltbelastend (%)	Umweltneutral (%)	Umweltfreundlich (%)	Ökoeffizienz/optimale Funktion	50%	25%	25%	Ressourcenschonung	33%	67%	0%	Einsatz erneuerbarer und ausreichend verfügbarer Ressourcen	0%	100%	0%	Erhöhung der Langlebigkeit	38%	13%	50%	Design für Produkt-Wiederverwendung	25%	75%	0%	Design für Materialrecycling	57%	29%	14%	Design für leichte Zerlegbarkeit	44%	22%	33%	Minimierung des Einsatzes gefährlicher Stoffe	0%	25%	75%	Umweltfreundliche Produktion	0%	71%	29%	Minimierung der Auswirkungen während der Nutzungsphase	50%	0%	50%	Umweltfreundliche Verpackung	0%	100%	0%	Umweltfreundliche Beseitigung nicht verwertbarer Materialien	0%	33%	67%	Einführung umweltfreundlicher Logistik	17%	67%	17%	Internalisierte Umweltkosten	0%	100%	0%	Kategorie	Umweltbelastend (%)	Umweltneutral (%)	Umweltfreundlich (%)	Gesamtbewertung	27%	35%	38%
Kriterium	Umweltbelastend (%)	Umweltneutral (%)	Umweltfreundlich (%)																																																																				
Ökoeffizienz/optimale Funktion	50%	25%	25%																																																																				
Ressourcenschonung	33%	67%	0%																																																																				
Einsatz erneuerbarer und ausreichend verfügbarer Ressourcen	0%	100%	0%																																																																				
Erhöhung der Langlebigkeit	38%	13%	50%																																																																				
Design für Produkt-Wiederverwendung	25%	75%	0%																																																																				
Design für Materialrecycling	57%	29%	14%																																																																				
Design für leichte Zerlegbarkeit	44%	22%	33%																																																																				
Minimierung des Einsatzes gefährlicher Stoffe	0%	25%	75%																																																																				
Umweltfreundliche Produktion	0%	71%	29%																																																																				
Minimierung der Auswirkungen während der Nutzungsphase	50%	0%	50%																																																																				
Umweltfreundliche Verpackung	0%	100%	0%																																																																				
Umweltfreundliche Beseitigung nicht verwertbarer Materialien	0%	33%	67%																																																																				
Einführung umweltfreundlicher Logistik	17%	67%	17%																																																																				
Internalisierte Umweltkosten	0%	100%	0%																																																																				
Kategorie	Umweltbelastend (%)	Umweltneutral (%)	Umweltfreundlich (%)																																																																				
Gesamtbewertung	27%	35%	38%																																																																				
7	Angaben zur Rücknahme:	z.B. Rücknahmevereinbarung mit dem Handel																																																																					
	Angaben zur Entsorgung:	z.B. sortenrein zu trennende Fraktionen																																																																					
8	Bei Rückfragen:	GEPADE Polstermöbel Pamme GmbH & Co. 33129 Delbrück (Germany)	Fon: +49 5250 / 515 0 Fax: +49 5250 / 515 203 Email: info@gepade.de																																																																				

Abbildung 34: Aufbau eines Produktpasses unter Einbeziehung der Umwelteigenschaften

Darstellung der umweltbezogenen Produktbewertung nach UPB

Die grafische Darstellung der Ergebnisse aus der Produktbewertung nach UPB werden in Form eines Ampelschemas dargestellt. Dabei werden die umweltbelastenden Anteile in rot, die umweltneutralen Anteile in gelb und die umweltfreundlichen Anteile in grün gekennzeichnet. So hat der Kunde die Möglichkeit verschiedene Produkte miteinander zu vergleichen. Da die Bewertungen im Einzelnen dargestellt sind, schaffen diese eine große Transparenz hinsichtlich der unterschiedlichen umweltrelevanten Kriterien.

Angaben zur Rücknahme/Entsorgung

Da sich schon ein großer Teil der Händler mit der Entwicklung von Rücknahmekonzepten befasst, besteht an dieser Stelle auf die Rücknahme von gebrauchten Polstermöbeln (z.B. beim Neukauf eines Produktes) Angaben zu machen.

Zur Entsorgung können z.B. Angaben bezüglich der sortenreinen Trennung der verschiedenen Materialien gemacht werden.

Angaben bezüglich des Herstellers

Hier besteht die Möglichkeit den Herstellernamen mit einer Kontaktadresse einzufügen. Dadurch steigt der Bekanntheitsgrad des jeweiligen Herstellers (Markenname) und es besteht für den Endkunden die Option, sich bei speziellen Fragen zum Polstermöbel direkt an den Hersteller zu wenden. So entsteht beim Verbraucher sowohl mehr Sicherheit bei der Kaufentscheidung als auch Vertrauen gegenüber dem Hersteller.

1.4.10 Zusammenfassung

Die auf dem Produktpass kommunizierten Informationen berücksichtigen alle von den befragten Zielgruppen geforderten Inhalte und sind in kompakter und übersichtlicher Form angeordnet, so dass sowohl dem Verkäufer die notwendigen Verkaufsargumente als auch dem Verbraucher die entscheidenden Kaufkriterien unter besonderer Berücksichtigung umweltrelevanter Aspekte vermittelt werden können.

Das Ergebnis dieser Forschungsstudie ist eine allgemein anwendbare Plattform zur inhaltlichen und formalen Generierung eines Produktpasses unter besonderer Berücksichtigung von Umweltkriterien.

Diese Plattform wurde auf der Basis von Literaturrecherchen, dem Vergleich von Gütesiegeln und Befragungen verschiedener Zielgruppen erstellt. Zur Bewertung der Umweltverträglichkeit wurde das Umweltorientierte Produktbewertungssystem (UPB) verwendet.

Die wichtigsten Kriterien in Bezug auf Qualität, Gesundheitsschutz und Umwelt von Polstermöbeln werden durch die entwickelte Plattform erfasst, bewertet und für Verkäufer und Verbraucher anschaulich und leicht verständlich dargestellt.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit durch die Angabe von Marken- und Herstellernamen, diese verstärkt am Markt einzuführen bzw. zu etablieren.

Die Sensibilisierung des Verbrauchers bezüglich der Umweltfreundlichkeit von Polstermöbeln wird durch die erhöhte Transparenz weiter gesteigert. Somit gewinnen die Umweltkriterien an Bedeutung und stellen in Zukunft ein „echtes“ Kaufkriterium dar.

Die Anwendung der entwickelten Plattform ist jedem Polstermöbelhersteller ohne erheblichen Aufwand möglich.

1.5 Produktentwicklung unter ökologischen Gesichtspunkten

1.5.1 Einführung

Im Rahmen des Verbundprojektes "Umweltfreundliche Möbel" lag der Schwerpunkt der Untersuchungen im Bereich Produktentwicklung bei den Polstermöbeln.

Die Aufgabenstellung bezog sich neben der Untersuchung des Produktentwicklungsprozesses auf die Betrachtung, Entwicklung und Bewertung von "klassischen" Polstermöbeln unter Umweltschutzgesichtspunkten.

Die Schwerpunkte lagen auf den Bereichen Gestellbau, Polsteraufbau und Bezugsstoff. Als Referenzmodelle galten zwei typische Polstermöbel aus dem Angebot der Projektpartner. Ziel des Vorhabens war die Untersuchung des Verbesserungspotenzials von Polstermöbeln (Materialien und Konstruktion) hinsichtlich der ökologischen Kriterien.

Um die Ergebnisse möglichst praxisnah darzustellen, wurden je zwei Polstermöbel im Rahmen einer umweltfreundlichen Produktentwicklung gefertigt.

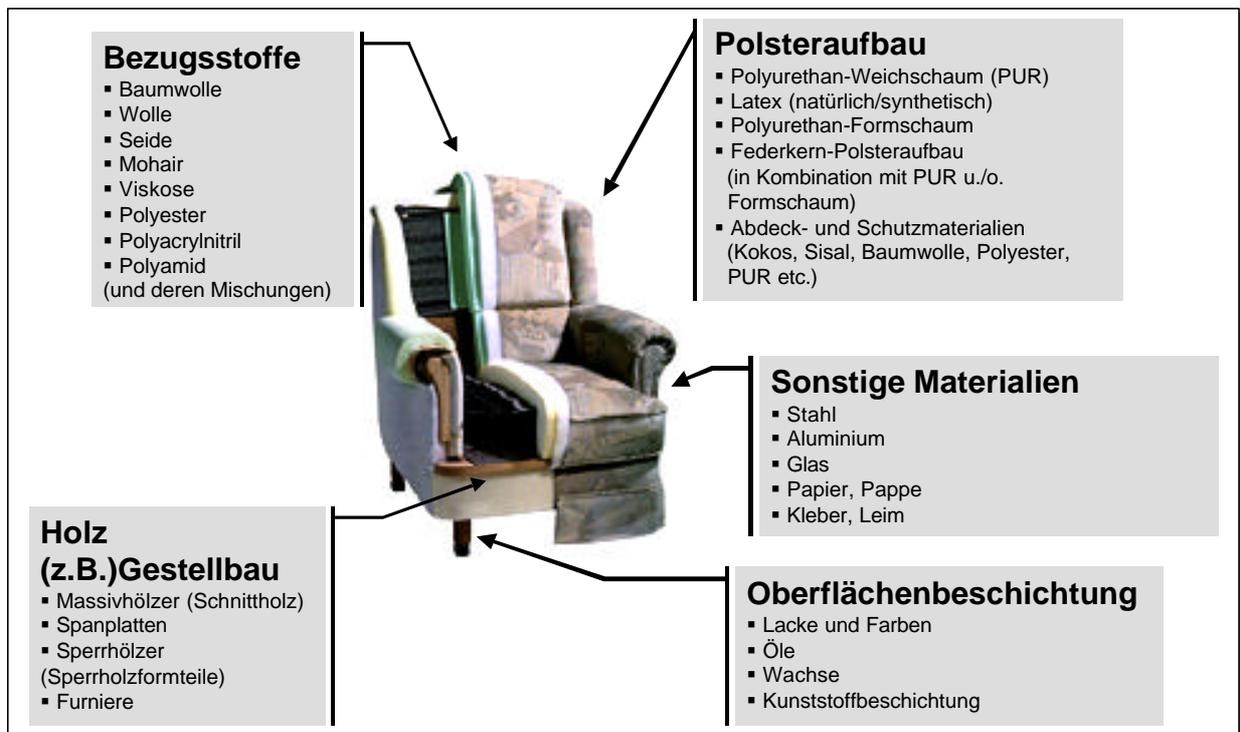


Abbildung 35: Materialien in der Polstermöbelherstellung

Zu Ergebnisbewertung werden die entwickelten Polstermöbel einer Ökobilanzierung unterzogen und die Schwachstellen sowie das Verbesserungspotenzial aufgezeigt.

In diesem Kapitel sind die Bereiche Gestellbaumaterialien, Polsteraufbaumaterialien und die Materialien für den Bereich Bezugsstoff beschrieben.

In einer speziellen Untersuchung wurde das Bezugsmaterial Leder auf die Migration von Chrom VI untersucht.

Die Oberflächenbeschichtung nimmt einen Sonderstatus ein. In der Polstermöbelherstellung tritt dieser Bereich in den Hintergrund, da im Vergleich zur Kastenmöbelfertigung relativ we-

nig Flächen auf diese Weise versiegelt werden. An dieser Stelle wird auf die Untersuchungen im Bereich der Fertigungsoptimierung der Oberflächenbeschichtung verwiesen. Der Umfang der Ausführungen zu den Umwelteigenschaften der einzelnen Materialien in diesem Kapitel hängt von der Herkunft und den Eigenschaften der Materialien ab. Der Schwerpunkt liegt hier wiederum auf der Betrachtung der synthetischen, nicht natürlich vorkommenden Materialien wie z.B. Polyurethan (PUR) für den Polsteraufbau oder den Grundstoffen für die Herstellung der Bezugstoffe.

Der Rohstoff Holz tritt in dieser Betrachtung in den Hintergrund. Er wird zwar zu einem hohen Gewichtsanteil im Polstermöbel eingesetzt, ist aber ein natürlicher Rohstoff und wird in erster Linie aus den heimischen Wäldern bezogen.

Dieses Kapitel beschreibt die Ergebnisse der einzelnen Materialuntersuchungen und schließt jeweils mit einer ökologischen Einstufung ab. Die im Rahmen des Projektes entwickelten Modelle „combio“ (Firma GEPADE) und „barca“ (Firma COR) werden in 1.5.3 dargestellt. Auf die Ergebnisse der durchgeführten Bewertung der neu entwickelten Möbel im Vergleich zu je einem Referenzmodell wird in Kapitel 1.5.2 eingegangen.

1.5.2 Material und Eigenschaften

Polsteraufbau

Die Untersuchung beschränkte sich auf die Betrachtung von Polyurethan (PUR) sowie Latex (natürlich und synthetisch). Diese Materialien sind neben den Federkernen bzw. Taschenfederkernen die am häufigsten eingesetzten Materialien in der Polstermöbel- und Matratzenindustrie. Aus ökologischen Gründen wurde auf die Betrachtung der Federkerne und Taschenfederkerne als Polster- und Matratzenaufbau verzichtet. Es handelt sich bei den Federkernen um ein Verbundmaterial aus Stahl, natürlichen oder synthetischen Stoffbahnen, PUR-Schäumen, unterschiedlichen natürlichen Füllstoffen wie Schurwolle, Rosshaar etc. Weiterhin werden Federkerne mit Hilfe von Formschaum eingeschäumt. Diese Eigenschaften kommen aus Gründen der Materialvielfalt und der Untrennbarkeit für ein umweltfreundliches Polstermöbel nicht in Frage.

In der Polstermöbel- und Matratzenindustrie werden Polstermaterialien und Matratzeneinlagen aus verschiedensten natürlichen und synthetischen Grundstoffen eingesetzt. Weit verbreitet ist der Gebrauch von Latex (Naturlatex sowie synthetischem Latex) sowie Polyurethan. Insbesondere finden hier Gemische aus Natur- und SyntheselateX sowie PUR-Blockweichschäume als Grob- und Abdeckpolster Verwendung.

Das Material PUR ist neben dem natürlichem und synthetischen Latex in Hinsicht seiner Verwendung in der Polstermöbel- und Matratzenindustrie als ökologisch besonders relevant einzustufen.

Definition: Schaumstoffe⁴⁰

Bei Schaumstoffen, zu denen auch der verwendete Latex (-schaum) gehört, handelt es sich um Werkstoffe, die über die gesamte Masse offene bzw. geschlossene Zellen besitzen. Diese Zellen sind mit Luft oder Resten der verwendeten Treibmittel angefüllt. Die Dichte dieser Schaumstoffe hängt vom Anteil der Gerüstsubstanz im Verhältnis zum Gesamtvolumen ab und schwankt in Abhängigkeit vom Herstellungsverfahren.

Die klassische Art des handwerklichen Aufbaus von Polstermöbeln mit Holzgestellen, Einzelfedern und losen Füllstoffen reduziert sich immer mehr auf Aufarbeitung oder Restaurierung. Diese wird durch die Vorfertigung leichter Gestelle, passender Federelemente und industriell hergestellter Füllstoffe den Anforderungen für die Herstellung hochwertiger Industrieprodukte angepasst. Polsterwaren für den privaten und insbesondere auch für den Objektbereich sind durch ein extrem hohes Anforderungsprofil gekennzeichnet. Die Polstermaterialien (Füllstoffe) stellen einen wichtigen Teil des Polstermöbelaufbaus dar, weil sie einen wesentlichen Anteil an der Elastizität des Polsters haben. Im letzten Jahrzehnt sind klassische Mate-

⁴⁰ Buurman, Dieter C.; Lexikon der textilen Raumausrüstung; (1996),

rialien, wie Afrik, Rosshaar und Kapok etc., von einer Fülle unterschiedlicher Schäume ersetzt worden.

Tabelle 30: Bekannte Faserfüllstoffe (Quelle: Buurman)

Pflanzliche Füllstoffe	Tierische Füllstoffe	Chemische Füllstoffe	Industriell hergestellte Füllstoffe
Afrik Alpengras Hede (Werg) Kokosfasern	Daunen Federn Rinderhaar Rosshaar	Latexschaum PUR-Weichschaum Verbundschaum	Gummihaar Gummikokos Kissenfüllungen Polstermatten Watten

Polyurethan-Weichschaumstoff und Latex (natürlich und synthetisch)

Die durchgeführten Untersuchungen bezogen sich auf die Polstermaterialien Polyurethan-Weichschaumstoff sowie Latex (natürlich und synthetisch). Die in diesem Zusammenhang ermittelten Tabellen zu den Verbräuchen und Emissionen der Einzelsubstanzen werden im direkten Vergleich gegenübergestellt. Die Verbräuche und Emissionen für die Herstellung von 1 kg Polyurethan (PUR) aus TDI, 1kg Naturlatex (NR) und 1 kg Styrol-Butadien-Dispersion (SBR; bezogen auf Trockensubstanz) (gerundet) sind untereinander in folgenden Tabelle aufgelistet.

Tabelle 31: Verbräuche und Emissionen im Vergleich

	Energieverbrauch Brutto [MJ]	Wasserverbrauch Brutto [g]	Rohstoffverbrauch (anorg.) Brutto [g]	Luftverunreinigungen Brutto [g]	Wasserunreinigungen Brutto [g]	Siedlungsabfall Brutto [g]
PUR	83-174	367.584	1.875	4.139	1.405	708
NR	54-57	--	--	87	--	--
SBR	83-113	167.000	834	2.434	11	57

Ausgehend von diesen Daten sowie den jeweiligen Erläuterungen hinsichtlich der Rohstoffe, der Toxikologie der Ausgangsstoffe und Additive, Gebrauch und Recycling erfolgt eine vergleichende Bewertung der drei Materialien. In der Übersichtstabelle werden die Umweltauswirkungen jeweils mit "++" bis "--" miteinander verglichen. Die jeweilige Bewertung ist mit einem kurzen Hinweis zur Begründung versehen. Im Anschluss an die Tabelle sind ausführlichere Erläuterungen zu finden.

Tabelle 32: Vergleichende Bewertung

	Polyurethan (PUR)	Naturlatex (NR)	Syntheselatex- Dispersion (SBR)
Rohstoffe	-- (aus Erdöl)	++ (Naturprodukt)	-- (aus Erdöl)
Toxikologie der Ausgangsstoffe	- (gesundheitsschädlich, potenziell krebserregend)	±	- (gesundheitsschädlich, potenziell krebserregend)
Energieverbrauch [MJ]	- (83-174)	- (54-57)	- (83-113+x)
Wasserverbrauch [g/kg]	- (367.584)	--	- (167.000+x)
Rohstoffverbrauch (anorganisch) [g/kg]	- (1.875)	- (wie SBR)	- (834+x)
Luftverunreinigung [g/kg]	-- (4.139)	- (87+y)	-- (2.434+x)
Wasserverunreinigungen [g/kg]	- (1.405)	-	± (11+x)
Siedlungsabfall [g/kg]	- (708)	± (wie SBR)	± (57+x)
Gebrauch	+	-	+
Allergien	++	- (Latexallergie)	++
Toxikologie	- (Flammschutzmittel)	- (Nitrosamine)	- (Nitrosamine)
Entsorgung	++	+	+
Recycling	++ (Wiedergewinnung der Ausgangsstoffe möglich)	+	+
Thermische Verwertung	++	++	++

Erläuterungen zur Tabelle

Rohstoffe

Der Einsatz nicht erneuerbarer Rohstoffe im Gegensatz zu erneuerbaren Rohstoffen wird negativ bewertet. Unberücksichtigt bleiben Monokulturen, soziale Aspekte und Qualitätsanforderungen des Marktes hinsichtlich der Mischung von synthetischem und natürlichem Latex.

Toxikologie der Ausgangsstoffe

Einige der verwendeten Ausgangsstoffe und Zwischenprodukte bei der Herstellung von PUR (TDI) und SBR (Styrol) sind anerkanntermaßen gesundheitlich bedenklich. Sie werden gegenüber dem Naturlatex negativ bewertet.

Toxikologie der Additive

Sowohl die bei Latizes bekannte Nitrosaminbildung als auch die in PUR gefundenen Flammschutzmittelrückstände werden negativ bewertet. In Deutschland werden Flammschutzmittel laut Herstellerangabe nicht mehr verwendet. Grundsätzlich ausschließen kann man das Vorkommen aber nicht. Hinzu kommt der Einsatz zahlreicher Chemikalien und Additive, deren genaue Zusammensetzung und Menge nicht ermittelbar ist. Da mit einer Gesundheits- und Umweltbelastung zu rechnen ist, werden diese Daten als negativ gewertet.

Energieverbrauch

Der Energieverbrauch zur Herstellung der Materialien bewegt sich in der Größenordnung (Faktor 3) und wird mit minus bewertet. Es wird darauf hingewiesen, dass der Heizwert von Naturlatex bei ca. 40 MJ/kg liegt. Das "+x" kennzeichnet den Zuschlag für den Energieverbrauch zur Herstellung des SBR-Latex aus der Emulsion; die einfache negative Bewertung erfolgt unter der Annahme, dass sich der Energieverbrauch nicht um Größenordnungen ändert.

Wasserverbrauch

Es liegen keine Daten zum Wasserverbrauch von Naturlatex vor. Es ist davon auszugehen, dass durch das erforderliche Waschen sowie das bei der Vulkanisation erforderliche Kühlwasser ein erheblicher Wasserverbrauch besteht, der sich jedoch mit den Werten von synthetischem Latex vergleichen lässt. Bei den Werten zu Polyurethan (PUR) ist der Prozess- und Kühlwasseranteil enthalten. Bei allen Produkten ist ein hoher Wasserbedarf in Anrechnung zu bringen, deshalb wird hier negativ bewertet. Das "+x" kennzeichnet den Zuschlag für den Wasserverbrauch zur Herstellung des SBR-Latex aus der Emulsion (insbesondere Kühlwasserbedarf für die Vulkanisation); die Bewertung erfolgt unter der Annahme, dass der Wasserverbrauch hierdurch den von PUR nicht um Größenordnungen übersteigt.

Rohstoffverbrauch (anorganisch)

Angesichts der prinzipiell gleichen Weiterverarbeitung von Natur- und SyntheselateX und der dabei einzusetzenden Hilfsstoffe wird angenommen, dass der Verbrauch an anorganischen Rohstoffen zur Herstellung zwar geringer, aber in der Größe vergleichbar ist. Der Rohstoffverbrauch zur Herstellung der Materialien bewegt sich demzufolge in der derselben Größenordnung (Faktor 2) und wird mit minus bewertet.

Das "+x" kennzeichnet den Zuschlag für den Rohstoffverbrauch zur Herstellung des SBR-Latex aus der Emulsion; die einfach negative Bewertung erfolgt unter der Annahme, dass sich der Rohstoffverbrauch hierdurch nicht um Größenordnungen ändert.

Luftverunreinigungen

Bei Naturlatex ist nur der Transport des Rohstoffes berücksichtigt. Das "+y" kennzeichnet den Zuschlag für die Luftverunreinigungen zur Herstellung und Verarbeitung des Naturlatex, wobei dort der Hauptteil der Luftverunreinigungen entstehen dürfte. Daher folgt eine einfach negative Bewertung.

Die doppelt negative Bewertung für PUR und SBR erfolgt unter der Annahme, dass der Zuschlag von y die Größenordnung der Differenz dieser beiden Materialien zu Naturlatex erreicht (Faktor 30). Das "+x" kennzeichnet den Zuschlag für die Luftverunreinigungen zur Herstellung des SBR-Latex aus der Emulsion.

Wasserverunreinigungen

Es liegen keine Daten zu den Wasserverunreinigungen von Naturlatex vor. Bei dem Waschvorgang des Rohmaterials wird eine hohe organische Belastung des Wassers (unter anderem durch Proteine) erfolgen. Eine weitere Wasserbelastung ist bei der Verarbeitung des Naturlatex aufgrund der zahlreichen Additive zu erwarten. Die Bewertung kann daher nicht zum Positiven ausfallen. Die Wasserverunreinigungen für PUR werden ebenfalls einfach negativ bewertet.

Das "+x" kennzeichnet den Zuschlag für den Rohstoffverbrauch zur Herstellung des SBR-Latex aus der Emulsion. Ein Plus wird nicht vergeben, da ein Großteil der Wasserverunreinigungen bei der Weiterverarbeitung, insbesondere der Vulkanisation, entstehen. Eine Verschlechterung dieses Wertes um Faktor 10 wird hierdurch erwartet.

Siedlungsabfall

Angesichts der prinzipiell gleichen Weiterverarbeitung von Natur- und SyntheselateX und der dabei einzusetzenden Hilfsstoffe wird angenommen, dass der Siedlungsabfall bei der Herstellung in der Größe vergleichbar ist.

Das "+x" kennzeichnet den Zuschlag für den Siedlungsabfall zur Herstellung des SBR-Latex aus der Emulsion; die neutrale Bewertung erfolgt unter der Annahme, dass sich der Siedlungsabfall hierdurch nicht um Größenordnungen ändert.

Gebrauch

Die Wertung für Gebrauch setzt sich zusammen aus den Unterbewertungen hinsichtlich Allergien und Toxikologie.

Gebrauch-Allergien

Bei allen Schaumstoffmaterialien besteht die Möglichkeit, dass sich Hausstaubmilben darauf ansiedeln. Bei einigen Menschen löst der Kot die sogenannte Hausstauballergie aus. Dies hat aber nichts mit dem Material an sich zu tun und geht nicht in die Bewertung ein.

Polyurethan (PUR) und Styrol-Butadien-Latex (SBR) sind nach heutigem Kenntnisstand keine allergieauslösenden Materialien und daher als unbedenklich einzustufen. Bei Naturlatex kann allerdings eine allergene Reaktion durch die sich darin befindlichen Proteine ausgelöst werden. Hier erfolgt eine negativ Bewertung.

Gebrauch-Toxikologie

Bei Untersuchungen konnten in PUR Flammschutzmittel und in Natur- und SBR-Latex Nitrosamine nachgewiesen werden, wodurch ein Gesundheitsrisiko entsteht. Die Materialien werden einfach negativ bewertet.

Entsorgung

Die Wertung für Entsorgung setzt sich zusammen aus den Unterbewertungen für Recycling und thermische Verwertung.

Recycling

Bei allen Polstermöbeln und Matratzen besteht zunächst das Problem, dass die unterschiedlichen Materialien zur Wiederverwendung voneinander getrennt und sortiert werden müssen. Hier besteht Verbesserungsbedarf hinsichtlich Verbindung und Kennzeichnung.

Liegt PUR sortenrein vor, kann es chemisch wieder in seine Ausgangsstoffe zersetzt werden, um es in den Rohstoffkreislauf zurückzuführen (++) . Bei den Latizes besteht aufgrund der starken Vernetzung nur eine Möglichkeit der minderwertigen Wiederverwertung (Downcycling).

Thermische Verwertung

Alle Materialien weisen einen hohen Heizwert auf. Eine thermische Nutzung vor der Depositionierung ist unbedingt erforderlich (++)

Zusammenfassung

Zusammengefasst in einer Wertungszeile ergibt sich unter der Prämisse, dass jedes Kriterium gleich gewichtet wird folgendes Ergebnis:

Tabelle 33: Wertezusammenfassung

	Polyurethan (PUR)	Naturlatex (NR)	Syntheselatex-Dispersion (SBR)
Summe	- 11	-6	-9

Die Bewertung schließt eine Reihe von Annahmen ein, die bei der Interpretation berücksichtigt werden müssen.

Die Herstellung von Naturlatex aber auch SBR-Latex erfolgt mit Hilfe zahlreicher Additive und Chemikalien, die eher negativ als positiv in die Wertung eingehen.

Konkrete Aussagen über Wasserverbrauch, Rohstoffverbrauch, Wasserverunreinigungen und Abfallentstehung können bei Naturlatex nicht getroffen werden.

Das Flammschutzmittel Tris-Chlorisopropylphosphat (TCPP) und Tris-Chlorethylphosphat (TCEP) Flammschutzmittel oder -zubereitung, die gemäß der Richtlinie 67/548/EWG des Rates zuletzt geändert durch die Richtlinie 97/69/EG (Anhang C: L 302/36) der Kommission, wurden als für die Umwelt als gefährlich eingestuft und dürfen nicht verwendet werden.

Gemessen an der Qualität, der Variationsvielfalt und der guten Recyclingmöglichkeit wird der Wert für PUR eher nach oben ansteigen und die Werte für Natur- und SBR-Latex eher nach unten abfallen. Der größte Vorteil von Naturlatex bleibt (unter Berücksichtigung der Qualität) die Tatsache, dass es sich um einen Naturstoff handelt.

Polyurethan-Weichschaumstoffe eignen sich aufgrund ihrer Eigenschaften hervorragend zum Einsatz in der Polstermöbel- und Matratzenindustrie. Durch die vielfältigen Produktvariationen hinsichtlich Raumgewicht und Stauchhärte lassen sich nahezu alle Qualitäten für jeden Einsatzzweck erzeugen.

Durch die Kombination von unterschiedlichen Schäumen in einem sogenannten Sandwich-Aufbau sind darüber hinaus weitere Qualitäts- und Eigenschaftsvariationen zu erreichen, die aber aufgrund der fehlenden Trennbarkeit zu vermeiden sind. Durch die Ausführung der Sitzpolster mit integrierten Stiftbohrungen sind ähnliche Eigenschaften zu erreichen, die sich im Sitz- und Rückenbereich von Polsteraufbauten im Polstermöbelbereich durchführen lassen.

Die Eigenschaften des erzeugten Produktes PUR sind als unbedenklich einzustufen. Ihre Ausgangsstoffe sind dagegen aufgrund ihrer toxikologischen Eigenschaften als bedenklich einzustufen. Besonders sei auf die Verwendung von Flammschutzmitteln hingewiesen. Hier sind besondere Sicherheits- und Schutzmaßnahmen vom Erzeuger der Polyurethan-Schaumstoffblöcke gefordert.

Hinsichtlich der Wiederverwendung von Produktionsabfällen sind die Polstermöbelhersteller auf die Verwertungswege Dritter angewiesen. Eine direkte Verwertung ist nur im geringen Maßstab als Polsterung von Verschnitten möglich. Der Einsatz als verpresster Sekundärrohstoff, als Bodenbelag und als Schallschutz findet aber ebenso Verwendung, wie die Möglichkeit als Füllstoff bei der Kissenherstellung.

PUR-Ausgangsstoffe bzw. **PUR-Weichschaumstoffe** haben ihre Herkunft aus fossilen Energieträgern wie Erdöl, Erdgas und Kohle. Sie zählen daher zu den nicht erneuerbaren Ressourcen. Ein Recycling der Produktionsabfälle und der Reststoffe nach der Nutzungsphase ist theoretisch und praktisch möglich; wird aber aus ökonomischen Gründen nur bedingt durchgeführt. Der Einsatz zur Erzeugung von Wärmeenergie und elektrischer Energie wird praktiziert und ist aufgrund des hohen Heizwertes der Ablagerung auf Hausmülldeponien vorzuziehen.

Latex (natürlich/synthetisch) eignet sich gemessen an der Materialqualität sehr gut als Polstermaterial, für Matratzen sowie als Kissenfüllung. Die Variationsvielfalt ist eingeschränkt. Die Haltbarkeit des Stoffes ist je nach Mischungsverhältnis von Naturstoff und Synthetikstoff begrenzt und wird durch entsprechende Additive stabilisiert. Die Datengrundlage zur Ermittlung der Umwelteigenschaften ist sehr begrenzt, sodass eine keine konkrete Aussage über die tatsächlichen Verbräuche und Emissionen getroffen werden können. In einem direkten Vergleich schneidet Naturlatex als natürlicher Rohstoff gegenüber Syntheselatex positiv ab. Zu bedenken ist aber zum einen, dass die Rohstoffe des Naturlatexrohling aus Malaysia, Indonesien und Thailand stammen, wodurch ein hoher Transportaufwand entsteht und entsprechende Emissionen in die Umwelt gelangen.

Zum anderen ist die Qualität von Naturlatex nur über die Zugabe von entsprechenden Additiven gegeben. Dies ist ein Grund für die immer häufiger verwendeten Syntheselatexrohlinge. Die Herstellung der Polster- und Matratzenrohlinge erfolgt unter Zugabe von sehr viel Wasser, das zu Reinigungszwecken eingesetzt wird. Eine ganze Palette unterschiedlicher Chemikalien werden in den Verfahren eingesetzt, die unterschiedliche Gefahren und Umwelteigenschaften mit sich bringen. Allergologisch besteht bei Latex (in erster Linie Naturlatex) die Gefahr einer Hautreaktion.

Der Syntheselatex ist qualitativ hochwertiger und stabiler, die Rohstoffe bestehen allerdings aus den nicht erneuerbaren Ressourcen Erdöl, Erdgas und Kohle.

Die Möglichkeit des Recyclings ist über die Wiederverwertung gegeben, wird aber aus hygienischen Gründen nur in geringem Maße durchgeführt. Die zerrissenen Flocken eignen sich in verpresstem Zustand als Dämmstoff oder Sekundärrohstoff für die Autoindustrie. Der Einsatz zur Erzeugung von Wärmeenergie und elektrischer Energie ist aufgrund des hohen Heizwertes der Ablagerung auf Hausmülldeponien in jedem Fall vorzuziehen.

Eine Angabe des Herstellers über die eingesetzten Rohstoffe auf dem Produkt ist unzureichend.

Bezugsstoffe

Der Bereich der Möbelbezugsstoffe ist neben der Oberflächenbehandlung (z.B. Lackierung) der wohl komplexeste Bestandteil hinsichtlich der Bewertung von umweltrelevanten Kriterien im Rahmen der Entwicklung von Polstermöbeln. Bis ein Möbelbezugsstoff den Weg zum Polstermöbelhersteller findet, hat der Rohstoff bzw. die Faser (natürlich oder synthetisch) enorm viele unterschiedliche, komplizierte und umweltrelevante Verfahren und Prozesse durchlaufen.

Eine besondere Schwierigkeit stellt die Tatsache dar, dass zum einen sehr viele Rohstoffe aus der ganzen Welt importiert werden, zum anderen sind die Faserproduzenten zum Teil nicht bereit "sich hinter die Kulissen schauen zu lassen". Bei den Importländern stehen in erster Linie die sogenannten Dite-Welt-Länder im Vordergrund. Durch die einzelnen Verfahren und Prozesse gelangen sehr viele unterschiedliche Chemikalien und Additive an den Faserstoff, die in vielen Fällen nicht unproblematisch sind. Durch sie können Belastungen der Umwelt und des Menschen in hohem Maße entstehen. Da der Möbelbezugsstoff im Gegensatz zu anderen Polstermöbelmaterialien später in direktem Kontakt mit der Haut des Menschen steht, eine große Oberfläche aufweist und in den meisten Fällen im Wohn-Innenbereich seine Verwendung findet, sind gerade Themen wie Allergien, Schadstoffemissionen in Form von Ausdünstungen und Abbauprodukte besonders kritisch zu betrachten.

Obwohl Möbelbezugsstoffe im Innenbereich eingesetzt werden und damit als "normale Heimtextilien" angesehen werden können, kann man sie aufgrund der hohen Beanspruchung, insbesondere der mechanischen, auch mit den Anforderungsprofilen technischer Textilien vergleichen. Technische Textilien unterscheiden sich von anderen textilen Materialien dadurch, dass sie in technisch relevanten Bereichen, wie z.B. LKW-Planen oder Luftschiffen, eingesetzt werden und oft extremen Ansprüchen gewachsen sein müssen. Möbelbezugsstoffe werden extremen Bedingungen nicht ausgesetzt, müssen aber hochwertige Eigenschaften aufweisen, da sie im Allgemeinen über einen längeren Zeitraum von mehreren Jahren den Beanspruchungen standhalten müssen.

Ein wichtiger Gesichtspunkt für die Produktion von Möbelstoffen sind Veredelungen (Ausrüstungen) von textilen Materialien. Von Veredlungen spricht man, wenn Veredelungschemikalien auf dem Gewebe/Gewirke appliziert und dann meist durch eine thermische Behandlung fixiert werden. Durch eine Ausrüstung können nicht nur „äußere“ Eigenschaften wie Griff oder Farbe gestaltet werden. Wesentlich für Stoffe für Polstermöbel ist darüber hinaus, dass Gebrauchseigenschaften (z.B. Reinigung und Pflege) und Haltbarkeit (z.B. Scheuerbeständigkeit) deutlich verbessert werden können. Natürlich spielt die Farbgebung insbesondere im Hinblick auf Ästhetik eine große Rolle. Die Auswahl der dafür verwendeten Farbstoffe ist nicht nur des Preises wegen wichtig, sondern auch wegen der Qualität, die von langlebigen Produkten erwartet wird.

Ein weiterer wichtiger Gesichtspunkt ist die Qualitätskontrolle von Veredlungen. Die Auswahl der Prüfmethode richtet sich dabei natürlich an die Anforderungen, die bei Nutzung des textilen Materials zu erwarten sind. Obwohl eine eindeutige Zuordnung nicht immer möglich ist, wird zwischen textilen und chemischen Prüfmethode unterschieden. Bei textilen Prüfungen wird dabei die Qualitätskontrolle mit überwiegend mechanischen Methoden wie die Bestimmung der Reib- oder Lichtechtheit verstanden. Bei den chemischen Analysenverfahren stehen die Bestimmungen von insbesondere humanökologisch bedenklichen oder allergenen Stoffen, wie z.B. krebserregende Amine aus Azofarbstoffen oder Formaldehyd, im Vordergrund.

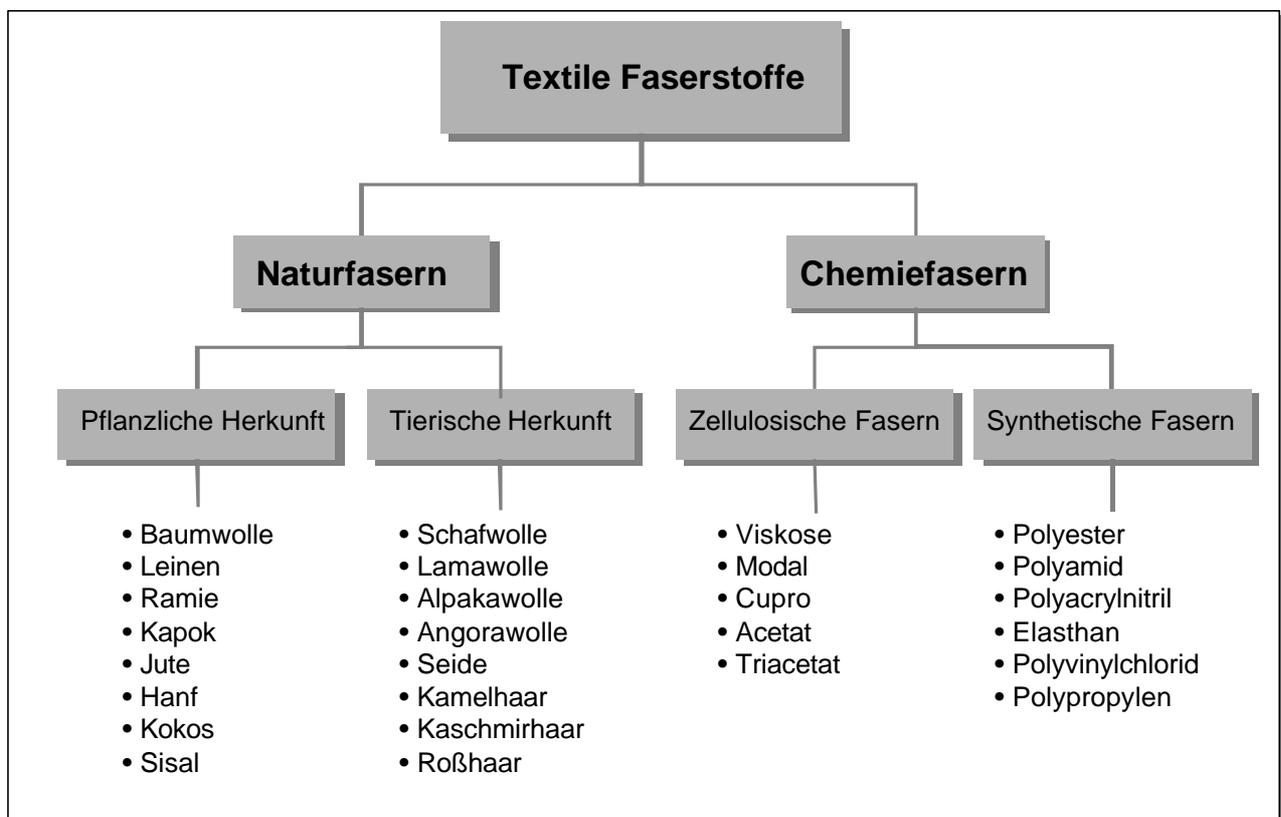


Abbildung 36: Schema wichtiger textiler Rohstoffe.

Eine ökologische Rolle können Emissionen von Textilveredlungsprozessen spielen, sowohl im Hinblick auf Luftverunreinigungen wie bei Abwasserbelastungen. Da Wasser ein bei Veredlungen sehr viel benutztes Medium ist, kann hier mit deutlichen Belastungen gerechnet werden. Ein großes Problem stellt z.B. für einen Veredler das Entschlichten dar, also das Entfernen der Faserauflagerungen, die zur Herstellung der Garne bzw. Flächengebilde eingesetzt werden müssen. Obwohl ein Veredler diese Hilfsmittel nicht aufgebracht hat und kaum Informationen über diese verwendeten Hilfsmittel besitzt, muss er die Schlichten entfernen, da ansonsten eine qualitativ hochwertige Veredlung unmöglich ist. Die Entfernung von Schlich-

ten verursacht aber die höchste Abwasserbelastung in einem Veredlungsbetrieb im Hinblick auf den Chemischen und Biochemischen Sauerstoffbedarf.

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Untersuchung in Form einer ökologischen Einstufung dargestellt. In einer separaten Untersuchung wird auf den Möbelbezugsstoff "Leder" eingegangen. Die Migration von Chrom VI hat eine erhebliche gesundheitliche Bedeutung für den Menschen. Dieser komplexe Zusammenhang ist in Kapitel „Untersuchung von Leder als Bezugsstoff“ dargestellt.

Zusammenfassung der Untersuchung "Textile Bezugsstoffe"

Die im Rahmen der Untersuchungen gewonnenen ökologischen Angaben zu den Fasermaterialien und deren Veredelungen werden in einer Tabelle qualitativ gegenübergestellt (Benotung von sehr gut („++“) bis sehr schlecht („--“)). Es wurde dabei eine (sicherlich teilweise subjektive) Wertung vorgenommen. Als positiv wurde dabei z.B. nicht automatisch das Material als am besten angesehen, das beim Färben den geringsten Wasserbedarf hat. Da auch eine geringe zum Färben eingesetzte Wassermenge eine Abwasserbelastung verursacht, kann die Einstufung nur „+“, aber nicht „++“ sein. Die abgeschätzte Gegenüberstellung ist in Tabelle 34 zusammengefasst.

Darüber hinaus liegen die umfangreichsten und besten ökologischen Daten nur für Synthefasern vor, jedoch nicht für die quantitativ so wichtige Baumwolle. Schwierig, bei einigen Gesichtspunkten sogar unmöglich, ist einen Vergleich von Synthefasern und Naturfasern, da für Naturfasern auf der einen Seite wenig Daten zu ermitteln sind. Liegen auf der anderen Seite jedoch Daten vor, sind sie teilweise unter anderen Voraussetzungen ermittelt worden als bei den Synthefasern, so dass ein Vergleich hier nicht zielführend ist.

Tabelle 34: Abgeschätzte Gegenüberstellung von umweltrelevanten Parametern von Polyacrylnitril (PAN), Polyester (PES), Polyamid (PA), Viskose (CV) und Baumwolle (CO).

Kriterium	PAN	PES	PA	CV	CO
Bewässerung	++	++	++	++	--
Pestizide	++	++	++	+	--
Dünger	++	++	++	+	--
Transport	+	+	+	+	+
Biomasse	--	--	--	++	+
Nicht fixierter Farbstoff	-	+	+	-	--
Wasserverbrauch Färben	+	-	-	--	--
Recycling	-	+	-	-	-
Soziale Aspekte	++	++	++	++	--
Image	-	-	-	-	++

Die aussagekräftigsten Daten liegen von Polyester, Polyacryl, Polyamid und Viskose vor. Diese textilen Materialien zur Herstellung von Flächengebilden werden ausführlicher behandelt.

Energieeinsatz

Beim Energieeinsatz wird zwischen der Energiebereitstellung, dem Energieverbrauch, der Transportenergie und der Feedstockenergie (Energiebedarf der Rohmaterialien) unterschieden. Darüber hinaus wird differenziert, um welche Art von Energie es sich handelt, d.h. wurden Steinkohle, Erdöl, Erdgas oder andere Energieformen eingesetzt. Bei der Betrachtung der verwendeten Energiemengen wird davon ausgegangen, dass der Schutz bzw. die Schonung der Umwelt um so größer ist, je geringer der Energieverbrauch ist, unabhängig von der Herkunft der Energien. Auf eine Differenzierung der einzelnen Energiearten soll hier verzichtet werden, da durch Vergleich der Summen ein Eindruck von den verwendeten Gesamtenergien erzielt werden soll.

Die Energiemengen bei der Herstellung von Polyacryl (PAN), Polyester (PES), Polyamid (PA) und Viskose (CV) sind nicht sehr deutlich. Auffällig sind die geringen Mengen an Energie, die zum jeweiligen Transport der Fasern notwendig sind.

Über die für die Veredlung von Baumwolle benötigten Energie- und Wassermengen liegen nur eingeschränkt Daten vor. Der für die Herstellung und Färbung benötigte Energieaufwand entspricht etwa dem, der für Polyester notwendig ist.

Wasserverbrauch

Der Wasserverbrauch bei der Herstellung der Synthesefasern unterscheidet sich untereinander recht deutlich. Es fällt auf, dass insbesondere Polyester sowohl beim Prozess als auch bei der Kühlung am wenigsten Wasser zur Herstellung benötigt, während für Polyamid am meisten Wasser für den Prozess und die Kühlung verwendet werden muß.

Der Wassermengeneinsatz für die Bewässerung von Baumwollfeldern liegt beim Faktor 10^3 .

Rohstoffeinsatz

Ein detaillierter Vergleich der für die Herstellung verwendeten Rohstoffe ist nicht möglich, da jeder Herstellungsprozess für jede Faserart teilweise spezifische Rohstoffe benötigt. Die Daten können nur untereinander verglichen, aber nicht zu einer Gesamtbeurteilung herangezogen werden.

Emissionen in Luft

Über die Emissionen, die bei der Herstellung der Synthefasern freigesetzt werden, liegen detaillierte Angaben vor. Es wird dabei z.B. unterschieden zwischen den Staubemissionen, der Freisetzung von Kohlenmonoxid und -dioxid, Stickoxiden, Kohlenwasserstoffen usw.

Kohlendioxid als treibhausrelevantes Gas wird in der Untersuchung von den anderen Emissionen gesondert dargestellt, da es sich quantitativ besonders von den anderen Emissionen unterscheidet. Zum anderen gibt es bei den CO₂-Emissionen eine Besonderheit: die Herstellung von Viskose bindet mehr Kohlendioxid als durch sie freigesetzt wird. Grund ist die durch die Photosynthese aufgebaute Biomasse, die neben Sonnenenergie und Wasser insbesondere Kohlendioxid benötigt. Ähnliches dürfte für Baumwolle gelten, allerdings nicht in diesem hohen Umfang wie bei der Viskose.

Emissionen in Wasser (Abwasser)

Bei den Abwasserinhaltsstoffen gibt es ebenfalls eine detaillierte Aufstellung bei der Herstellung von Synthefasern. Die Abwasserparameter CSB (engl: COD = Chemical Oxygen Demand) und BSB (engl: BOD = Biological Oxygen Demand) spielen im Hinblick auf die Belastung bzw. Abbaubarkeit in einer Kläranlage eine wichtige Rolle.

Es ist nicht sehr ausschlaggebend, wie groß der COD bzw. der BOD ist. Vielmehr spielt das Verhältnis beider Größen eine Rolle. Je geringer der Quotient aus BOD und COD ist, desto besser können die Abwasserinhaltsstoffe in einer Kläranlage biologisch abgebaut werden. Bei der Herstellung von Viskose liegt z.B. das schlechteste Verhältnis von BOD/COD vor, während es bei der Herstellung von Polyester bzw. Polyamid am besten ist.

Umweltrelevanter Parameter von Fasermaterialien

Es handelt sich um eine Abschätzung, da nur für die Synthefasern genaue Daten ermittelbar sind, nicht jedoch für Baumwolle. Können in Zukunft für Baumwolle exaktere Daten ermittelt werden, können sich die Wertungen bei den einzelnen Punkten durchaus ändern. Es werden Kriterien der Herstellung/Erzeugung, der Veredlung und anderer Kriterien gegenübergestellt.

Herstellung/Erzeugung

Bewässerung von Baumwollfeldern

Für die Bewässerung der Baumwollpflanzen können bis zu 29 m³ für 1 kg Baumwolle verwendet werden (in Worten: 29000 l pro kg Baumwolle). Die Menge des zur Bewässerung eingesetzten Wassers hängt sehr stark von der Region ab, in der die Baumwolle angebaut wird. Darüber hinaus wird um so weniger Wasser benötigt, je effizienter der Baumwollanbau betrieben wird. So sind in Israel aufgrund der hohen Flächenerträge „nur“ 7 m³ Wasser für 1 kg Baumwolle notwendig. Bedenkt man darüber hinaus, dass die weltweite Anbaufläche für Baumwolle etwa so groß ist wie die Fläche der Bundesrepublik, kann man ermessen, welche gigantischen Mengen an Wasser zur Bewässerung der Baumwollfelder notwendig sind.

Pestizide, Dünger etc.

Der Einsatz von Pestiziden, Düngern, Fungiziden oder Herbiziden ist in nennenswertem Umfang nur bei Baumwolle notwendig. Der Einsatz entfällt ganz bei der Herstellung von Synthefasern. Die Möglichkeit, etwa handgepflückte Baumwolle zu verwenden und damit auf den Einsatz von „Ernte-Chemikalien“ zu verzichten, besteht kaum. Einerseits ist die auf diese Weise gewonnene Menge sehr gering, zum anderen würde sich der Preis deutlich erhöhen.

Transport

Beim Transport der textilen Materialien gibt es kaum noch Differenzen zwischen Synthefasern und Baumwolle. Seit den 70-er Jahren wurden die Produktionen der Synthefasern mehr und mehr in die Schwellenländer verlegt, so dass es heute kaum noch Unterschiede gibt. Die Transportenergie ist im Bereich der Fasermaterialien mit einem sehr kleinen Anteil an der Gesamtenergie eines Produktes beteiligt.

Biomasse

Bei der Herstellung von Polyacrylnitril, Polyamid und Polyester werden nur nicht-erneuerbare Energien (Rohöl) bzw. Rohmaterialien eingesetzt. Im Gegensatz dazu wird Viskose aus eigens für deren Herstellung angebauten Bäumen gewonnen. Es erfolgt daher ein „negativer“ Ausstoß von CO₂, da die Bäume ihre Masse aus Wasser, Kohlendioxid und der Energie aus der Sonne aufbauen. Die dafür verwendete Menge an Kohlendioxid ist größer als zur Herstellung und Verarbeitung von Viskose benötigt wird. Ähnliches gilt für Baumwolle, wobei hier aber die assimilierte Menge an Kohlendioxid geringer ist als bei der Gewinnung der Viskose-Rohmaterialien.

Veredlungen

Farbstoffausbeute bei Färbungen

Bei Färbungen ist es nicht möglich, dass der Farbstoff vollständig, das heißt zu 100%, auf die Faser aufzieht. Dies hat sowohl physikalische als auch chemische Gründe und kann nicht unterbunden werden. Ein gewisser Teil wird entweder durch Restflotten oder durch Auswaschen von der gefärbten Ware ins Abwasser gelangen.

Auffällig ist, dass die Menge an nicht auf der Faser zu verankerndem Farbstoff besonders hoch ist bei der Reaktivfärbung, mit der cellulosische Materialien wie Baumwolle oder Viskose gefärbt werden. Ursache ist die beim Färben auftretende Hydrolyse der Reaktivgruppen, die nicht unterbunden werden kann. Ist der Reaktivfarbstoff einmal hydrolysiert, kann er nicht mehr mit der Faser chemisch reagieren und muss nach dem Färbevorgang ausgewaschen werden. Der große Vorteil der Reaktivfarbstoffe liegt darin, dass sie eine chemische Verbindung mit der Faser eingehen und damit die besten Echtheiten liefern.

Ähnliches gilt für die Schwefelfarbstoffe. Diese Farbstoffe müssen vor ihrer Anwendung durch Reduktion in eine lösliche Form gebracht werden. Dann färbt man die entsprechenden textilen Materialien mit der Färbelösung. Anschließend wird der Farbstoff wieder oxidiert, wobei er in die unlösliche Form überführt wird. Gefärbt werden cellulosische Fasern wie Baumwolle oder Viskose, aber auch Tierhaare oder Polyamid.

Wasserverbrauch beim Färben

Den wichtigsten Parameter bei der Veredlung stellt sicherlich das verwendete Wasser dar. Die Reaktivfärbung, die für die Farbgebung z.B. von Baumwolle benutzt wird, weist dabei den höchsten Wasserverbrauch auf. Der Wasserverbrauch zur Farbgebung von Synthefasern liegt im Allgemeinen darunter, wie man z.B. beim Polyacryl sehen kann.

Dass ein heller Farbton weniger Wasser benötigt als ein dunkler, liegt daran, dass bei dunklen Farbtönen das gefärbte textile Material häufiger nachgewaschen werden muss, um den überflüssigen Farbstoff zu entfernen.

Abwasserbelastungen durch Hilfsmittel

Eine generelle Aussage, eine hohe Abwasserbelastung erfolge durch ein bestimmtes Hilfsmittel, lässt sich nicht geben. Im Vordergrund stehen die Anforderungsprofile des Auftraggebers. Soll ein textiles Material mit bestimmten Eigenschaften versehen werden, wie wasserabweisend oder knitterarm, so wird man Bestandteile dieser Hilfsmittel im Abwasser und/oder in der Abluft wiederfinden können. Es ist nicht möglich, eine generelle Bedenklichkeit bei bestimmten Ausrüstungschemikalien zu definieren. Es muss immer eine Abwägung zwischen dem verlangten Effekt der Ausrüstung und den dafür verwendeten Hilfsmitteln getroffen werden.

Ein ökologisches Problem ist z.B. die Bleiche von textilen Materialien mit Hypochlorit. Das Problem besteht nicht nur darin, dass durch Einsatz dieses Bleichmittels der AOX-Gehalt (halogenorganische Verbindungen) im Abwasser erhöht wird. Der AOX-Wert ist ein Summenparameter und sagt zunächst nichts über eine Bedenklichkeit der Abwasserinhaltsstoffe aus.

Man weiß allerdings, dass bei der Bleiche mit Hypochlorit als Nebenprodukt Chloroform entsteht. Chloroform ist nicht nur als krebserregend eingestuft, es hemmt auch schon in geringen Konzentrationen die Wirkung der Bakterien in einer Kläranlage. Die sich zunehmend durchsetzende Alternative ist das Bleichen mit Wasserstoffperoxid. Eine Abwasserbelastung ist hier kaum zu erwarten, wobei allerdings nicht immer das gewünschte Bleichergebnis erzielt werden kann. Eine andere Alternative ist das Bleichen mit Peressigsäure. Die Ergebnisse sind als gut zu bezeichnen, wobei allerdings bei nicht gekapselten Bleichbädern eine Geruchsbelästigung auftreten kann.

Sonstiges

Recycling

Das Vermeiden und Vermindern ist bei gebrauchten textilen Materialien nicht möglich. Das Material liegt vor, da es als Produkt eingesetzt wurde. Das Vermeiden und Vermindern kann sich nur auf Produktionsabfälle beziehen.

Der nächste Aspekt, die stoffliche Verwertung, gestaltet sich bei textilen Produkten häufig sehr schwierig. Für eine effiziente und kostengünstige Verwertung aller Materialien ist die Voraussetzung, dass das Material möglichst sortenrein vorliegt. Dies ist aber z.B. bei Polstermöbelbezugsstoffen kaum der Fall. Ein Flächengebilde aus einem Gemisch von Polyester und Baumwolle so zu trennen, dass die Komponenten anschließend wieder verwendbar sind, ist insbesondere unter ökonomischen Gesichtspunkten nahezu unmöglich.

Eine häufig genutzte Art des Recyclings von gebrauchten textilen Materialien, man sollte allerdings mehr von „Down“-Cycling sprechen, ist die Verarbeitung in Reißereien. Die zu entsorgenden Flächengebilde werden auseinandergerissen und z.B. zu Putzlappen verarbeitet. Vorteil dieses Verfahrens ist, dass es sehr einfach und kostengünstig ist. Der Nachteil ist jedoch, dass man kein definiertes Produkt enthält, da das verwendete Ausgangsmaterial nicht sortenrein ist und immer in verschiedenen Zusammensetzungen eingesetzt wird. Darüber hinaus ist die Farbe sehr uneinheitlich, so dass die in Reißereien hergestellten Produkte immer in ihren Farbzusammenstellungen schwanken.

Eine Möglichkeit des Trennens von Verbundstoffen ist das Entfernen eines PU-Schaums von einem beschichteten Polyestergewebe bzw. -gewirke, wie es z.B. bei Polyesterstoffen eingesetzt wird. Durch überkritisches Ammoniak können die Polyetherpolyol-Komponenten mit einer Extraktion aus dem Schaum entfernt. In einer zweiten Extraktion werden dann die Amine und der Harnstoff von den Diolen abgetrennt. Alle getrennten Komponenten können als Ausgangsmaterial zur Herstellung eines neuen Schaums nach chemischer Modifizierung eingesetzt werden. Als Rückstand verbleibt der Polyester, der einem sortenreinen Recycling zugeführt werden kann.

In der Vergangenheit wurden oft Initiativen ergriffen, sortenreines Polyester in nennenswertem Umfang zu recyceln. Eine Möglichkeit besteht in der Regranulierung und erneuter Faserherstellung. Man kann auf diese Weise eine mittlere, teilweise sogar eine gute Qualität für bestimmte Einsatzbereiche erzielen. Das Verfahren ist bedingt wirtschaftlich, wobei sich die ökonomischen Randbedingungen an den Deponiegebühren orientieren.

Soziale Aspekte

Soziale Aspekte lassen sich schwer, häufig gar nicht quantifizieren. Die in der Tabelle 34 angegebene Wertung bei Baumwolle beruht auf der Tatsache, dass es in einigen Gegenden der Erde so große Änderungen in der Umwelt gibt, dass sie zu sozialen Änderungen in der Beschäftigtenstruktur oder bei Arbeitsplätzen geführt haben. So haben z.B. eine Reihe von Fischern ihren Arbeitsplatz im Aralsee (UdSSR) verloren, weil der Wasserstand durch die Bewässerung der Baumwollfelder so stark abgesunken ist, dass eine Fischerei nicht mehr betrieben werden kann. Darüber hinaus sollte man bedenken, dass die Fläche für den Anbau von Baumwolle nicht mehr für die Erzeugung von landwirtschaftlichen Produkten dienen kann. Auf der anderen Seite darf man nicht außer Acht lassen, dass natürlich die im Baumwollanbau tätigen Arbeitnehmer und Arbeitnehmerinnen damit ihren Lebensunterhalt sichern.

Image

Auch das Image von Fasern lässt sich schwer mengenmäßig erfassen. Legt man jedoch die Werbung für Produkte aus Baumwolle als Wertmaßstab zugrunde, wird dort mit Schlagwörtern wie „natürlich“ oder „hautfreundlich“ geworben und dies als Vorteil der Baumwolle gegenüber den Synthefasern herausgestellt. Nach diesem Kriterium besitzt die Baumwolle ein deutlich besseres Image als die anderen Faserarten.

Untersuchung von Möbelbezugsleder

Allgemeines

Das Material Leder wird in der Möbelindustrie sehr häufig als Bezugsstoff für Sitz- bzw. Polstermöbel eingesetzt. Besonders bei hochwertigen Möbeln im oberen Preissegment findet Leder als Bezugsstoff Anwendung.

In Verbraucherkreisen gilt Leder als Naturprodukt, da es tierischer Herkunft ist. Bei genauerer Betrachtung der Herstellungs- und Verarbeitungsprozesse von Leder fällt auf, dass sehr viele Schritte vorhanden sind, in denen eine große Anzahl unterschiedlicher Chemikalien zum Einsatz kommen. Dabei sind die Färbung und die Gerbung die chemikalienintensivsten Schritte. Zur Beurteilung der Färbeprozesse kann man auf das Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetz verweisen, welches z.B. den Einsatz von Azofarbstoffen in Deutschland verbietet.

Bei Betrachtung des Gerbprozesses erkennt man, dass ca. 90 %⁴¹ aller hergestellten Leder mit Chrom(III)-Salzen gegerbt werden. Der Gerbstoff Chrom ermöglicht eine schnelle und kostengünstige Produktion und macht das Leder widerstandsfähig, reißfest, lichtecht und wasserbeständig. Chrom kann allerdings neben der Oxidationsstufe +3 auch in sechswertiger Form auftreten. Chrom(VI) ist um den Faktor 100–1000 giftiger als Chrom(III) (siehe unten), da es leichter die biologischen Membranen passieren und so in die Zellen eindringen kann. Dabei entstehen durch intrazelluläre Reaktionen kurzlebige Zwischenprodukte, denen eine ausschlaggebende Rolle bei der carcinogenen Wirkung von Chrom(VI) zugeschrieben wird. Chrom(VI) wirkt sensibilisierend, mutagen und carcinogen.

Ausgewählte toxikologische Daten⁴²:

Chrom(III)-oxid:	LD₅₀ (Ratte, p. o.)	=	10.000 mg/g
Chrom(VI)-Oxid:	LD₅₀ (Ratte, p. o.)	=	80 mg/kg
Chrom(III)-Chlorid:	LC₅₀ (Maus, inhalativ)	=	31,5 mg/m³
Chrom(III):	LC₅₀ (Daphnien)	=	1,2 - 58 mg/L
Chrom(VI):	LC₅₀ (Daphnien)	=	0,9 mg/L
Chrom(III):	LC₅₀ (Fisch)	=	300 - 400 mg/L
Chrom(VI):	LC₅₀ (Fisch)	=	17 - 18 mg/L

(LD = Letale Dosis, LC = Letale Konzentration)

⁴¹ Verbraucherzentrale Hamburg, „Betrifft Leder“, 1997, S. 10

⁴² Hagers Handbuch Band 3: „Gifte“, Springer Verlag, 1992, und Römp; „Lexikon Chemie“, 9. Auflage, Thieme Verlag, 1993

Verfahren

Seit 1996 existiert die DIN 53314 zur Untersuchung des Chrom(VI)-Gehaltes von Leder. Dieses Verfahren wird auf 32 Lederproben angewendet und mit einem eigenen Verfahren verglichen, in dem ein anderes Extraktionsmittel und andere Extraktionsbedingungen zum Einsatz kommen. Das eigene Verfahren simuliert praxisorientierte Bedingungen bei der Extraktion. In einer weiteren Untersuchung wird der Gesamtgehalt von Chrom in Leder bestimmt.

Bestimmung des Gesamtgehaltes

Zur Bestimmung des gesamten im Leder enthaltenen Chroms werden etwa 250 mg Leder (auf 0,0001 g genau eingewogen) mit einem ml Salpetersäure 65 % und drei ml Wasserstoffperoxid 30 % in einem Mikrowellenaufschlussgerät aufgeschlossen. Der Chromgehalt wird anschließend am induktiv gekoppelten Plasma-Atomemissionsspektrometer (ICP-AES) vermessen.

DIN-Verfahren

2 g Leder werden in 0,5 * 0,5 cm große Stücke geteilt und in 100 ml Phosphatpuffer (0,1 mol/l Dikaliumhydrogenphosphat, eingestellt auf pH 8,0) für drei Stunden im Rundschüttler bei Raumtemperatur unter Schutzgas extrahiert. Das Extrakt wird 0,45 µm membranfiltriert.

Eigenes Verfahren

Lederstücke mit den Ausmaßen 50 * 50 mm werden in Petrischalen mit 30 ml künstlich hergestellter Schweißlösung nach DIN EN ISO 105-E04 (0,003 mol/l Histidin, 0,085 mol/l Natriumchlorid, 0,018 mol/l Natriumdihydrogenphosphat, eingestellt auf pH 5,5) 6 Stunden bei 40 °C im Trockenschrank unter stündlichem Schwenken extrahiert. Das Extrakt wird einer Aluminiumhydroxidfällung unterworfen und anschließend zentrifugiert.

Bestimmung des Chrom(VI)-Gehaltes

Die erhaltenen Lösungen werden nach demselben Verfahren auf ihren Gehalt an Chrom(VI) getestet. Dazu wird dem Extrakt eine Diphenylcarbazidlösung zugesetzt, welches mit dem Chrom(VI) einen farbigen Komplex bildet, der UV-spektrometrisch gemessen wird. Der Extrakt aus dem DIN-Verfahren wird, abweichend von der DIN, nicht verdünnt, um die Nachweisgrenze nicht unnötig zu erniedrigen. Die Extinktionen werden bei einer Wellenlänge von 540 nm nach DIN bzw. 550 nm im eigenen Verfahren gemessen. Da die Extrakte eine sehr starke Eigenfärbung, bedingt durch Herauslösen von Farbstoffen, besitzen, muss zunächst die Leerwertextinktion der Extrakte ermittelt werden. Anschließend wird mit Diphenylcarbazid eingefärbt und nach einer ausreichenden Entwicklungsdauer die Extinktion gemessen. Aus der Differenz der Extink-

tionen kann der Gehalt an Chrom(VI) in Lösung und somit auch der Chrom(VI)-Gehalt pro kg Leder bestimmt werden. Analog zu der DIN-Methode werden der Reagenzienblindwert und die Kalibrierung zu jeder Messreihe separat erstellt. Die Bestimmungsgrenze, ab der eine eindeutige quantitative Aussage zur Konzentration gemacht werden kann, wird mit einer Absorptionsdifferenz von 0,02 festgelegt. Bei größeren Absorptionsdifferenzen kann die Farbveränderung auch mit dem Auge wahrgenommen werden. Bei einer Absorptionsdifferenz von größer 0,002 kann die Anwesenheit von Chromat bestätigt werden, ohne eine quantitative Aussage zu machen (Nachweisgrenze).

Probenahme

Die Auswahl der Lederproben erfolgt unabhängig. 17 der 32 untersuchten Lederproben werden von einem Vertreter der pflanzlich gerbenden Industrie ausgewählt und 15 von einem Vertreter des Verbandes der deutschen Lederindustrie beigebracht. Zur Analyse des Gesamtgehaltes wurden andere Proben herangezogen, von denen einige pflanzlich gegerbt waren.

Ergebnisse

Gesamtchrom

Der Gesamtchromgehalt der Leder lag zwischen 2 und 5% als Cr_2O_3 bezogen auf die Trockensubstanz. Die pflanzlich gegerbten Leder lagen zwischen 0,002 und 0,115% Cr_2O_3 bezogen auf Trockensubstanz.

Migrierbares Chrom(VI)

Acht der 32 Proben lieferten nach dem DIN-Verfahren eine Absorptionsdifferenz von über 0,02. Der Chrom(VI)-Gehalt dieser Proben lag zwischen 1,5 und 6,7 mg Cr(VI) pro kg Leder. Eines dieser Leder wurde vom Verband der deutschen Lederindustrie beigebracht. Nach einer Extraktion mit der künstlichen Schweißlösung wurden immer geringere Absorptionsdifferenzen gemessen. Es wurde durch dieses Extraktionsverfahren weniger Chromat aus dem Leder herausgelöst. Dadurch kam es zustande, dass nur vier der acht nach dem DIN-Verfahren positiv getesteten Proben auch ein positives Ergebnis nach dem eigenen Extraktionsverfahren lieferten und die gemessenen Werte zwischen Bestimmungs- und Nachweisgrenze lagen. Qualitativ lieferten beide Verfahren die gleiche Tendenz.

Zusammenfassende Bewertung

Die Gesamtchromgehalte entsprachen den in der Literatur angegebenen. Strather⁴³ nennt für „Chromleder“ 1 bis 6 Gew.-% als Cr₂O₃. Diese Werte sind nicht überraschend, da sich das Chrom während des Gerbens in das Eiweißgerüst des Leders einbaut und so seine weichmachende und haltbarmachende Wirkung auf das Leder ausübt. Problematisch sind diese Chromgehalte bezüglich der Entsorgung des Leders. Derzeit existieren zwei mögliche Entsorgungswege: Einerseits die Deponierung, bei der es, je nach vorliegendem pH-Wert, zur Anreicherung von Chrom im Deponiesickerwasser kommen kann und andererseits der langfristig gesehen einzig mögliche Entsorgungsweg über die thermische Verwertung. Aus einer Studie von Schwedt⁴⁴ geht hervor, dass bei der Verbrennung chromhaltiger Leder mit Müll je nach Zusammensetzung und Art des Abfalls in der dabei anfallenden Asche ein Chrom(VI)-Anteil von bis zu 25 Gew.-% des Gesamtchromgehaltes vorliegen kann. Das bedeutet, dass hier besonders hohe Anforderungen an die Flugstaubreinigung und Ascheentsorgung zu stellen sind. Bei einer sortenreinen Verbrennung hingegen entsteht nur 1 Gew.-% Chrom(VI) bezogen auf den Gesamtchromgehalt. Für rein vegetabil gegerbte Leder besteht bei der Entsorgung noch die Möglichkeit der Kompostierung, soweit diese Leder nicht mit anderen problematischen Inhaltsstoffen (z. B. Farbe) belastet sind.

Das entwickelte Extraktionsverfahren, welches das Herauslösen von Chromat durch Schweiß untersuchen sollte, unterstützt die These, dass sich bei intensivem Hautkontakt mit Leder unter Auftreten großer Mengen Schweiß bei Körpertemperatur diese Substanz aus dem Leder herausmigrieren kann. Inwieweit die migrierbaren Mengen über die Haut vom Körper aufgenommen werden, wurde nicht untersucht. Ebenso spiegelt das gewählte Verhältnis zwischen Ledermenge und einwirkender Lösung nicht die realen Verhältnisse bei Benutzung eines Polstermöbels wider. Welchen Einfluss die Unterseite des Leders und die Anwesenheit eines hohen Anteils von Schnittkanten, die in der Untersuchung vorhanden sind, auf die Messergebnisse hat, lässt sich nur vage abschätzen. Dies können Gründe für die höheren Messwerte nach dem DIN-Verfahren sein, allerdings könnte auch der weitaus höhere Anteil an Ionen in der Extraktionslösung nach DIN ein Grund dafür sein.

Im Rahmen der Untersuchungen konnte bestätigt werden, dass sowohl die im Rahmen des Projektes neu entwickelte Methode als auch die DIN 53314 ein geeignetes Verfahren zur toxikologischen Beurteilung von Leder darstellen.

Andere Extraktionsmittel, die z.B. den menschlichen Schweiß simulieren, lassen sich allerdings ebenfalls heranziehen, liefern aber qualitativ keine anderen Ergebnisse.

⁴³ Strather Fritz: „Leder und Kunstleder“, 1. Auflage, Springer Verlag 1994

⁴⁴ Schwedt, Georg: „Leder mit Müll verbrennen“, Umweltmagazin 05/1993, S. 150-152

Nachteilige Auswirkungen auf die Gesundheit des Verbrauchers durch Chrom(VI) können also, wie bereits im Bereich der Arbeitshandschuhe aus Leder, nicht ausgeschlossen werden.

Will der Verbraucher trotz aller Diskussionen um Analyse- bzw. Extraktionsverfahren und Grenzwerte von Ökolabels eine gesundheitliche Gefährdung vollkommen ausschließen, so ist nur zu empfehlen, rein pflanzlich gegerbtes Leder zu verlangen.

Bezüglich der Gerbung von Leder kann der Industrie nahegelegt werden, auf die vegetabile Gerbung umzusteigen, da das Gefährdungspotenzial bezüglich Chrom(VI) vermieden wird, zumal die vegetabile Gerbung eine umweltfreundliche Technik darstellt, die nach der Umstellung nicht teurer und aufwendiger ist als die Chromgerbung.

Holz und Holzwerkstoffe

Allgemeines

Holz ist ein natürlicher Rohstoff und im Gegensatz zu synthetischen Stoffen CO₂-neutral. Das heißt, dass durch die Einwirkung von Sonnenenergie die nachhaltige Produktion von Holz durch die Umwandlung von CO₂ und Wasser stattfindet. Am Ende der Holzketten steht neben Wiederverwendung und Weiterverwendung die Stufe der Entsorgung der Altprodukte. Das Altholz kann entweder energetisch genutzt werden oder, wenn es sortenrein ist und es sich um unbehandeltes Holz (z.B. nicht lackiert) handelt, biologisch abgebaut (z.B. kompostiert) werden. In beiden Fällen wird dabei die gleiche Menge Kohlenstoff in Form von CO₂ frei, die bei der Bildung der Holzmasse gebunden wird. Ein weiterer Vorteil des Rohstoffes Holz ist die günstige Produktionsabfallsituation. Bei den Möbelherstellern werden die anfallenden Produktionsabfälle zur Erzeugung von Wärmeenergie genutzt. Andere Wege der Nutzung findet der Produktionsabfall als Rindenmulch oder Rindenkompost oder zur Erzeugung von elektrischer Energie im Blockheizkraftwerk.

Die untersuchten Holzarten bzw. Holzwerkstoffe sind Bestandteil der jeweiligen Produkte und Produktentwicklungen der Polstermöbelhersteller des Verbundprojektes. Aufgrund der erneuerbaren Ressource Holz werden die Ausführungen auf den Rahmen des Verbundprojektes beschränkt.

Bei der Möbelherstellung kommen sowohl Massivhölzer, Spanplatten als auch Sperrholz-Formteile zum Einsatz. Im Bereich der Gestellfertigung von Polstermöbeln werden größtenteils Massivhölzer verwandt, die aus heimischen, nachhaltig bewirtschafteten Wäldern stammen. Im Rahmen einer nachhaltigen Bewirtschaftung wird die Gesamtwaldnutzfläche immer wieder aufgeforstet und bleibt bei kontinuierlicher Nutzung immer gleich groß. Diese Hölzer machen einen Anteil von ca. 70% des gesamten Holzverbrauches aus. Dabei werden folgende Holzarten bevorzugt:

- Buche (ca. 90%),
- Pappel (ca. 5%),
- Fichte (ca. 5%).

Der restliche Anteil von ca. 30% des gesamten Holzverbrauches besteht aus Span- und Sperrholzplatten für Sicht- und Blindholzteile. Bei Sichtholz handelt es sich um Holz, welches beim Fertigmöbel von außen zu sehen ist. Blindholz ist Holz, welches für die Konstruktion notwendig und beim Fertigmöbel verdeckt ist. Diese Span- und Sperrholzplattenzukaufteile müssen der Emissionsklasse E1 entsprechen. Unter Artenschutz stehende Furniere werden nicht verarbeitet.

Tabelle 35: Gesamtjahresverbrauch an Holz 1996⁴⁵

Holzart	Einheit	Menge Gepade	Menge COR
Massivholz	t	ca. 5427	ca. 426
Hartfaser/Spanplatten	t	ca. 639	ca. 211
Sperrholz/Tischlerplatten	t	ca. 1116	ca. 86
sonstige Holzwerkstoffe	t	ca. 19	k. A.
Sichtholz (Zukaufteile)	t	ca. 456	k.A.
Furniere	t	ca. 0,65	ca. 0,65

Die durch den Einkauf bestellten Massivhölzer und Zukaufteile aus Holz (Sicht- und Blindholz) werden bei Anlieferung von der Warenannahme entgegengenommen. Danach kommen die Massivhölzer, die in Sägewerken zu Bohlen und Brettern geschnitten und in dieser Form bei dem Möbelhersteller angeliefert werden, in das Naßholzlager, d.h., die frisch angelieferten nassen Hölzer werden zunächst im Freien gestapelt, bevor sie später in überdachten Holzlagern aufbewahrt werden. Anschließend werden sie bei Bedarf Trockenkammern zugeführt und auf einen für die Weiterbearbeitung notwendigen Feuchtigkeitsgehalt von 12% getrocknet. Danach erfolgt die Einlagerung der getrockneten Bretter und Bohlen bis zu ihrer weiteren Verarbeitung im Trockenholzlager.

Bei den beschriebenen Produktentwicklungen kommen Spanplatten, Massivholz (Schnittholz) aus Buche, Abachi und Pappel sowie Sperrholz aus Buche und HDF-Platten (hochverdichtete Hartfaserplatten) zum Einsatz. Im Folgenden werden die verwendeten Holzarten und ihre Herstellung beschrieben sowie aus der Literaturrecherche stammende Bilanzdaten aufgeführt.

Massivholz (Schnittholz)

In der Bundesrepublik Deutschland wurden 1996 über 14,3 Mio. m³ Schnittholz hergestellt, wovon 13,2 Mio. m³ Nadel Schnittholz und 1,1 Mio. m³ Laubholzschnittholz waren.⁴⁶

Rohstoff für die Schnittholzherstellung ist Stammholz unterschiedlichster Dimensionen und Qualität in Rinde oder entrindet. Die Verbindung zwischen der forstlichen Produktion (Wald) und der Schnittholzherstellung (Sägewerk) bildet ein Transport-Modul, das den Rundholztransport vom Lagerplatz im Wald zum Sägewerk beschreibt. Als Transportmittel werden in Deutschland zu über 90% LKWs eingesetzt.⁴⁷ Die mittlere Transportentfernung zwischen Wald und Nadelholz verarbeitenden Sägewerken liegt zwischen etwa 25 km bei kleineren Betrieben (<10.000 m³ Schnittholz/Jahr) und 160 km bei großen Betrieben (> 100.000 m³/a). Laubholz wird im Mittel 70 km zum Sägewerk transportiert.

⁴⁵ Input-/Outputbilanz der Verbundpartner

⁴⁶ Schriftliche Mitteilung zur Schnittholzproduktion im Inland; Vereinigung deutscher Sägewerksverbände; (1997)

⁴⁷ Stoff- und Energieflüsse vom Forst zum Sägewerk; Holz Roh Werkst. 54,4;(1996)

Neben dem Hauptprodukt Schnittholz fallen marktfähige Nebenprodukte wie Rinde, Hackschnitzel und Sägespäne an. Für die Erzeugung von Nadel schnittholz liegt der Verbrauch an Primärenergie bei ungetrocknetem Schnittholz zwischen 155 und 510 MJ/m³. Dieser Wert schließt neben dem Verbrauch für Entrindung, Einschnitt, Nachschnitt, Sortierung und Verpackung auch den Treibstoff für den innerbetrieblichen Verkehr (Gabelstapler, Radlader etc.) ein. Für das Laubschnittholz liegt der vergleichende Verbrauch an Primärenergie bei 260-670 MJ/m³. In Tabelle 36 ist ein Ausschnitt aus der Sachbilanz zur Herstellung von Nadel schnittholz dargestellt. Es ist dabei unterstellt, dass der Energiebedarf zu 100% aus dem Einsatz fossiler Energieträger gedeckt wird, die Nebenprodukte also vollständig stofflich genutzt werden. Der Primärenergieverbrauch wird beeinflusst durch die Größe des Betriebes, Auslastung, Organisation sowie die Einschnitttechnik.

Tabelle 36: Ausschnitt aus der Sachbilanz zur Herstellung von Nadel schnittholz, zusammengestellt aus Durchschnittswerten mehrerer Betriebe⁴⁸

INPUT		
	Einheit	Menge
Stammholz Fichte (mit Rinde)	m ³	1,62
Elektrische Energie (primär)	MJ	359,6
Diesel (primär)	MJ	57,4
Wasser	kg	11,3
Hydrauliköl	kg	0,081
Motorenöl	kg	0,013
Sonstige Öle	kg	0,181
Schmierfett	kg	0,005
Frostschutzmittel	kg	0,001
Markierfarbe	kg	0,002
Stahlband	kg	0,110
OUTPUT		
Fichtenschnittholz, sägefrisch (u = 40 %)	m ³	1
Rinde	kg	68,0
Sägespäne	kg	88,5
Hackschnitzel	kg	83,7
CO ₂ aus fossiler Energie	kg	22,6
CO ₂ aus Holzverbrennung	kg	0
CO	kg	0,029
CH ₄	kg	0,0003
SO ₂	kg	0,019
NO _x	kg	0,106
N ₂ O	kg	0,0005
Altöl	kg	0,014
Abwasser	kg	11,300
Metalle	kg	0,016
Sonstige Abfälle	kg	0,426

⁴⁸ Deutsche Gesellschaft für Holzforschung, 1997, Ökobilanzen Holz, S. 14

In zunehmenden Maße wird aus Qualitätsgründen Schnittholz im Sägewerk künstlich, d.h. technisch getrocknet. Dieser Trocknungsprozess erfordert sowohl elektrische als auch thermische Energie (Wärmeenergie). Unter Berücksichtigung des Schwindens bei der Holz Trocknung errechnet sich beispielsweise für die Trocknung von Fichtenholz nach dem Frischluft-/Abluft-Verfahren ein Verbrauch an Primärenergie von etwa 2500 MJ/m³ getrocknetem Fichtenholz. Das entspricht etwa 13% des Energiegehaltes.

Sperrholz

Im Bereich des Sperrholzes unterscheidet man Furnier- und Tischlerplatten; in der Möbelindustrie kommen vorwiegend Furnierplatten zum Einsatz.

1994 betrug die Produktion von Sperrholz in der Bundesrepublik Deutschland insgesamt 405.600 m³, wovon 97.000 m³ Furnierplatten, 203.200 m³ Tischlerplatten und 105.200 m³ sonstiges Sperrholz waren. Berücksichtigt man die Einfuhr von 967.700 m³ sowie die Ausfuhr von 130.800 m³, so betrug der Gesamtverbrauch an Sperrholz 1.242.500 m³.⁴⁹

Der Rundholzeinsatz zur Sperrholzproduktion hängt zum einem von der Rundholzqualität und zum anderen vom Stand der Technologie im jeweiligen Sperrholzwerk ab. Der Gesamteinsatz von Rundholz zur Herstellung aller 1994 in Deutschland verbrauchten Sperrholzplatten dürfte zwischen 2,57 und 3,05 Mio. m³ betragen. Der Energieverbrauch zur Herstellung von Sperrholz wird mit 2.825 kWh/m³ angegeben. Dieser Wert ist auf das fertige Produkt bezogen und setzt sich aus elektrischer und thermischer Energie zusammen.⁵⁰

Tabelle 37: Energieverbrauch für 1m³ Sperrholz⁵¹

Sperrholz	Elektrische Energie (kWh/m ³)	Thermische Energie (kWh/m ³)
Furnierherstellung (Schäl furnier)	180	1.745
Plattenherstellung	150	750
Gesamtverbrauch:	330 ¹⁾	2.495 ²⁾

¹⁾ Davon 34 kWh Eigenstromerzeugung in einer KWK aus Holzresten

²⁾ Energiemix aus 85,5 % Holzresten und 14,5 % Öl

Als Rohstoff kommt Rundholz in Frage, dessen mengenmäßiger Einsatz genau ermittelt werden muss. Aus diesem Grund ist mit Schwierigkeiten zu rechnen, da die Genauigkeit der Volumenbestimmung von der Form des eingesetzten Rundholzes abhängt. Die Erfassung der Hilfs- und Betriebsstoffe sowie der Energie dürfte ähnlich verlaufen wie bei der Spanplatte, zumal Leimflotte, Dekorstoffe, Wasser, Fette, Öle, Putzmittel und elektrische sowie thermische

⁴⁹ ZMP Bilanz, Forst und Holz 1994; Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle GmbH, Bonn, 1995

⁵⁰ Energieanalyse der Holzindustrie der Bundesrepublik Deutschland; Forschungsbericht zum BMFT-Projekt T 86.-184; Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft; 1985

⁵¹ Ressel, 1995, Energieanalyse der Holzindustrie der Bundesrepublik Deutschland

Energie auch hier zum Einsatz kommen. Flüssige und gasförmige Emissionen treten beim Dämpfen von Rundholz, Trocknen von Furnieren und beim Pressen von Platten auf.

Der Fertigungsablauf bei der Sperrholzproduktion setzt sich aus der Furnier- und der Plattenherstellung zusammen. Den Fertigungsablauf der Furnierherstellung zeigt die Abbildung.

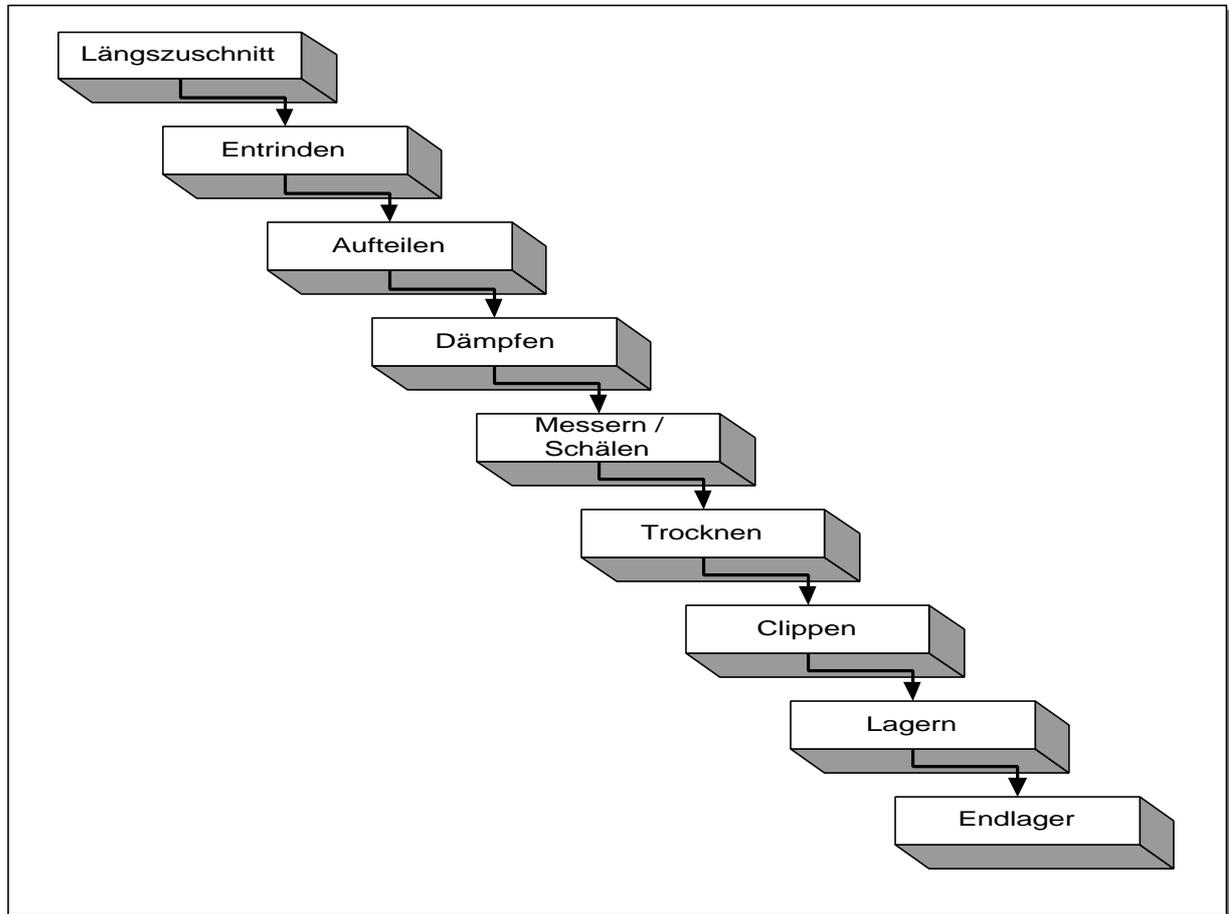


Abbildung 37: Fertigungsablauf zur Produktion von Schäl- und Messerfurnieren

Bei der Furnierherstellung unterscheidet man zwischen Schäl- und Messerfurnier. Bei den in dieser Arbeit zu bilanzierenden Möbeln werden Formholzteile eingesetzt, welche aus Schälfurnieren aufgebaut sind. Zum Herstellen von Schälfurnieren können Stämme rund oder exzentrisch geschält werden. Beim Rundschälen schneidet man gedämpfte Baumstämme auf die benötigte Länge ab, zentriert sie an den beiden Stirnseiten und spannt sie in einer Schälmaschine ein. Beim Schälen wird ein feststehendes Schälmesser mit hohem Druck gegen den sich drehenden Baumstamm geführt, so dass nach dem Anschälen ein zusammenhängendes endloses Furnierband entsteht.

Zur Berechnung des Rundholzeinsatzes zur Herstellung von Schälfurnieren kann man von einer Ausbeute von 40-50% ausgehen.⁵² Folglich dürfte der Rundholzeinsatz für die Produktion im

⁵² Die Bedeutung technischer Kriterien für die Planung von Betrieben der mechanischen Holzindustrie in Entwicklungsländern, R. Albin; Dissertation der Universität Hamburg; 1978

Jahr 1994 zwischen 528.000 m³ und 660.000 m³ liegen. Die Emissionen aus der Energieerzeugung zur Produktion von 1m³ Furnier zeigt folgende Abbildung.

Abbildung 38: Emissionen aus der Energieerzeugung zur Herstellung von Furnieren⁵³

	g/m ³	kg/m ³
Partikel	2.517,9	2,5
SO₂	1.181,3	1,2
KW	2.221,2	2,2
NO_x	2.560,2	2,6
N₂O	239,4	0,2
CO	12.385,1	12,4
CO₂	1.581.120,3	1.581,1

Daten bezüglich der Betriebs- und Hilfsstoffe und Emissionen, die aus der Produktion resultieren, liegen zum derzeitigen Zeitpunkt nicht vor.

Dem Fertigungsprozess der Furnierherstellung schließt sich die Plattenherstellung an. Dieser Produktionsablauf ist im nachfolgenden Flussdiagramm dargestellt.

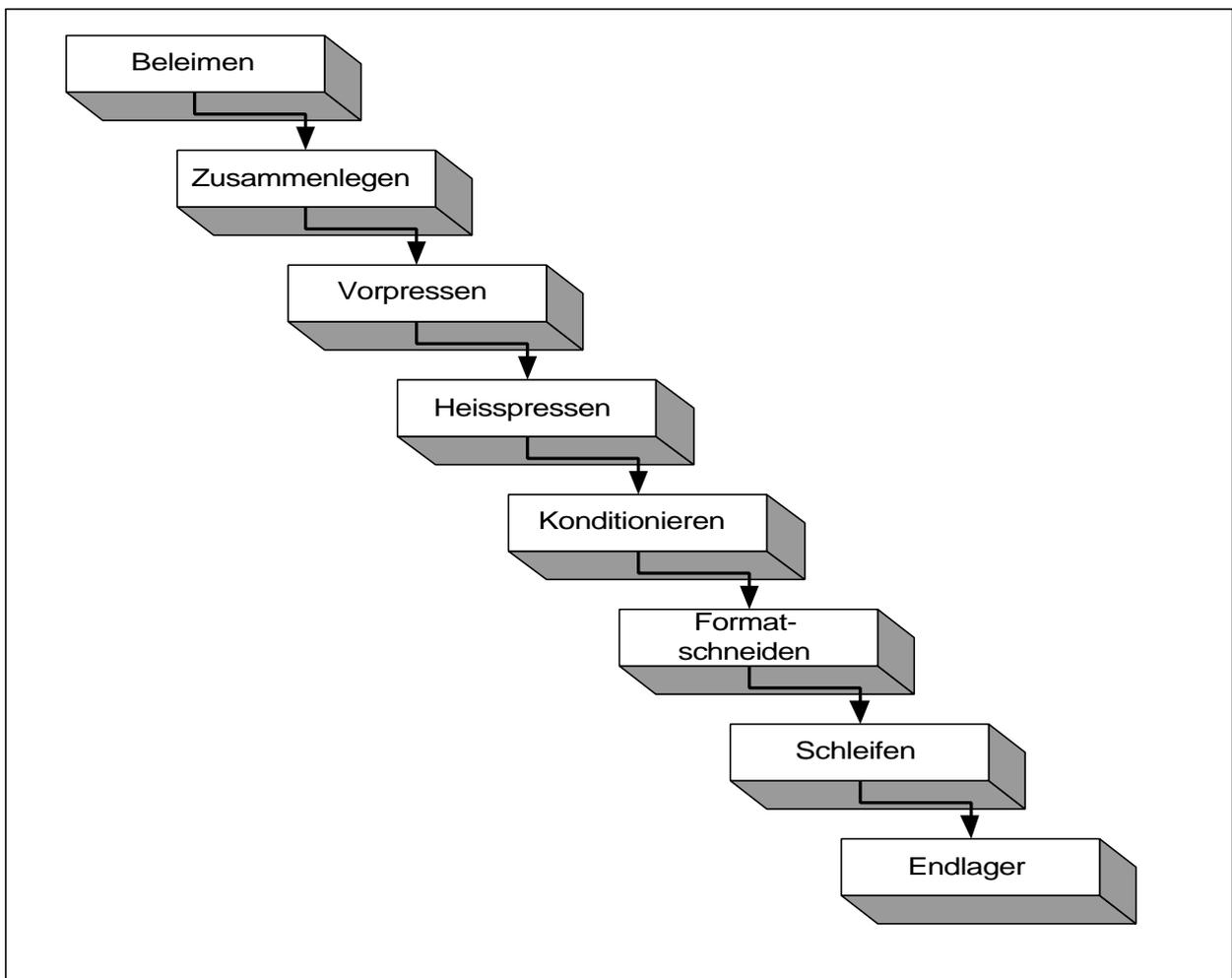


Abbildung 39: Flussdiagramm der Sperrholzplattenproduktion

⁵³ Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle GmbH Bonn (ZMP), 1995, Forst und Holz 1994

Die zum Einsatz kommenden Sperrholz-Formteile bestehen aus einzelnen Holzlagen, die in der Faserrichtung um 90 Grad versetzt verleimt sind. So entsteht ein Absperren der einzelnen Lagen gegeneinander, welches das Quellen und Schwinden des Holzes stark herabsetzt. Eine gute Formbeständigkeit ist dann gegeben, wenn das Absperren symmetrisch zur Mittellage mit gleichen Lagendicken und Holzarten erfolgt. Je mehr Holzlagen verwendet werden, desto besser ist die Absperrwirkung und damit auch die Formbeständigkeit.⁵⁴



Abbildung 40: Sperrholz Formteile⁵⁵

Die Stoffströme, bezogen auf 1m³ Fertigplatte, belaufen sich auf:

Tabelle 38: Stoffströme, bezogen auf 1m³ Fertigplatte⁵⁶

INPUT		OUTPUT	
Rundholz	1,8 m ³	Produkt	1,0 m ³
Furnier	1,0 m ³	Restholz	--
Klebstoffe	80,0 kg	Klebstoffe	--

⁵⁴ Formholzbriefe 2, eine Schriftenreihe der Formholz Becker KG, 1998

⁵⁵ Gepade, Unternehmensbroschüre, 1999

⁵⁶ Ressel, 1995, Energieanalyse der Holzindustrie der Bundesrepublik Deutschland

Spanplatten

Plattenwerkstoffe wie Span-, Faser-, und Tischlerplatten werden in großen Mengen zur Fertigung von Möbeln eingesetzt. Mengenmäßig der wichtigste Werkstoff ist mit einer jährlichen Produktion von 8,7 Mio. m³ (1995) die Spanplatte⁵⁷. Rohstoffe für die Erzeugung von Span- und Faserplatten sind einerseits Resthölzer aus der Schnittholz- bzw. auch der Brett-schichtholzherstellung (70%) und andererseits Industrieböhlen aus Durchforstungen (20%). Neue Entwicklungen eröffnen die Möglichkeit, in einem Recyclingprozess (10%) aus alten Span- und Faserplatten wieder neue Platten herzustellen⁵⁸. Wichtigster Hilfsstoff zur Herstellung der Plattenwerkstoffe ist der Klebstoff (Leim). Bei der Herstellung von Spanplatten werden zwischen 5% und 10% Klebstoff, bezogen auf die Holzmasse, eingesetzt.

90% aller eingesetzten Klebstoffe sind Harnstoffharze, der Rest verteilt sich auf Phenol- und Mischharze sowie geringe Mengen an Diisocyanat-Klebstoffen. Der Formaldehydgehalt der Harnstoff-, Phenol- und Mischharze ist in den letzten Jahren deutlich gesenkt worden, so dass die Vorschriften zur Formaldehydemission voll erfüllt werden.

In der folgenden Tabelle ist die Sachbilanz zur Herstellung von Spanplatten in Auszügen dargestellt. Die Daten sind Durchschnittswerte und stammen aus einer Befragung von 10 Spanplattenherstellern.

Tabelle 39: Ausschnitt aus der Sachbilanz der Spanplattenerzeugung (Input) ⁵⁹

INPUT		
	Einheit	Menge
Holz (u = 60%)	kg	1.285
Elektrische Energie (primär)	MJ	1.274
Thermische Energie (fossil)	MJ	357
Thermische Energie (Holz)	MJ	1.072
Wasser	kg	146
Klebstoffe	kg	62
Öle und Fette	kg	1
Sonstige Klebstoffe	kg	0,1
Verpackungsmittel	kg	2
Metalle	kg	5

⁵⁷ ZMP-Bilanz ; Forst und Holz; Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle, Bonn; 1996

⁵⁸ Qualitätsanforderungen und Entsorgungswege für Rest- und Gebrauchthölzer; in: Alt- und Restholz; VDI-Verlag, Düsseldorf; 1996

⁵⁹ Deutsche Gesellschaft für Holzforschung, 1997, Ökobilanzen Holz, S. 16

Tabelle 40: Ausschnitt aus der Sachbilanz der Spanplattenerzeugung (Output) ⁶⁰

OUTPUT		
Spanplatte (u = 8%)	m ³ (kg)	1 (734)
CO ₂ aus fossiler Energie	kg	88,76
CO ₂ aus Holzverbrennung	kg	102,7
CO	kg	0,155
CH ₄	kg	0,001
SO ₂	kg	0,068
No _x	kg	0,464
N ₂ O	kg	0,021
Wasserdampf	kg	675
Abwasser	kg	88

Für die ökologische Bewertung ist die Betrachtung der Vorketten der Klebstoffe sehr wichtig, aber aufgrund nicht zugänglicher Daten bislang noch nicht möglich. Die Vorketten für die eingesetzten fossilen Energieträger sowie für die Bereitstellung des elektrischen Stroms sind berücksichtigt. Am Ende des Lebenswegs stellt sich die Frage der Entsorgung dieser mit Kleb- und anderen Hilfsstoffen versetzten Hölzer. Dazu ist zu sagen, dass die umweltfreundliche, energetische Nutzung in Anlagen, die nach der 4. oder 17. BImSchV (Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes) zugelassen sind, grundsätzlich möglich und unproblematisch ist. Damit ergibt sich zusätzlich zur Möglichkeit der stofflichen auch die der energetischen Nutzung.

⁶⁰ Deutsche Gesellschaft für Holzforschung, 1997, Ökobilanzen Holz, S. 16

Zusammenfassung

Holz ist ein umweltfreundlicher, vielseitig verwendbarer nachwachsender Rohstoff. Seine „Produktion“ geht mit unterschiedlichen ökologisch bedeutsamen Wirkungen einher. Allerdings ist für Produktion und Bearbeitung vergleichsweise wenig Energie erforderlich. Naturbelassenes Holz fügt sich in den Naturkreislauf ein, ohne umweltbelastende Rückstände zu hinterlassen. Die zunehmend gewichtiger werdende Diskussion über den Treibhauseffekt bedeutet für den Rohstoff Holz eine Erhöhung der Nachfrage des erneuerbaren Energieträgers Holz.

Holz ist als natürlicher, erneuerbarer Rohstoff umweltfreundlich und vielseitig einsetzbar. Die ökologischen Vorteile von Holz als Rohstoff werden jedoch nicht ausreichend gewürdigt. Zum einen ist Holz eine kohlendioxidneutrale, nachwachsende Energiequelle. Zum anderen erfordert die Gewinnung und Verarbeitung von Holz im Vergleich zu anderen Rohstoffen oft weniger Energie; das führt zu geringeren Umweltbelastungen. Schließlich wird durch den vermehrten Einsatz langlebiger Holzprodukte Kohlenstoff, der durch die Bäume in Form von Holz eingebunden wurde, langfristig festgelegt. Dies wirkt ebenfalls dem Treibhauseffekt entgegen. Nachhaltige Holznutzung, wie sie in vielen Regionen praktiziert wird, ist dabei unbedingt erforderlich. Aus diesen Gründen sind einheitliche Gütesiegel für Holz und Holzzeugnisse unbedingt notwendig. Nur durch die wirtschaftliche Holznutzung und die Verwendung von heimischem Holz können die Schutz- und Erholungsfunktionen unserer Wälder langfristig sichergestellt werden.

Besonders die internationale Zusammenarbeit auf den Gebieten der Forst- und Holzwirtschaft steht hier im Vordergrund. Die vielfältigen und vielfach miteinander verknüpften Ursachen der Umweltbelastung erfordern integrierte und auf die jeweilige Problemlage in den verschiedenen Regionen abgestimmte Lösungen.

Im Bereich der Herstellung von Furnierhölzern, Spanplatten und Sperrhölzern für die Möbeldindustrie ist in den letzten Jahren eine deutliche Erhöhung und Verbesserung der kontrollierten Einsatzstoffe (z.B. Leim) zu verzeichnen.

Ein weiterer Verbesserungsschwerpunkt liegt in der Wieder- und Weiterverwertung. Hier ist in jedem Fall zu prüfen, ob die Wiederverwendung von Altholz bzw. die Rückführung als Sekundärrohstoff der energetischen Verwertung vorzuziehen ist.

Bei den neuentwickelten Polstermöbeln werden Formholzteile eingesetzt, welche aus Schäl-furnieren aufgebaut sind. Die Herstellung der Formholzteile wird unter Verwendung von vergleichsweise hoher thermischer und elektrischer Energie im Gegensatz zu Schnittholz (Massivholz) vorgenommen. Weiterhin kommt die Herstellung des Formholzwerkzeuges in der Vorstufe der Herstellung hinzu. Im Rahmen der Produktentwicklung wurde durch den Einsatz von Formholzschalen der typische Gestellaufbau (Massivholzrahmen, Wellenfedern, Kunststoffclips, Metallklammern) substituiert, was zu einer Einsparung von Material und Energie führt.

1.5.3 Bewertung der entwickelten Möbel

combio⁺

Im Rahmen des Verbundprojektes hat GEPADÉ unter wissenschaftlicher Begleitung der Universität GH Paderborn, Abteilung Höxter das Polstermöbel "combio⁺" entwickelt.



Abbildung 41: Modell combio⁺ in 2-sitziger Ausführung

Es wird in den Varianten:

- Sofa 2- oder 3-sitzig, Sitzbreite 55 cm pro Sitz,
- Sofa 2,5-sitzig, Sitzbreite 67 cm pro Sitz,
- Sessel,
- und Hocker

angeboten.

Das Gestell besteht aus einem Buchenholzrahmen, getragen von 2 Sperrholzarmlehnen. Sitz- und Rückenschale werden ebenfalls aus Formsperrholz gefertigt und sind mit einer geschlitzten Sitzunterfederung ausgestattet. Für die Unterpolsterung wird allergieneutraler HR-Schaum eingesetzt. Bohrungen durch den Schaumstoffkern sorgen für eine ergonomische Unterstützung des Körpers und eine Luftzirkulation.

Sämtliche Stoffteile sind mit Klettband am Korpus befestigt; dies ermöglicht den Austausch von Teilen oder das Waschen von verschmutzten Bezugsstoffen. Die Gestellverbindungen lassen sich durch Schrauben lösen.

Als Referenzmodell, welches die zu verbessernde Entwicklungsgrundlage darstellte, wurde das Modell "Troja" der Firma GEPADE herangezogen.



Abbildung 42: Modell Troja in 2-sitziger Ausführung

Troja ist ein Modell der sogenannten "PAMME Classic"-Reihe, das in unterschiedlichen Varianten angeboten wird. Zur Auswahl stehen:

- 2- oder 3-sitzige Sofas mit Sitzbreiten von jeweils 55-77 cm pro Sitz,
- Sessel,
- Hocker.

Eine massive Buchenholzkonstruktion dient als Gestellrahmen.

Bei den Sitzausführungen werden 2 Varianten angeboten:

- Comfort-Sitz bestehend aus einer Wellenunterfederung mit Kokosabdeckung, einem Qualitätsfederkern mit Kokos bedeckt und einer PUR-Schaumstoffauflage mit Vlies-Abdeckung.
- Soft-Sitz bestehend aus einer Wellenfederung mit Filzabdeckung und einer Einzelsitzpolsterung aus Comfort-Bultex mit Wattevliesabdeckung.

Der Rückenkorpus ist mit PUR-Weichschaumstoff belegt und mit Vlies abgedeckt. Die losen Rückenkissen bestehen aus einer PUR-Stäbchen/Naturfedern-Mischung, um einen Temperaturengleich, eine Dauerelastizität sowie eine Stabilität durch Abkammerung zu gewährleisten.

Gegenüberstellung der untersuchten Möbel

Im Folgenden sind die technischen Daten und die materielle Zusammensetzung der Möbel gegenübergestellt:

Tabelle 41: Daten der untersuchten Ausführungsvarianten

Troja	combio⁺
2-sitziges Sofa Sitzbreite von 55 cm je Sitz „Comfort-Sitz“- Ausführung: Wellenunterfederung und Federkern mit Kokosabdeckung PUR-Schaumauflage mit Vliesabdeckung	2-sitziges Sofa Sitzbreite von 55 cm je Sitz Sitz- und Rückenschalen aus Formholzsperrholz Holzfüße aus massiver Buche geölt und gewachst
Maße in mm: Breite x Tiefe 1.500 x 850 Höhe 840 Sitztiefe 510 Sitzhöhe 440	Maße in mm: Breite x Tiefe 1.480 x 780 Höhe 980 Sitztiefe 520 Sitzhöhe 440

Tabelle 42: Zusammensetzung nach Gewichts- und Massenanteil

Material	Troja		combio⁺	
	[kg]	[%]	[kg]	[%]
Holz	24,9	52,74	30,43	68,23
Schaumstoff	6,0	12,61	4,56	10,22
Stoff	6,55	13,81	8,56	19,19
Daunenfedern	2,0	4,24	-	-
Stahl	4,6	9,74	0,67	1,51
Kunststoff	0,13	0,34		
Klebstoff	0,2	0,42	0,1	0,34
Pappe	2,8	6,1	0,069	0,12
Lack	-	-	0,15	0,34
Gesamt	47,18	100	44,54	100

Die Abbildung 43, Abbildung 44 und Abbildung 45 stellen die Materialzusammensetzung und -verteilung der untersuchten Möbel dar.

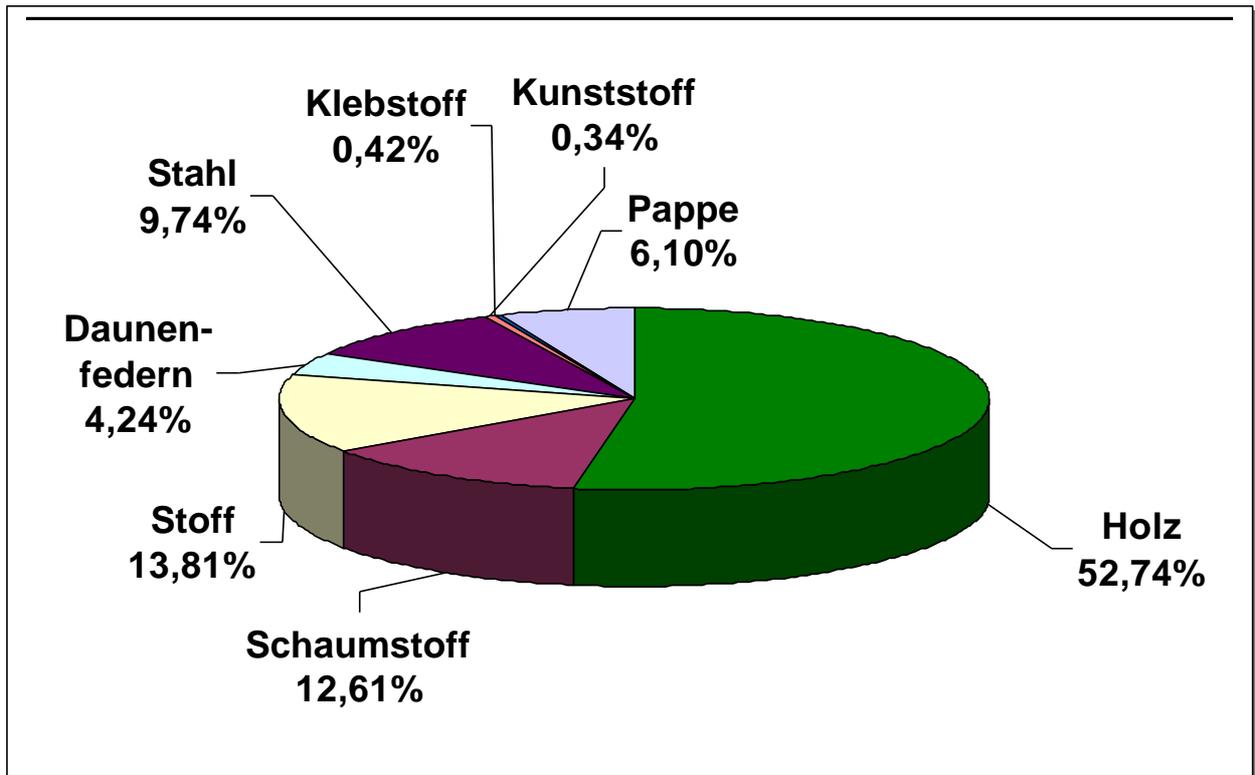


Abbildung 43: Prozentuale Materialverteilung des Modells Troja

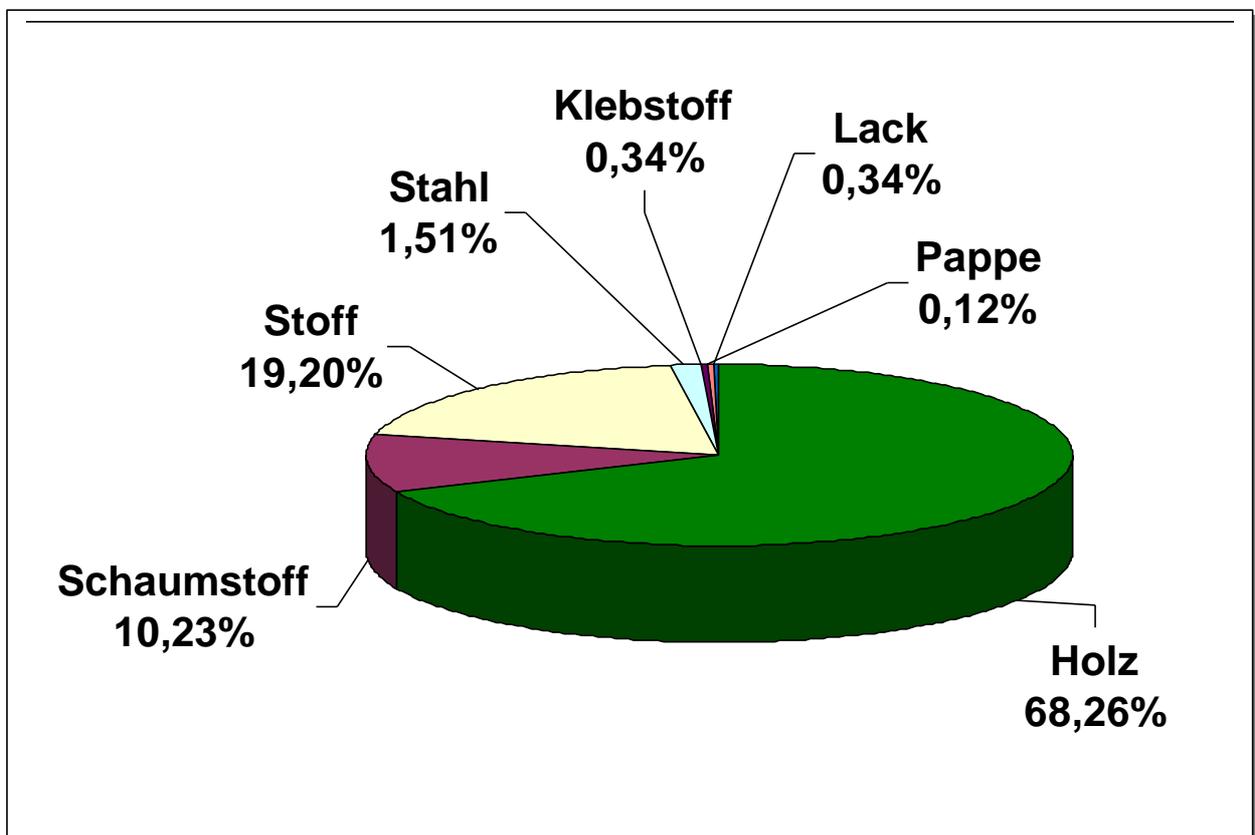


Abbildung 44: Prozentuale Materialverteilung des Modells combio+

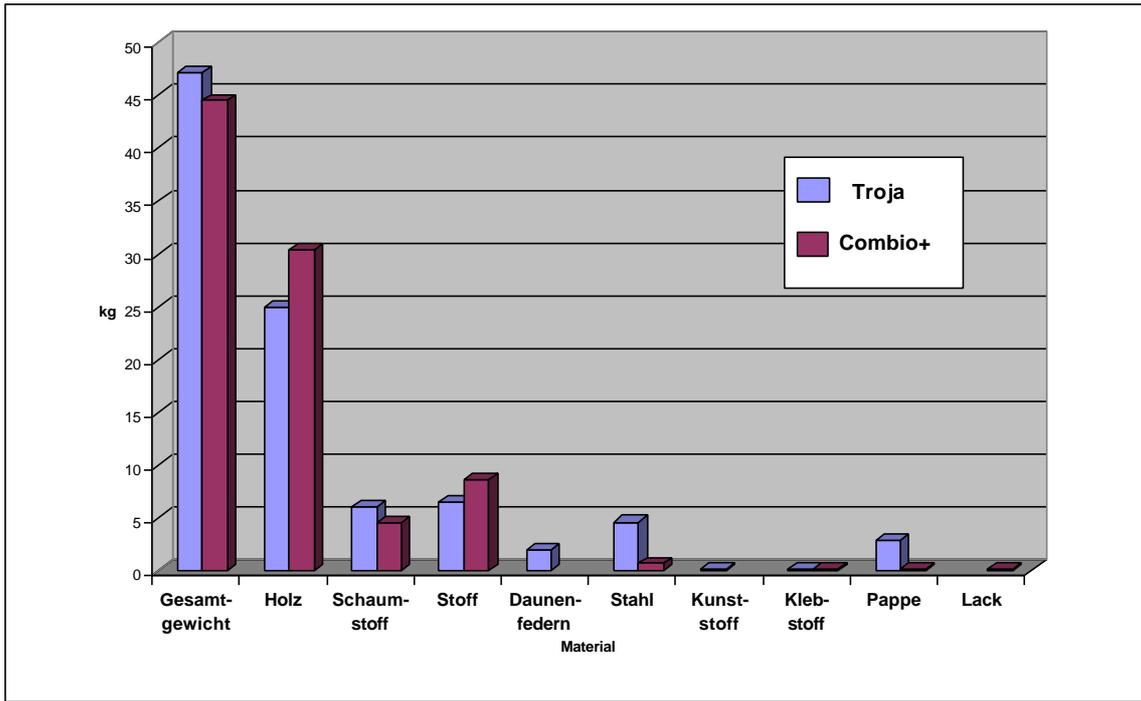


Abbildung 45: Materialzusammensetzung und –verteilung der untersuchten Möbel

Zusammenfassung und Bewertung

Im Folgenden werden das Referenzmodell "Troja" und die Neuentwicklung "combio⁺" gegenübergestellt. Zunächst werden die Input- und Outputströme beider Modelle verglichen um anschließend mit Hilfe eines "++" bis "--" Schemas die einzelnen Kriterien zu bewerten.

Tabelle 43: Material In- und Output bei der Fertigung des Modells Troja

INPUT an Rohmaterial		OUTPUT als Bestandteil des Fertigmöbels	
Elektr. Energie	6,69 kWh		
Holzwerkstoffe	18,1 kg	Holzwerkstoffe	24,9 kg
Buche, massiv	37,26 kg	Buche, massiv	9,1 kg
Pappel, massiv	5,4 kg	Pappel, massiv	2,7 kg
Spanplatte	5,15 kg	Spanplatte	4,9 kg
Sperrholz, Buche	8,61 kg	Sperrholz, Buche	8,2 kg
Schaumstoff (PUR)	6,0 kg	Schaumstoff (PUR)	6,0 kg
Stoff	8,99 kg	Stoff	6,55 kg
Bezugsstoff	4,9 kg	Bezugsstoff	3,4 kg
Vliesstoff		Vliesstoff (Polyester)	0,5 kg
(Polyester)	0,73 kg	Vliesstoff (PP)	0,2 kg
Vliesstoff (PP)	0,29 kg	Baumwollstoff	0,1 kg
Baumwollstoff	0,15 kg	Watte	0,95 kg
Watte	1,38 kg	Faserstoffe	1,4 kg
Faserstoffe	1,54 kg		
Daunenfedern	2,0 kg	Daunenfedern	2,0 kg
Stahl	4,6 kg	Stahl	4,6 kg
Pappe		Pappe	
100 % Altpapier	3,08 kg	100 % Altpapier	2,8 kg
Klebstoff		Klebstoff	
Polykleber	0,2 kg	Polykleber	0,2 kg
Holzleim		Holzleim	
Kunststoff-Folien		Kunststoff-Folien	
PE-Folie	0,13 kg	PE-Folie	0,13 kg

Tabelle 44: Material In- und Output bei der Fertigung des Modells combio⁺

INPUT		OUTPUT	
Elektr. Energie	13,75 kWh		
Holzwerkstoffe	46,21 kg	Holzwerkstoffe	30,43 kg
Buche, massiv	31,33 kg	Buche, massiv	15,68 kg
Sperrholz	2,68 kg	Sperrholz	2,55 kg
Formsperrholz	12,2 kg	Formsperrholz	12,2 kg
Schaumstoff (PUR)	5,7 kg	Schaumstoff (PUR)	4,56 kg
Stoff	2,43 kg	Stoff	8,56 kg
Bezugsstoff	10,16 kg	Bezugsstoff	7kg
Baumwollstoff	0,67 kg	Baumwollstoff	0,46 kg
Watte	1,6 kg	Watte	1,1 kg
Klettband	60,8 m	Klettband	60,8 m
Stahl	0,67 kg	Stahl	0,67 kg
Schrauben, Muttern		Schrauben, Muttern	
Klebstoff	0,1 kg	Klebstoff	0,1 kg
Holzleim		Holzleim	
Lacke und Hilfsstoffe	0,2 kg	Lacke und Hilfsstoffe	0,15 kg
Antikwachs, Waschverdünnung		Antikwachs, Waschverdünnung	
Kunststoff-Folien	0,13 kg	Kunststoff-Folien	0,13 kg
PE-Folie		PE-Folie	

Addiert man zu den Energieverbräuchen des eigentlichen Fertigungsprozesses die Verbräuche für die Herstellung der eingesetzten Holzprodukte (Schnittholz, Spanplatte, Sperrholz) hinzu, so ergeben sich folgende Ergebnisse:

Tabelle 45: Energieinput unterschiedlicher Holzprodukte

Holzprodukt	Energieinput an elektr. Energie
	[kWh/m ³]
Schnittholz	99,89
Spanplatte	353,89
Sperrholz	330,00

Der aufgrund der Materialzusammensetzung entstehende Energieverbrauch für das Modell **"Troja"** zeigt folgende Tabelle:

Tabelle 46: Energieverbräuche der Vorproduktion der Holzprodukte beim Modell Troja

Bruttoeinsatz der Holzprodukte	Energieinput
25,14 m ³ Buche, massiv	2,51 kWh
21,6 m ³ Pappel, massiv	2,16 kWh
17,17 m ³ Spanplatte	6,08 kWh
13,25 m ³ Sperrholz	4,37 kWh
Summe	15,12 kWh

Daraus ergibt sich ein Gesamtenergieverbrauch aus der Vorproduktion der Holzprodukte und dem eigentlichen Fertigungsprozess von **21,81 kWh**.

Der aufgrund der Materialzusammensetzung entstehende Energieverbrauch für das Modell **"combio⁺"** zeigt folgende Tabelle:

Tabelle 47: Energieverbräuche der Vorproduktion der Holzprodukte beim Modell combio⁺

Bruttoeinsatz der Holzprodukte	Energieinput
43,51 m ³ Buche, massiv	4,35 kWh
22,89 m ³ Sperrholz	7,55 kWh
Summe	11,9 kWh

Daraus ergibt ein Gesamtenergieverbrauch aus der Vorproduktion der Holzprodukte und dem eigentlichen Fertigungsprozess von **25,65 kWh**.

Unter Zuhilfenahme von Bewertungskriterien und einer Bewertungsskala erfolgt eine zusammenfassende Beurteilung der untersuchten Möbel bezüglich ihrer Umweltrelevanz.

Die Bewertung erfolgt nach den folgenden Kriterien:

- Energiebedarf bei der Herstellung
- Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen
- Recyclierbarkeit der eingesetzten Materialien
- Differenz von In- und Outputmaterial
- Abfallaufkommen und Abfallbeseitigung
- Umweltfreundliche Produkteigenschaften
- Verpackung

Die Bewertung erfolgt mit Hilfe einer Skala, der folgende Bewertungsnoten zugrunde liegen:

- ++ = es liegt keine Umweltbelastung vor
- + = die Umweltbelastung ist sehr gering
- 0 = die Umweltbelastung entspricht dem Durchschnitt
- = es liegt ein erhöhte Umweltbelastung vor
- = in hohem Maße umweltbelastend

Tabelle 48: Umweltrelevante Bewertung des Modells Troja

Bewertungskriterium	Bewertung	Erläuterung
Energiebedarf bei der Herstellung	o	Es werden herkömmliche Verfahren eingesetzt.
Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen	+	Das verarbeitete Buchenstammholz stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Holzanbaugebieten der nahegelegenen Forsten.
Recyclierbarkeit der eingesetzten Materialien	o	Produktionsabfälle werden wenn möglich innerbetrieblich verwertet. Schaumstoff und Vlies werden durch den Hersteller zurückgenommen und als Regenerat eingesetzt.
Differenz von In- und Outputmaterial	o	Die Differenz zwischen In- und Outputmaterial beträgt ca. 16 %.
Abfallaufkommen und Abfallbeseitigung	o	Wenn möglich werden die anfallenden Abfälle einer Verwertung zugeführt.
Umweltfreundliche Produkteigenschaften	-	Es besteht eine hohe Materialvielfalt. Eine zerstörungsfreie Zerlegung in einzelne Komponenten und damit verbundene Trennung der eingesetzten Materialien ist nicht möglich.
Verpackung	++	Als Transportverpackung kommen Woldecken zum Einsatz.

Tabelle 49: Umweltrelevante Bewertung des Modells combio⁺

Bewertungskriterium	Bewertung	Erläuterung
Energiebedarf bei der Herstellung	-	Der Einsatz von Massivholz und die damit verbundene Teilefertigung verursachen einen erhöhten Energiebedarf.
Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen	+	Das verarbeitete Buchenstammholz stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Holzanbaugebieten der nahegelegenen Forsten.
Recyclierbarkeit der eingesetzten Materialien	o	Produktionsabfälle werden wenn möglich innerbetrieblich verwertet. Schaumstoff und Vlies werden durch den Hersteller zurückgenommen und als Regenerat eingesetzt.
Differenz von In- und Outputmaterial	+	Die Differenz zwischen In- und Outputmaterial beträgt nur ca. 8,5%.
Abfallaufkommen und Abfallbeseitigung	+	Die verringerte Materialvielfalt führt zu einer Abfallreduzierung. Wenn möglich werden die anfallenden Abfälle einer Verwertung zugeführt.
Umweltfreundliche Produkteigenschaften	++	Durch die verringerte Materialvielfalt und die zerstörungsfreie Zerlegung ist die Trennung der eingesetzten Materialien möglich.
Verpackung	++	Als Verpackungsmaterial kommen Woldecken zum Einsatz.

Bei den eingesetzten Hölzern handelt es sich um Material aus nachhaltigen Holzanbaugebieten. Dieses Vorgehen gewährleistet ein Funktionieren des natürlichen Stoffkreislaufs und -gleichgewichts.

Es wird zum größten Teil Buche eingesetzt, eine Holzart, die in der umliegenden Region wächst. Dadurch kann das Holz aus heimischen Wäldern in der Umgebung gewonnen werden. Um eine bessere Materialausnutzung zu erreichen, wird bei der Firma GEPADE besonderer Wert auf die Qualität des Holzes gelegt.

Obwohl der Holzschnitt optimiert wird, kann man nur ca. 60% der Massivholzmenge verwerten. Anfallende Späne werden im eigenen Kesselhaus thermisch genutzt. Wenn das Konzept der Wiederverwertung und Wiederverwendung des Holzes verbreitet wird, können die Gestelle der Polstermöbel wieder genutzt werden. Es wäre nur eine neue Polsterung des Gestells nötig. In dem Fall, dass die Gestelle nicht wiederverwertet werden, besteht immer die Möglichkeit der thermischen Nutzung des Holzes. Im Gegensatz zu fossilen Brennstoffen wie Kohle und Öl verschärft die Wärmegewinnung aus Holz den Treibhauseffekt nicht. Bei der Verbrennung von Holz wird nur soviel Kohlendioxid freigesetzt, wie der Baum beim Wachsen aus der Luft aufgenommen hat (CO₂-Kreislauf).

Bei den PUR-Weichschaumstoffen handelt es sich um Polyadditionsprodukte aus Isocyanaten und Polyether- bzw. Polyesterpolyolen, die in einer exothermen Reaktion, gesteuert durch Treibmittel (es werden keine Treibmittel eingesetzt die der FCKW-Halon-Verbotsverordnung unterliegen) und modifiziert unter Mitverwendung von Katalysatoren, Stabilisatoren und sonstigen Hilfsstoffen, zu einer breiten Palette unterschiedlicher Schaumstoffe reagieren. Da für die Produktion des Rohstoffs PUR verschiedene chemische Verarbeitungstechniken erforderlich sind, handelt es sich weder um einen energie- noch um einen abfallarmen Prozess. Entstehende Abfälle bei der Produktherstellung sind Schaumreste, deren Höhe durch eine Schaumschnittoptimierung gesenkt werden kann. Die angefallenen Reste werden vom Schaumstofflieferanten zurückgenommen. Der gebrauchte Schaum kann nach einem Zerkleinerungsprozess recycelt und erneut wiederverwertet werden. Dieser Prozess sowie die Verbrennung sind die einzigen Wiederverwendungsmöglichkeiten von gebrauchtem Schaum.

Positiv ist anzumerken, dass für den innerbetrieblichen Transport der Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe Rollwagen verwendet werden, die über keinen elektromechanischen Antrieb verfügen.

Troja

Die beim Modell Troja eingesetzten Verbindungstechniken machen eine spätere Wiederverwendung schwierig bis unmöglich, da eine zerstörungsfreie Zerlegung nicht möglich ist und die Verbundmaterialien Polyschäume und Vlies nicht sortenrein trennbar sind. Die hohe Materialvielfalt verursacht einen relativ hohen Abfallanfall.

combio⁺

61% des gesamten Energieverbrauchs werden für die Teilefertigung benötigt. Dieser Energieverbrauch kommt durch den massiven Materialeinsatz von Holz (der Holzanteil beträgt 68% des Gesamtgewichts) und die damit verbundenen Zuschnittsarbeiten zustande. In einem weiter überarbeiteten Modell sind bereits Ansätze zur Reduktion dieses Anteils umgesetzt. Diese Einsparmaßnahmen reduzieren das Gesamtgewicht. Neben der Demontagefreundlichkeit des Modells würde so auch eine Transporterleichterung erfolgen. Ein Ansatzpunkt ist der hohe Materialverbrauch und das Gewicht der Armlehnen.

Weiterhin ist als sehr positiv anzumerken, dass combio⁺ aus Bezugstoffen besteht, die bei 30°C waschbar sind, was die Pflege und die Nutzung erleichtert. Das Möbel ist komplett demontierbar und lässt sich mit Hilfe von zwei Werkzeugen auseinander bauen.

barca

Im Folgenden wird das nach ökologischen Gesichtspunkten entwickelte Modell "barca" beschrieben. Als Referenzmodell dient das Modell "conseta". Beide Polstermöbel sind von der Firma COR.



Abbildung 46: Modell Conseta in 2-sitziger Ausführung⁶¹

⁶¹ COR Kollektionskatalog 1999/2000

Conseta ist ein Klassiker im COR-Programm, der in zahlreichen Varianten angeboten wird und vom Designer Friedrich-Wilhelm Möller entworfen wurde. Die Modellvielfalt beinhaltet bodenfreie und bodennahe Ausführungen. Für alle Varianten stehen eine gleiche Vielzahl von Korpusbreiten und Armlehnenformen zur Verfügung. Gemeinsam haben alle Varianten die Ausstattung mit Wechselbezügen nach Euro-Patent, welche einen späteren Neubezug erleichtert.

Als Gestellrahmen dient eine Kantholz-Konstruktion aus massivem Buchenholz, welches gezapft und gedübelt wird. Speziell gehärtete Stahl-Wellenfedern in dichter Reihe bilden die Sitzunterfederung. Sitz- und Rückenkissen sind als lose Einzelkissen gestaltet, deren Kissenfüllung sich in einem Inlett befindet. Kissen und Korpusse sind abziehbar.

Die Armlehnenfüllungen für die Polsterkissen werden serienmäßig mit einer legeren Naturfaser-Füllung geliefert oder auf Wunsch mit festem Polyätherkissen ausgestattet.

Bei den Sitz- und Rückenkissen stehen vier Ausstattungsvarianten zur Wahl:

- Sitzkissen mit sehr festem, eingeschäumtem Bonell-Federkern mit einer um 15mm höheren Sitzhöhe. Diese Variante weist sehr harten Sitzkomfort auf.
- Eine dauerelastische Polyäther-Kombination mit hohem Raumgewicht (etwas weniger fest als Variante 1).
- Hochelastisches Stift-Latex in Sandwich-Machart, (Etwas weicher als Variante 2).
- Abgekammerte Luftzellenstäbchen mit Kaltschaumkern (Rhombofill), (Weicher als alle anderen Varianten).

Das Modell Conseta wird in der bodennahen Ausführung ohne Keder (zierende Verdickung am Rand (Naht) eines Kissens oder Polsters) betrachtet.

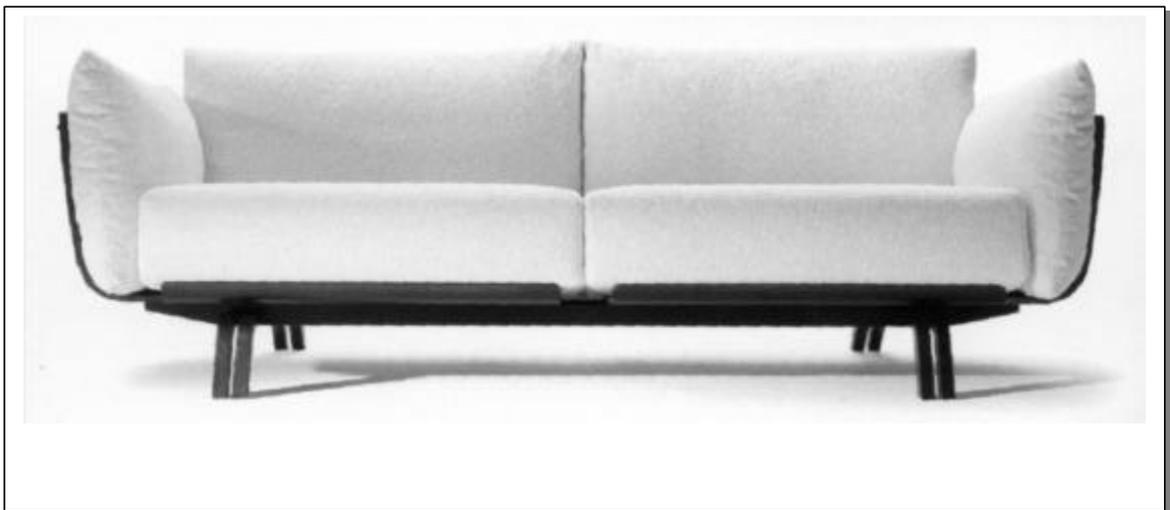


Abbildung 47: Modell Barca in 2-sitziger Ausführung⁶²

Barca ist ein vom Designer und Architekten Peter Maly entworfenes Schalensofa. Tragendes Element der Sitz- und Rückenkissen ist eine Formholzschale, die gleichzeitig als formales

Gestaltungselement gilt. Die Kissen, welche als Wendekissen ausgelegt sind, werden in die Schalen eingelegt, wobei die Armlehnen- und Rückenlehnen durch Aluminium-Knebel an den Seitenschalen fixiert werden.



Abbildung 48: Aluminiumknebel zur Fixierung der Kissen⁶³

Die Sitzkissen sind in einer Mehrschichten-Kombination aus Qualitäts-Polyether aufgebaut und mit einer schonenden Vliesabdeckung versehen. Die Rücken- und Armlehnenkissen bestehen aus einem mit abgekammerten Luftzellenstäbchen (Rhombofe) ummantelten Kertschaumkern, welcher ebenfalls mit einer schonenden Vliesabdeckung versehen ist. Sämtliche Bezüge sind als Wechselbezüge gearbeitet und abnehmbar. Die Schalen werden in Buche furniert oder farbig lackiert angeboten, bei der lackierten Variante sind die FüÙe aus Metall. Bei Schalen aus Buchefurnier werden Holzkufen ebenfalls aus Buchefurnier geliefert. Alle eingesetzten Materialien sind schadstofffrei und recyclingfähig, durch die Demontierbarkeit ist somit eine sortenreine Trennung gewährleistet.

⁶² COR Kollektionskatalog 1999/2000

⁶³ COR Kollektionskatalog 1999/2000

Gegenüberstellung der untersuchten Möbel

Im Folgenden sind die technischen Daten und die materielle Zusammensetzung der Möbel gegenübergestellt:

Tabelle 50: Daten der untersuchten Ausführungsvarianten

Conseta	Barca
<ul style="list-style-type: none"> - Gestellrahmen aus massivem Buchenholz 2 Satz Kissen (Rücken- und Sitzkissen) je 70 cm breit - Sitz- und Rückenkissen in Polyausführung - bodennahe Ausführung - ohne Keder - 2 Armlehnen, niedrig, mit Polsterkissen 	<ul style="list-style-type: none"> - 2-sitziges Sofa - Sitz- und Rücken- und Armlehenschalen aus verstärktem Formholz - Sitz (Stiftschaum mit Bohrungen) - Rücken und Armlehnenkissen mit einer Füllung aus Rhombo-fill/PUR-Stäbchen - Füße und Unterkonstruktion aus massivem Buchenholz
Maße in mm: Breite x Tiefe 1.720 x 850 Höhe 780 Sitztiefe 530 Sitzhöhe 430	Maße in mm: Breite x Tiefe 1.850 x 88 Höhe 730 Sitztiefe 550 Sitzhöhe 450

Tabelle 51: Zusammensetzung nach Gewichts- und Massenanteil

Material	Conseta		Barca	
	[kg]	[%]	[kg]	[%]
Holz	37,18	52,81	29,78	51,67
Schaumstoff	20,85	29,62	17,34	30,08
Stoff	7,21	10,24	6,68	11,59
Stahl	2,64	3,75	0,41	0,71
Kunststoff	2,21	3,14	1,73	3,00
Klebstoff	0,31	0,44	0,05	0,087
Aluminium	--	--	0,069	0,12
Lack	--	--	1,58	2,74
Gesamt	70,4	100	57,64	100

Die Abbildung 49, Abbildung 50 und Abbildung 51 stellen die Materialzusammensetzung und -verteilung der untersuchten Möbel dar.

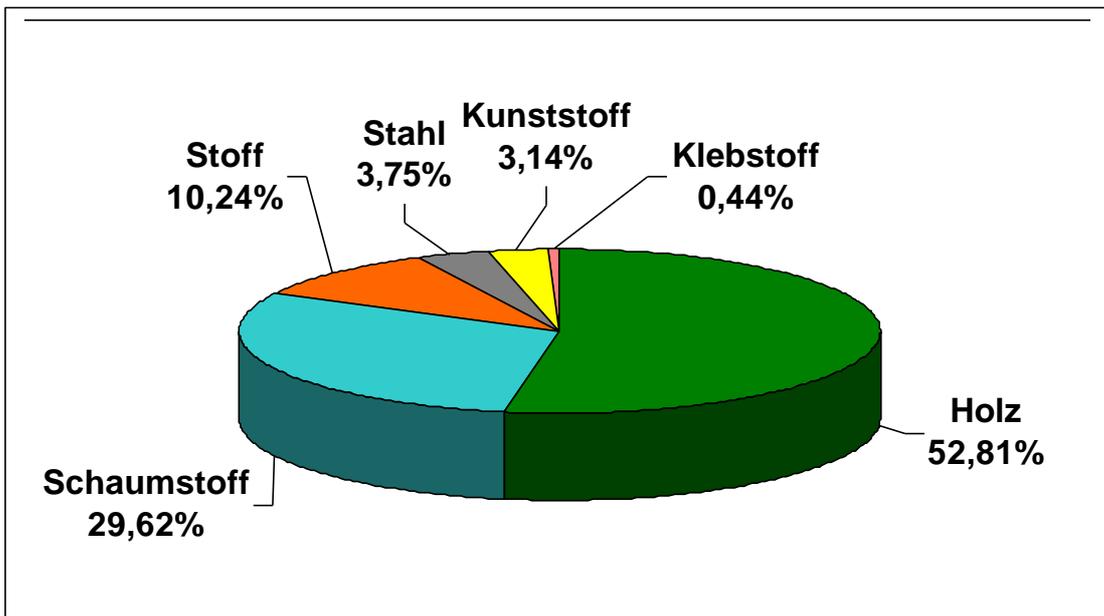


Abbildung 49: Prozentuale Materialverteilung des Modells Conseta

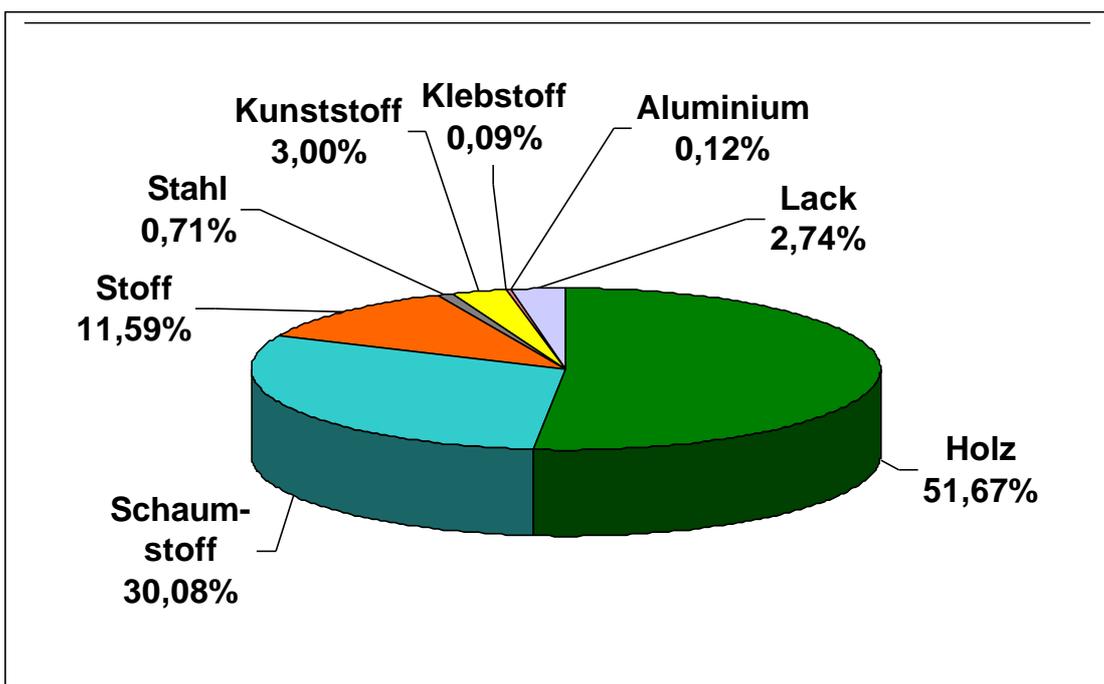


Abbildung 50: Prozentuale Materialverteilung des Modells Barca

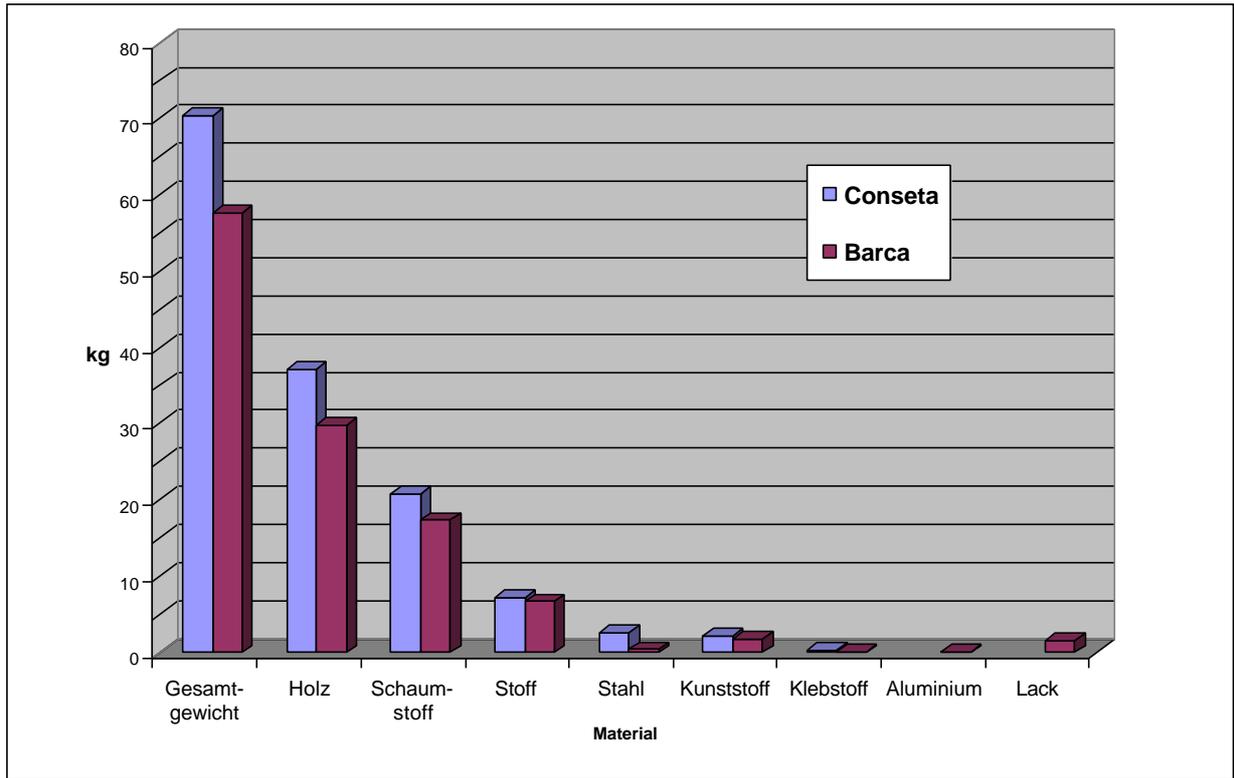


Abbildung 51: Materialzusammensetzung und -verteilung der untersuchten Möbel

Zusammenfassung und Bewertung

Im Folgenden werden das Referenzmodell "Conseta" und die Neuentwicklung "Barca" gegenübergestellt. Zunächst werden die Input- und Outputströme beider Modelle verglichen, um anschließend mit Hilfe eines "++" bis "--" Schemas die einzelnen Kriterien zu bewerten.

Tabelle 52: Material In- und Output bei der Fertigung des Modells Conseta

INPUT an Rohmaterial		OUTPUT als Bestandteil des Fertigmöbels	
Elektr. Energie	16,26 kWh		
Holzwerkstoffe	54,30 kg	Holzwerkstoffe	37,18 kg
Buche, massiv	27,73 kg	Buche, massiv	16,31 kg
Spanplatte	21,00 kg	Spanplatte	16,40 kg
HDF	5,35 kg	HDF	4,28 kg
Abachi, massiv	0,12 kg	Abachi, massiv	0,10 kg
Sperrholz, Buche	0,095 kg	Sperrholz, Buche	0,09 kg
Schaumstoff (PUR)	20,85 kg	Schaumstoff (PUR)	20,85 kg
Polsterteile, Armlehnen	11,73 kg	Polsterteile, Armlehnen	11,73 kg
Sitz- und Rückenkissen	9,12 kg	Sitz- und Rückenkissen	9,12 kg
Stoff	9,55 kg	Stoff	7,21 kg
Bezugsstoff	8,00 kg	Bezugsstoff	6,00 kg
Abdeckvlies	1,55 kg	Abdeckvlies	1,16 kg
Nähgarn	0,05 kg	Nähgarn	0,05 kg
Stahl	2,64 kg	Stahl	2,64 kg
Federung, Beschläge, Schrauben, Klammern		Federung, Beschläge, Schrauben, Klammern	
Kunststoff PE	1,31 kg	Kunststoff PE	1,31 kg
Kunststoffclips		Kunststoffclips	
Kunststoffprofil		Kunststoffprofil	
Sofafüße		Sofafüße	
Klebstoff	0,31 kg	Klebstoff	0,31 kg
Polykleber	0,17 kg	Polykleber	0,17 kg
Holzleim	0,14 kg	Holzleim	0,14 kg
Kunststoff-Folien	0,90 kg	Kunststoff-Folien	0,90 kg
PE-Folie		PE-Folie	

Tabelle 53: Material In- und Output bei der Fertigung des Modells Barca

INPUT an Rohmaterial		OUTPUT als Bestandteil des Fertigmöbels	
Elektr. Energie	21,77 kWh		
Holzwerkstoffe	31,40 kg	Holzwerkstoffe	29,78 kg
Formsperrholz	26,00 kg	Formsperrholz	26,00 kg
Buche, massiv	5,40 kg	Buche, massiv	3,78 kg
Schaumstoff (PUR)	17,34 kg	Schaumstoff (PUR)	17,34 kg
Stoff	8,90 kg	Stoff	6,68 kg
Bezugsstoff	8,65 kg	Bezugsstoff	6,49 kg
Naturvlies	0,25 kg	Naturvlies	0,19 kg
Nähgarn	0,02 kg	Nähgarn	0,02 kg
Stahl		Stahl	
Schrauben, Muttern	0,41 kg	Schrauben, Muttern	0,41 kg
Kunststoff (PE)		Kunststoff (PE)	
Abstandshalter	0,06 kg	Abstandshalter	0,06 kg
Stopfen		Stopfen	
Klebstoff		Klebstoff	
Polykleber	0,05 kg	Polykleber	0,05 kg
Lack- und Hilfsmittel	1,50 kg	Lack- und Hilfsmittel	
Beize	1,50 kg	Beize	
Klarlack	0,15 kg	Klarlack	0,75 kg
Härter	0,25 kg	Härter	0,75 kg
Wasser	0,05 kg	Abwasser	0,075 kg
Schleifpapier	0,1 kg	(setzt sich zusammen aus dem Wasser, dem Koagolierungsmittel und dem Bakterizid sowie den Oversprayanteilen der Beize, des Klarlacks und des Härters.	1,84 kg
Waschverdünnung	0,015 kg		
Koagolierungsmittel	0,002 kg		
Bakterizid			
Kunststoff-Folien		Kunststoff-Folien	
PE-Folie	1,67 kg	PE-Folie	1,67 kg
Aluminium	0,07 kg	Aluminium	0,07 kg

Beim Fertigungsprozess im Unternehmen liegen Differenzen zwischen den Inputmengen an Rohmaterial und den Outputmengen als Bestandteil des Fertigmöbels beim Modell Conseta bei den Holzwerkstoffen und dem Stoff (Bezugsstoff und Vlies) sowie beim Modell Barca bei den Holzwerkstoffen, dem Stoff (Bezugsstoff und Vlies) und den Lack- und Hilfsmitteln vor.

Tabelle 54: Differenzen zwischen den In- und Outputmaterialien

Material	Differenz	
	CONSETA	BARCA
Holzwerkstoffe	17,12 kg	1,62 kg
Buche, massiv	11,42kg	
Spanplatte	4,6 kg	1,62 kg
HDF	1,07 kg	
Abachi, massiv	0,02 kg	
Sperrholz, Buche	0,005 kg	
Stoff	2,34 kg	2,22 kg
Bezugsstoff	2,00 kg	2,16 kg
Vlies	0,39 kg	0,06 kg
Lack und Hilfsmittel		1,58 kg
Beize		0,75 kg
Klarlack		0,75 kg
Härter		0,075 kg

Die Differenzmengen sind nicht mit dem Abfallaufkommen gleichzusetzen, da beim Holz und den Stoffen wenn möglich eine Verwendung bei anderen Fertigungsprozessen erfolgt.

Durch den vermehrten Einsatz von konfektionierter Ware (z.B. Einkauf und Einsatz von fertigen Formholzschalen und zugeschnittenen PUR-Schaumstoffelementen) entstehen die diesen Materialien zuzurechnenden Differenzen bei den vorgelagerten Fertigungsprozessen außerhalb des Unternehmens.

Addition der Energieverbräuche

Addiert man zu den Energieverbräuchen des eigentlichen Fertigungsprozesses die Verbräuche für die Herstellung der eingesetzten Holzprodukte (Schnittholz, Spanplatte, Sperrholz) hinzu, so ergeben sich folgende Ergebnisse:

Tabelle 55: Energieinput unterschiedlicher Holzprodukte

Holzprodukt	Energieinput an elektr. Energie [kWh/m ³]
Schnittholz	99,89
Spanplatte	353,89
Sperrholz	330,00

Den aufgrund der Materialzusammensetzung entstehenden Energieverbrauch für "conseta" zeigt die folgende Tabelle:

Tabelle 56: Energieverbräuche der Vorproduktion der Holzprodukte beim Modell Conseta

Bruttoeinsatz der Holzprodukte	Energieinput
64,63 m ³ Buche, massiv	6,46 kWh
7,75 m ³ HDF	2,74 kWh
45,33 m ³ Spanplatte	16,04 kWh
Summe	25,24 kWh

Daraus ergibt ein Gesamtenergieverbrauch aus der Vorproduktion der Holzprodukte und dem eigentlichen Fertigungsprozess von **41,5 kWh**.

Den aufgrund der Materialzusammensetzung entstehenden Energieverbrauch für "barca" zeigt die folgende Tabelle:

Tabelle 57: Energieverbräuche der Vorproduktion der Holzprodukte beim Modell Barca

Bruttoeinsatz der Holzprodukte	Energieinput
0,031 m ³ Sperrholz	10,23 kWh
0,0091 m ³ Buche, massiv	0,91 kWh
Summe	11,14 kWh

Daraus ergibt ein Gesamtenergieverbrauch aus der Vorproduktion der Holzprodukte und dem eigentlichen Fertigungsprozess von **32,91 kWh**.

Abfallaufkommen und Abfallentsorgung

Eine getrennte Aufnahme des Abfallaufkommens in den einzelnen Abteilungen findet nicht statt. Aus diesem Grund wird anhand der betrieblichen Abfallbilanz aus dem Jahre 1998 und mit einem intern genutzten Verteilerschlüssel, welcher ansonsten zu Kalkulationszwecken herangezogen wird, eine Verteilung des Abfalls auf die einzelnen Modelle vorgenommen.

Tabelle 58: Modellspezifisches Abfallaufkommen

Abfallbezeichnung	Conseta	Barca
	[kg]	[kg]
Lederreste	1,29	-
PUR-Schaumstoffreste	0,05	0,044
Vliesreste	0,077	0,066
Stoffreste	0,41	0,36
Lackschlämme	-	0,76
Papier und Pappe	1,27	1,10
Folien/Styropor	0,10	0,09
Gem. Gewerbeabfälle	1,25	1,08
Metall-Schrott	0,20	0,17
Betriebsstoffe	0,04	0,03
Summe:	4,69	3,7

Die Holzwerkstoffe sind nicht direkt in der Abfallbilanz enthalten. Verschnitte, die nicht in der Produktion Verwendung finden, werden im firmeneigenen Kesselhaus thermisch verwertet. Sie fließen in die Abfallbilanz als Bestandteil der zu beseitigenden Rost- und Kesselasche ein, wobei eine Zuordnung auf die einzelnen Modelle nicht möglich ist.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Entsorgungswege des anfallenden Abfalls sowie schon getroffene und geplante Maßnahmen zur Vermeidung, Verwertung und Beseitigung.

Tabelle 59. Entsorgungswege und Maßnahmen zur Vermeidung, Verwertung und Beseitigung

Abfallbezeichnung	Entsorgungsweg	Getroffene und geplante Maßnahmen zur Vermeidung, Verwertung und Beseitigung
Lederreste	Weiterverkauf	Durch eine weiter verbesserte Verschnittoptimierung wird die Erhöhung des Nutzungsanteils angestrebt.
PUR-Schaumstoffreste	Rücknahme durch Hersteller	Die Schaumstoffreste werden als Regenerat neu eingesetzt.
Vliesreste	Rücknahme durch Hersteller sowie Abgabe an Kindergärten und Schulen	Um den Anfall in Grenzen zu halten, werden einzelne Qualitäten und Gewichte in unterschiedlichen Breiten eingesetzt. Die Vliesreste werden zu 100% als Regenerativlies neu eingesetzt.
Stoffreste	Weiterverkauf	Durch eine weiter verbesserte Verschnittoptimierung wird die Erhöhung des Nutzungsanteils angestrebt.
Lackreste	Beseitigung zur Verwertung	Aufgrund der Zusammensetzung und Konsistenz, ist eine Verwertung aus ökonomischen Gründen bislang nicht sinnvoll.
Lackschlämme	Beseitigung	Verwertung aus technischen Gründen nicht möglich.
Papier und Pappe	Verwertung	
Folien/Styropor	Verwertung sowie Abgabe an Arbeitslosenzentrum	
Gem. Gewerbeabfälle	- Beseitigung (2-3% vom Gesamtaufkommen) - Verwertung/Rückgewinnung von Metallen und Metallverbindungen - Ölraffination oder andere Wiederverwendungsmöglichkeiten von Öl	Aus organisatorischen und ökonomischen Gründen ist eine weitergehende Trennung bislang nicht sinnvoll.
Metall-Schrott	Verwertung	
Betriebsstoffe	Beseitigung	

Unter Zuhilfenahme von Bewertungskriterien und einer Bewertungsskala erfolgt eine zusammenfassende Beurteilung der untersuchten Möbel bezüglich ihrer Umweltrelevanz.

Die Bewertung erfolgt nach den folgenden Kriterien:

- Energiebedarf bei der Herstellung
- Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen
- Recyclierbarkeit der eingesetzten Materialien
- Differenz von In- und Outputmaterial
- Abfallaufkommen und Abfallbeseitigung
- Umweltfreundliche Produkteigenschaften
- Verpackung
-

Die Bewertung erfolgt mit Hilfe einer Skala, der folgende Bewertungsnoten zugrunde liegen:

- ++ = es liegt keine Umweltbelastung vor
- + = die Umweltbelastung ist sehr gering
- 0 = die Umweltbelastung entspricht dem Durchschnitt
- = es liegt eine erhöhte Umweltbelastung vor
- = in hohem Maße umweltbelastend

Tabelle 60: Umweltrelevante Bewertung des Modells Conseta im Vergleich zu Barca

Bewertungskriterium	Bewertung	Erläuterung
Energiebedarf bei der Herstellung	0	Es werden herkömmliche Verfahren eingesetzt.
Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen	+	Das verarbeitete Buchenstammholz stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Holzanbaugebieten der nahegelegenen Forsten.
Recyclierbarkeit der eingesetzten Materialien	0	Produktionsabfälle werden wenn möglich innerbetrieblich verwertet. Schaumstoff und Vlies werden durch den Hersteller zurückgenommen und als Regenerat eingesetzt.
Differenz von In- und Outputmaterial	-	Die Differenz zwischen In- und Outputmaterial beträgt rd. 22 %.
Abfallaufkommen und Abfallbeseitigung	0	Wenn möglich werden die anfallenden Abfälle einer Verwertung zugeführt.
Umweltfreundliche Produkteigenschaften	-	Es besteht eine hohe Materialvielfalt. Eine zerstörungsfreie Zerlegung in einzelne Komponenten und damit die verbundene Trennung der eingesetzten Materialien ist nicht möglich.
Verpackung	0	Als Verpackungsmaterial kommt PE-Folie zum Einsatz.

Tabelle 61: Umweltrelevante Bewertung des Modells Barca im Vergleich zu Conseta

Bewertungskriterium	Bewertung	Erläuterung
Energiebedarf bei der Herstellung	-	Das eingesetzte Verfahren der Oberflächenbearbeitung verursacht einen erhöhten Energiebedarf.
Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen	+	Das verarbeitete Buchenstammholz stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Holzanbaugebieten der nahegelegenen Forsten.
Recyclierbarkeit der eingesetzten Materialien	0	Produktionsabfälle werden wenn möglich innerbetrieblich verwertet. Schaumstoff und Vlies werden durch den Hersteller zurückgenommen und als Regenerat eingesetzt.
Differenz von In- und Outputmaterial	+	Die Differenz zwischen In- und Outputmaterial beträgt nur rd. 8,5%.
Abfallaufkommen und Abfallbeseitigung	+	Die verringerte Materialvielfalt führt zu einer Abfallreduzierung. Wenn möglich werden die anfallenden Abfälle einer Verwertung zugeführt.
Umweltfreundliche Produkteigenschaften	++	Durch die verringerte Materialvielfalt und die zerstörungsfreie Zerlegung ist die Trennung der eingesetzten Materialien möglich.
Verpackung	-	Als Verpackungsmaterial kommt PE-Folie zum Einsatz. Das Gestell und jedes Kissen werden einzeln verpackt.

Bei den eingesetzten Hölzern wird darauf geachtet, dass es aus nachhaltigen Holzanbaugebieten stammt. Dieses Vorgehen gewährleistet ein Funktionieren des natürlichen Stoffkreislaufs und Stoffgleichgewichts. Es wird zum größten Teil Buche eingesetzt, ein Baum der in der umliegenden Region wächst. Dadurch kann das Holz aus heimischen Wäldern in der Umgebung gewonnen werden. Um eine bessere Materialausnutzung zu erreichen, wird bei COR besonderer Wert auf die Qualität des Holzes gelegt. Obwohl der Holzschnitt optimiert wird, kann man nur ca. 60% der Massivholzmenge verwerten. Anfallende Späne werden im eigenen Kesselhaus thermisch genutzt. Wenn das Konzept der Wiederverwertung und Wiederverwendung des Holzes verbreitet wird, können die Gestelle der Polstermöbel wieder genutzt werden. Es wäre nur eine neue Polsterung des Gestells nötig. In dem Fall, dass die Gestelle nicht wiederverwertet werden, besteht immer die Möglichkeit der thermischen Nutzung des Holzes. Im Gegensatz zu fossilen Brennstoffen wie Kohle und Öl verschärft die Wärmegewinnung aus Holz den Treibhauseffekt nicht. Bei der Verbrennung von Holz wird nur soviel Kohlendioxid freigesetzt, wie der Baum beim Wachsen aus der Luft aufgenommen hat (CO₂-Kreislauf).

Bei den PUR-Weichschaumstoffen handelt es sich um Polyadditionsprodukte aus Isocyanaten und Polyether- bzw. Polyesterpolyolen, die in einer exothermen Reaktion, gesteuert durch Treibmittel (es werden keine Treibmittel eingesetzt die der FCKW-Halon-Verbotsverordnung unterliegen) und modifiziert unter Mitverwendung von Katalysatoren, Stabilisatoren und sonstigen Hilfsstoffen, zu einer breiten Palette unterschiedlicher Schaumstoffe reagieren. Da für die Produktion des Rohstoffs PUR verschieden chemische Verarbeitungstechniken erforderlich sind, handelt es sich weder um einen energie- noch um einen abfallarmen Prozess. Entstehende Abfälle bei der Produktherstellung sind Schaumreste, deren Höhe durch eine Schaumschnittoptimierung gesenkt werden kann. Die angefallenen Reste werden vom Schaumstofflieferanten zurückgenommen. Der gebrauchte Schaum kann nach einem Zerkleinerungsprozess recycelt und erneut wiederverwertet werden. Dieser Prozess sowie die Verbrennung sind die einzigen Wiederverwendungsmöglichkeiten von gebrauchtem Schaum.

Positiv ist anzumerken, dass für den innerbetrieblichen Transport der Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe Rollwagen verwendet werden, die über keine elektromechanischen Antrieb verfügen.

Conseta

Die beim Modell Conseta eingesetzten Verbindungstechniken machen eine spätere Wiederverwendung nur mit Aufwand möglich, da eine zerstörungsfreie Zerlegung nicht möglich ist und die Verbundmaterialien Polyschäume und Vlies nicht sortenrein trennbar sind. Die hohe Materialvielfalt verursacht einen relativ hohen Abfallanfall.

Barca

Von den 21,77 kWh des gesamten Energieverbrauchs entfallen 18,32 kWh auf die Oberflächenbearbeitung. Dies entspricht einem prozentualen Anteil von 84,15%. Dieser sehr hohe Anteil beruht unter anderem darauf, dass bei diesem Modell zum größten Teil konfektionierte Zukaufware eingesetzt wird und somit der Energiebedarf bei den Vorproduzenten bzw. Lieferanten anfällt. Dennoch zeigt dieser hohe Anteil, welcher als Einzelposten höher ist als der Gesamtenergiebedarf des Modells Conseta, den hohen Energiebedarf der Lackierarbeiten und ihrer Vorbereitung. Einen weiteren Grund für die Höhe des Energiebedarfs stellt der Lackauftrag in 3 Schichten dar. Dieses Verfahren verursacht auch den 3fachen Energiebedarf für den Lackiervorgang.

Der beschränkte Lackauftragswirkungsgrad ist sowohl ein Abluft- als auch ein Abwasser- und Abfallproblem. Aber nicht diese Probleme verursachen die Hauptkosten, sondern der Einkaufspreis des Oversprays. Dazu kommen die Kosten für die Koagulierung und die Entsorgungskosten. Nur wenn bei der Verwertung des Lackabfalls ein Sekundärprodukt mit ähnlich hohem Wert wie der eingesetzte Lack hergestellt werden könnte, wäre die Lackschlammverwertung betriebswirtschaftlich so erfolgreich wie die Lackvermeidung.

Zur Minderung von Lackierabfällen müssen daher vorrangig Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen realisiert werden.

Generell ist der Beschichtungsprozess für höherwertige Produkte heute verfahrenstechnisch sehr aufwendig. Um die bereits gute Beschichtungsqualität marginal zu verbessern, ist ein oftmals nur noch schwer zu rechtfertigender Aufwand notwendig. In einigen Branchen lässt sich bereits feststellen, dass die Lebensdauer der Produktbeschichtung größer ist als die des Produktes selbst. Die Qualitätsanforderung an die Beschichtung sollte „so gut wie nötig“ und nicht „so gut wie möglich“ sein. Eine etwas größere Toleranz von der Kundenseite bezüglich der geforderten Qualität könnte zu einer erheblichen Entlastung der Umwelt führen und zugleich positive Auswirkungen auf das Preisniveau haben.⁶⁴

Die Betriebsstoffe Biozid und Koagulierungsmittel sind heute Standardeinsatzmittel im Oberflächenbereich, wenn, wie in diesem Fall, mit einer Wasserwand das Overspray der Airlessanlage aufgefangen und gebunden werden muss.

⁶⁴ Ganzheitliche Bilanzierung der Pulverlackiertechnik in Vergleich zu anderen Lackiertechnologien; Institut für Kunststoffprüfung und Kunststoffkunde (IKP) der Universität Stuttgart; 1996

Die Befestigung des Bremsmaterials mit Polykleber (Durch Einsatz eines latexierten, nicht verklebten Materials wurde zu einem späteren Zeitpunkt die gleiche Wirkung erzielt) sollte überdacht werden. Die ansonsten konsequent durchgesetzte Möglichkeit der sortenreinen Trennung der eingesetzten Materialien wird durch diese Verfahrensweise empfindlich gestört. Auch der Einsatz von Aluminium als Rohstoff für die Knebel zur Befestigung der Kissen an den Schalen sollte im Sinne der Reduzierung der Materialvielfalt, noch einmal geprüft werden. Die schon angewandte Einschränkung der Materialvielfalt spiegelt sich im niedrigeren Abfallaufkommen sowie im Energiebedarf (unter Einbeziehung der Holzbereitstellung) wieder. Einen erheblichen Einfluss auf die Gesamtenergie- und Stoffsituation hat der Einsatz der Formholzschalen. Sie ersetzen nicht nur das eigentliche Sitzgestell, sondern darüber hinaus weitere Baugruppen wie Wellenfedern, Kunststoffclipse sowie Schaumstoffe zur Abpolsterung der Gestells und der Armlehnen. Durch den Formholzeinsatz fallen diese Materialien nicht an und benötigen so mit auch keinen Energie- und Stoffinput.

2. Wirtschaftliche Rahmenbedingungen und Absatz umweltfreundlicher Möbel

2.1 Wirtschaftliche und gesellschaftliche Rahmenbedingungen der Möbelbranche

2.1.1 Die Strukturen der Möbelbranche in Deutschland

Möbelhersteller

Die Möbelbranche gehört nicht zu den dominierenden Wirtschaftsbranchen in Deutschland. Sie hat rund 170.000 Beschäftigte. Dennoch gibt es einige Regionen in denen sie eine wichtige wirtschaftliche Rolle einnimmt. Besonders starke Möbelregionen sind:

- Ostwestfalen
- Schwarzwald
- Oberfranken

Tabelle 62: Kennziffern des Strukturwandels in der deutschen Möbelindustrie

Jahr	1950	1960	1970	1980	1990	1995	1998
Zahl der Betriebe	1.828	2.134	2.033	1.875	1.559	1.647	1.512
Zahl der Beschäftigten	.	151,3	159,6	195,7	180,0	185,7	169,5
Umsatz in Mio. DM	984,6	3.505,6	8.912,3	23.576,0	34.430,1	42.823,0	43.735,6
Beschäftigte je Betrieb	.	71	78	104	115	113	112
Umsatz je Betrieb in Mio. DM	0,54	1,64	4,38	12,57	19,13	26,00	28,90
Umsatz je Beschäftigte in DM	.	23.170	55.830	120.470	191.278	230.600	258.027
Lohn- und Gehalts-summe in % v. Umsatz	.	.	.	25,6	23,4	23,7	21,0
Anteil des Auslands-umsatzes in %	.	2,0	7,0	11,3	16,3	11,9	14,0

Gebietsstand: 1950 und 1955 Bundesgebiet ohne, 1960 bis 1990 einschließlich Saarland und Westberlin 1993-1998 einschließlich neue Bundesländer, 1950 und 1955 ohne, ab 1960 einschließlich Metallmöbel (Quelle: Statistisches Bundesamt Wiesbaden, Hrsg.): Fachserie D, Reihe 4.1., Fachserie 4, Reihe 4.1.1. und Berechnungen Unternehmensberatung Titze GmbH (Neuss, 2000), Strukturen und Konzentrationen in der deutschen Möbelindustrie, S. 25.

Die Tabelle zeigt, dass die Zahl der möbelproduzierenden Betriebe in den vergangenen 30 Jahren um rund 25% auf 1.512 Betriebe sank. Allein die Zahl der Betriebe mit über 20 Beschäftigten ging innerhalb eines Jahres um 5,5% zurück. Gleichzeitig wurden die bestehenden Betriebe größer. Lag die Beschäftigtenzahl pro Betrieb 1970 noch bei 71 Mitarbeitern, so stieg dieser Wert bis 1998 auf 112 Beschäftigte je Betrieb. Diese Tatsache dokumentiert zum

einen die wirtschaftlichen Schwierigkeiten der Branche, zum anderen kann diese Zahl aber auch als Indiz für die zunehmenden Fusionen in der Möbelindustrie gewertet werden.

In den vergangenen Jahren war die deutsche Möbelindustrie einem starken Strukturwandel unterworfen, der seine Ursache in einem starken Konzentrationsprozess, aber auch in der Abkehr vom Standort Deutschland hatte.

Da im Projekt „Umweltfreundliche Möbel“ durch die Produktentwicklung mit den Projektpartnern COR und Gepade der Sitzmöbelbereich eine besondere Rolle spielte, soll nachfolgend eine differenzierte Darstellung der Herstellerbetriebe erfolgen.

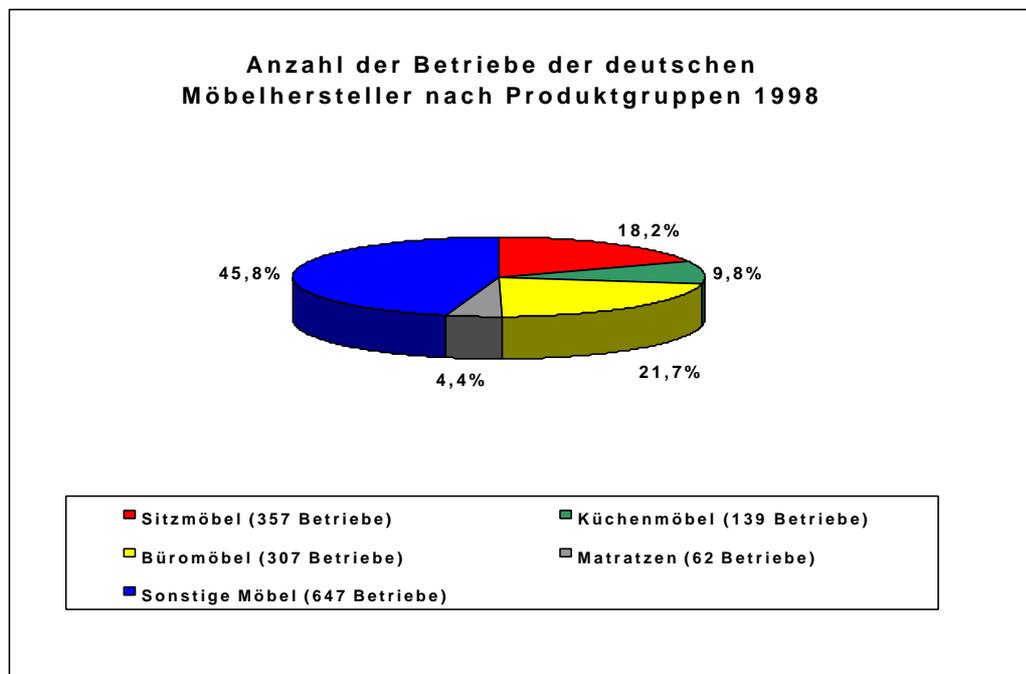


Abbildung 52: Betriebe nach Produktgruppen⁶⁵

Es zeigt sich, dass der Anteil der Sitzmöbelhersteller bei 18,2% liegt, diese Produktgruppe mit einem Umsatz von 13,4 Mrd. DM aber fast ein Drittel des Umsatzes erwirtschaftet. Die gesamte Sitzmöbelindustrie erzielte 1997 bei 48.367 Beschäftigten einen Umsatz in Höhe von 12.279 Mrd. DM. Das entspricht einer Pro-Kopf-Produktivität von 253.870 DM. Der letzte spezielle Polstermöbelumsatz aus dem Jahr 1993 lag bei 165.857 DM pro Kopf. Dies verdeutlicht, dass Polstermöbel wegen des erheblich höheren Lohnkostenanteils und der geringeren Wertschöpfung deutlich unter dem Durchschnitt der Möbelbranche liegen. Es ergibt sich somit eine Bandbreite im Pro-Kopf-Umsatz zwischen 150.000 und 360.000 DM. Als Faustregel in der Möbelbranche gilt, dass bei normaler Fertigungsstruktur die Wettbewerbsfähigkeit

⁶⁵ Unternehmensberatung Titze GmbH (Neuss, 2000): Strukturen und Konzentrationen in der deutschen Möbelindustrie, S. 38

auf Dauer nur gesichert werden kann, wenn ein Pro-Kopf-Umsatz von 200.000 DM erreicht wird.⁶⁶

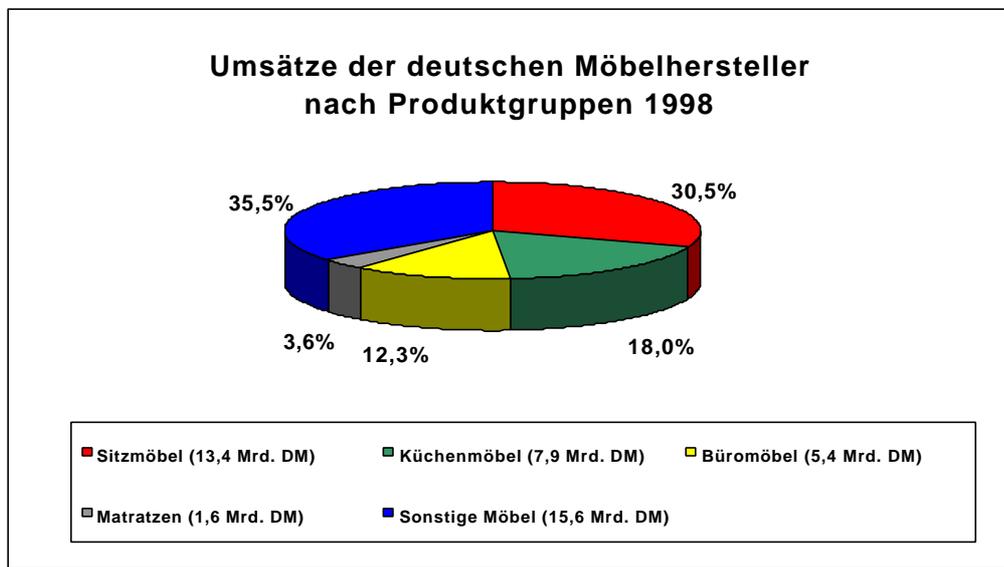


Abbildung 53: Umsätze nach Produktgruppen

Verbesserungen für die Möbelbranche sind dann zu erwarten, wenn sich die derzeitige Nachfragesituation für Möbel verbessert. Studien belegen, dass der Preis des Produktes nicht die wichtigste Rolle spielt. Möbel gehören zu den Gebrauchsgütern des elastischen Bedarfs, Anschaffungen werden zurückgestellt, wenn Unsicherheiten über die Einkommensentwicklung überwiegen.

Betriebe die auch in Zukunft glauben, lediglich mit der Produktion von Möbeln ohne ergänzende Marketingkonzepte eine Überlebenschance zu finden, werden sich vor große Probleme gestellt sehen. Die Kundenwünsche müssen mit konsequenter Produkt-, Markt-, und Wettbewerbsforschung ermittelt werden. Dann bieten sich auch trotz der skizzierten Strukturveränderungen gute Chancen zu Behauptung der eigenen Marktposition.

Gute Perspektiven entwickeln sich aus einer sinnvollen Segmentierung des Produktionsprogramms. Damit wird dem Handel ermöglicht, neben den umrissenen Grundstrategien eine Sortimentsstruktur zu bilden, mit der er

- sich im Wettbewerb profiliert und zugleich unterscheidet,
- die Bedarfsstruktur des Wirtschaftsgebildes treffsicher abbildet.

Neben diesen Einflüssen werden weitere Eigenheiten die Herstellerstrukturen beeinflussen. Die Zahl der Hersteller, die den Marktansprüchen nicht mehr genügen, wird steigen und somit weitere Hersteller in den kommenden Jahren vom Markt verschwinden.

Auch auf internationaler Ebene werden durch Fusionen größere und leistungsfähigere Hersteller entstehen. Diese werden sich zunehmend international orientieren und den deutschen Markt weniger als Hauptabsatzgebiet ansehen.⁶⁷

⁶⁶ Unternehmensberatung Titze GmbH (Neuss, 2000): Strukturen und Konzentrationen in der deutschen Möbelindustrie, S.40

Einkaufsverbände

Eine wichtige Rolle in der Möbelbranche spielen die Einkaufsverbände. Sie sind zwischen den Herstellern und dem Möbelhandel angesiedelt und versuchen für den Handel möglichst gute Einkaufskonditionen auszuhandeln. In der Möbelbranche kann zwischen Vollsortiments-einkaufsverbänden (zum Beispiel VME) und den Verbänden, die sich auf einzelne Produktgruppen wie Küchen spezialisiert haben (z.B. Der Kreis), unterschieden werden. Insgesamt gibt es 52 Einkaufsverbände, die sich mit Möbeln beschäftigen.⁶⁸

Von den 52 Einkaufsverbänden sind:

- Vollsortimentsverbände 33 Unternehmen
- Kücheneinkaufsverbände 15 Unternehmen
- Betteneinkaufsverbände 4 Unternehmen

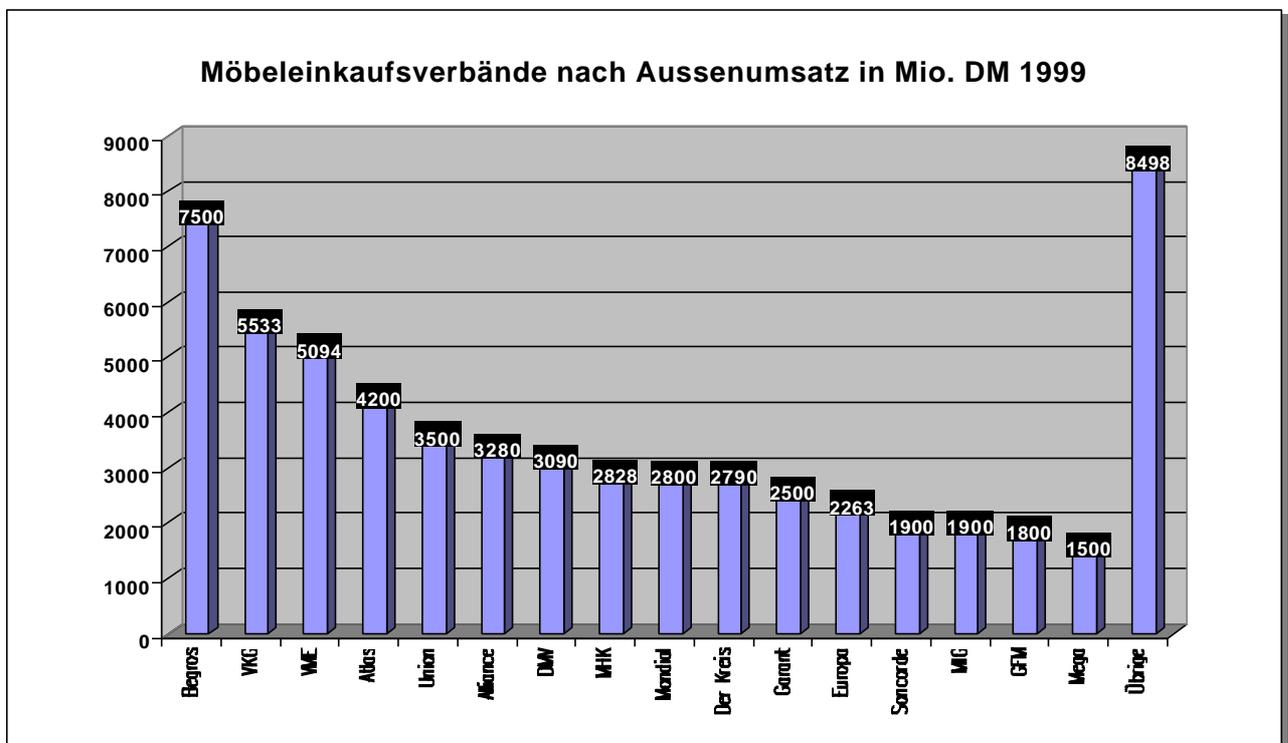


Abbildung 54: Außenumsätze der Einkaufsverbände⁶⁹

Bei den Einkaufsverbänden gibt es nach Anzahl der Mitglieder sehr unterschiedliche Größenordnungen. Der mitgliederstärkste Einkaufsverband ist VKG mit 1.702 Mitgliedern, gefolgt von Der Kreis (1.346 Mitglieder) und Garant (1.150 Mitglieder). Die Größe der Verbände sagt aber noch nichts über deren Machtverhältnisse aus. Allein fünf Einkaufsverbände erzielen mehr als 42% des gesamten Umsatzes, obwohl sie über sehr wenige Mitglieder verfügen.

⁶⁷ Unternehmensberatung Titze GmbH (Neuss, 2000): Strukturen und Konzentrationen in der deutschen Möbelindustrie, S. 45

⁶⁸ Unternehmensberatung Titze GmbH (Neuss, 2000): Strukturen und Konzentrationen in der deutschen Möbelindustrie, S. 49

⁶⁹ Verlag Matthias Ritthammer, Hrsg. (Nürnberg, 2000): Möbelmarkt, Ausgabe 07/00

Die Einkaufsverbände verfügen über eine sehr hohe Marktmacht. Wenige Einkaufsverbände bestimmen, welche Produkte an den Markt gelangen.

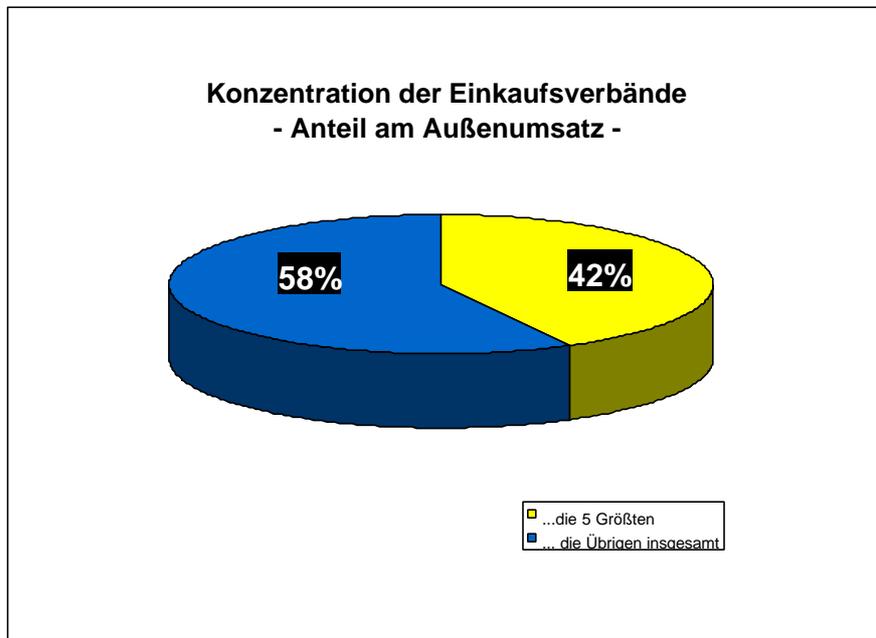


Abbildung 55: Konzentration der Einkaufsverbände⁷⁰

Um weiter expandieren und ihre Position auszubauen zu können, benötigen die Einkaufsverbände dringend neue Mitglieder. Es kommt bei den Einkaufsverbänden derzeit zu einer zunehmenden Spezialisierung, was sich gerade bei den Full-Service-Verbänden in einer deutlich höheren Anzahl von Schienenkonzepten niederschlägt. Derartige Schienenkonzepte gibt es beispielsweise für folgende Bereiche:

- Konventionelles Vollsortiment
- Mitnahme/Junges Wohnen
- Möbel SB/Discount
- Schlafen
- Küche

Steigende Bedeutung erhalten auch Verbandsschienen aus dem Bereich Massivholz/Natürliches Wohnen. Durch Fusionen wird es zukünftig weniger Verbände geben; deren Marktmacht wird aber noch stärker als bereits jetzt.

Gründe für die weiter steigende Marktmacht der Einkaufsverbände sind:

- Sicherung von Beschaffungskonditionen für die angeschlossenen Handelshäuser
- Stärkung des Vertriebs über Betriebstypenkonzepte der Einkaufsverbände
- Fachmarktkonzepte
- Franchisekonzepte
- Fachhandelskonzepte in den oberen Preislagen

⁷⁰ Unternehmensberatung Titze GmbH (Neuss, 2000): Strukturen und Konzentrationen in der deutschen Möbelindustrie, S. 48

- Fachhandelskonzepte für genau definierte Zielgruppen

Wegen des steigenden Einflusses der Verbände kann es sich heute kaum noch ein etablierter Hersteller leisten, auf die Zusammenarbeit mit den Einkaufsverbänden zu verzichten.

Möbelhandel

Die Strukturen des Möbelhandels haben sich in den letzten Jahren durch verschiedene Entwicklungen sehr stark verändert. Flächenexpansionen, Verbandswechsel und weitere Effekte haben auch in der Größenstruktur des Möbeleinzelhandels ihre Auswirkungen gehabt. Die Anzahl der Betriebe mit über 100 Mio. DM Umsatz ist in den vergangenen Jahren stetig gewachsen. So machten im Jahr 1997 nur 51 Möbelhandelshäuser mit einem Volumen von über 100 Mio. Mark immerhin 37% des gesamten Einzelhandelsumsatzes aus. Derzeit erzielen weniger als 5% der Möbeldändler circa 66% des Möbelumsatzes in Deutschland.⁷¹

Tabelle 63: Möbelhandelsstruktur nach Betriebstypen in Deutschland 1994⁷²

Betriebstypen	Umsatz in Mrd. DM zu Enverbraucherpreisen	Marktanteil in %
Kooperierender Möbelfacheinzelhandel	44,2	64,5
Verbandsunabhängiger Möbelfachhandel	8,2	12,0
BBO/PPS-Fachhandel	4,18	6,1
Versandhandel	2,79	4,0
Möbelgroßhandel	2,40	3,5
Direktabsatz Handwerk	2,21	3,2
Technischer Fachhandel	1,68	2,5
Bau-, Heimwerker-, Gartenmärkte	1,34	2,1
SB-Warenhäuser/Verbrauchermärkte	0,75	1,1
Sonstige branchenfremde Anbieter	0,41	0,6
Kauf- und Warenhäuser	0,29	0,4
Summe	68,45	100

Von den ausgewiesenen Zahlen entfielen 60,15 Mrd. DM (87,8%) auf private Kunden und 8,33 Mrd. DM (12,2%) auf gewerbliche Kunden.

Die Zahlen der Tabelle basieren auf Untersuchungen des Deutschen Handelsinstituts, welches die Handelsstruktur nach Betriebstypen seit vielen Jahren analysiert. Die veröffentlichten Zahlen sind jedoch nicht unumstritten. Es existieren unterschiedliche Untersuchungen verschiedener Forschungsinstitute, die in unterschiedlichen Zeiträumen erhoben wurden und aufgrund unterschiedlicher Definitionen nicht vergleichbar sind.

⁷¹ Unternehmensberatung Titze GmbH (Neuss, 2000): Strukturen und Konzentrationen in der deutschen Möbelindustrie, S. 53

⁷² Unternehmensberatung Titze GmbH (Neuss, 2000): Strukturen und Konzentrationen in der deutschen Möbelindustrie, S. 57

Nach den Untersuchungen des Deutschen Handelsinstituts haben sich die Marktanteile des kooperierenden Facheinzelhandels, der SB- und Discountgeschäfte, einschließlich der Bau- und Heimwerkermärkte, permanent erhöht. Diese Entwicklung ging zu Lasten des verbandsunabhängigen Fachhandels und der Kaufhäuser. Entgegen der Einschätzung des DHI sieht die Unternehmensberatung Titze insbesondere den Anteil des Versandhandels wesentlich höher, der für 1998 mit 7% bewertet wird. Auch der Bau- und Heimwerkerbereich wird mit einem Anteil von 3,5% deutlich höher eingeschätzt als beim DHI.⁷³

⁷³ Unternehmensberatung Titze GmbH (Neuss,1998): Möbelmärkte der Zukunft.

2.1.2 Marktvolumen der Möbelbranche

Inlandsproduktion

Die deutsche Möbelproduktion war im letzten Jahrzehnt von mehreren Wellenbewegungen gekennzeichnet. Den Höchstwert erreichte die Produktion erst im Jahr 1995, also fünf Jahre nach der deutschen Einheit, die durch eine sehr starke Nachfrage gekennzeichnet war. Nach einem kurzen Aufbäumen 1998 gab es 1999 einen deutlichen Rückfall der Möbelproduktion um 5,8%. 1999 war damit die niedrigste Möbelproduktion des gesamten Jahrzehnts zu registrieren. Für 2000 wird allerdings wieder mit einem leichten Anstieg der Produktion auf niedrigem Niveau gerechnet.⁷⁴

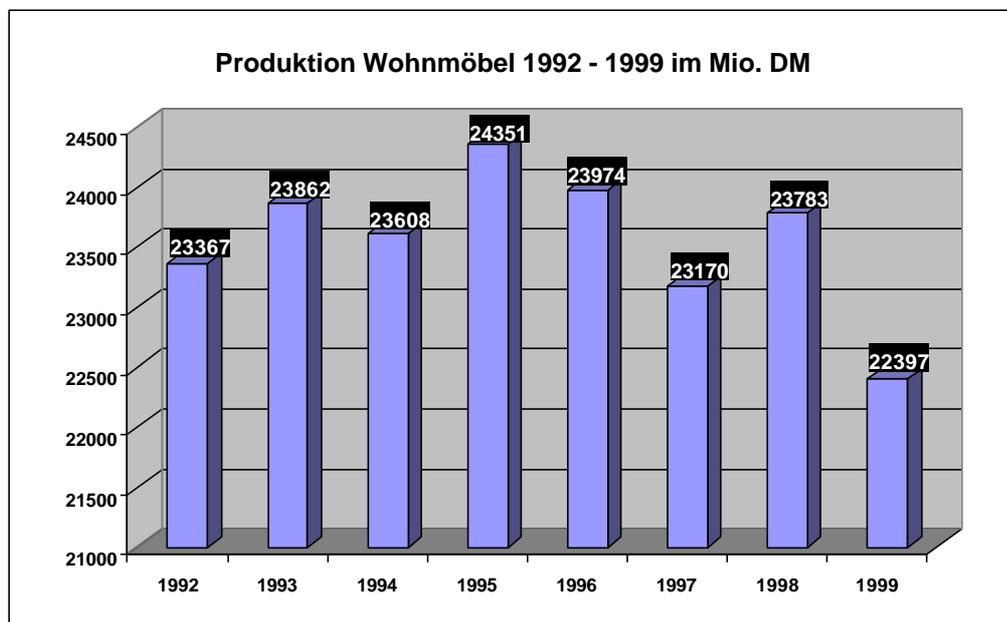


Abbildung 57: Entwicklung der Produktion von Wohnmöbeln in Deutschland⁷⁵

Import

Die deutsche Möbelbranche sieht sich immer stärker mit steigenden Möbelimporten konfrontiert. Im Vergleich von 1999 zu 1998 stieg der Import in Deutschland um 4%. Im Vergleich zu 1992 erhöhte sich der Import sogar um 48,2%. Der Exportanteil nahm im gleichen Zeitraum nur um bescheidene 10,9% zu. Wichtigste Importländer und Regionen waren dabei Osteuropa mit einem Importwert von 4.329 Mrd. DM, Italien mit 3.112 Mrd. DM und Dänemark mit 1.156 Mrd. DM.⁷⁶

⁷⁴ Unternehmensberatung Titze GmbH (Neuss, 2000): Strukturen und Konzentrationen in der deutschen Möbelindustrie, S. 29

⁷⁵ Statistisches Bundesamt, Hrsg., (Wiesbaden, 1999): Fachserie 4., Reihe 3.1., und Berechnungen Unternehmensberatung Titze GmbH (Neuss, 2000), Strukturen und Konzentrationen in der deutschen Möbelindustrie, S.27

⁷⁶ Unternehmensberatung Titze GmbH (Neuss, 2000), Strukturen und Konzentrationen in der deutschen Möbelindustrie, S. 30

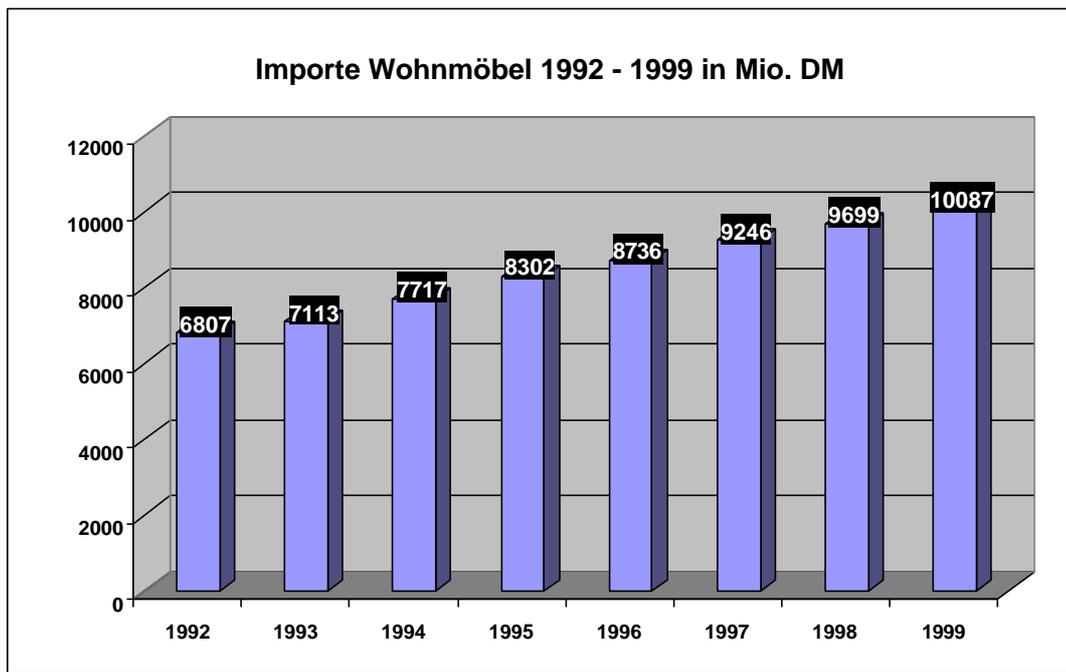


Abbildung 60: Entwicklung der Produktion von Wohnmöbeln in Deutschland⁷⁷

Die westlichen Länder mussten aber nahezu alle Umsatzeinbußen hinnehmen, insbesondere Italien und Dänemark. Aufwärts ging es nur für die österreichischen Hersteller, mit annähernd 15% Zunahme. Positiv entwickelten sich hingegen die Importe aus Osteuropa, die um 10% anstiegen. Die Lieferungen aus den meist deutsch geleiteten Produktionsstätten in Polen überschritten erstmals die 2 Mrd. DM. Nach Produktgruppen differenziert, lässt sich eine Spezialisierung auf wenige Produktgruppen erkennen. Mit 46% sind fast die Hälfte aller Importe Sitzmöbel. Demgegenüber werden Küchenmöbel nur in geringen Maßen importiert.

Export

Der deutsche Möbelexport nahm zuletzt eine positive Entwicklung. Während nach der deutschen Wiedervereinigung zunächst der Nachholbedarf bei der Inlandsnachfrage im Mittelpunkt stand, stiegen seit 1995 die Exportwerte wieder leicht an. Seitdem wächst der Möbelexport jedoch kontinuierlich, zuletzt von 1999 auf 2000 um 4,9%. Damit stieg der Export stärker als der Import, mit einer Steigerungsrate von zuletzt 4,0%. Insgesamt bleibt das Außenhandelsdefizit dennoch auffällig hoch, denn die Möbelimporte liegen doppelt so hoch wie die Möbelexporte.

Die wichtigsten deutschen Exportländer sind die Niederlande (1.391 Mrd. DM), Österreich (1.033 Mrd. DM), Osteuropa (844 Mio. DM) und Frankreich (762 Mrd. DM). Der günstige

⁷⁷ Statistisches Bundesamt, Hrsg., (Wiesbaden, 1999): Fachserie 4., Reihe 3.1., und Berechnungen Unternehmensberatung Titze GmbH (Neuss, 2000)

Dollarkurs wurde bislang kaum ausgenutzt, um den Export nach Asien oder in die USA auszubauen. Bei der Betrachtung der Exporte nach Produktgruppen ist eine relativ gleichmäßige Verteilung zu erkennen. Auch beim Export stehen die Sitzmöbel mit 35% an erster Stelle, die anderen Produktgruppen teilen sich gleichmäßig den Rest des Marktes. Im Gegensatz zum Import sind die Küchen mit einem Exportanteil von 17% echte Verkaufsschlager.

2.1.3 Einfluss sozialer Komponenten auf die Entwicklung der Möbelbranche

Die gesamte Wirtschaft ist immer in gesellschaftliche Rahmenbedingungen eingebettet, die wesentlichen Einfluss auf die Unternehmensentscheidungen nehmen. Die wesentlichen gesellschaftlichen Entwicklungen wirken sich auch auf die Möbelindustrie aus. Folgende Entwicklungen lassen sich feststellen:

Veränderung der Bevölkerungsstruktur

Die Bevölkerungszahl wird von heute 82 Millionen auf ca. 65 bis 70 Millionen im Jahr 2050 schrumpfen. Bei dieser Berechnung wird davon ausgegangen, dass jährlich 100.000 bis 200.000 Menschen mehr nach Deutschland zu- als auswandern. Durch diese Entwicklung wird sich auch die Bevölkerungsstruktur gravierend verändern. Der Anteil der über 60-jährigen wird von 19,3 Millionen im Jahr 2000, auf 26 Millionen Menschen im Jahr 2030 ansteigen.⁷⁸

Veränderung von Haushaltsgröße und Lebensumfeld

Durch die veränderte Bevölkerungsstruktur wird der Trend zu immer mehr und immer kleineren Wohnungen verstärkt. Während die Anzahl der 1- und 2-Personenhaushalte in den vergangenen Jahren stark zunahm, ging der Anteil der Haushaltsgrößen mit 3 oder mehr Personen erheblich zurück. Darüber hinaus steigt die Anzahl der häuslichen Pflegefälle von 1,2 Millionen im Jahr 1994 auf 1,6 Millionen im Jahr 2040.⁷⁹ Unterschiedliche Sozialstrukturen üben durch unterschiedliche Ansprüche einen starken Einfluss auf die Wohnungseinrichtung aus.

Veränderung der Sozialstrukturen

Die sozialen Strukturen verändern sich und werden für die Zielgruppenorientierung und Werbeansprache immer wichtiger. Milieustudien, die in den achtziger Jahren erstmals durchgeführt wurden, zeigen im Längsschnitt grundlegende Veränderungen. Eine auffallende Verän-

⁷⁸ Unternehmensberatung Titze GmbH (Neuss, 2000): Strukturen und Konzentrationen in der deutschen Möbelindustrie, S. 11ff

⁷⁹ Unternehmensberatung Titze GmbH (Neuss, 2000): Strukturen und Konzentrationen in der deutschen Möbelindustrie, S. 11ff

derung ist z.B. die typische Abnahme des „traditionellen Arbeitermilieus“ (1986: 9%, 1994: 5%) und ein ausgeprägtes Anwachsen z. B. des „aufstiegsorientierten Milieus“ (1986: 24%, 1994: 28%).⁸⁰ Mit den Veränderungen in der Sozialstruktur verändert sich u.a. auch die Zahl der Hochschulabgänger, der Anteil erwerbstätiger Frauen oder der Single-Anteil. Geänderte Kaufgewohnheiten sind die Folge.

Veränderung des Einkaufsverhaltens

Gab es früher noch die klassischen Zielgruppen, die in allen Lebens- und Bedarfssituationen gleichförmig und damit leicht berechenbar reagierten, so zeigt sich der heutige Kunde eher unkalkulierbar. Der Kunde kauft zunehmend situations- und emotionsabhängig. Daneben lassen sich die Trends des Cocooning und der Fun-Generation feststellen.⁸¹ Beim Cocooning ist ein Rückzug in die Geborgenheit der eigenen Wohnung feststellbar, die entsprechend individuell gestaltet und eingerichtet wird. Demgegenüber sind die Konsumenten der Fun-Generation extrem erlebnisorientiert und genießen ihre Freizeit in vollen Zügen. Reisen und Sport spielen hier eine bedeutende Rolle. Diese gesellschaftlichen Trends sind beim Marketing zu berücksichtigen.

Zusammenfassung

- **Die Möbelindustrie befindet sich in einem Strukturwandel, der durch einen Konzentrationsprozess und die Abwanderung ins Ausland gekennzeichnet ist.**
- **Die Einkaufsverbände bilden im deutschen Möbelmarkt eine sehr starke Marktmacht, die entscheidenden Einfluss auf Produktion und Handel hat.**
- **Der Möbelhandel befindet sich in einem Prozess der Konzentration und der Ausdifferenzierung der Vertriebswege.**
- **Die Importquoten steigen kontinuierlich, insbesondere durch Importe aus Osteuropa.**
- **Der deutsche Möbelexport hat ansteigende Tendenz.**
- **Die Gesamtbevölkerung in Deutschland wird in den kommenden Jahren kontinuierlich zurückgehen. Entgegen dieses Trends wird die Anzahl der über 50-jährigen jedoch ansteigen.**
- **Die Haushalte werden immer kleiner, bei gleichzeitigem Anstieg der Wohnungsanzahl.**

⁸⁰ Becker, J. (München, 1998): Marketing-Konzeption: Grundlagen des strategischen und operativen Marketing-Managements, S. 263

⁸¹ Unternehmensberatung Titze GmbH (Neuss, 2000): Strukturen und Konzentrationen in der deutschen Möbelindustrie, S. 107

- **Sozialstrukturen und Einkaufsverhalten verändern sich. Beide Entwicklungen beeinflussen die Möbelnachfrage.**

2.2 Ergebnisse der Befragung von Herstellern, Einkaufsverbänden, Händlern und Endkunden

Zur Ermittlung der Perspektiven umweltfreundlicher Möbel ist es notwendig, eine Analyse der einzelnen Marktteilnehmer vorzunehmen. Welche Akteure sind bei strategischen Planungen zu berücksichtigen? Welche Einstellungen und Präferenzen haben sie? Welche Schlüsse lassen sich daraus ziehen? Zur Ermittlung dieser Fragen wurden im Rahmen des Forschungsprojektes die Möbelhersteller, Einkaufsverbände und Möbelhändler einer genaueren Betrachtung unterzogen. Entscheidender Faktor für den Absatz ist der Verbraucher. Er bestimmt mit seiner Kaufentscheidung im Wesentlichen, was angeboten wird. Folglich wurden auch die Konsumenten befragt, um aus ihren Einstellungen und Kaufentscheidungen Rückschlüsse auf das Marketing und die Perspektiven umweltfreundlicher Möbel abzuleiten.

2.2.1 Hersteller

Wettbewerbsorientierung

Ein starker Konzentrationsprozess und die zunehmende Abkehr vom Produktionsstandort Deutschland prägen die Situation in der deutschen Möbelindustrie. Diese Entwicklung geht zu Lasten vieler mittelständischer Möbelhersteller. Die Ursachen dieses Prozesses sind vielfältig. Gründe liegen im weiter zunehmenden Anteil von Importen aus dem osteuropäischen Ausland, in der geringen Innovationsfreude vieler Hersteller, aber auch in der Verbandsstruktur. Die Verbandsstruktur und die Fixierung auf reine Preisüberlegungen wird von den Herstellern als belastend empfunden.

Insgesamt gaben 41 Möbelproduzenten aus allen Möbelsegmenten per Fragebogen ihre persönliche Einschätzung ab. Ergänzt wurde die Erhebung durch Experteninterviews und Workshops. Dabei wurde deutlich, dass der Druck unter dem die Hersteller stehen, sehr hoch ist und weiter zuzunehmen scheint. Dadurch, dass die Einkaufsverbände versuchen, für den Handel günstige Konditionen auszuhandeln, nehmen sie maßgeblichen Einfluss auf die Unternehmensentscheidungen der Möbelhersteller.

Die Hersteller antworteten auf Fragen zu den Einkaufsverbänden:

- Nach dem Konsumentenverhalten haben die Einkaufsverbände den stärksten Einfluss auf die Unternehmensführung der Hersteller.
- Die Verhandlungsmacht der Einkaufsverbände wird von 59% der Hersteller als sehr stark, von 29% als stark empfunden.
- 63% der Hersteller glauben, dass die Macht der Einkaufsverbände steigen bzw. stark steigen wird.

- Die ermittelten Daten werden auch durch die Studie der Unternehmensberatung Titze bestätigt: „Es wird durch Fusionen weniger Verbände geben. Diejenigen, die übrigbleiben, werden allerdings noch mehr Marktmacht besitzen.“⁸²

Viele Hersteller sehen sich durch die Preispolitik der Verbände nicht in der Lage, ihre Produktion umweltfreundlicher zu gestalten oder auf höhere, zugleich aber auch teurere Qualitätsstandards zu setzen. Die Verantwortung für Defizite im Umweltbereich wird zumeist der restriktiven Preispolitik der Einkaufsverbände zugeschrieben.

Umweltorientierung

Im Umweltbereich hat sich bei den Möbelherstellern in den vergangenen Jahren bereits einiges getan. 83% der Hersteller gaben an, in den vergangenen Jahren Umweltschutzmaßnahmen durchgeführt zu haben. Fast die Hälfte der Betriebe (46%) haben Organe eingeführt, die sich mit dem Umweltschutz befassen. Zumeist sind dies Umweltschutzbeauftragte. Als Gründe für die Umweltschutzmaßnahmen wurden von den Unternehmen folgende Argumente angeführt (Mehrfachnennungen waren möglich):

- Gesetzliche Regelungen 61%
- Jedes Unternehmen sollte etwas für die Umwelt tun 47%
- Aus Imagegründen 26%
- Betriebswirtschaftliche Gründe 14%
- Staatliche Förderung 11%

Aus den Antworten ergibt sich, dass gesetzliche Regelungen die Hauptauslöser für Umweltschutzmaßnahmen bei den Herstellerbetrieben sind. Gesetzliche Regelungen sind somit wesentlich wirkungsvoller als staatliche Fördermaßnahmen und aus ökologischer Sicht zu begrüßen.

Obwohl viele Unternehmen sich im Umweltschutzbereich engagieren, nutzen sie ihr Engagement nur selten für Werbezwecke. Nur 34% der Hersteller weisen beim Marketing auf Umweltschutzmaßnahmen hin. Falls darüber berichtet wird, dann in Firmenprospekten, oder die Vertriebsmitarbeiter werden angehalten im Verkaufsgespräch darüber zu informieren.

Insgesamt lässt sich ein klares Defizit in der Öffentlichkeitsarbeit und Werbung der Hersteller erkennen. Die Hersteller sollten zukünftig offensiver über ihre Umweltschutzaktivitäten berichten. Zum einen, um das eigene Image in der Öffentlichkeit zu verbessern, zum anderen um den Zusatznutzen umweltfreundlich erzeugter Produkte besser honoriert zu bekommen.

⁸² Unternehmensberatung Titze GmbH (Neuss, 2000): Strukturen und Konzentrationen in der deutschen Möbelindustrie, S. 52

Verständnis von umweltfreundlichen Möbeln

Die Mehrheit der Hersteller (61%) gab an, umweltfreundliche Möbel herzustellen. 39% der Möbelhersteller verneinten die Frage. Je nach Definition des Begriffes „Umweltfreundlichkeit“ zeigt sich somit, dass die Mehrheit der Möbelhersteller zumindest in Teilbereichen ihrer Produktpalette Umweltkriterien berücksichtigt.

Wichtigstes Kriterium bei der Bewertung der Umwelteigenschaften von Möbeln ist für die Möbelhersteller der Verzicht auf gesundheitsschädliche Stoffe. Die Verwendung nachwachsender Rohstoffe oder die Recyclingfähigkeit wird als nicht so wichtig eingestuft.

Mit Betonung der Gesundheitsverträglichkeit als wichtigstem Kriterium argumentieren die Möbelhersteller ebenso wie Handel und Kunden. Es wird deutlich: Die Gesundheitsverträglichkeit ist der wichtigste Nutzen, der durch umweltfreundliche Möbel empfunden wird. Oft wird Umweltfreundlichkeit mit Gesundheitsverträglichkeit gleichgesetzt.

Die Perspektiven umweltfreundlicher Möbel werden als günstig eingestuft. Damit setzt sich eine Tendenz der Vergangenheit fort. Schon in den vergangenen fünf Jahren ist nach Einschätzung von 46% der Hersteller die Nachfrage nach umweltfreundlichen Möbeln gestiegen oder stark gestiegen. 51% bewerteten die Nachfrage als konstant. Für die Zukunft wird eine positive Entwicklung erwartet. Die folgende Grafik unterstreicht dies:

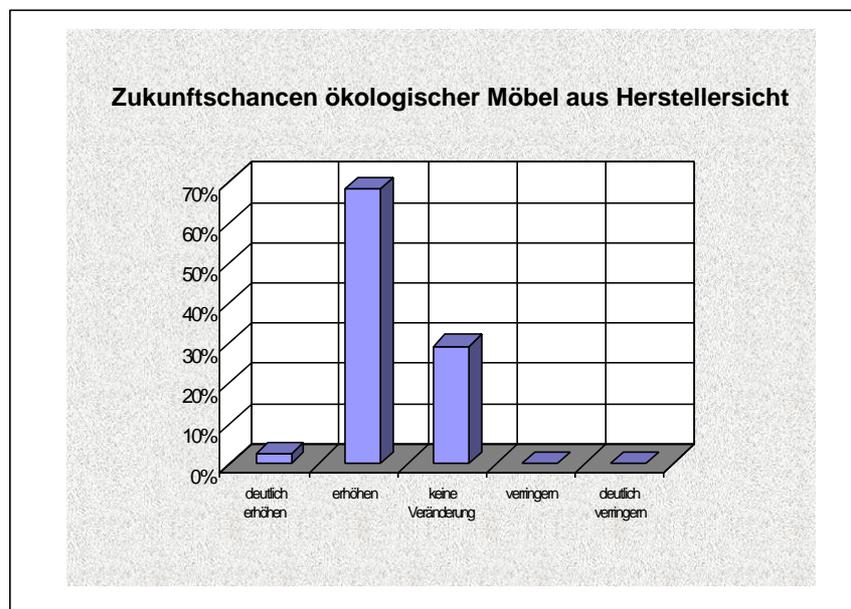


Abbildung 61: Einschätzung der Zukunftschancen umweltfreundlicher Möbel

Rund 70% der Möbelproduzenten glauben, dass der Anteil umweltfreundlicher Möbel steigen wird. Begründet wurde der Optimismus von den Möbelproduzenten mit folgenden Argumenten:

- Gesetzliche Rahmenbedingungen werden sich verändern.
- Die Kunden werden zunehmend über die Medien sensibilisiert.
- Das Umweltbewusstsein der Konsumenten steigt.
- Es gibt einen allgemeinen Trend zu umweltfreundlichen Produkten.
- Die Kennzeichnung „umweltfreundlich hergestellt“ erleichtert die Kaufentscheidung.

Auf die Frage, welcher Akteur die Verbreitung umweltfreundlicher Möbel am ehesten vorantreiben kann, antworteten die Hersteller mit folgendem Ergebnis:

- Konsumenten 35%
- Möbelhandel 29%
- Industrie 24%
- Einkaufsverbände 12%

Dem Kunden wird danach der größte Einfluss für den verstärkten Absatz umweltfreundlicher Möbel eingeräumt. Nach Meinung der Möbelhersteller hat ein hoher Nachfragedruck durch die Konsumenten ein entsprechendes Angebot zur Folge. Demnach wäre die Stimulierung der Nachfrage für die Hersteller der wesentliche Ansatzpunkt einer stärkeren Verbreitung umweltfreundlicher Möbel.

Die Möbelhersteller sehen insbesondere die Kunden und den Handel als Hauptverantwortliche für die Verbreitung umweltfreundlicher Möbel an.

Kennzeichnung umweltfreundlicher Möbel

Voraussetzung für die stärkere Verbreitung umweltfreundlicher Möbel ist es, dem Kunden den Zusatznutzen (Wohngesundheit, Qualität, Langlebigkeit usw.) zu vermitteln und herauszustellen. Diese Abgrenzung ist wichtig, um sich deutlich von der Konkurrenz abzuheben. Zur Kennzeichnung umweltfreundlicher Möbel bieten sich Umwelt- und Gütezeichen an, deren Wirkung allerdings sehr unterschiedlich beurteilt wird.

Allgemeine Gütesiegel zur Produktkennzeichnung setzen rund die Hälfte der Produzenten ein. Viele Hersteller (44%) schätzen die Marktwirkung der Gütesiegel als durchschnittlich ein. Schwach oder sehr schwach bewerten 27% der Hersteller die Marktwirkung von Gütesiegeln. Genauso groß ist der Anteil derer, die von einer starken Marktwirkung (24%) oder einer sehr starken Marktwirkung (2%) der Gütesiegel ausgehen.

Als wichtigstes Instrument der Kundeninformation durch die Hersteller erwies sich die Verkäuferschulung im Handel. 73% der befragten Unternehmen führen dort Verkaufsschulungen durch. Die Einschätzung der Hersteller zur Einführung weiterer Herstellermarken ist positiv. 56% der befragten Hersteller bekundeten ihr Interesse an einer derartigen Kennzeichnung. Obwohl die Einführung von Herstellermarken mehrheitlich von den Produzenten begrüßt wird, wollten nur 10%, dass ihre Herstellermarke im Handel in Verbindung mit einem Umweltkennzeichen deutlich gemacht wird. Nur 12% der Hersteller gaben an, Umweltkennzeichen einzusetzen. 29 % weisen in Verkäuferschulungen und 39 % in Prospekten auf die Umweltfreundlichkeit ihrer Möbel hin. Offenbar besteht bei den Herstellern eine Hemmschwelle, mit der Umweltfreundlichkeit ihrer Möbel zu werben.

- **Verkäuferschulungen im Handel sind das wichtigste Instrument der Kundeninformation durch die Hersteller.**
- **Gütesiegeln wird nur eine mittelmäßige Marktwirkung zugeschrieben.**
- **Die Mehrheit der Möbelhersteller hat Interesse an der stärkeren Einführung von Herstellermarken.**
- **Bei den Herstellern besteht eine Hemmschwelle, mit Umweltfreundlichkeit zu werben.**

Möbelrücknahme

Die Möbelhersteller wurden bisher erst in geringem Umfang mit der Rücknahme gebrauchter Möbel konfrontiert. Die Rückführung von Altmöbeln spielte bei ihnen bislang kaum eine Rolle. Fast 80% der befragten Unternehmen lehnen die Möbelrücknahme ab oder haben sich bislang nicht mit dem Thema auseinandergesetzt. Lediglich 7% der Möbelhersteller haben bereits alte Möbel zurückgenommen. 12% der Möbelhersteller denken über die Möbelrücknahme konkret nach oder planen sie mittelfristig. Es zeigt sich, dass bei den Möbelherstellern der Anteil derer, die sich mit der Altmöbelrücknahme beschäftigt haben, sehr gering ist.

Die Altmöbelrücknahme hat in den Überlegungen der meisten Möbelhersteller bislang kaum eine Bedeutung. Eine stärkere Auseinandersetzung mit dem Thema Altmöbelrücknahme wäre aber aus zwei Gründen sinnvoll:

- **Bei einer zu erwartenden gesetzlichen Rücknahmeverordnung wäre die Industrie vorbereitet.**
- **Überlegungen zu einem modularen und recyclingfreundlichen Produktaufbau können Innovationsimpulse auslösen, Ressourcen schonen und die Wettbewerbsfähigkeit der Herstellerbetriebe verbessern.**

Zukunftsperspektiven der Möbelindustrie

Wie bereits dargestellt, werden die Perspektiven für umweltfreundliche Möbel von den befragten Möbelherstellern positiv eingeschätzt. Die Chancen und Risiken der gesamten Möbelbranche bewerten die Hersteller folgendermaßen:

Tabelle 64: Chancen und Risiken in der Möbelindustrie

Chancen	Risiken
<ul style="list-style-type: none"> • kundenorientierte Individualwünsche • Nischenproduktion • Spezialisierung • Hohe Qualität • Designorientierung • Flexibilität • Serviceorientierung 	<ul style="list-style-type: none"> • Preisverfall • Importe aus Billiglohnländern • Hohe Lohnkosten • Marktkonzentrierung • Beratungsschwäche im Handel • Verbandsstruktur

Eine besondere Relevanz wird zukünftig die Produktpolitik erhalten. Als besonders wichtig werden Spezialprogramme angesehen, die sich auf ein bestimmtes Möbelsegment (z.B. Küchen), auf eine bestimmte Zielgruppe („Junges Wohnen“, „Senioren“) oder bestimmte höherwertige, designorientierte Produkte beziehen können. Zukünftig muss der Marktforschung und der Produktinnovation ein höherer Stellenwert eingeräumt werden.

- **Gute Qualität und ein guter Service wird von den Möbelherstellern als Grundvoraussetzung für den Wettbewerbserfolg gesehen.**
- **Ein wesentliches Erfolgskriterium für die Zukunft ist die Flexibilisierung der Produktion und eine Spezialisierung auf bestimmte Nischen.**
- **Individuelle Kundenwünsche, innovative Problemlösungen oder Sonderanfertigungen werden an Bedeutung gewinnen.**
- **Eine stärkere Marktforschung und Produktinnovationen sind Erfolgsfaktoren der Zukunft.**

Zusammenfassung

- Die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und die Verbandsstruktur üben starken Druck auf die Hersteller aus und werden von diesen als belastend empfunden.
- Ihre Verhandlungsposition gegenüber den Einkaufsverbänden sehen die Hersteller als schwach an.
- Eine Verbesserung wäre zu erreichen, wenn zwischen den Einkaufsverbänden und den Herstellern ein kooperatives Klima hergestellt und die Kommunikation verbessert würde. Gemeinsame Grundlage könnte das Ziel sein, Produkte mehr über die Qualität, anstatt über den Preis zu verkaufen.
- Veränderungen beim Absatz umweltfreundlicher Möbel und eine Verbesserung ihrer Situation erwarten die Möbelhersteller im Wesentlichen durch ein geändertes Nachfrageverhalten der Kunden. Dazu sollte nach Meinung der Möbelindustrie die Bevölkerung stärker durch die Medien informiert und sensibilisiert werden.
- Die Unternehmen, die Umweltschutzmaßnahmen durchführen, sollten diese offensiver für Werbezwecke nutzen. Hier ist ein Defizit in der Außendarstellung erkennbar. Wer einen Zusatznutzen, wie besondere Qualität oder Wohngesundheit bietet, muss darauf hinweisen. Der Kunde, aber auch der Verkäufer, empfindet hier ein Informationsdefizit.
- Die Hersteller können ihren Teil zu einer besseren Verbraucherinformation beitragen, indem sie stärker über ihren Beitrag zu einem gesunden Wohnen berichten. Der in vielen Fällen vorhandene Umweltschutzbeauftragte sollte daher stärker in die Öffentlichkeitsarbeit des Unternehmens eingebunden werden.
- Zielgruppenorientierte Marktforschung und die Entwicklung von Produktinnovationen wird für die Möbelhersteller steigende Bedeutung erhalten.
- Eine Altmöbelrücknahme wurde erst von wenigen Herstellern durchgeführt. Die Möbelhersteller sollten bei der Produktentwicklung das Recycling stärker berücksichtigen, da eine gesetzliche Rücknahmeverpflichtung zukünftig erwartet werden kann.
- Die Befragung der Hersteller zeigte, dass der wesentliche Auslöser für Umweltschutzmaßnahmen gesetzliche Regelungen sind. Staatliche Eingriffe sind demnach aus Sicht des Umweltschutzes positiv zu beurteilen.

2.2.2 Einkaufsverbände

Wettbewerbsorientierung

Die Einkaufsverbände besitzen in der Möbelbranche eine starke Machtposition, und sie sind sich dessen bewusst. Die befragten Einkaufsverbände gaben an, dass etwa 80 bis 90% des Möbelhandels den Einkauf über die Einkaufsverbände abwickeln. Bei den Herstellern läuft der Vertrieb in vielen Fällen zu 100% über die Einkaufsverbände. Die Einkaufsverbände glauben, dass ihre Position so bleiben oder sogar noch stärker wird. Ihre Verhandlungsmacht gegenüber den Möbelherstellern beschrieben die Einkaufsverbände folgendermaßen:

- Die Verhandlungsmacht ist sehr groß.
- Wir wissen, wo wir preislich hin müssen und der Hersteller kann überlegen, ob er mit uns zusammenarbeiten möchte.
- Wir haben eine gute Einflussposition, da wir eine hohe Anzahl an Stellplätzen zu vergeben haben.
- Nehmen wir genug ab, können wir auf einzelne Modelle Einfluss nehmen.

Durch ihre starke Marktmacht nehmen die Einkaufsverbände maßgeblichen Einfluss darauf, welche Produkte von den Herstellern produziert werden. Dabei stehen fast ausschließlich Preisüberlegungen im Mittelpunkt. Erstaunlicherweise gab nur einer von vier Einkaufsverbänden an, gezielte Marktforschung zu betreiben. Die anderen äußerten, sich durch Gespräche mit den angeschlossenen Möbelhändlern, der Industrie oder durch die Fachpresse zu informieren. Aus den Antworten ist zu schließen, dass es Defizite in der Ermittlung der Kundenwünsche gibt.

- **Die Einkaufsverbände haben wesentlichen Einfluss darauf, welche Produkte an den Markt gelangen.**
- **Um das Marktvolumen besser auszuschöpfen, sollten die Kundenbedürfnisse zukünftig präziser ermittelt werden.**
- **Die Marktforschung sollte intensiviert werden.**

Umweltorientierung

Die Bereitschaft der Einkaufsverbände an einer Befragung zu Perspektiven umweltfreundlicher Möbel teilzunehmen, war äußerst gering. Lediglich vier von 20 angefragten Verbänden erklärten sich schließlich dazu bereit, ihre Einschätzungen abzugeben. Hieraus lässt sich auf ein Desinteresse am Thema „Umweltfreundliche Möbel“ schließen.

Die Antworten der vier Einkaufsverbände im Rahmen des Projektes ergaben keine eindeutige Einstellung der Einkaufsverbände gegenüber Umweltaspekten. Die Produkteigenschaft „Umweltverträglichkeit“ halten die Einkaufsverbände zwar für wichtig, eindeutig im Vordergrund stehen aber Preis- und Konditionenüberlegungen.

Die Einkaufsverbände schätzen die Bedeutung des gesamten Umweltthemas derzeit als relativ gering ein. Sie vertraten die Meinung, dass:

- Umweltschutz eine wichtige Bedeutung haben sollte, aufgrund von Preis- und Konditionsdruck aber auf der Prioritätenliste unten steht.
- das Umweltthema aus der „Bioecke“ heraus geholt und konsumorientierter dargestellt werden muss.
- sich durch den Druck des Gesetzgebers schon einiges getan hat.

- **Umweltorientierung bei den Einkaufsverbänden ist bisher schwach ausgeprägt.**
- **Das Produktmerkmal „Umweltverträglichkeit“ schätzen die Einkaufsverbände dennoch als relativ wichtig ein, Preis- und Konditionenüberlegungen stehen aber eindeutig im Vordergrund.**

Produktinformation/Kennzeichnung umweltfreundlicher Möbel

Ökologische Leistungskriterien, die umweltfreundlich erzeugte Möbel von herkömmlichen abgrenzen, gibt es derzeit noch nicht. Bei den befragten Einkaufsverbänden stößt eine derartige Kennzeichnung durchaus auf Interesse. Es besteht jedoch ein Koordinationsproblem: Die einzelnen Einkaufsverbände äußerten zwar Interesse an der Einführung ökologischer Leistungskriterien, wollen sie aber nicht selbst erarbeiten. Die Einkaufsverbände argumentieren, sie seien nicht bereit, mit hohem finanziellen Aufwand Kriterien zu entwickeln, die dann von anderen Einkaufsverbänden übernommen werden.

- **Ökologische Leistungskriterien bieten die Möglichkeit umweltfreundliche Möbel von herkömmlichen zu unterscheiden.**
- **Bei den befragten Einkaufsverbänden ist die Bereitschaft ökologische Leistungskriterien einzuführen nach eigener Aussage vorhanden.**
- **Vom Gesetzgeber wird hier eine gesetzliche Regelung erwartet, da keiner die Vorreiterrolle übernehmen und die Kosten für eine Kriterienentwicklung übernehmen möchte.**

Die befragten Einkaufsverbände gaben an, dass ihre Produkte derzeit die Umwelanforderungen überwiegend nicht erfüllen. Die Einkaufsverbände begründen diese Aussage damit, dass die Einkäufer zu wenig auf solche Qualitäten achten, da letztendlich immer der erzielbare Verkaufspreis die wesentliche Rolle spielt. Für den Einsatz der Materialien wurden die Hersteller verantwortlich gemacht.

Als Gütesiegel wird in der Möbelbranche nach Aussage der Einkaufsverbände insbesondere das Goldene M eingesetzt. Es wird von der Deutschen Gütegemeinschaft Möbel herausgege-

ben und überprüft die Möbel auf Gefahrstoffe. Die Wirkung des Goldenen M wurde jedoch als unzureichend bewertet.

Als Kritik wird eingewandt, dass der Handel nicht genug mit diesem Zeichen arbeitet:

- Handel und Hersteller schmücken sich mit dem goldenen M, ohne dies gegenüber dem Verbraucher zu kommunizieren.
- Der Kunde hat nicht genug Informationen darüber, was sich hinter dem Zeichen verbirgt.

Besonders signifikant bei der Befragung der Hersteller und des Handels war der Wunsch nach mehr Herstellermarken. Diesen Wunsch teilen die Einkaufsverbände nicht. Die Einkaufsverbände sind der Meinung, dass sich Herstellermarken zukünftig stärker etablieren werden, da sie vom Kunden gefordert werden. Unterstützen möchten sie die Einführung von Herstellermarken aber nicht. Dies wird in Aussagen der Einkaufsverbände zu Herstellermarken deutlich:

- Marken bringen für den Kunden Kaufsicherheit, aber für den Handel Abhängigkeit.
- Verbandsübergreifend stören Herstellermarken.
- Es besteht die Gefahr, die Verbandsphilosophie dem Hersteller anpassen zu müssen. Dies führt zu einem Verlust der Verhandlungsmacht.

Da insbesondere die jüngere Generation großen Wert auf Marken legt, sollten die Einkaufsverbände diese Einstellung überdenken.

Für den zukünftigen Markterfolg ist es wichtig, der absehbar wachsenden Nachfrage nach Markenmöbeln ein entsprechendes Angebot gegenüberzustellen.

Bei der Einführung weiterer Herstellermarken empfiehlt es sich, die gemachten Erfahrungen aus der Einführung von Gütezeichen zu berücksichtigen. Es reicht nicht aus, Gütezeichen wie das Goldene M einzuführen, sie müssen dem Verbraucher auch offensiv erläutert werden. Dazu ist eine intensive Aufklärungsarbeit notwendig. Die Kommunikation muss entlang der Akteurskette insgesamt deutlich verbessert werden.

Möbelrücknahme

Die befragten Einkaufsverbände erwarten in absehbarer Zeit eine Rücknahmeverpflichtung für Altmöbel. Dieser stehen sie nach eigener Einschätzung aufgeschlossen gegenüber. Die Einkaufsverbände erwarten, dass sie für deren Umsetzung die Voraussetzungen schaffen müssen. Die Aufgabe des Handels sehen sie dann in der konkreten Umsetzung. Vereinzelt werden von den Einkaufsverbänden bereits jetzt Servicedienstleistungen angeboten. Die

Rücknahme im Sinne der Weiterverarbeitung wird von den Einkaufsverbänden derzeit nicht als wirtschaftlich angesehen.

Zukunftsperspektiven

Die Einkaufsverbände gaben an, dass der Marktanteil umweltfreundlicher Möbel in der Vergangenheit bereits angestiegen ist. Damit sich der Marktanteil umweltfreundlicher Möbel weiter erhöht, glauben die Einkaufsverbände, dass in der gesamten Branche ein Umdenken erfolgen muss. Als Lösungsansätze wurden genannt:

- **Die Verträge der Einkäufer müssten im Hinblick auf Preis und Reklamationsquote anders gestaltet werden. Ein Problem sei, dass ein Verkäufer dafür belohnt wird, wenn er den Einkaufspreis drückt. Dies führt zu einem enormen Preisdruck in der Branche.**
- **Der Gesetzgeber müsse die gesetzlichen Rahmenbedingungen verändern. Durch geänderte gesetzliche Vorschriften wird ein Wandel erfolgen.**
- **Es wird zu gemeinsamen Aktionen mit den Herstellern kommen.**
- **Angesichts der Discountvermarktung müsse mit höherwertigen Produkten reagiert werden.**
- **Das Pferd müsse von hinten aufgezügelt werden. Die Industrie müsse den Kunden ansprechen, damit dieser mit Forderungen und Qualitätsforderungen an den Handel tritt.**

Die Aussagen der Einkaufsverbände zeigen eine sehr große Bandbreite von Lösungsansätzen. Diese werden von den einzelnen Verbänden zum Teil unterschiedlich bewertet. Bemerkenswert scheint die Befürwortung gesetzlicher Regelungen. Staatliche Eingriffe haben in der durch Konzentrationen geprägten Möbelbranche als Steuerungsinstrument offenbar eine gewisse Attraktivität.

Zusammenfassung

- **Die Einkaufsverbände üben als „Gatekeeper“ eine wichtige Schlüsselfunktion aus. Für eine stärkere Verbreitung umweltfreundlicher Möbel ist eine Unterstützung durch die Einkaufsverbände von entscheidender Bedeutung.**
- **Durch Unterstützung bei der Einführung ökologischer Leistungskriterien und durch die Unterstützung von Recyclingkonzepten könnten die Einkaufsverbände die Verbreitung umweltfreundlicher Möbel aktiv unterstützen.**
- **Die Einkaufsverbände sollten als wichtiges Glied in der Akteurskette die Kommunikation mit Herstellern und Handel intensivieren.**
- **Die Einkaufsverbände sollten trotz ihrer starken Verhandlungsposition gegenüber den Herstellern deren Umweltschutzaktivitäten bei Preisverhandlungen berücksichtigen und diesen Zusatznutzen auch weiter kommunizieren.**
- **Der Verbraucher sollte über verstärkte PR-Maßnahmen sensibilisiert werden, ein neues Qualitätsbewusstsein für den Bereich Wohnen zu entwickeln.**
- **Herstellermarken werden von den Herstellern und dem Handel mehrheitlich als positiv empfunden. Marken geben den Möbeln ein Image. Obwohl die Einkaufsverbände durch die Etablierung von Herstellermarken ein Einbüßen der Verhandlungsmacht erwarten, sollten sie deren Einführung als Chance sehen und unterstützen.**

2.2.3 Der Möbelhandel

Wettbewerbsorientierung

Der Möbelhandel bildet in der Produktions- und Vermarktungskette eine wichtige Schnittstelle zum Endverbraucher. Ebenso wie bei den Möbelherstellern wurden auch beim Möbelhandel 400 Händler angeschrieben, um ein Meinungsbild einzuholen. Der Rücklauf lag bei nur 18 Fragebögen. Die Grundgesamtheit ist damit sehr klein und nicht repräsentativ; die Aussagen wurden in ihrer Tendenz durch einen Workshop und Expertenbefragungen aber bestätigt.

Die befragten Möbelhändler haben folgende Betriebsformen: Möbelfachgeschäfte (9), Einrichtungshäuser (7), Spezialgeschäfte (2). Die meisten Händler haben bis zu 10 Mitarbeiter und ein Umsatzvolumen bis zu 3 Mio. DM. Im Vergleich zur Konkurrenz schätzen die Möbelhändler ihre Marktstellung vorwiegend als durchschnittlich (9 Nennungen), stark (5 Nennungen) oder sehr stark ein (2 Nennungen) ein. In einer schwachen oder sehr schwachen Position sieht sich jeweils nur ein Möbelhändler.

Gefragt nach dem Betriebstyp, der die größte Konkurrenz darstellt, gab es folgende Einschätzung: Einrichtungshaus (6), Möbelfachgeschäft (5), Spezialgeschäft (1) und Möbelabholmarkt (1). Es zeigt sich, dass die Fachgeschäfte und Einrichtungshäuser eher als Konkurrenz gesehen werden als die preisgünstigen Abholmärkte.

Die stärksten Markteinflüsse auf den Möbelhandel haben jedoch die Konsumenten. Der Einfluss der Einkaufsverbände auf den Handel wurde als gering eingestuft.

Umweltorientierung

Der Möbelhandel steht der Verbreitung umweltfreundlicher Möbel offen, in der konkreten Umsetzung zumeist aber passiv gegenüber. Konkrete Maßnahmen erfolgten nur bei einem, auf dieses Segment spezialisierten Händler. Bis auf zwei Ausnahmen gaben alle befragten Möbeldändler an, umweltfreundliche Möbel anzubieten. Die meisten umweltfreundlichen Möbel werden für das Schlafzimmer, das Wohnzimmer und das Kinderzimmer angeboten.

Da spezielle Umweltgütezeichen kaum vorhanden sind, kommt dem Verkaufsgespräch eine entscheidende Bedeutung zu. Es stellte sich heraus, dass nur der auf ökologische Möbel spezialisierte Anbieter gesonderte Schulungen anbietet. 1/3 der Möbeldändler gaben an, keine Schulungen durchzuführen oder umweltfreundliche Möbel nicht näher vorzustellen. Bei 1/3 wird das Thema umweltfreundliche Möbel im allgemeinen Schulungsprogramm integriert. Bei dem verbleibenden Drittel der Händler führen die Hersteller umweltfreundlicher Möbel Schulungen durch.

- **Verkäufer Schulungen für umweltfreundliche Möbel werden im Handel kaum durchgeführt.**
- **Da umweltfreundliche Möbel erklärungsbedürftiger sind als andere Möbel, ist das Verkaufsgespräch besonders wichtig.**
- **Speziell in diesem Bereich sollte die Kundeninformation erheblich verbessert werden.**

Verständnis von umweltfreundlichen Möbeln

Ebenso wie bei den Möbelherstellern ist beim Möbelhandel die Wohngesundheit wichtigste Produkteigenschaft umweltfreundlicher Möbel. Der Herstellungsprozess, die Materialeigenschaften und die Recyclingfähigkeit werden als weniger wichtig eingeschätzt.

Die Wohngesundheit halten die Möbeldändler für das wichtigste Kriterium umweltfreundlicher Möbel. Die Verwendung nachwachsender Rohstoffe und die Recyclingfähigkeit spielen eine untergeordnete Rolle.

Einschätzung der Bedeutung umweltfreundlicher Möbel

Im Projektverlauf wurde überprüft, ob die Einschätzung des Handels mit den wirklichen Kundenpräferenzen übereinstimmt. Dabei bewerteten die Möbelhändler die Einstellung der Konsumenten zu umweltfreundlichen Möbeln sehr unterschiedlich. Rund die Hälfte der Möbelhändler glaubt, dass dem Verbraucher das Produktmerkmal Umweltverträglichkeit wichtig oder sehr wichtig ist, die anderen messen der Umweltverträglichkeit keine besondere Bedeutung bei.

Etwa die Hälfte der Händler nehmen an, dass das Kriterium Umweltfreundlichkeit für den Kunden eine große Bedeutung hat. Das konkrete Interesse an umweltfreundlichen Möbeln wird dagegen geringer eingeschätzt. Letztendlich sei immer der Preis entscheidend.

Das konkrete Interesse der eigenen Kunden bewerten die Möbelhändler danach folgendermaßen:

- schwach (6)
- mittel (7)
- stark (3)
- sehr stark (1)

Immerhin neun der Befragten erwarten, dass der Endkunde bereit ist, für umweltfreundliche Möbel einen höheren Preis zu zahlen. Die erwartete Preisbereitschaft der Kunden liegt nach Schätzung der Händler im Durchschnitt bei etwa 15% Preisaufschlag.

Ein konkretes Interesse an umweltfreundlichen Möbeln erwartet der Handel bei etwa 20% der Kunden. Die Hälfte der Kunden sind nach Einschätzung des Handels bereit für umweltfreundliche Möbel einen höheren Preis zu bezahlen.

Kennzeichnung umweltfreundlicher Möbel

Gesondert ausgestellt und präsentiert werden umweltfreundliche Möbel zumeist nicht. Ein Händler bietet ausschließlich ökologisch produzierte Möbel an und kennzeichnet diese auch als solche. Nur jeder vierte Händler der umweltfreundliche Möbel im Programm hat, gab an, diese als solche zu kennzeichnen. Ein weiteres Viertel äußerte, dass ihre umweltfreundlichen Möbel zumindest zum Teil gekennzeichnet sind. Die Kennzeichnung erfolgt dann oft über Anhänger und Markierungen der Hersteller sowie über Kataloge und Plakate.

Auch im Verkaufsgespräch wird die „Umweltfreundlichkeit“ von den Möbelhändlern selten thematisiert. Selbst wenn das Angebot an umweltfreundlichen Möbeln vorhanden ist, ist es oftmals nicht als solches zu erkennen.

Die Hälfte der befragten Möbelhändler setzen Gütesiegel zur Produktkennzeichnung ein. Die Wirkung und Aussagekraft wird überwiegend als mittelmäßig bis schwach beurteilt.

Ebenso wie bei den Herstellern, werden Marken bei Möbeln von den befragten Händlern als wichtiges Kriterium für die Produktkennzeichnung eingestuft. Acht von 18 Möbelhändlern schätzen Marken als wichtig ein und drei sogar als sehr wichtig. Damit bewerten die Möbelhändler Marken deutlich positiver als Gütesiegel. Insbesondere bei Küchenmöbeln sind Markennamen wichtig.

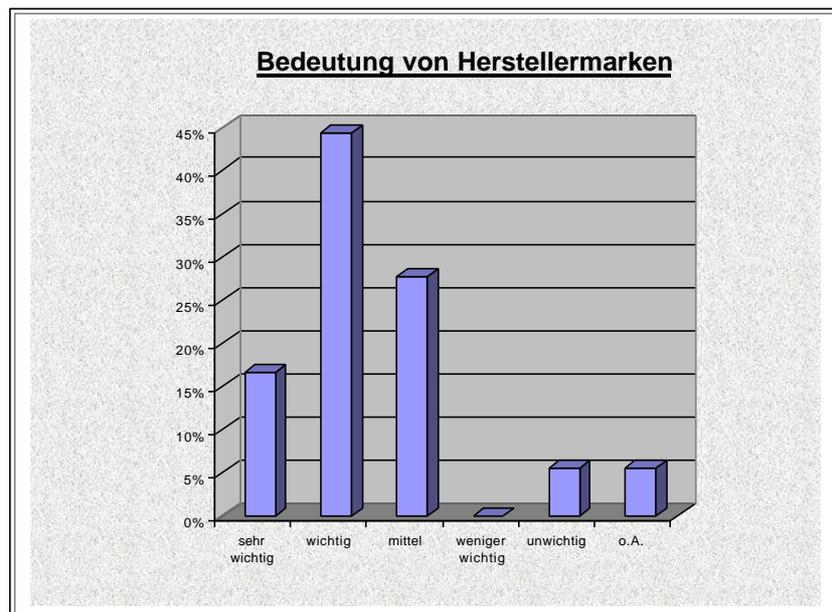


Abbildung 62: Bewertung von Herstellermarken durch die Möbelhändler

Nach Einschätzung der Möbelhändler sind in erster Linie eine gute Beratung und ein guter Service das entscheidende Kaufkriterium.

- **Das Vertrauen zum Verkäufer, die Atmosphäre im Geschäft, das Preis-Leistungs-Verhältnis und eine schnelle Lieferzeit werden als sehr wichtig angesehen.**
- **Marken werden wichtiger eingeschätzt als Gütezeichen.**

Verkaufspersonal

Die Qualität des Möbelhandels ist eng mit der Qualifikation des Personals verbunden. Gut qualifizierte Mitarbeiter sind für den Absatz hochwertiger, insbesondere ökologischer Produkte, von entscheidender Bedeutung, da diese Produkte einen höheren Erklärungsbedarf erfordern. Nach Aussage des Möbelhandels werden fast ausschließlich gut qualifizierte Fachverkäufer eingesetzt.⁸³ Das Geschlechterverhältnis ist fast ausgeglichen. Das Durchschnittsalter des Verkaufspersonals liegt bei etwa 40 Jahren. In einem Teilzeitverhältnis stehen etwa 18% der Beschäftigten bei den befragten Möbelhändlern.

Das Verkaufs- und Qualitätsmerkmal „umweltfreundlich“ wird vom Verkaufspersonal in den meisten Fällen nur eingesetzt, wenn der Kunde konkretes Interesse zeigt. Dies sagten acht der befragten Möbelhändler. Jeweils drei antworteten, das Thema Umwelteigenschaften im Verkaufsgespräch stark oder sehr stark einzusetzen. Dass sie das Verkaufsargument „Umweltfreundlichkeit“ nur selten oder gar nicht benutzen, äußerten je zwei Händler.

- **Das Verkaufspersonal ist nach Einschätzung des Handels gut qualifiziert.**
- **Diese Einschätzung wurde als Ergebnis eines Workshops nicht geteilt.**
- **Auf die Produkteigenschaft „Umweltfreundlichkeit“ wird im Verkaufsgespräch häufig nur eingegangen, wenn der Kunde ein konkretes Interesse äußert.**

Möbelrücknahme

Beim Verkauf neuer Möbel sind die Möbelhändler das letzte Glied in der Absatzkette. Durch den engen Kundenkontakt sind die Händler aber auch gleichzeitig erster Ansprechpartner der Konsumenten bei der Rückführung. Die Umfrage zeigte, dass das Thema Rücknahme gebrauchter Möbel bei den Händlern zwar noch eine untergeordnete Rolle spielt, aber bereits wichtiger eingeschätzt wird als bei den Herstellern.

Die Händler gaben zur Möbelrücknahme folgende Einschätzung ab:

- Rücknahme war bisher kein Thema/lehnen wir ab (9)
- Es wurden bereits Rücknahmeaktivitäten unternommen. (6)
- Rücknahme geplant/darüber nachgedacht (2)
- ohne Angaben (1)

Zu den bereits durchgeführten Rücknahmeaktivitäten zählen die Rücknahme alter Polstermöbel und Matratzen. Andere Händler verkaufen die Gebrauchtmöbel in Kommission und er-

statten Warengutschriften oder verrechnen die Gebrauchtmöbel mit dem Neukauf. Falls die Rücknahme alter Möbel aufgrund gesetzlicher Regelungen stärkeres Gewicht erhält, könnten sich für den Möbelhandel neue Betätigungsfelder eröffnen.

Die Altmöbelrücknahme ist beim Möbelhandel bereits weiter fortgeschritten, als bei den Möbelherstellern. Für den Handel bieten sich hier neue Dienstleistungsmöglichkeiten. Der Möbelhandel sollte eine Altmöbelrücknahme als Chance sehen, die eigenen Betätigungsfelder auszuweiten.

Zukunftsperspektiven umweltfreundlicher Möbel

Die Zukunftsaussichten für umweltfreundliche Möbel werden von den Möbelhändlern überwiegend als gut eingestuft. Die folgende Grafik verdeutlicht, dass über 60% von einer Erhöhung oder deutlichen Erhöhung des Marktanteils umweltfreundlicher Produkte ausgehen. Damit schätzen sie die Zukunftsperspektiven ähnlich positiv ein wie die Möbelhersteller.

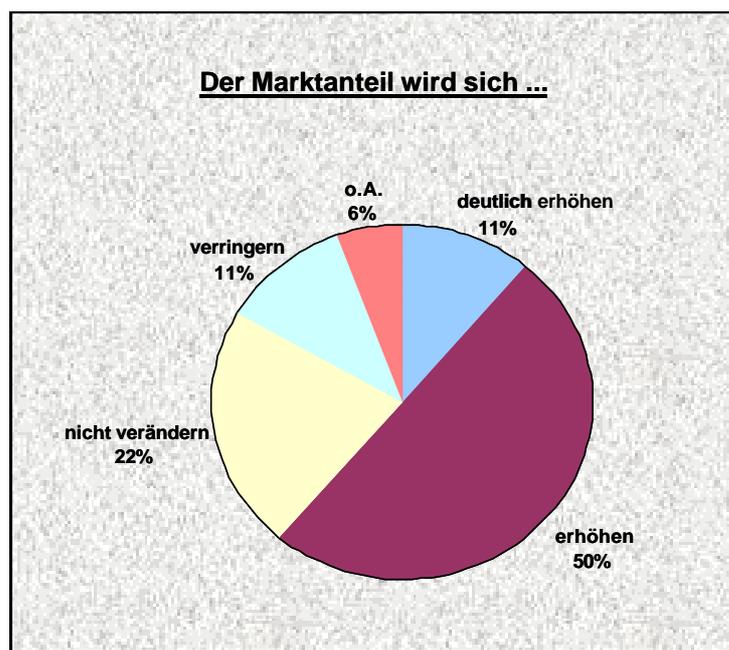


Abbildung 63: Einschätzung der Zukunftsperspektiven umweltfreundlicher Möbel

⁸³ Diese Einschätzung deckt sich nicht mit den Ergebnissen der Workshops und der Expertengespräche. Dort wurde die Qualifikation des Verkaufspersonals bemängelt und als eines der wesentlichen Probleme der Möbelbranche bezeichnet. Aufgrund längerer Öffnungszeiten im Einzelhandel dürfte es zukünftig aber noch schwieriger werden, qualifiziertes Personal zu finden.

Nach Einschätzung der Möbelhändler lässt sich der Anteil umweltfreundlicher Möbel durch folgende Maßnahmen erhöhen:

- eine stärkere Spezialisierung und ein intensiveres Marketing
- bessere Aufklärung der Kunden durch die Medien
- stärkere Kundenorientierung/gute Fachberatung
- die Expansion der Verkaufsflächen sowie der Umsätze
- einen niedrigeren Preis
- eine Rücknahmeverpflichtung durch die Hersteller

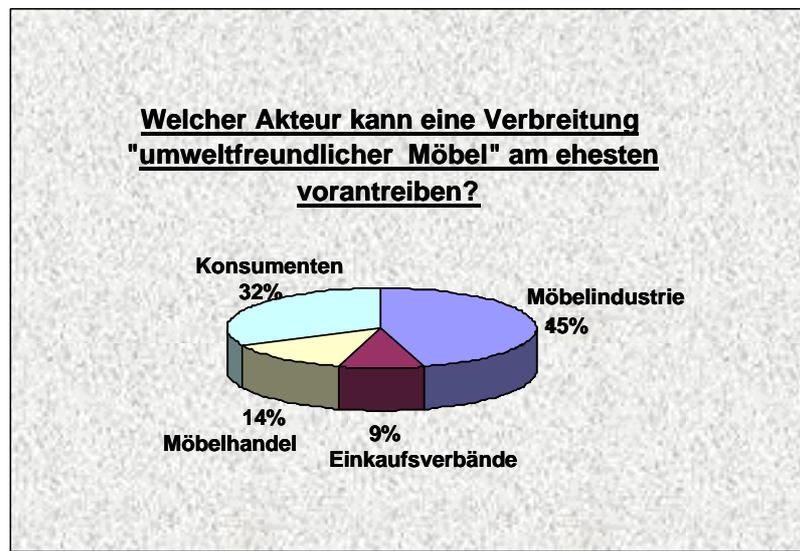


Abbildung 64: Wer kann die Verbreitung „umweltfreundlicher Möbel“ vorantreiben?

Von den beteiligten Akteuren der Vermarktungskette können nach Ansicht der Händler am besten die Hersteller (10 Nennungen) die Verbreitung umweltfreundlicher Möbel vorantreiben, gefolgt von den Konsumenten (7 Nennungen). Der Handel selbst antwortete dreimal, dass er die Verbreitung „umweltfreundlicher Möbel“ am besten fördern kann, gefolgt von zwei Nennungen der Einkaufsverbände. Es zeigt sich auch hier, dass insbesondere das „andere Ende der Akteurskette“ in der Verpflichtung gesehen wird.

Nach Einschätzung des Möbelhandels können die Möbelindustrie und der Konsument die Verbreitung umweltfreundlicher Möbel am ehesten vorantreiben.

Zusammenfassung

- **Nach Erfahrung der Möbelhändler ist das Wichtigste für den Kauf eines Produktes eine gute Beratung und ein guter Service.**
- **Der Handel sieht eine Chance in einer stärkeren Spezialisierung und einem intensiven Marketing.**
- **Die bedeutendsten Produkteigenschaften für den Handel sind Qualität, Preis und Design. Das verwendete Material und die Umweltverträglichkeit spielen eine untergeordnete Rolle.**
- **Fast alle Möbelhändler gaben an, umweltfreundliche Möbel im Programm zu haben.**
- **Die Präsentation der umweltfreundlichen Möbel im Geschäft, aber auch die Sensibilisierung und Schulung des Verkaufspersonals, sind verbesserungsfähig.**
- **Der Zusatznutzen umweltfreundlich hergestellter Möbel muss auch vom Handel besser kommuniziert werden.**
- **Die Bedeutung von Herstellermarken wird vom Handel positiv eingeschätzt.**
- **Im Verkaufsraum sollten Erlebniswelten geschaffen werden, die gezielt auch das Thema Gesundheit aufgreifen. Die Umweltfreundlichkeit könnte in diesem Zusammenhang als wichtiger Zusatznutzen verkauft werden.**
- **Etwa die Hälfte der Händler glaubt, dass die Verbraucher bereit sind, für umweltfreundliche Produkte einen höheren Preis zu bezahlen. Die erwartete Preisbereitschaft schätzen die Händler auf 10% bis 20% über dem Niveau herkömmlicher Produkte.**

2.2.4 Verbraucher

Neben den Herstellern, Einkaufsverbänden und Möbelhändlern haben insbesondere die Verbraucher großen Einfluss auf die Verbreitung umweltfreundlicher Möbel. Die Einschätzungen der Verbraucher basieren auf einer Kundenbefragung in zwei Einrichtungshäusern. Zusätzlich wurden 1.000 Kunden persönlich mit einem Fragebogen angeschrieben, von denen 400 antworteten. Die Ergebnisse sind somit weitgehend repräsentativ.

Einflussfaktoren beim Möbelkauf

Bevor das Kaufverhalten der Verbraucher näher untersucht wird, scheint es zweckmäßig, zunächst den bevorzugten Geschäftstyp zu ermitteln. Welche Geschäftstypen werden von den Möbelkäufern bevorzugt?

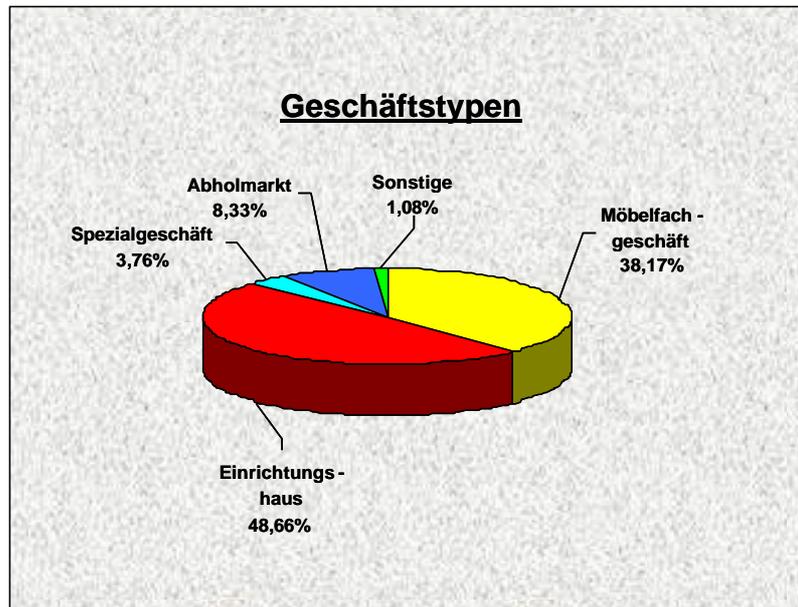


Abbildung 65: Bevorzugte Geschäftstypen der Möbelkäufer

Es zeigt sich, dass das Einrichtungshaus mit 48,7% und das Möbelfachgeschäft mit 38,2% von den Befragten am häufigsten genutzt werden. Den Abholmarkt bevorzugen 8,3% der Kunden. Hierbei ist anzumerken, dass die Erhebung bei Kunden zweier Einrichtungshäuser durchgeführt wurde.

Als Beweggründe für die Wahl der Einkaufsstätte gaben die Kunden an:

- das Angebot 48,1%
- die Beratung 21,5%
- den Preis 10,3%
- den Service 8,1%

Insgesamt bewerteten 68,1% der Befragten die Angebotsvielfalt als groß, 16,4% empfanden sie sogar als sehr groß.

Die Kundenbefragung ergab, dass die Qualität auf einer Skala von 1 bis 5 mit einem durchschnittlichen Rang von 1,8 eindeutig als Kaufkriterium Nummer eins bewertet wird. Das Design (2,7) und der Preis (2,8) haben für den Konsumenten in etwa die gleiche Bedeutung und rangieren auf Rang zwei und drei. Das Material wird mit einem durchschnittlichen Rang von 3,5 eingestuft. Die Umwelteigenschaften werden im Schnitt nur auf Rang vier eingeordnet. Das zeigt, dass die Umweltverträglichkeit von Möbeln im direkten Vergleich mit anderen Produkteigenschaften eine untergeordnete Rolle spielt.

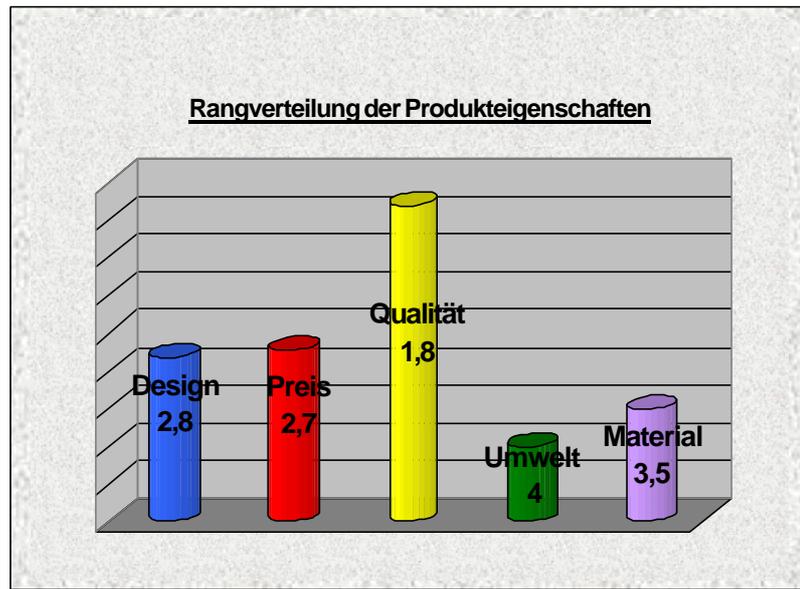


Abbildung 66: Bedeutung der Produkteigenschaften für die Kunden

Obwohl die Umwelteigenschaften im Vergleich zu anderen Produkteigenschaften bei den Verbrauchern eine geringere Bedeutung haben, wird die Umweltverträglichkeit dennoch als sehr wichtig eingeschätzt. Auf die Frage nach der empfundenen Wichtigkeit der Umweltverträglichkeit antworteten 45,7%, dass ihnen diese Eigenschaft wichtig ist und 13,6% der Befragten ist diese Eigenschaft sogar sehr wichtig.

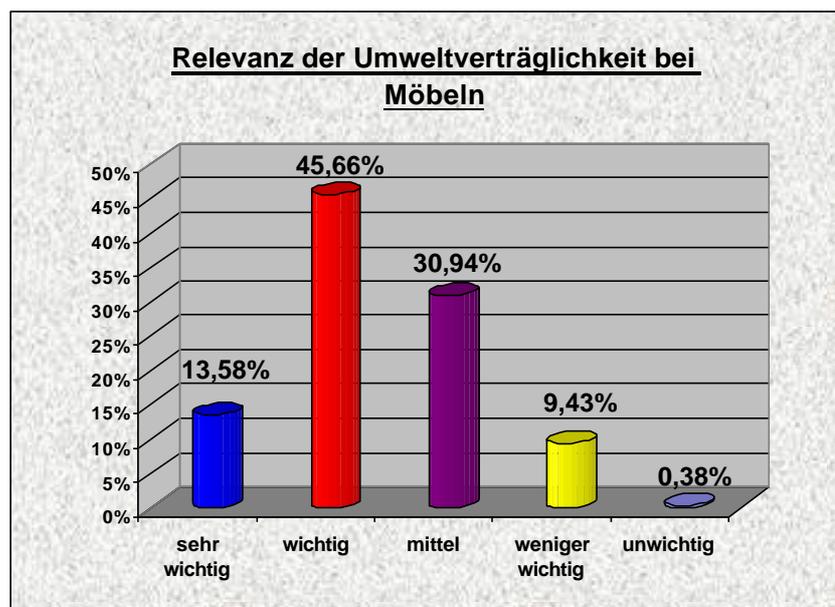


Abbildung 67: Relevanz der Umweltverträglichkeit bei Möbeln

Die Umweltverträglichkeit von Möbeln ist für den Verbraucher zwar nicht das entscheidende Kaufkriterium, es wird aber keinesfalls als unwichtig empfunden.

Schon bei der Befragung der Händler wurde deutlich, dass die Umweltfreundlichkeit der Möbel zumeist nur angesprochen wird, wenn die Kunden Interesse daran zeigen. Bei 74,1% der Befragten wurde das Thema überhaupt nicht aufgegriffen. In 25,9% der Verkaufsgespräche, bei denen über die Umweltverträglichkeit gesprochen worden ist, ging der Anstoß zu 49,3% vom Kunden selbst und nicht vom Verkäufer aus.

Werden die Umwelteigenschaften thematisiert, so spielt der Gesundheitsaspekt mit 34,7% eine zentrale Rolle. Aber auch die Herstellung (24,2%) und die Nutzungsdauer (21,8%) werden als Verkaufsargument aufgegriffen. Fraglich ist jedoch, ob diese Eigenschaften als Umweltaspekt kommuniziert worden sind, da Nutzungsdauer und Herstellung zugleich als Qualitätsmerkmale verstanden werden. Die Reparierbarkeit (11,3%) und der Entsorgungsaspekt (5,7%) als deutlich umweltrelevante Aspekte wurden sehr selten angesprochen.

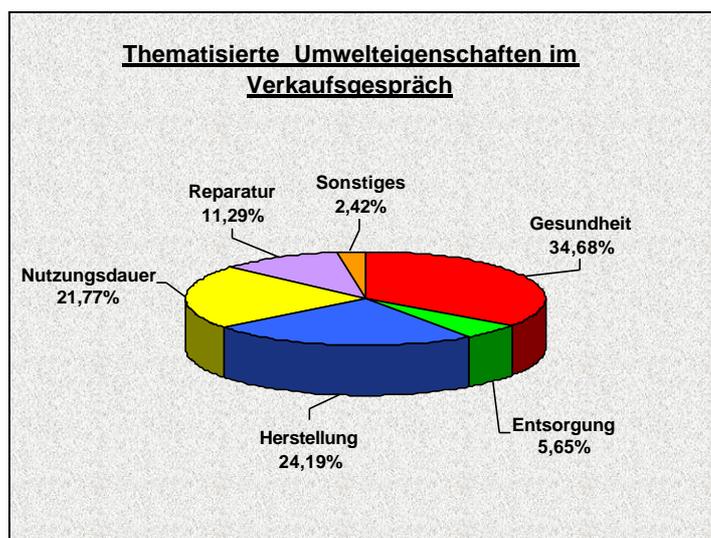


Abbildung 68: Thematisierte Umweltthemen im Verkaufsgespräch

- **Konkrete Umweltvariablen spielen im Verkaufsgespräch eine untergeordnete Rolle und werden oft nur dann angesprochen, wenn der Kunde die Thematik aufgreift.**
- **Da fast 60% der Konsumenten die Umweltverträglichkeit von Möbeln als wichtig bzw. sehr wichtig einstufen, zeigt das Ergebnis auf diesem Gebiet eine deutliche Diskrepanz zwischen Kundeninteresse und Verkäuferleistung.**

Markierungen von Möbeln

Die Befragung der Verbraucher ergab eine indifferente Einstellung zur Herstellermarke. Die Verteilung zeigt, dass sich hier nur eine leichte Tendenz, die für die Wichtigkeit der Herstellermarke spricht, abzeichnet. Insgesamt ist das Markenbewusstsein der Kunden offenbar indifferent. Ein Grund dafür liegt sicher darin, dass die Markierung von Möbeln mit einer Marke nicht branchenüblich ist und somit die Ausprägung von Markenbewusstsein verhindert wird.

Die Befragung der Käufer ergab, dass allgemeine Gütesiegel Beachtung finden. 66,7% beantworteten diese Frage mit Ja, 33,3% verneinten sie.

Über 40% der Konsumenten bewerten den Informationsgehalt von Gütesiegeln als gut bzw. sehr gut. Nur knapp über 20% stehen der Aussagekraft der Kennzeichnung eher skeptisch gegenüber und bewerten diese mit gering bzw. sehr gering. Bei den möbelspezifischen Gütesiegeln wurde die Aufmerksamkeit der Probanden auf die konkrete Verkaufssituation gelenkt. 35,2% antworteten mit Ja, 32,6% mit Nein und 32,2% konnten sich nicht erinnern. Diejenigen, die angaben, auf möbelspezifische Gütesiegel aufmerksam gemacht worden zu sein, äußerten sich zu den Gütesiegeln wie folgt:

- 11,2%: Die Information ging über die Bedeutung des Gütesiegels nicht hinaus.
- 25,5%: Der Verkäufer hat die Bedeutung des Gütesiegels kurz erklärt.
- 55,1%: Der Verkäufer hat die Bedeutung ausführlich und kompetent erläutert
- 8,2%: Kann mich nicht erinnern

Allerdings gaben nur 16,3% der Befragten, bei denen Gütesiegel im Verkaufsgespräch thematisiert worden sind, an, dass die Kennzeichnung für sie kaufentscheidend war.

Entgegen der Einschätzung der Möbelhändler finden Gütesiegel bei 2/3 der befragten Konsumenten Beachtung. Kaufentscheidend sind die Gütesiegel jedoch nur für 16,3%.

Informationsbeschaffung

Die Informationsquellen des Handels sind für den Konsumenten die wichtigste Orientierungshilfe beim Kauf von Möbeln. Insgesamt 77% der befragten Personen äußerten, sich durch die Beratung und Prospekte des Handels zu informieren. Rund 11% gaben an, dass Bekannte für sie eine wichtige Informationsquelle sind. Prospekte der Hersteller (3,85%) und Zeitschriften (2,75%) spielen als Informationsquelle eine untergeordnete Rolle.

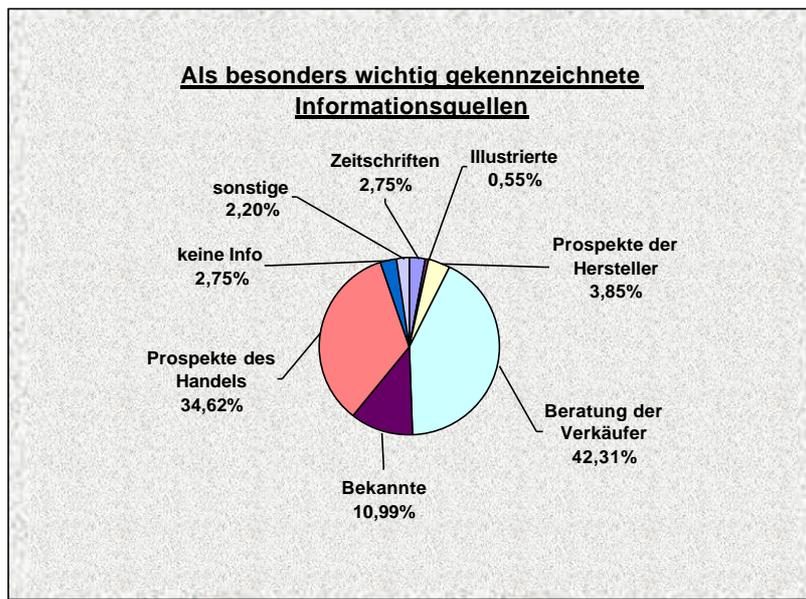


Abbildung 69: Wichtige Informationsquellen der Konsumenten

Die Ergebnisse dokumentieren, dass der Handel bei der Informationsbeschaffung eine zentrale Rolle einnimmt. Es kann festgestellt werden, dass die Konsumenten ihr Informationsverhalten an die vom Handel kommunizierten Produkteigenschaften ausrichten und diese entsprechend übernehmen.

Bewertung der Umwelteigenschaften von Möbeln

Insgesamt sind die Umwelteigenschaften von Möbeln dem Verbraucher mehrheitlich wichtig. Fast 60% der Befragten gaben an, dass ihnen diese Eigenschaft wichtig bzw. sehr wichtig und nur rund 10% erklärten, dass dies für sie weniger wichtig bzw. unwichtig sei. Es wird aber deutlich, dass sich die Bedeutung der Umwelteigenschaften in erster Linie auf die Wohngeundheit und weniger auf die tatsächlich umweltrelevanten Produkteigenschaften bezieht.

Bei der Befragung der Verbraucher wurde eindeutig die Tendenz bestätigt, dass auch die Verbraucher umweltfreundliche Möbel in erster Linie mit gesundheitsfreundlichen Möbeln gleichsetzen.

Danach verbindet der Konsument Umwelteigenschaften zunächst mit den Materialien, aus denen ein Möbel besteht. Umweltrelevante Produkteigenschaften wie die Recyclingfähigkeit der Möbel, der Herstellungsprozess oder die Verwendung schnell nachwachsender Rohstoffe werden vom Verbraucher kaum als solche erkannt oder reflektiert.

Angebot und Erkennbarkeit umweltfreundlicher Möbel

Das Interesse des Handels, die Umweltverträglichkeit im Verkaufsgespräch zu thematisieren, ist als schwach einzuschätzen. Die Konsumenten beurteilten die Erkennbarkeit umweltfreundlicher Möbel folgendermaßen:

- 76,7% der Befragten gaben an, dass umweltfreundliche Möbel eher schlecht zu erkennen sind.
- 23,3% der Befragten meinten, dass diese Möbel von den Händlern auch als solche erkennbar präsentiert werden.

Aus dieser Aussage wird deutlich, dass der Verbraucher sich nicht in der Lage fühlt, umweltfreundliche Möbel als solche zu erkennen. Dies wird auch durch die Frage nach der Beurteilung der Angebotsvielfalt verdeutlicht. 35,7% gaben an, die Angebotsvielfalt nicht beurteilen zu können.

Interesse an umweltfreundlichen Möbeln

Bei den Konsumenten wurde insgesamt ein großes Interesse an umweltfreundlichen Möbeln festgestellt. 15% stuften sich als sehr interessiert und 47,6% als interessiert ein. Nur 7,6% sagten aus, dass sie weniger Interesse an diesen Produkten haben, keiner äußerte absolutes Desinteresse. Entscheidend ist jedoch die Preisbereitschaft für umweltfreundlich erzeugte Möbel mehr zu bezahlen. Hier ergab die Befragung folgendes Ergebnis:

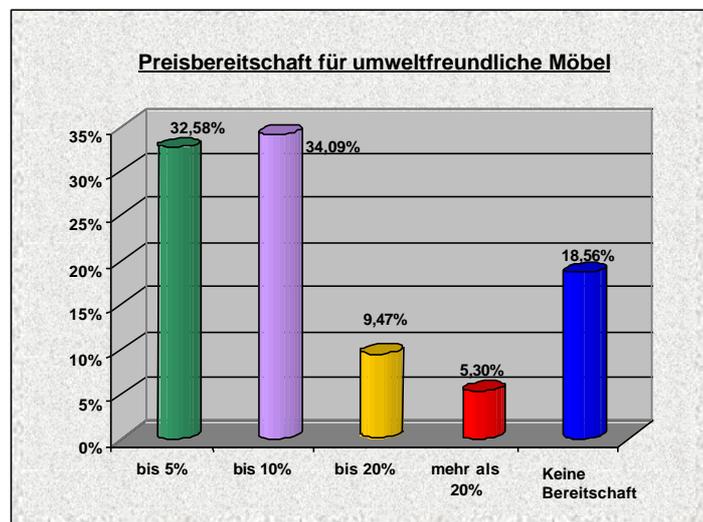


Abbildung 70: Preisbereitschaft für umweltfreundliche Möbel

Es zeigt sich eine insgesamt hohe Bereitschaft, für umweltfreundliche Möbel mehr bezahlen zu wollen. Nur 18,6% der Befragten gaben an, nicht mehr für umweltfreundliche Möbel zu zahlen. Um die Aussagekraft des Ergebnisses der Preisbereitschaft zu bekräftigen, wie sich die Probanden bzgl. Umwelteigenschaften und Preisbereitschaft verhalten, wurde eine Situa-

tion beschrieben, in der der Konsument zwischen zwei Produkten mit gleichem Nutzen wählen kann. Ein Produkt hat ein Umweltgütesiegel, das andere nicht. Dabei antworteten die Befragten folgendermaßen:

- 25% gaben an, dass der Hinweis auf die Umweltverträglichkeit sie in keiner Weise beeinflusst.
- 35% gaben an, dass sie sich für das Umweltprodukt entscheiden, wenn es den gleichen Preis hat, wie das andere Produkt.
- 18% würden sich auch bei einem um 5% höheren Preis für das Umweltprodukt entscheiden.
- 17% auch wenn es 10% teurer ist.
- 5% der Befragten würden bis zu 20% mehr bezahlen.

Die Preisbereitschaft fällt hier etwas geringer aus, was Anlass dazu gibt, das Ergebnis der Preisbereitschaft zu relativieren. Dennoch sagen auch hier rund 40% der Befragten aus, dass sie für Umweltprodukte einen höheren Preis zahlen würden, was das bekundete Interesse auch weiterhin bestätigt.

Besonders stark ist das Interesse nach umweltfreundlichen Möbeln im Wohnbereich Schlafzimmer. Fast 40% der Befragten nannten diese Räume. 25% fielen auf das Wohnzimmer und 16% auf das Kinderzimmer. Alle anderen Räume lagen unter 10% und stellen somit keinen Schwerpunkt für den Bereich umweltfreundliche Möbel dar.

Zusammenfassung

- **Die Qualität besitzt für die Kunden höchste Priorität. Kaufentscheidend sind zudem vor allem auch der Preis der Möbel und das Aussehen (Design).**
- **Umwelteigenschaften nehmen im direkten Vergleich mit anderen Produkteigenschaften eine eher untergeordnete Stelle ein. Dennoch bewerten weit über die Hälfte der Befragten die Umweltverträglichkeit mit sehr wichtig bis wichtig.**
- **Thematisiert wurden die Umwelteigenschaften im Verkaufsgespräch nur in 25% der Fälle, wobei hauptsächlich der Kunde selbst das Thema aufgegriffen hat.**
- **Die Verbraucher sehen sich selbst mit fast 50% als diejenigen, die die Verbreitung von umweltfreundlichen Möbeln vorantreiben können. Das deutet darauf hin, dass die Konsumenten ihren Einfluss auf den Möbelmarkt durch ihr Kaufverhalten sehr hoch einschätzen.**
- **Stellt man dem gegenüber, dass die Probanden die Umwelteigenschaften tendenziell als wichtig empfinden und sich für umweltfreundliche Möbel interessieren, könnte dieses als Verkaufsargument stärker genutzt werden. Der Handel sollte die Umweltverträglichkeit als weiteres Qualitätsmerkmal kommunizieren.**
- **Im Mittelpunkt sollte der Gesundheitsaspekt stehen, da hier der Verbraucher einen direkten persönlichen Nutzen sieht.**
- **Als Ansatzpunkt sollten zunächst die Wohnbereiche Schlafzimmer und Wohnzimmer gewählt werden, da hier das Interesse der Konsumenten am ausgeprägtesten ist.**
- **Das persönliche Verkaufsgespräch und die Prospekte der Möbelhändler stellten sich als wichtigste Informationsquellen heraus. Der Handel hat auf diesem Weg die Möglichkeit, den Verbraucher für Umwelteigenschaften zu sensibilisieren und diese verkaufstechnisch zu nutzen.**
- **Unterstützend können hierbei Gütesiegel eingesetzt werden, da die Befragung ergeben hat, dass diese durchaus vom Konsumenten wahrgenommen werden und oft die Kaufentscheidung positiv beeinflussen.**

2.3 Markt und Wettbewerbsstrategien für umweltfreundliche Möbel

Nachfolgend erfolgt eine kurze Einführung in strategische Marketingüberlegungen, die generell bei der Produktentwicklung und Vermarktung berücksichtigt werden sollten. Ergänzt wird die Darstellung um ökologische Aspekte, die beim Marketing eine Rolle spielen. Anschließend werden die Erfahrungen aus der Vermarktung der ökologischen Mustermöbel combio⁺ und Barca dargestellt. Beide Modelle entwickelten sich nicht zu Verkaufserfolgen, lieferten aber wichtige Erfahrungen, aus denen für die Zukunft gelernt werden kann.

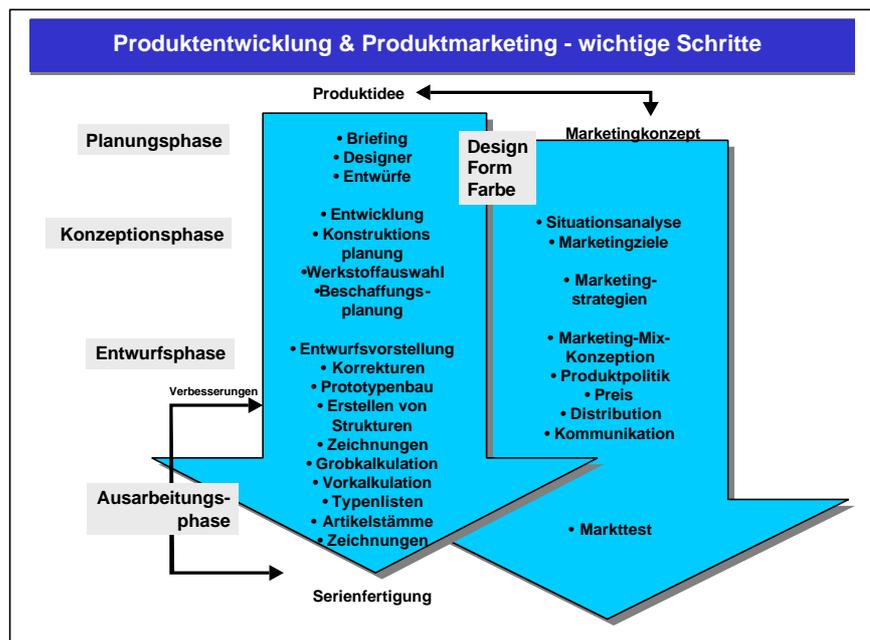


Abbildung 71: Produktentwicklung und Marketing

2.3.1 Marketingziele und –strategien

Zur erfolgreichen Umsetzung einer Marketingstrategie ist es wichtig, vorher klare Unternehmens- und Marketingziele zu definieren. Als erster Schritt sollte eine Situationsanalyse mit Hilfe der Marktforschung vorgenommen werden. Dabei ist zum einen eine Kundenanalyse, zum anderen eine Markt- und Branchenanalyse durchzuführen.

Bei der Markt- und Branchenanalyse geht es darum, genaues Wissen über das derzeitige Markt- und Branchengeschehen zu erhalten. Mit einer klaren Analyse des Branchenumfeldes lassen sich zukünftige Entwicklungen abschätzen, Chancen rechtzeitig erkennen und nutzen sowie Risiken identifizieren und ausschalten. Ebenso wichtig ist es, die Kundenbedürfnisse zu ermitteln und das Kaufverhalten zu erfassen. Basierend auf einer Kundenanalyse lässt sich ein zielgruppenorientiertes Marketing erst durchführen.

Folgende Fragestellungen müssen zunächst beantwortet werden:

- Wer sind die Kunden?
- Wer ist die anzusprechende Zielgruppe?
- Wie sehen die Kunden das Unternehmen?
- Wer sind die Mitbewerber?
- Wo bestehen Unterschiede/Wettbewerbsvorteile zur Konkurrenz?
- Wo gibt es neue Märkte?

Aus den ermittelten Daten der Branchen- und Kundendaten lassen sich dann konkrete Unternehmensziele definieren. Im Mittelpunkt der Unternehmen steht zunächst das klassische Prinzip der Gewinnmaximierung, aber auch andere Ziele haben für die Unternehmen eine große Bedeutung:⁸⁴

- Marktstellungsziele (Erreichen eines bestimmten Marktanteils, erfolgreiche Einführung eines Produktes in ein neues Marktsegment)
- Rentabilitätsziele (Erreichen eines festgelegten Gewinnziels)
- Finanzielle Ziele (Erhöhung der Liquidität des Unternehmens)
- Soziale Ziele (Erhöhung der Mitarbeiterzufriedenheit, Mitarbeiterschulungen)
- Markt- und Prestigeziele (Verbesserung des Unternehmensimages, z.B. durch Sponsoring)
- Umweltschutzziele (Senken der Schadstoffemission, Durchführung eines Öko-Audits)

Aus den festgelegten Unternehmenszielen können dann konkrete Marketingziele abgeleitet werden. Wichtig ist eine Marketingstrategie mittels derer sich die Ziele umsetzen lassen. Bevor über die genaue Gestaltung des unternehmerischen Handelns in Bezug auf die verschiedenen Marktteilnehmer und Anspruchsgruppen entschieden werden kann, muss festgelegt werden, welche Märkte mit welchem Produkt bearbeitet werden sollen. Als Marktbearbeitungsstrategie bietet sich die Bearbeitung des Massenmarktes oder einzelner Teilsegmente-Segmente an. Darüber hinaus muss die angestrebte strategische Ausrichtung festgelegt werden. Als Alternativen bieten sich die Preisführerschaft (Das Unternehmen bietet den günstigsten Preis) oder die Qualitätsführerschaft (Das Unternehmen bietet das qualitativ beste Produkt) an.

Für Unternehmen, die bislang ökologisch nicht aktiv waren, stellen ökologische Produkte neue Produkte dar. Daraus ergeben sich die Stoßrichtungen Produktentwicklung sowie Diversifikation, d.h. mit neuen Produkten einen bestehenden Markt erobern oder mit neuen Produkten neue Märkte erobern. Die ökologische Marktdurchdringung eignet sich hingegen für Unternehmen, die bereits Erzeugnisse von hoher Qualität produzieren.⁸⁵

⁸⁴ Baden-Württembergischer Handwerkstag (Stuttgart, 2000): Berater-Handbuch Marketing im Handwerk und in kleinen Unternehmen, S. 70

⁸⁵ Luthé, M. (Göttingen, 1999): Öko-Strategien im vertikalen Marketing - Beispielhaft verdeutlicht am Möbelmarkt, S. 46

Bislang war das Marketing für ökologische Möbel aus dem Qualitätsmöbelbereich sehr einseitig ausgerichtet. Es wurden nur ökologisch orientierte Käufer angesprochen, wovon es aber nicht genügend gibt, um wirtschaftlich erfolgreich zu sein. Damit „ökologische“ Möbel eine stärkere Verbreitung finden, ist es sinnvoll, auch nicht primär ökologisch ausgerichtete Nutzer anzusprechen.⁸⁶ Es ist zu erkennen, dass die Vermarktung ökologischer Produkte eine Modifizierung bestehender Marketingstrategien und Maßnahmen sowie ein Umdenken in der Mentalität bei den Herstellern, aber auch beim Handel verlangt. Um einen Markterfolg mit umweltfreundlichen Möbeln zu erzielen, sollten die Produkte nicht mit dem Begriff „Öko“ vermarktet werden. Sinnvoll erscheint es, die mit einem umweltfreundlichen Produkt in engen Zusammenhang gebrachten Produkteigenschaften Qualität, Werthaltigkeit und Gesundheit stärker für die Werbung zu nutzen.

Allgemeine Handlungsempfehlungen für eine ökologische Ausrichtung des Marketing lassen sich nur schwer geben, da jeder Hersteller oder Händler seine eigene Marketingstrategie, unterschiedliche Vertriebswege oder andere Zielgruppen hat und somit unter anderen Rahmenbedingungen arbeitet. Zu berücksichtigen sind zudem folgende Ebenen:

- Marketing der Hersteller
- Marketing der Einkaufsverbände
- Marketing des Handels

Es scheint angebracht, das Marketing dieser Akteure sinnvoll miteinander zu verknüpfen. Ein ökologieorientiertes Marketing kann nur umgesetzt und verankert werden, wenn alle Unternehmensbereiche einbezogen werden. Der gesamte Marketing-Mix muss ökologisch ausgerichtet sein.⁸⁷

Handlungsempfehlungen

- **Marktforschung intensivieren, um Kundenbedürfnisse genauer ermitteln zu können.**
- **Ein ganzheitlicher Marketingansatz ist notwendig. Nicht nur das Produkt bewerben, sondern das gesamte Unternehmensumfeld.**
- **Breitere Kundenansprache beim Marketing für umweltfreundliche Produkte.**
- **Nicht den Begriff Ökologie in den Vordergrund stellen, sondern mit den Zusatznutzen Qualität, Werthaltigkeit und Wohngesundheit werben.**
- **Verknüpfen der Marketingmaßnahmen zwischen den beteiligten Akteuren.**
- **Neue Informationstechnologien in das Marketing integrieren.**
- **Exportmärkte beim Marketing stärker berücksichtigen.**

⁸⁶ Bierter, W. (Giebenach, 1999): Ökologisches Produkt-Design, ökointelligente Dienstleistungs- und Nutzungskonzepte im Bereich Heimmöbel, S. 225

⁸⁷ Becker, J. (München, 1998): Marketing-Konzeption: Grundlagen des strategischen und operativen Marketing-Managements, S. 618f

2.3.2 Der Marketingmix

Zur konkreten Umsetzung einer Marketingstrategie lassen sich die Instrumente des Marketing-Mixes Produktpolitik, Kommunikationspolitik, Distributionspolitik und Preispolitik einsetzen. Die Schaffung eines marktfähigen Produktes ist Ziel der Angebotspolitik. Die Distributionspolitik sorgt für die ausreichende Verfügbarkeit des Produkts und, um den Ansatz des Wertstoffkreislaufes erweitert, für die Redistribution. Mit der Kommunikationspolitik lässt sich ein marktadäquates Image für ein Produkt erarbeiten. Zu welchem Preis ein Produkt schließlich angeboten werden soll, darüber entscheidet die Preispolitik. Preispolitische Entscheidungen werden aber auch schon bei der Produktpolitik getroffen.

Produktpolitik

Grundlage einer überzeugenden Marketingstrategie ist ein überzeugendes Produkt. Vom Möbelhandel wird den Möbelherstellern der Vorwurf gemacht, in der Vergangenheit nicht innovativ genug gewesen zu sein. Um die Konkurrenzfähigkeit zu verbessern, sollten die Hersteller versuchen, eine klare Produktpalette anzubieten und die Produktion so effizient wie möglich zu gestalten. Dabei sollten neben den Preisüberlegungen besonders die Qualität, das Design und die vom Verbraucher als sehr wichtig empfundenen Gesundheitsbelange berücksichtigt werden.

Der Möbelhersteller sollte bei der Produktpolitik hinterfragen:

- Sind qualitative Produktverbesserungen möglich/die Produkte umweltfreundlicher zu gestalten?
- Gibt es Möglichkeiten, ein umweltfreundliches Produkt günstiger anzubieten?
- Wie ist das Unternehmen mit seinem Design positioniert/gibt es eine Corporate Identity?
- Wird der von den Kunden sehr wichtig eingeschätzte Zusatznutzen der Wohngesundheit ausreichend berücksichtigt?
- Kann das Produkt recyclingfreundlicher konstruiert werden?

Zur Ermittlung der Marktperspektiven ist eine kontinuierliche Markt- und Wettbewerbsforschung unverzichtbar. Die Ermittlung der Kundenbedürfnisse ist ein Nährboden für Innovationen. Dazu zählt eine genaue Kenntnis der demographischen Veränderungen und der Kaufverhaltensänderungen. Eine konsequente Zielgruppenorientierung wird an Bedeutung gewinnen.⁸⁸

⁸⁸ Unternehmensberatung Titze GmbH (Neuss, 2000): Strukturen und Konzentrationen in der deutschen Möbelindustrie, S 43

Die ökologische Bewertung bestehender oder neu zu entwickelnder Produkte muss dabei über den gesamten Produktlebenszyklus erfolgen, wobei in der Einschätzung der Umweltwirkungen zwischen drei verschiedenen Phasen unterschieden werden kann:⁸⁹

- Produktionsphase
- Ge- und Verbrauchsphase
- Entsorgungsphase

Die Produktpolitik bezieht sich jedoch nicht nur auf das Produkt, sondern auch auf die mit dem Produkt verbundenen Leistungen, wie:

- Image
- Service, Dienstleistungen
- Garantie

Dazu muss der Service-Gedanke in der Unternehmensphilosophie verankert werden. Grundlegend ist, den Mitarbeiter als primären Träger der Service-Leistungen zu sehen und ihn zu motivieren, denn er ist der Erfolgsschlüssel. Aufgrund einer stärkeren Umweltorientierung und einer schärferen Umweltgesetzgebung werden umweltorientierte Serviceleistungen sowie Entsorgung und Recycling zunehmende Bedeutung erhalten.⁹⁰

Eine wichtige Grundlage zur Ermittlung von Profilierungsmöglichkeiten gegenüber den in- und ausländischen Mitbewerbern bietet das Benchmarking. Die Kriterien der Umweltfreundlichkeit, der Recyclingfähigkeit, der intelligenten Konstruktion und eines sehr guten Services bieten dabei die Möglichkeit zur Erzielung eines Wettbewerbsvorsprungs.

Zu beachten ist zudem, dass mit einem deutlichen Anstieg von Markenprodukten in der Möbelbranche gerechnet wird. Da insbesondere die junge Generation sehr markenorientiert handelt, wird der Entwicklung von Marken eine gute Zukunft vorausgesagt.⁹¹

⁸⁹ Meffert, H., Kirchgeorg, M. (Stuttgart, 1998): Marktorientiertes Umweltmanagement: Konzeption - Strategie - Implementierung, S. 292

⁹⁰ de Zoeten, R., Hasenböhler, R., Amman, P. (Stuttgart, 1999): Industrial-Marketing, S. 98

⁹¹ Unternehmensberatung Titze GmbH (Neuss, 2000): Strukturen und Konzentrationen in der deutschen Möbelindustrie, S 44

Handlungsempfehlungen

- **Ökologische Bewertung der Produkte über den gesamten Produktlebenszyklus vornehmen.**
- **Übersichtliche Produktpalette anbieten und modularen Aufbau der Möbel berücksichtigen.**
- **Den Preis umweltfreundlicher Möbel durch effizientere Produktion senken.**
- **Umweltfreundliche Produkte gut und verständlich kennzeichnen.**
- **Die Produkteigenschaft „Gesundheitsverträglichkeit“ bei der Produktentwicklung stärker berücksichtigen.**
- **Die herkömmliche Produktpalette um neue Dienstleistungsangebote erweitern.**

Kommunikationspolitik

Ziel der Kommunikationspolitik ist es, Meinungen, Einstellungen, Erwartungen und Verhalten von Zielgruppen (Kunden, Mitarbeiter, Lieferanten, Öffentlichkeit...) im Sinne der Unternehmensziele positiv zu beeinflussen. Dabei kann auf eine breite Palette von Kommunikationsinstrumenten zurückgegriffen werden, die das Ziel haben:

- Aufmerksamkeit für das Unternehmen und seine Leistungen zu erzielen
- Information über das Unternehmen zu transportieren
- Anregung zum Kauf der Leistung zu schaffen
- Produktnutzen deutlich zu machen
- Vertrauen für das Unternehmen und seine Produkte zu schaffen

Grundlage einer ökologieorientierten Kommunikationspolitik ist Glaubwürdigkeit. Daher sollte die Umweltschutzpolitik in der Unternehmensphilosophie verankert sein. Sie ist ebenso wie die offene Informationspolitik gegenüber den Mitarbeitern Basis für einen erfolgreichen Einsatz des persönlichen Verkaufs. Schließlich hängt ein ökologieorientiertes Image wesentlich vom Verhalten der Mitarbeiter ab, die im direkten Kontakt zum Kunden stehen.⁹²

Die Kundenbefragung im Projekt zeigte deutlich auf, wie sich die befragten Kunden informieren. Die größte Bedeutung hatte dabei das Verkaufsgespräch durch den Handel. Der Kunde erwartet vom Verkäufer, den er im Möbelhaus antrifft, nutzerrelevante Informationen und eine gute Beratung.

Eine gute Beratung zu ökologischen Fragestellungen findet jedoch überwiegend nicht statt. Gerade für die Schaffung eines ideellen Mehrwertes eines Möbels bedarf es aber einer guten

⁹² Meffert, H., Kirchgeorg, M. (Stuttgart, 1998): Marktorientiertes Umweltmanagement: Konzeption – Strategie – Implementierung mit Praxisfällen, S. 367

Beratung durch einen kompetenten Verkäufer, was ein sinnliches Erlebnis des Möbels ermöglicht und fördert.⁹³

Das Verkaufspersonal bemängelt hingegen, dass die allgemein geringe Information über Umwelteigenschaften der Produkte den Verkauf umweltfreundlicher Produkte erschwert. Den Verkäufern fehlen dadurch Verkaufsargumente, die Kunden sind nicht ausreichend sensibilisiert.

Nach Auffassung des Verkaufspersonals sollten die Medien stärker über Umweltbelange, speziell auch im Bereich Wohnen berichten. Die Erfahrung der Vergangenheit hat gezeigt, dass öffentliche Umweltdiskussionen eine direkt empfundene Betroffenheit der Kunden zur Folge hatten und sich direkt auf das Verkaufsgespräch auswirkten (FCKW-Diskussion bei Kühlschränken, Tropenholzboycott). Als Handlungsansatz bei den Herstellern bietet sich eine stärkere PR-Arbeit an.

Der Informationsfluss zum Verkäufer ließe sich auch verbessern durch:

- stärkere Teilnahme des Verkaufspersonals an Möbelmessen, um über aktuelle Trends informiert zu sein
- Betriebsbesichtigungen bei den Möbelherstellern, um den Produktionsprozess kennen zu lernen
- mehr Verkäuferschulungen durch die Möbelhersteller

Als sehr hilfreich werden von den Möbelverkäufern Gütesiegel und Herstellermarken empfunden. Sie bieten nicht nur dem Kunden die Möglichkeit sich zu informieren, sondern auch dem Verkaufspersonal. Insbesondere Marken stellen im Verkaufsgespräch eine wesentliche Erleichterung dar und bieten für den Hersteller einen erheblichen Wettbewerbsvorteil.

Wichtig ist es aber nicht nur die Kommunikation zum Kunden zu verbessern, sondern auch zu den anderen Marktakteuren. In der Möbelbranche gibt es das Phänomen, dass der Kontakt der Hersteller zu den Endkunden trotz vieler Kooperationen abgebrochen ist. Durch die unterbrochenen Kommunikationswege gelangen Kundenwünsche und innovative Ideen oftmals nicht vom Kunden zum Hersteller. Produktinnovationen werden daher auch eher im industriellen Bereich entwickelt, da hier die Anforderungen der Kunden zum Hersteller gelangen und die

⁹³ Bierter, W. (Giebenach, 1999): Ökologisches Produktdesign, öko-intelligente Dienstleistungs- und Nutzungskonzepte im Bereich Heimmöbel, S. 225

Hersteller die Kunden mit ihren Produkten direkt erreichen.⁹⁴ Hier könnten sich durch das Internet erhebliche Verbesserungen der Kommunikation ergeben.

Handlungsempfehlungen

Insgesamt ist eine Verbesserung der Kommunikation zum Kunden, aber auch innerhalb der Akteurskette Hersteller – Einkaufsverband – Handel anzustreben. Dabei ist die ökologische Glaubwürdigkeit zu berücksichtigen. Eine Verbesserung der Kommunikation ließe sich erreichen durch:

- **Verbesserung der Kundeninformation (allgemeine Sensibilisierung durch die Medien).**
- **Verstärkung der Öffentlichkeitsarbeit von Herstellern, Einkaufsverbänden und Handel.**
- **Stärkere Beachtung der Bedeutung eines qualifizierten Verkaufspersonals.**
- **Verbesserung der Information des Verkaufspersonals (z.B. durch Verkäuferschulungen).**
- **Verbesserung des Informationsflusses innerhalb der Akteurskette Hersteller – Einkaufsverband – Handel z.B. durch das Internet.**
- **Verbesserung der Produktinformation durch Marken oder Gütezeichen.**

Distributionspolitik

Zu Distributionspolitik gehören alle Entscheidungen und Handlungen eines Unternehmens, durch die seine Produkte oder Dienstleistungen rechtzeitig an die Orte gelangen und bereitgestellt werden, an denen sie von den potentiellen Kunden nachgefragt und wahrgenommen werden.

Derzeit verändern sich Distributionswege und Logistik in der Möbelbranche grundlegend. Durch die Zunahme des Verkaufs per E-Commerce hat der Kunde die Möglichkeit, sich direkt beim Hersteller zu informieren und z.T. auch dort zu bestellen. Die neuen Logistik- und Vertriebssysteme bieten Herstellern und Händlern die Möglichkeit, die Warenlieferung schneller und kundenfreundlicher durchzuführen.

Untersuchungen ergaben, dass Marktsegmente, in denen zwischen Herstellern und Endkunden keine Verbände oder Kooperationen liegen (IKEA, Domicil), interessanterweise auch wirtschaftlich erfolgreicher sind als andere.⁹⁵

⁹⁴ Bierter, W. (Giebenach, 1999): Ökologisches Produktdesign, öko-intelligente Dienstleistungs- und Nutzungskonzepte im Bereich Heimmöbel, S. 225

Der Direktverkauf durch die Hersteller wird in der Möbelindustrie stark an Bedeutung gewinnen. Dies ermöglicht direkte Kundenkontakte und längerfristige Kundenbindungen. Durch den Ausbau des Vertriebs herstellereigener Möbelhäuser könnte es langfristig auch zu einer Erweiterung der Dienstleistungspalette in ökologischer Hinsicht kommen, da neue Dienstleistungen wie Rücknahmen, Teilerneuerungen u.ä. einfacher an den Kunden gebracht werden können.⁹⁶

Bei einem Workshop im Einrichtungshaus Hansel wurden die Dienstleistungen und Lieferbedingungen als ebenso wichtig für den Verkaufserfolg bewertet, wie die Produkteigenschaften. Das Einrichtungshaus Hansel bietet die Möglichkeit, für den Möbeltransport kostenlos einen Kleintransporter auszuleihen. Dieser Service wird sehr häufig in Anspruch genommen. Heute entfallen bereits 35% des Umsatzes und 50% der verkauften Möbelstücke auf Selbstabholer. Dieser Anteil lag vor 10 Jahren erst bei etwa 10% bis 20%.

Die Distribution der Möbel zum Kunden dürfte zukünftig durch eine verstärkte Redistribution gebrauchter Altmöbel ergänzt werden. Das bedeutet, dass die derzeit bestehenden Beschaffungsfunktionen und Absatzfunktionen des Handels zukünftig durch unterschiedliche Formen der Abfallstrategie ergänzt werden, was völlig neue Handlungsperspektiven für das Handelsmarketing eröffnet.⁹⁷

Handlungsempfehlungen

- **Servicedienstleistungen sollten verstärkt angeboten werden, da sie dem Verbraucher immer wichtiger werden.**
- **Durch den Aufbau einer Redistribution lassen sich neue Betätigungsfelder erschließen.**
- **Die beteiligten Akteure sollten versuchen, die Kommunikation im Distributionskanal zu verbessern.**

⁹⁵ Bierter, W. (Giebenach, 1999): Ökologisches Produktdesign, öko-intelligente Dienstleistungs- und Nutzungskonzepte im Bereich Heimmöbel, S. 225

⁹⁶ Bierter, W. (Giebenach, 1999): Ökologisches Produktdesign, öko-intelligente Dienstleistungs- und Nutzungskonzepte im Bereich Heimmöbel, S. 224

⁹⁷ Meffert, H., Kirchgeorg, M. (Stuttgart, 1998): Marktorientiertes Umweltmanagement: Konzeption – Strategie – Implementierung mit Praxisbeispielen, S. 364

Preispolitik

Die Situation in der Möbelindustrie ist geprägt durch eine sehr aggressive Preispolitik. Der starke Preisdruck wirkt sich allerdings negativ auf das Image der Möbel und die gesamte Branche aus. Vor allem die kleinen und mittelständischen Unternehmen können auf Dauer den Preiskampf nicht bestehen, da die großen Händler, bedingt durch Einkaufskonditionen und Volumen, den längeren Atem haben. Aber auch die Ertragsspannen der großen Möbelerhändler sinken.

Auf die Dauer kann die Positionierung am Markt nur über den Preis nicht das Erfolgsrezept sein. Eine andere Kundenansprache ist notwendig. Es sollte beachtet werden, dass der Preis eines Produktes vom Konsumenten häufig auch als Qualitätsindikator angesehen wird („Was nichts kostet, ist nichts wert“). Eine Preisänderung nach unten kann ab einer bestimmten Schwelle aus einem etablierten Qualitätsprodukt ein Billigprodukt machen und im Extremfall sogar zu einem Nachfragerückgang führen.⁹⁸

Die Verbraucherbefragung im Projekt ergab, dass ein Teil der Kunden durchaus dazu bereit ist, für umweltfreundliche und qualitativ hochwertige Möbel einen erhöhten Preis zu zahlen. Auf die Frage nach der Bereitschaft für umweltfreundliche Möbel einen höheren Preis zu bezahlen, antworteten lediglich 19%, dass sie nicht dazu bereit sind. Auf eine konkrete Verkaufssituation bezogen, antworteten 40% für Produkte mit Umweltgütesiegeln einen höheren Preis bezahlen zu wollen. Der Preis sollte aber nicht mehr als 20% über dem Niveau herkömmlicher Möbel liegen.

Es ist also festzustellen, dass eine Bereitschaft vorhanden ist, auch hochpreisige Güter zu erwerben, worauf das Marketing entsprechend reagieren sollte. Zukünftig muss die Möbelbranche versuchen, Möbel als hochwertiges Qualitätsprodukt zu positionieren. Dazu muss dem Verbraucher der Zusatznutzen umweltfreundlicher Möbel vermittelt werden, denn nur so ist er auch bereit, einen höheren Preis zu bezahlen.

Stärker zu berücksichtigen sind zukünftig die unterschiedlichen Zielgruppen. Der stetig ansteigende Anteil der über 50-jährigen, die bereit sind für qualitativ hochwertige Möbel einen entsprechenden Preis zu bezahlen oder die sehr markenbewusste jüngere Generation, bieten Chancen der Neupositionierung.

⁹⁸ Baden-Württembergischer Handwerkstag (Stuttgart, 2000): Berater-Handbuch Marketing im Handwerk und in kleinen Unternehmen, S. 187

Handlungsempfehlungen

- **Die Bereitschaft für umweltfreundliche Möbel einen höheren Preis zu zahlen ist bei einem beachtlichen Teil der Verbraucher vorhanden.**
- **Gezielte Kundenansprache der Personen, die bereit sind, für umweltfreundliche Möbel einen höheren Preis zu bezahlen.**
- **Höhere Preisbereitschaft für hochwertige Möbel bei älterer Kundschaft beachten.**
- **Starke Markenorientierung bei jüngerer Generation berücksichtigen.**
- **Umweltfreundlich erzeugte Möbel sollten nicht mehr als 20% über dem Preis herkömmlicher Möbel liegen.**

2.3.3 Marketing für umweltfreundliche Möbel in der Praxis: Hersteller

Gepade

Das Unternehmen Gepade hat sich auf die Herstellung qualitativ hochwertiger Polstermöbel mit klassischem Design spezialisiert und ist im mittel- bis hochpreisigen Segment des Polstermöbelmarktes positioniert. Der Möbelhersteller Gepade beliefert insgesamt 2.500 Händler, wobei 90% des Absatzes über insgesamt 17 mittelständische Einkaufsverbände (u.a. DVM, VME) abgewickelt werden. Der Exportanteil von Gepade liegt bei etwa 6 bis 7%.

Das combio⁺

Mit dem combio⁺ hat Gepade gemeinsam mit der Forschungsgruppe ein Mustermöbel entwickelt, welches dem Grundgedanken folgt, in der Konstruktion und Fertigung so intelligent gestaltet und hergestellt zu sein, dass die dabei entstehende Umweltbelastung so gering wie möglich ist. Das combio⁺ erfüllt die erarbeiteten Umweltkriterien in vollem Umfang. Wichtige Kriterien in diesem Zusammenhang sind z.B.:

- Ressourcenschonung
- Reduzierung der Materialintensität
- Langlebigkeit
- Waschbarkeit der Bezüge
- Sortenreinheit
- Recyclingfähigkeit durch den Endverbraucher
- Modulbauweise durch Austauschbarkeit von Grundelementen

Diese Produkteigenschaften sollten dem Kunden beim Marketing vermittelt werden. Rein optisch handelt es sich in der Form und Materialgebung um ein herkömmliches Polstermöbel. Die primären Verkaufsargumente sind jedoch die inneren Werte des Möbelstücks. Sie bezie-

hen sich auf den ökologischen Gedanken hinter dem Produkt und sind äußerlich nicht erkennbar oder fühlbar.

Produkte, die auf ökologischen Innovationen beruhen, benötigen daher in der Kommunikation einen ausgewogenen Mix aus rationaler und emotionaler Argumentation. Rational könnte das ökologische Bewusstsein, die Verantwortung für die Umwelt oder die Langlebigkeit angesprochen werden. Emotional könnten die natürlichen Rohstoffe oder die Wohngesundheitsaspekte herausgestellt werden.

Produkte, die auf ökologischen Innovationen beruhen, haben einen höheren Erklärungsbedarf. Im Vergleich zu herkömmlichen Möbeln erfordern sie einen weitaus höheren Aufwand bei der Vermittlung.

Präsentation

Als Informationsmaterial beim combio⁺ dienten:

- Infobroschüre
- Faltblatt
- Präsentationsinsel
- Verkaufsvideo

Für das combio⁺ wurde eine Informationsbroschüre entwickelt. Mit der Informationsbroschüre „Pure Möbelstücke von A-Z“ wurden die inneren Werte des combio⁺ so detailgetreu wie möglich vermittelt. Der Grundgedanke des Forschungsprojektes wird dem Nutzer des Möbelstückes bewusst nähergebracht.

Erweitert wurde die Informationsbroschüre durch ein kleines Faltblatt, welches die Zielsetzung verfolgt, Neugierde zu wecken, erste Informationen zu geben und als Visitenkarte dieses Produktes zu dienen.

Mit dem neuen Konzept der Präsentationsinsel sprach Gepade speziell auch eine jüngere Zielgruppe an. Für die Präsentation bot sich zudem eine intensive Beratung durch fachkompetentes Personal an. Das combio⁺ wurde auch international vorgestellt, u.a. auf den Möbelmessen in Mailand, Salzburg, Zürich und Shanghai.

Um die Konsumenten über die Vorzüge des combio⁺ zu informieren, wurde ein Verkaufsvideo erstellt, welches zusammen mit der Verkaufswand des combio⁺ über die Umwelteigenschaften, die leichte Demontierbarkeit und Recyclingfähigkeit informiert. Das Video wurde bei Präsentationen im Einrichtungshaus von den Kunden positiv aufgenommen. Interessierte Kunden blieben am Informationsstand stehen und nutzten das Video zu einem Einstieg in ein Informationsgespräch.

Ergebnisse

- Das **combio⁺** wurde in 15 bis 20 Häusern in Deutschland gelistet.
- Zusätzlich wurde das **combio⁺** mit einem Ausstellungsbus der Firma Gepade in Deutschland, Österreich, der Schweiz und Holland auf Verkaufspräsentationsveranstaltungen vorgestellt.
- Als Ergebnis lässt sich feststellen: Das **combio⁺** wurde insgesamt wenig verkauft.
- Wesentliche Ursache war der etwas erhöhte Preis, der letztlich absatzhemmend wirkte. Der höhere Preis lag insbesondere darin begründet, dass das Polster doppelt genäht werden musste.
- Als Folge von Informationsasymmetrien und Unsicherheit können die Kunden nicht zwischen guter und schlechter Qualität unterscheiden.
- Es gibt eine emotionale Barriere. Der Einzelne glaubt, mit seinem umweltfreundlichen Verhalten nichts ändern zu können. („Was bringt es, wenn ich etwas mache...?“)
- Im Handel gibt es aus Sicht der Hersteller ein sehr geringes Umweltbewusstsein. Umweltaktivitäten der Hersteller werden zur Kenntnis genommen, aber nicht extra bezahlt.
- Die gute Zerlegbarkeit des **combio⁺** erwies sich für den Transport zu den Möbelmessen als sehr vorteilhaft. Durch das Zerlegen lassen sich die Zolllkosten reduzieren, was für den Export von erheblichem Vorteil ist.
- Aufbauend auf dem **combio⁺** wurde das neue Polstermöbel Salvador entwickelt, welches allerdings nicht in dem Maß die ökologischen Kriterien erfüllt, wie das **combio⁺**.

COR

Der Polstermöbelhersteller COR stellt exklusive Designermöbel des gehobenen Preissegments her und ist bereits mehrfach mit Designerpreisen ausgezeichnet worden. Die 190 Mitarbeiter erwirtschafteten im Jahr 1999 einen Umsatz von 48,5 Mio. DM. Der Exportanteil von COR liegt bei etwa 15%. COR vertreibt seine Möbel nicht über Einkaufsverbände, sondern über 400 Vertragshändler in Deutschland und weitere 150 Vertragshändler weltweit.

Das Barca

Das umweltfreundlich hergestellte Barca wurde von der Firma COR nicht gesondert dargestellt. Das Modell sollte Bestandteil der COR-Kollektion sein, welches ein besonderes Extra hatte. Es wurde nicht mit einem Umwelt-Siegel versehen oder als Öko-Möbel deklariert.

Bei der Entwicklung erhielt Designer Peter Maly den gemeinsam mit der Uni Paderborn entwickelten Kriterien-Katalog, mit dem Auftrag, ein COR-typisches Möbel zu entwerfen. Es ging darum, Sitzkomfort, Umwelteigenschaften und Ergonomie zu verbinden. Mit dem Barca sollte die Produktpalette ökologisch abgerundet werden. Die COR-typische hohe Qualität musste dabei gewährleistet sein. Das Barca galt für COR als Pilotprojekt. Die mit dem Barca gemachten Erfahrungen fließen aber bereits jetzt in die Entwicklung weiterer Möbel ein. Bei der Preispolitik bewegte sich das Barca im COR-typischen Rahmen des gehobenen Preissegments.

Präsentation

Im Polstermöbelkatalog wies COR auf das Forschungsprojekt der Universität Paderborn und des Bundesministeriums für Bildung und Forschung hin. Es wurde der reduzierte und umweltfreundliche Materialeinsatz in Kombination mit perfektem Sitzkomfort herausgestellt. Zusätzlich wurde in einer Produktbeschreibung auf die gute Kombination von Design und Ökologie hingewiesen.

Erstmals vorgestellt wurde das Barca bei der Möbelmesse 1999 in Köln. Bei der Messe erfolgte eine Modelldarstellung, bei der auf den innovativen ökologischen Ansatz des Barca hingewiesen wurde. Außerdem wurde das Barca in der Messezeitung hervorgehoben und in Pressemitteilungen präsentiert. Ferner wurden Besucher zu dem Modell befragt. Bei der Befragung, die von den Projektmitarbeitern durchgeführt wurde, stellte sich heraus, dass die Interviewten für die ökologischen Besonderheiten des Barca insgesamt sehr aufgeschlossen waren und sich interessiert zeigten. Jedoch wurde oftmals das Design als Kaufbarriere genannt, was sich später auch in den geringen Verkaufszahlen bestätigte.

Veröffentlicht wurde das Barca in den COR-Prospekten und im Hauptkatalog. Dazu wiesen Modellanhänger auf die umweltfreundliche Herstellung des Barca hin. Ein halbes Jahr nach der Messepräsentation wurden noch einmal Anzeigen in einschlägigen Wohnzeitschriften

geschaltet (Schöner Wohnen, Architektur und Wohnraum, Möbelkultur usw.). Eine eigene gezielte Werbekampagne zum Barca gab es nicht, dies wäre auch nicht COR-typisch.

Die Resonanz auf die Werbeaktivitäten war anders als erwartet. Obwohl mit den Vertriebs-
händlern nach der Möbelmesse intensive Platzierungsgespräche geführt wurden, gab es nur
sehr wenige Platzierungen des Barca durch die COR-Vertriebshändler. Andere Modelle, die
beim Kunden besser ankommen, erreichen ein Vielfaches an Platzierungen. Allerdings gibt es
auch konventionell hergestellte Möbel, die noch weniger nachgefragt werden als das Barca.

COR vertreibt seine Möbel nicht über Einkaufsverbände, sondern über eigene Vertriebspart-
ner. Daher fiel das Nadelöhr im Distributionskanal weg. Über den Erfolg des Barca entschie-
den letztendlich die Vertriebshändler und die Endkunden. Durch die Pressearbeit und Veröf-
fentlichungen in Wohnzeitschriften hätte ein Nachfragedruck der Kunden entstehen können,
der die Händler zu weiteren Platzierungen veranlasst hätte. Dies blieb aus. Das Modell gefiel
den Kunden nicht.

Ergebnisse

- Das Polstermöbel Barca wurde nicht als Öko-Möbel präsentiert, sondern als Bestandteil der COR-Kollektion, mit dem Zusatznutzen der umweltfreundlichen Herstellung.
- Das Kriterium Umweltfreundlichkeit wirkte sich weder positiv noch negativ auf den Absatz des Barca aus.
- Das Barca wurde von den Händlern und Kunden nicht wie gewünscht angenommen. Absatzhemmend wirkte, dass das Barca vom Design her nicht akzeptiert wurde. Es war kein typisches COR-Möbel.
- Der Preis des Barca lag, je nach Bezugstoff, zwischen 4 000 Mark und in der teuersten Lederausführung 9 000 Mark. Er bewegte sich damit für ein COR-Möbel in einem normalen Preisrahmen. Da COR-Kunden als typische Käufer des gehobenen Preissegments anzusiedeln sind, dürfte das Kostenargument für die schwache Nachfrage eine untergeordnete Rolle gespielt haben.
- Das Design hatte insbesondere beim Barca eine große Bedeutung. Es muss in die Designlinie des Herstellers passen und den Vertriebspartnern und Endkunden gefallen. Der Name eines bekannten Designers allein ist nicht ausreichend.
- Die Distribution hat auf den Absatz von Produkten großen Einfluss. COR vertreibt seine Polstermöbel ohne die Einschaltung von Einkaufsverbänden. Das Barca hatte so eine gute Chance an den Markt zu kommen. Die Vertriebsstruktur von COR (ohne Einkaufsverbände) hätte sich folglich positiv auf den Absatz auswirken können. Dies traf jedoch nicht zu.
- Dem Barca wurde nach Einschätzung des COR-Vertriebs, z.B. im ökologischen Versandhandel, gute Marktchancen eingeräumt, da dort gezielt der Personenkreis angesprochen wird, dem das Kriterium Umweltfreundlichkeit wichtig ist. Diese Vertriebsform kam aber nicht in Frage, da die Vertriebspartner Gebietsschutz genießen und ein paralleler Vertrieb von COR-Produkten nicht möglich ist.

2.3.4 Marketing für umweltfreundliche Möbel in der Praxis: Möbelhandel

Einrichtungshaus Hansel

Das Einrichtungshaus Hansel ist ein selbständiges mittelständisches Handelshaus. Es bietet neben dem Verkauf von Möbeln ein komplettes Sortiment der Inneneinrichtung und weitere Leistungen, wie Estricharbeiten und die Verlegung von Fußböden an. Das Einrichtungshaus beschäftigt derzeit ca. 100 Mitarbeiter, bei einem Jahresumsatz von etwa 30 Mio. DM.

In Kooperation mit dem Einrichtungshaus Hansel wurden unterschiedliche Versuchsprojekte durchgeführt:

- Mitarbeiterschulungen
- Informationsveranstaltungen zu umweltfreundlichen Möbeln
- Öffentlichkeitsarbeit: Montagewettbewerbe mit dem neu entwickelten combio⁺
- Vermarktung des combio⁺ mit entsprechendem Marketing-Konzept (Stellwand, Video, Produktbeschreibung)

Mitarbeiterschulung

Im Einrichtungshaus Hansel wurden mehrere Mitarbeiterschulungen durchgeführt, an denen neben dem Verkaufspersonal auch Handwerker des Möbelhauses teilnahmen. Dabei wurde das Projekt vorgestellt und das Verkaufspersonal für umweltfreundliche Möbel sensibilisiert. Außerdem wurde mit dem Verkaufspersonal das Ergebnis der Kundenbefragung diskutiert und deren Anregungen aufgegriffen.

Die Mitarbeiter teilten die Ansicht, dass das Verkaufsgespräch von besonderer Bedeutung ist. Sie wiesen aber gleichzeitig darauf hin, dass es schwierig ist, auf den Umweltnutzen hinzuweisen, da damit gleichzeitig konventionelle Möbel abgewertet würden. Insgesamt äußerte das Verkaufspersonal den Wunsch, durch Verkäuferschulungen stärker über umweltfreundliche Möbel/Wohngesundheit informiert zu werden. Einige Kunden seien bereits beim Betreten des Möbelhauses sehr gut informiert und erwarten vom Verkäufer ebenfalls eine hohe Kompetenz.

Öffentlichkeitsarbeit/Informationsveranstaltung

Die Öffentlichkeitsarbeit gilt im Einrichtungshaus Hansel als wichtiges Instrument der Kundeninformation. In der regionalen Presse und in mehreren Anzeigenblättern wurde regelmäßig über umweltfreundliche Möbel berichtet. Der lokale Hörfunksender Radio Hochstift berichtete in drei Sendebeiträgen über das Forschungsprojekt.

Um die Öffentlichkeitsarbeit des Einrichtungshauses Hansel zu forcieren, wurde im Einrichtungshaus ein Umweltberatungsabend mit dem gemeinnützigen Verein „Pro-Grün“ veranstaltet. 400 Einladungen wurden verschickt, aber nur 16 Personen nahmen an dieser Veranstaltung im Einrichtungshaus teil. Es kamen nur interessierte Personen, welche entweder gesundheitlich betroffen, oder sehr stark ökologisch interessiert waren. Dies zeigt, dass die Re-

sonanz auf das geschaffene Angebot sehr gering war. Offenbar wird das Informationsbedürfnis über die vorhandenen Quellen bereits gedeckt oder es ist schwach ausgeprägt.

Insgesamt wurde die Veranstaltung von der Geschäftsleitung und der Forschungsgruppe dennoch als positiv bewertet.

Positiv nahmen die Kunden aktionsorientierte Veranstaltungen mit dem combio⁺ auf. Bei zwei Demontagewettbewerben, auf einer Wirtschaftsschau und bei einem Aktionstag im Einrichtungshaus Hansel, zeigten sich die Besucher sehr interessiert. Besonders die Idee der waschbaren Bezüge wurde als sehr gut befunden.

Als besonders positiv bewerteten die Kunden:

- die waschbaren Bezüge
- die Demontierbarkeit (Vorteil bei Umzug)

Beide Eigenschaften vermitteln den Kunden einen leicht vermittelbaren, direkten Nutzen.

Durch die Demontagewettbewerbe wurde das Kundengespräch erleichtert, die Wettbewerbsieger wurden zusätzlich in den Zeitungen mit einem Foto veröffentlicht. Besonders großes Interesse weckte die Verlosungsaktion eines combio⁺.

Vermarktung des combio⁺

Das combio⁺-Ausstellungstück im Einrichtungshaus Hansel präsentierte sich in leuchtend orangen Bezügen. Der orange Bezugsstoff des combio⁺-Ausstellungsstücks wurde vom Verkaufspersonal als absatzhemmend eingestuft. Ein schwarzes oder blaues Ausstellungsstück wäre beim Verbraucher wahrscheinlich besser angekommen. Die an einem Ständer angebrachten lieferbaren Stoffe registrierten die Kunden kaum.

Das Video zum combio⁺ wurde als nützlich empfunden und von den Kunden als Informationsquelle genutzt. Das Informationsmaterial nahmen die Verbraucher kaum wahr, ist für interessierte Kunden als Erklärung der Produktvorteile aber sehr sinnvoll.

Ergebnisse

- **Die Mitarbeiterschulungen im Einrichtungshaus Hansel stießen auf positive Resonanz. Sie sollten intensiviert werden, insbesondere zum Thema Umweltfreundlichkeit von Möbeln und Wohngesundheit.**
- **Aktionsorientierte Veranstaltungen (Demontagewettbewerbe) wurden vom Kunden gut angenommen und dienten dazu ins Gespräch zu kommen.**
- **Das Verkaufsvideo wurde bei der Präsentation als hilfreich empfunden.**
- **Schriftliches Infomaterial wurde kaum wahrgenommen, sollte zur Erklärung der Produktvorteile aber dennoch eingesetzt werden.**
- **Bei Ausstellungsstücken sollte eine Farbgestaltung gewählt werden, die den Geschmack vieler Kunden trifft.**

2.4 Neue Dienstleistungskonzepte

Umweltverträgliche Produkte und Dienstleistungen sowie umweltgerechte Produktionsverfahren sind ein wichtiger Grundpfeiler für eine nachhaltige Wirtschaftsentwicklung. Sie erhöhen die Produktivität von Rohstoffen und Energie. Durch lange Gebrauchstauglichkeit, die Rücknahme ausgedienter Produkte, durch Wiedereinsatz, Reparatur und Demontage wird bereits jetzt versucht die Ressourceneffizienz zu steigern.

Damit die Möbelbranche weitere Fortschritte in Richtung ökonomischer und ökologischer Zukunftsfähigkeit erzielt, bedarf es weitergehender nachhaltigkeits- und qualitätsorientierter Innovationen und Anstrengungen von allen Akteuren der Möbelbranche. Es ist ein Handeln erforderlich, in Form einer Verlagerung von der reinen Herstellung zu einer Güter- und Systemerhaltung durch Langzeit-Design, Pflege, Wartung, Reparatur bis zu neuen Dienstleistungs- und Nutzungsformen. Die der Kreislaufschließung ist anzustreben.

Neue Dienstleistungsangebote rund um das Produkt werden zukünftig die Angebotspalette ergänzen und zu einem wesentlichen Faktor für den Unternehmenserfolg. Die neuen Dienstleistungen gilt es entsprechend zu vermarkten.

Um Dienstleistungen anbieten zu können, müssen sie ökonomisch tragfähig und konstruktionsbedingt anwendbar sein.⁹⁹

Voraussetzungen für neue Dienstleistungsangebote sind:

- hochwertige Qualität
- instandhaltungs- und reparaturfreundliche Konstruktion
- multifunktionale System- und Verwandlungsmöbel

Wesentliche Grundlage für die Bereitstellung ökologischer Dienstleistungen ist eine hochwertige Qualität der angebotenen Produkte. Im Möbelbereich heißt das: Qualitativ hochwertige Möbel können instandgehalten, repariert und aufgearbeitet werden, wodurch das Produktleben verlängert sowie Umweltressourcen gespart werden. Ähnliche Dienstleistungen werden sonst nur noch für Möbel in Anspruch genommen, die unabhängig von ihrem materiellen Wert einen hohen ideellen Wert besitzen. Andererseits lassen sich billige Möbel aufgrund mangelhafter Qualität oftmals gar nicht mehr reparieren. Dienstleistungen für Möbel im mittleren und unteren Preissegment scheitern oft am Missverhältnis der Kosten für Dienstleistungsstunden in Deutschland und den Anschaffungskosten für neue Möbel.

⁹⁹ Bierter, W. (Giebenach, 1999): Ökologisches Produktdesign, öko-intelligente Dienstleistungs- und Nutzungskonzepte im Bereich Heimmöbel, S. 223

Hochwertige Produkte liefern die beste Befriedigung von Nutzerbedürfnissen während möglichst langer Zeit und damit eine hohe Ressourcenproduktivität („Öko-Intelligenz“). Ihre Umweltnutzungskosten (MIPS) und wirtschaftlichen Benutzungskosten (COPS) sind im Vergleich zu Billigmöbeln deutlich geringer.¹⁰⁰

Neben der angesprochenen hohen Verarbeitungsqualität ist eine Instandhaltungs- und reparaturfreundliche Konstruktion mit nutzergerechten und qualitätsvollen Komponenten eine wichtige Voraussetzung für die Nutzungsverlängerung vieler Möbel.

Daneben werden multifunktionale System- und Verwandlungsmöbel in Zukunft eine größere Rolle spielen. Dies lässt eine steigende Nachfrage nach PC-gestützten Planungswerkzeugen und die Einbeziehung des Kunden in die Produktentwicklung (Kunde als Co-Designer) erwarten.

2.4.1 Ökointelligente Dienstleistungen

Ökointelligente Dienstleistungen lassen sich in drei Kategorien unterteilen:¹⁰¹

- Produktorientierte Dienstleistungen
- Nutzerorientierte Dienstleistungen
- Ergebnisorientierte Dienstleistungen

Produktorientierte ökointelligente Dienstleistungen

Produktorientierte Dienstleistungen sind zusätzliche Leistungen, die vom Hersteller ergänzend zum Sachgut angeboten werden - entweder als selbständige Dienstleistung oder als Instrument zur Absatzförderung des Sachgutes bzw. des Produktes. Diese Dienstleistungen können als Anwendungsberatungen des Anbieters den Einsatz des Produktes optimieren oder als Wartungs- und Entsorgungsdienstleistungen (Rücknahmegarantien, Demontage- und Recyclingservice) die Rückführung der Produkte vereinfachen.

¹⁰⁰ Bierter, W. (Giebenach, 1999): Ökologisches Produktdesign, öko-intelligente Dienstleistungs- und Nutzungskonzepte im Bereich Heimmöbel, S. 223

¹⁰¹ Bierter, W. (Giebenach, 1999), Ökologisches Produktdesign, öko-intelligente Dienstleistungs- und Nutzungskonzepte im Bereich Heimmöbel, S. 233

Folgende produktorientierte Dienstleistungen lassen sich unterscheiden:

- Kundenspezifische Herstellung der Möbel nach Maß
- Verkauf der Möbel plus zusätzliche Dienstleistungen in Form von Beratung, Wartung/Reparatur und Rücknahme gebrauchter Möbel
- Verkauf von Möbelsystemen plus zusätzlicher Dienstleistungen
- Verkauf von aufgearbeiteten Gebrauchtmöbeln
- Verkauf von umgerüsteten Möbeln
- Verkauf von Qualitätssicherung für Möbel in Form von Dienstleistungen hinsichtlich Auswahl, Austausch, Reparatur, Reinigung, Wartung, Erweiterung, Verkleinerung und Erneuerung

Nutzungsorientierte ökointelligente Dienstleistungen

Nutzungsorientierte Dienstleistungen haben nicht die Sachleistung (das Trägermedium) als Verkaufsgegenstand, sondern den dadurch vermittelten Nutzen.

Folgende Nutzungsorientierte Dienstleistungen lassen sich unterscheiden:

- Leasing/Vermietung von Möbeln (zeitlich befristeter Verkauf von Produktnutzen)
- Leasing/ Vermietung von Möbel-Systemen

Nutzungsorientierte Dienstleistungen, wie Mieten und Leasen von Möbeln, werden für den Heimmöbelbereich derzeit nicht angeboten, was primär auf die juristischen Rahmenbedingungen für das Leasing zurückzuführen ist.¹⁰² Das Thema Leasen, Mieten, Tauschen stieß bei einem Workshop im Rahmen des Verbundprojektes auf ein positives Echo. In der Praxis scheiterte die Umsetzung eines Gebrauchtmöbelmarktes und eines Möbelleasings. Offenbar besteht in der Realität (noch) keine Nachfrage für gebrauchte Heimmöbel.

Ergebnisorientierte ökointelligente Dienstleistungen

Ergebnisorientierte ökointelligente Dienstleistungen vermitteln zwischen bestimmten Bedürfnisfeldern und verschiedenen Alternativen. Ergebnisorientierte ökointelligente Dienstleistungen können der Verkauf von Möbelsystem-Wartung und Möbelsystem-Umbau (Facility-Management) sein.

Ein Facilitymanagement, wie es aus der Gebäudewirtschaft bekannt ist, mit der Übernahme aller erforderlichen Arbeiten durch einen Dienstleister, existiert im Heimmöbelbereich bislang

¹⁰² Bierter, W. (Giebenach, 1999), Ökologisches Produktdesign, öko-intelligente Dienstleistungs- und Nutzungskonzepte im Bereich Heimmöbel, S. 250

nicht. Für derartige Dienstleistungen besteht durchaus Bedarf, nicht nur im gewerblichen Bereich, wie in Krankenhäusern, Altenheimen, Hotels, sondern auch im privaten Bereich.¹⁰³

So könnte ein Dienstleister gegen eine Gebühr einen Komplettservice für alle Arbeiten übernehmen, die mit der Wartung, Pflege oder dem Umbau der Möbel zusammenhängen. Als Anbieter dieser Dienstleistungen kommen insbesondere Umzugsfirmen in Betracht. Wichtigste Hemmschwelle dürfte allerdings der Preis für eine Handwerkerstunde sein.

2.4.2 Dienstleistungsvisionen/ Das Möbelhaus der Zukunft

Die Möbelbranche steht aufgrund der schlechten wirtschaftlichen Verhältnisse vor tiefgreifenden Veränderungen. Daher ist es umso wichtiger, öko-intelligente Dienstleistungen mit in der Zukunft tragfähigen wirtschaftlichen Konzepten zu verbinden.

Eine Expertenbefragung mit Managern der Möbelbranche, Designern und Marktforschern versuchte 1997 den Weg zum „Möbelhaus der Zukunft“ zu beschreiben. Die Experten waren sich einig, dass:

- der Kunde beim Möbelkauf ein Gefühl des Wohlfühlens haben soll und sich auch bei der Nutzung des Möbels gern daran erinnern soll.
- dieses positive Gefühl am besten bei einer guten Beratung entsteht.
- mit dem Verkauf von Extra-Leistungen die Kundenbindung zusätzlich erhöht werden kann. Eine Extra-Leistung kann z.B. ein geschenktes Kochbuch bei dem Kauf einer Küche sein.

Erfolgreich sind Möbelhäuser, die ihren Kunden einen besonderen Service bieten. Bei Domicil werden 80% der Verkäufe bei den Kunden zu Hause getätigt, wo besser auf den Kunden eingegangen werden kann. Der wirtschaftliche Erfolg nimmt zu. Bei der Firma Hartwig aus Ibbenbüren besucht ein Servicemitarbeiter regelmäßig die Kunden. Da er handwerklich versiert ist, kann er den Kunden helfen und Tipps geben. Nebenbei lernt er das Lebensumfeld der Kunden kennen und kann sie einladen wieder in das Möbelhaus zu kommen.¹⁰⁴

Im Möbelhaus der Zukunft wird das Angebot mehr auf die spezifische Lebenssituation zugeschnitten sein. Derzeit gibt es in Deutschland ungefähr 10 relativ homogene Lebensmilieus. In Zukunft werden sich die erfolgreichen Händler auf einige davon spezialisieren und die Musterausstellung direkt auf die entsprechenden Milieus abstimmen.

¹⁰³ Bierter, W. (Giebenach, 1999): Ökologisches Produktdesign, öko-intelligente Dienstleistungs- und Nutzungskonzepte im Bereich Heimmöbel, S. 253

¹⁰⁴ Bierter, W. (Giebenach, 1999): Ökologisches Produktdesign, öko-intelligente Dienstleistungs- und Nutzungskonzepte im Bereich Heimmöbel, S. 260

Das Möbelhaus der Zukunft ist ein im innerstädtischen Raum gelegenes, über ca. 500 m² Ausstellungsfläche verfügendes Möbelhaus im gehobenen Preissegment, welches überdurchschnittlich viele hochmotivierte und kompetente Möbelberater beschäftigt. Angeboten werden hochwertige, langlebige, neue wie auch gebrauchte Möbel, die im gleichen Ambiente präsentiert werden. Gebrauchte Möbel werden in Zahlung genommen, neue auch verliehen. Für die Reparatur, Änderung und Erweiterung von Möbeln und Möbelsystemen sowie ähnliche Dienstleistungen bestehen feste Kooperationsverträge mit Handwerksunternehmen der näheren Umgebung. Zusätzlich werden alle Dienstleistungen in Bezug auf Einrichtung, Renovierung und Umzüge vom Möbelhaus direkt oder in Kooperation mit qualifizierten Partnern übernommen. Die Kunden können alle Dienstleistungen über das Möbelhaus abwickeln.¹⁰⁵

Voraussetzung für Dienstleistungen im Möbelhaus der Zukunft sind:

- gute Kommunikation
- partnerschaftlicher Umgang zwischen Endnutzern, Händlern, Verbänden und Herstellern
- Nutzung neuer Medien (Internet) zur Kommunikation
- Nutzung neuer Medien zur Informationsbeschaffung

Die Besichtigung des Möbels beim Händler wird auch in Zukunft sicher nicht entfallen, da es beim Möbel auch auf die sinnliche Wahrnehmung des Materials ankommt. Eine Vorauswahl über das Internet wäre aber eine weg- und zeitschonende Alternative. Hier kann sich der Kunde über aktuelle Trends und spezielle Angebote informieren und eine Vorauswahl treffen, wo er seine Produkte am ehesten bekommt.¹⁰⁶

¹⁰⁵ Bierter, W. (Giebenach, 1999): Ökologisches Produktdesign, öko-intelligente Dienstleistungs- und Nutzungskonzepte im Bereich Heimmöbel, S. 264

¹⁰⁶ Bierter, W. (Giebenach, 1999): Ökologisches Produktdesign, öko-intelligente Dienstleistungs- und Nutzungskonzepte im Bereich Heimmöbel, S. 261

2.4.3 Hemmnisse bei der Umsetzung von Dienstleistungsinnovationen

Als größter Hemmschuh neuer Dienstleistungs- und Nutzungskonzepte erwies sich der Handel. „Er wird aus eigenem Interesse lernen müssen, sachkundige und freundliche Kundendienste auch für die Zeit nach dem Verkauf von Möbeln zu liefern.“¹⁰⁷ Dazu zählen detaillierte Information und Beratung über das Produkt, seine Beanspruchbarkeit, Nutzungsdauer, seine Reparierbarkeit sowie über seine Umweltnutzungskosten und wirtschaftlichen Benutzungskosten.

Die Rücknahme von Möbeln kann hauptsächlich durch Hersteller, Händler, „Second-Hand“-Shops bzw. Entsorger erfolgen.

Für die Möbelhändler und die Kunden kann sich durch ein Redistributionssystem eine Win-Win-Situation ergeben. Der Kunde hat die Gewissheit, seine Möbeln nach Nutzungsende problemlos und kostengünstig entsorgt zu bekommen. Der Händler hingegen kann den Kontakt dazu nutzen, die Kundenbeziehung zu pflegen und zu festigen.

2.4.4 Neue Dienstleistungen: Projekte im Einrichtungshaus Hansel

Im Rahmen des Projektes wurden im Einrichtungshaus Hansel unterschiedliche Dienstleistungsangebote getestet oder auf ihre Umsetzbarkeit überprüft:

- Gebrauchtmöbelmarkt
- Gebrauchtmöbelbörse
- Heimmöbelleasing

Gebrauchtmöbelmarkt

Der Gebrauchtmöbelmarkt im Einrichtungshaus Hansel bot den Kunden seit Anfang 1998 die Möglichkeit, beim Neukauf alte Möbel entsprechend zurückzugeben.

Die Möbel wurden dabei in drei Kategorien unterteilt:

1. Endgültige Entsorgung
2. Weitergabe an karitative Einrichtungen
3. Weiterverkauf

In den Kategorien 2. und 3. wurde ein einmaliges Entgelt von bis zu 300 Mark gezahlt.

Für den Gebrauchtmöbelmarkt wurde mit Anzeigen in mehreren regionalen Anzeigenblättern, mit Zeitungsbeilagen in den zwei Lokalzeitungen und einer Präsentation im Internet geworben. Im Einrichtungshaus informierte eine elektronische Pinnwand über den Gebrauchtmöbelmarkt, dazu wurden in den Geschäftsräumen entsprechende Plakate angebracht. Als zusätzlicher Service wurde von den Möbeln im aufgebauten Zustand ein Foto mit einer Digitalkamera gemacht. Dieses Foto wurde anschließend im Internet veröffentlicht.

¹⁰⁷ Bierter, W. (Giebenach, 1999): Ökologisches Produktdesign, öko-intelligente Dienstleistungs- und Nutzungskonzepte im Bereich Heimmöbel, S. 224

Als Resultat lassen sich zwei Ergebnisse festhalten: Die Nachfrage nach gebrauchten Möbeln war sehr gering. Der Gebrauchtmöbelmarkt wurde daher nach 2 ½ Jahren beendet. Insgesamt wurden wenige Möbel beim Gebrauchtmöbelmarkt zum Weiterverkauf zurückgenommen und lediglich eins verkauft. Die anderen wurden auf Anfrage der Kosovo-Hilfe gespendet. Dieses Ergebnis steht in deutlichem Missverhältnis zum zuvor betriebenen Werbeaufwand.

Die Dienstleistung der Entsorgung wird von den Kunden jedoch gern in Anspruch genommen. Obwohl die Vermarktung gebrauchter Möbel nicht gut lief, bietet das Möbelhaus Hansel die Möbelrücknahme und Entsorgung alter Möbel weiter als Kundendienst an. Beim Neukauf von Polstergarnituren ist das in etwa 10 % der Fall. Das Möbelhaus nimmt so etwa 10 bis 15 Polstergarnituren im Monat zurück, von denen 20 bis 30 % noch brauchbar sind. Für Möbel die endgültig entsorgt werden müssen, stellt das Einrichtungshaus 100 Mark in Rechnung. Der Rest wird zumeist karitativen Einrichtungen zur Verfügung gestellt.

Ergebnisse

- **Die Nachfrage nach gebrauchten Möbeln beim Gebrauchtmöbelmarkt war sehr gering. Nur wenige Möbel wurden zum Weiterverkauf zurückgenommen und nur lediglich eines (Schlafzimmer) verkauft.**
- **Nach 2 ½ Jahren wurde der Gebrauchtmöbelmarkt eingestellt.**
- **Die Rücknahme gebrauchter Möbel zur Entsorgung wird als Dienstleistung beibehalten. Das Einrichtungshaus nimmt beim Verkauf neuer Polstergarnituren als Service die alten Modelle weiterhin zurück. Diese Dienstleistung wird von vielen Kunden gern in Anspruch genommen. Gut erhaltene Modelle werden zumeist karitativen Einrichtungen zur Verfügung gestellt und fallen somit nicht als Abfall an.**

Gebrauchtmöbelbörse

Nachdem der Gebrauchtmöbelmarkt nur schleppend anlief, wurde Ende 1998 zusätzlich eine Gebrauchtmöbelbörse eingerichtet. Hier sollten Kunden die Möglichkeit bekommen, ihre gebrauchten Möbel zu präsentieren und zu verkaufen.

Die Gebrauchtmöbelbörse wurde noch einmal intensiv mit Anzeigen und im Internet beworben. Insgesamt wurde in zehn Prospekten, die in einer Auflage von je 228.000 Stück im monatlichen Turnus erschienen, mit ganzseitigen Anzeigen auf die Gebrauchtmöbelbörse hingewiesen. Etwa 50 Artikel wurden in die Börse aufgenommen, doch auch hier erwies sich die Nachfrage als schwach. In die Möbelbörse wurde aber ein Möbelstück aus Berlin gestellt und verkauft. Dies lässt vermuten, dass eine Gebrauchtmöbelbörse in Ballungsgebieten, wo der

Anteil an eigenem Wohnraum geringer und die Umzugshäufigkeit höher ist, möglicherweise auf eine bessere Resonanz stoßen könnte.

Nach Aussage des Verkaufspersonals waren dem Kunden Gebrauchtmöbelmarkt und Gebrauchtmöbelbörse zu kompliziert. Für eine Gebrauchtmöbelbörse bietet sich nach Meinung der Verkäufer eher der Kleinanzeigenmarkt der Tageszeitung an. Insgesamt zeigten sich die Verkäufer skeptisch, ob ein Möbelhaus der geeignete Ort für einen Gebrauchtmöbelhandel ist, da dort neue Möbel verkauft werden sollen.

Trotz der geringen Resonanz möchte das Einrichtungshaus Hansel die Gebrauchtmöbelbörse als Dienstleistung beibehalten.

Ergebnisse

- **Für die Gebrauchtmöbelbörse gab es nur eine geringe Nachfrage.**
- **Die geringe Resonanz könnte auf die ländliche Struktur der Versuchsregion zurückzuführen sein.**
- **Die Gebrauchtmöbelbörse wird als Dienstleistung im Einrichtungshaus Hansel weitergeführt.**
- **Mit der stärkeren Verbreitung des Internet könnte eine Gebrauchtmöbelbörse für den Heimmöbelbereich, insbesondere in größeren Städten, mit einem höheren Mieteranteil, trotz der negativen Testergebnisse erfolgreich sein.**
- **Der Versuch der Gebrauchtmöbelbörse sollte in einem anderen Umfeld noch einmal getestet werden.**

Möbelleasing

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde versucht, ein Leasingkonzept für Gebrauchtmöbel anzubieten. Damit sollte eine umweltorientierte Absatzquelle entwickelt und die Nutzungsdauer der Möbel verlängert werden. Es wurden verschiedene Banken und Sparkassen angesprochen, ob sie bereit sind, ein Leasingkonzept für Heimmöbel mitzutragen. Das Interesse der Banken war gering. Mit zwei Banken erfolgten konkretere Gespräche, die letztlich aber zu keinem Ergebnis führten. Die Banken hielten eine Leasingfinanzierung lediglich für den gewerblichen Bereich für sinnvoll. Ein Möbelleasing für den Privatmann im Forschungsprojekt aktiv zu begleiten lehnten die Geldinstitute ab.

Zusätzlich wurde noch mit einer Leasing-Gesellschaft gesprochen, mit der es zwar ein Gespräch, letztlich aber auch keine Übereinkunft gab.

Ergebnisse

- **Leasing im Heimmöbelbereich bringt sowohl dem Leasinggeber, wie dem Leasingnehmer keinen finanziellen Vorteil.**
- **Zur Finanzierung ziehen die Banken Ratenkredite vor. Ein Leasingkonzept scheiterte am geringen signifikanten Restwert der Möbel.**
- **Die Bonitätsprüfung wird von den Banken als zu aufwendig angesehen.**
- **Die Banken verlangen Sicherheiten, z.B. für den Fall dass der Leasingnehmer umzieht. Die Vertragskonzepte des Leasings (mit Laufzeiten zwischen 2 und 5 Jahren) erschweren das Leasing im Heimmöbelbereich.**

Zusammenfassung

- **Der Gebrauchtmöbelmarkt wurde nach zwei Jahren wegen geringer Nachfrage nach gebrauchten Möbeln eingestellt.**
- **Die Rücknahme und Entsorgung alter Möbel wird als Dienstleistung weitergeführt.**
- **Die Resonanz auf die Gebrauchtmöbelbörse war ebenfalls mäßig. Die Gebrauchtmöbelbörse wird als Dienstleistungsangebot für die Kunden aber weiter vom Einrichtungshaus Hansel angeboten.**
- **Für das Gebrauchtmöbelleasing fand sich kein Leasingkreditgeber. Ein Leasingkonzept für den Heimmöbelbereich konnte damit nicht umgesetzt werden.**
- **Ein umfassendes Serviceangebot ist notwendig, um zukünftig erfolgreich zu sein.**

3. Möbelrücknahme und Remanufacturing

3.1 Aufgabenstellung

Die Bestimmungen des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes ermächtigen den Gesetzgeber, über die Einführung einer Rücknahmeverordnung auch Hersteller von langlebigen Gebrauchsgütern wie Möbel zur Rücknahme und zum Recycling ihrer Produkte nach der Gebrauchphase zu zwingen. Die möbelfertigenden Betriebe sind somit gehalten, für den jeweiligen Anwendungsfall optimale Demontage- und Recyclingkonzepte zu erproben, um über eigene Lösungsansätze neue Entsorgungswege für die Altmöbel zu finden. Trotz dieser Gesamtverantwortung der Produzenten fehlen der Möbelbranche bislang produktspezifische Recycling-Konzepte.

Vor diesem Hintergrund sollte ein Rücknahmetest für Massivholzmöbel auf regionaler Ebene durchgeführt werden, dessen Ziel die Prüfung von Potenzialen des Möbel-Remanufacturing mit einer möglichst vollständigen und umweltschonenden Integration der zu verwertenden Altmöbelbestandteile in die laufende Produktion war.

Im Zusammenhang mit der Zielstellung des Verbundprojektes, den gesamten Lebensweg von Möbeln an ausgewählten Beispielen zu untersuchen, standen folgende Zielstellungen im Vordergrund:

- **Entwicklung von Rücknahmekonzepten für Kastenmöbel**
- **Entwicklung von Modellansätzen zur Einführung des Remanufacturing**

Im Rahmen des dem Projekt zugrunde liegenden umfassenden Ansatzes sollte zunächst die Rücknahme- und Demontagefähigkeit von Kastenmöbeln untersucht werden. Über die hierbei verfolgte Bestimmung von Sollanforderungen für eine Rücknahme sollte in Verbindung mit anschließend geplanten Demontagetests der Frage nachgegangen werden, in welchem Maße sich demontierte Bestandteile gebrauchter Kastenmöbel zur Reintegration in die Produktion neuer Möbel eignen. Das Ziel war die möglichst vollständige Integration gebrauchter Möbelbestandteile in den Fertigungsprozess der Firma Decker, um die in den gebrauchten Möbeln steckenden Ressourcen auf einem möglichst hohen Wertniveau zu erhalten. Die Ergebnisse sollten in eine firmeninterne Richtlinie zum Remanufacturing münden.

Die praktische Durchführung der Rücknahme und des Remanufacturing von zurückgenommenen Kastenmöbeln sollte durch den Verbundpartner, die Firma Decker, sichergestellt werden. Die Koordination der Arbeitsinhalte geschah durch die Universität Paderborn, Abteilung Höxter. Wissenschaftlich begleitet wurde das Vorhaben durch das Institut für Produktdauerforschung und die Unternehmensberatung Platos.

3.1.1 Geplantes methodisches Vorgehen

Das Modul wurde in drei thematisch voneinander trennbare Meilensteine untergliedert:

1. Regionaler Rücknahmetest für Vollholzkastenmöbel: Innerhalb dieses Meilensteines sollten zunächst Sollanforderungen erarbeitet werden, die eine Grundlage für die durchzuführende Möbelrücknahme darstellen.
2. Entwicklung eines Demontagekonzeptes für zurückgenommene Vollholzkastenmöbel: Die Zielstellung dieses Meilensteines war die technische und finanzielle Optimierung der Verwertungsaktivitäten. Das Demontagekonzept sollte den bestmöglichen Ablauf des Aufbereitungsprozesses zur möglichst vollständigen Wiedereingliederung von aufarbeitungsfähigen Komponenten in die Produktion gewährleisten.
3. Integration demontierter Möbelbestandteile in den Fertigungsprozess für neue Möbel: Die Zielstellung dieses Meilensteines war die Ausarbeitung der Vor- und Nachteile des Remanufacturing. Zu diesem Zweck war die Erstellung von Stoff- und Energiebilanzen vorgesehen, um die Auswirkungen der veränderten Produktionsweise dokumentieren und bewerten zu können.

3.1.2 Probleme bei der Durchführung

Die gemeinsame Durchführung der Forschungsarbeiten mit der Firma Decker gestaltete sich von Beginn an als schwierig. Hierfür sind mehrere Gründe zu nennen:

- Die endgültige Bewilligung der Forschungsmittel, an die eine Aufnahme der Aktivitäten der Firma Decker geknüpft war, erfolgte nicht wie vorgesehen in 1997. Somit verzögerte sich die Entscheidung darüber, ob die Finanzierung von notwendigen Umrüstungen der betriebseigenen Feuerungsanlage über vom Projektgeber bereitgestellte Mittel erfolgen konnte. Da dieser Punkt von der Firma Decker als elementar zur Aufnahme eigener Aktivitäten im Projekt angesehen wurde, verzögerte sich auch die Aufnahme gemeinsamer Gespräche von Beginn an.
- Aufgrund der zum damaligen Zeitpunkt existierenden ungünstigen Marktlage sah man sich zu einem Projektstart ohne die finanzielle Absicherung über die Forschungsgelder nicht in der Lage.
- Durch das Ausscheiden des für die Abwicklung der Projektinhalte zuständigen Betriebsleiters unmittelbar zum Zeitpunkt des Beginns gemeinsamer Gespräche entstand ein personeller Engpass, der ebenfalls maßgeblich zur Verzögerung der Bearbeitung der Projektinhalte beitrug. Der notwendigerweise ernannte Vertreter, Herr Flach, als Kaufmann für die organisatorische Abwicklung des Projektes verantwortlich, zeigte sich aus Zeitgründen als nicht optimaler Ansprechpartner.
- Die Zerstörung einer Lager- und Ausstellungshalle durch einen Brand und die damit verbundenen innerbetrieblichen Probleme behinderten die Aufnahme von Forschungsaktivitäten bei der Firma Decker zusätzlich. Ursprünglich sollte der abgebrannte Hallenkomplex

als Lager- und Demontagehalle für Aktivitäten innerhalb des Forschungsprojektes zur Verfügung stehen.

- Nachträglich vorgebrachte Vorbehalte der Betriebsleitung zum Thema Möbelrücknahme und Remanufacturing dahingehend, dass sich derartige Aktivitäten mit der Verbandspolitik nicht vereinbaren ließen, zeigten die insgesamt nur mangelhaft ausgeprägte Bereitschaft zu einer aktiven Teilnahme an den gemeinsamen Forschungsinhalten.

Um im Rahmen der beschriebenen Voraussetzungen dennoch zu einem positiven Verlauf der Forschungsaktivitäten zu gelangen, wurden mit dem Projektträger Gespräche über die Möglichkeit der Umwidmung bzw. Entsperrung von Projektmitteln in diesem Bereich geführt. Die Firma Decker wollte alle Arbeiten außer der Durchführung der Möbelrücknahme- und Remanufacturing-Tests an F&E-Auftragnehmer vergeben. Hierdurch versprach man sich die weitere Bearbeitung der Inhalte und die Einhaltung des ursprünglichen Zeitplans gewährleisten zu können.

Um weiter aktiv auf die Einhaltung der geltenden Arbeits-, Zeit- und Finanzpläne hinzuwirken, wurden in der Zwischenzeit mit der Firma Decker weitere Vorschläge zu einer veränderten Umsetzung der Inhalte und der Zielsetzungen des Moduls erörtert, die jedoch keine Umsetzung erfuhren. Um einem drohenden Ausschluss der Firma Decker aus dem Projekt und einer damit verbundenen weiteren Verzögerung in den abzuleistenden Arbeiten entgegenzuwirken, wurden ab Frühjahr 1999 Gespräche mit verschiedenen Möbelherstellern der Region geführt, um dem Projektträger Vorschläge zu einer Integration eines adäquaten Ersatzes für die Firma Decker in das Projekt unterbreiten zu können.

Im August 1999 wurde der Projektleitung fernmündlich mitgeteilt, dass die Firma Decker aus dem Projekt ausgeschieden ist. Die von der Projektleitung initiierte und mit Schreiben vom 3.11.1999 beim Projektträger beantragte ersatzweise Einbindung der Firma InCasa (Steinheim) wurde schriftlich am 25.11.1999 mit der Begründung abgelehnt, Ergebnisse seien aufgrund der inzwischen zu kurzen Restlaufzeit des Projektes nicht mehr zu erwarten.

Aufgrund der geschilderten Schwierigkeiten konnten die praxisrelevanten Arbeitsbausteine der 3 Meilensteine im Modul "Modellhafte Tests zur regionalen Möbelrücknahme und zum Remanufacturing" nicht bearbeitet werden. Dies betrifft vor allem die begleitende Dokumentation bei der Rücknahme und Demontage von Altmöbeln sowie die Aufstellung eines Remanufacturingsystems für die Firma Decker.

Die theorieorientierten Arbeitsinhalte sind, soweit ihre Bearbeitung ohne die Beteiligung der Firma Decker möglich war, abgeleistet worden. Die entworfenen Rücknahme- und Demontagekonzepte ließen sich nicht praktisch bei der Firma Decker erproben, bildeten aber die Grundlage für das Redistributionskonzept für die Firma Gepade (Modul "Produktentwicklung").

Aufgrund der dargestellten Schwierigkeiten und Abweichungen vom geltenden Arbeits-, Zeit- und Finanzplan wurde in Abstimmung mit dem neuen Projektträger eine Lösung zur weiteren Bearbeitung dieses Moduls gefunden. Aufgrund der noch verbliebenen geringen Projektlaufzeit wurde die Anfertigung einer theorieorientierten Arbeit für diesen Bereich genehmigt, die bestehende Hemmnisse für die Umsetzung von Kreislaufwirtschaftsaspekten in der Branche in den Vordergrund stellte und analysierte, um hieraus Ansätze zu entwickeln, wie diesen Barrieren entgegengewirkt werden kann.¹⁰⁸

Im Folgenden werden die im Rahmen der eigenen Untersuchungen gewonnenen Erkenntnisse zur Situation der Altmöbelrücknahme auf der Basis des Werkvertrages dargestellt.

3.2 Ergebnisse der Untersuchungen

3.2.1 Eigene Ergebnisse

Während der Durchführung der Projekteinhalte wurden neben den beschriebenen organisatorischen Hindernissen die grundsätzlichen Probleme von Möbelherstellern bei der Durchführung der Möbelrücknahme deutlich.

Im Vordergrund stehen technische Hindernisse im Bereich der bestehenden Maschinenstraßen, die auf die Verarbeitung bestimmter Qualitätstoleranzen der verarbeiteten neuwertigen Holzsorten ausgelegt sind und nicht auf die Be- und Verarbeitung von zwangsläufig qualitativ unterschiedlichen Holzsortimenten, wie sie aus der Reintegration von gebrauchtem Holz resultieren.

Ein weiteres Hindernis besteht im Bereich der Schleifspäneabsaugung des gebrauchten Holzes: Die beim notwendigen Abschleifen des oberflächenbehandelten Holzes anfallenden Schleifstäube müssen aufgrund möglicher Schadstoffbelastungen separat aufgefangen werden. Im Falle Deckers hätte dies umfangreiche Umbauten der bestehenden Absauganlage erfordert.

¹⁰⁸ Werkvertrag T. Bohnengel: "Stoffliche vs. thermische Verwertung - Perspektiven für die Redistribution und das Remanufacturing von Altmöbeln"

Die Reintegration von Gebrauchtholzsortimenten in die laufende Produktion stellt umfangreiche Anforderungen an die innerbetriebliche Logistik und Verfahrenstechnik, die einer längeren Planungszeit bedürfen.

3.2.2 Ergebnisse der beteiligten Unterauftragnehmer

Institut für Produktdauer-Forschung

Unter der Federführung des Institutes für Produktdauer-Forschung wurden im Rahmen der Durchführung eines Öko-Innovationsworkshops unter der Regie von Herrn Bierter und Herrn Prof. Schmidt-Bleek gemeinsam mit betrieblichen Entscheidungsträgern der Firma Decker Ideen zu ökologischen Verbesserungen gesammelt und nach dem Grad ihrer Wertschöpfung und Wettbewerbsfähigkeit beurteilt.

Die wichtigsten Ergebnisse des Workshop-Prozesses, die in Form einer schriftlichen Auswertung vorliegen¹⁰⁹, werden hier kurz zusammengefasst:

- Der wichtigste unternehmerische Handlungsschwerpunkt der Firma Decker sollte auf dem Bereich der Mitarbeitersensibilisierung liegen. Die Bereitschaft zu innovatorischem Verhalten innerhalb der Firma wurde insgesamt als verbesserungsbedürftig erkannt. Die Forderung einer zu verbessernden Motivation betrifft die Bereiche Aus- und Weiterbildung, Arbeitsorganisation und Information/Kommunikation.
- Es sollte dringend eine Produktbereinigung erfolgen. Nur mit der Reduzierung der Produktpalette und einer größeren Standardisierung von verwendeten Normteilen kann die betriebswirtschaftlich notwendige Reduzierung der Bindung 'toten' Kapitals erreicht werden.
- Weiterer Handlungsbedarf besteht im Bereich der Durchführung einer Energieanalyse und der Ergreifung von Stromsparmaßnahmen.

Die im Rahmen des Öko-Innovationsworkshops erzielten Ergebnisse lassen Erklärungsansätze für die geringe Bereitschaft der Firma Decker zu kooperierendem Handeln in Bezug auf die Zielstellung des Forschungsprojektes deutlich werden.

¹⁰⁹ Dr. Willy Bierter: Protokoll des Öko-Innovations-Workshops, Juli 1998

Unternehmensberatung Platos

Gemeinsam mit der Unternehmensberatung Platos wurde aus dem Forschungsprojekt "Stoffstrommanagement für Büromöbel" heraus die Aufdeckung von Synergiepotenzialen zwischen den Bereichen "Stoffstrommanagement für Büromöbel" und der eigenen Zielstellung der Rücknahme und des Remanufacturing für Kastenmöbel verfolgt.

Eine Übertragung von bereits vorhandenen Rücknahme- und Demontagestrategien für Büromöbel auf den Bereich der Massivholzmöbel konnte aufgrund der geschilderten Schwierigkeiten nicht stattfinden. Die gemeinsame Arbeit der Unternehmensberatung Platos mit der Firma Decker wurde nach wenigen ergebnislosen Gesprächen beendet.

Die Einbindung von Platos wurde daraufhin auf das Modul "Entwicklung umweltfreundlicher Polstermöbel" gelenkt. Bei der Einführung eines Remanufacturing-Konzeptes für Polstermöbel bei der Firma Gepade konnten Synergien gefunden und die Arbeit gemeinsam fortgesetzt werden.

Die entstandenen Lösungskonzepte zur Organisation der Möbelrücknahme und zur kreislaufgerechten Produktgestaltung flossen in die Arbeiten des Moduls "Entwicklung umweltfreundlicher Polstermöbel" in den Meilenstein "Entwicklung eines Redistributionskonzeptes" ein. Die erzielten Ergebnisse sind dem folgenden Kapitel zu entnehmen.

3.3 Entwicklung eines Redistributionskonzeptes

Die "Entwicklung eines Redistributionskonzeptes auf Basis einer Ist-Analyse" ist der dritte Meilenstein im Modul "Entwicklung eines umweltfreundlichen Polstermöbels".

Den Schwerpunkt dieses Meilensteines bildet die Entwicklung eines Konzeptes zur Behandlung zurückgenommener gebrauchter Polstermöbel beim Hersteller. Mit Hilfe dieses Konzeptes wird bei der Firma Gepade die Voraussetzung für die innerbetriebliche Abwicklung des Remanufacturing geschaffen.¹¹⁰

Im Zusammenhang mit dem Modul "Entwicklung eines umweltfreundlichen Polstermöbels" standen bei diesem Meilenstein folgende Zielstellungen im Vordergrund:

- **Entwicklung und Anwendung eines Redistributionskonzeptes für zurückgenommene Polstermöbel**
- **Überprüfung der Eigenschaften des entwickelten umweltfreundlichen Polstermöbels auf seine Eignung zur Demontage und zum Remanufacturing**

Aufgrund des Fehlens einer gesetzlichen Grundlage zur Rücknahme von Altmöbeln kann derzeit die Umsetzung von herstellerübergreifenden Altmöbel-Rücknahmekonzepten für Polstermöbel nicht in Zusammenarbeit mit den Möbelverbänden realisiert werden. Ohne gesetzlichen Druck und ohne aktive Mitwirkung der Einkaufsverbände sehen sich nur wenige Hersteller in der Lage, ihre Produkte nach dem Gebrauch zurückzunehmen.

Unter diesen Voraussetzungen lässt sich eine Möbelrücknahme nur dann realisieren, wenn die Möbelhersteller ihre eigenen Möbel nach der Gebrauchsphase zurücknehmen und das Remanufacturing zur Gewinnerzielung nutzen können.

Durch eine rücknahme- und demontagefreundliche Konstruktionsweise müssen die Hersteller selber die Voraussetzungen für die Realisierung einer möglichst hochwertigen Verwertung der ausgedienten Möbel schaffen.

Mit der Entwicklung des Modells combio⁺ wurde von den Projektpartnern die Zielstellung verfolgt, ein Polstermöbel zu entwickeln, das neben grundlegenden umweltfreundlichen Eigenschaften in Bezug auf Qualität, Materialeinsatz und Reparaturfreundlichkeit im Vergleich zu herkömmlichen Polstermöbeln auch Vorteile bei seiner Demontage und Verwertung aufweist. Die Erreichung dieser Zielstellung konnte in diesem Meilenstein überprüft werden.

¹¹⁰ Unter Redistribution wird als Umkehrung der Distribution die Beschäftigung mit logistischen Aspekten zwischen den Akteuren Kunde-Händler-Hersteller verstanden, Remanufacturing ist der Überbegriff besonders hochwertiger Recyclingformen (Aufarbeitung, Sekundärproduktion, Materialrecycling), die in der Regel der Hersteller durchführt.

Die hier gewonnenen Erkenntnisse über die Demontagefreundlichkeit der ausgewählten Polstermöbel flossen auch in das Produktbewertungsschema ein: Aufbauend auf den Ergebnissen der Produktentwicklung wird als wichtiges Kriterium für die Einschätzung der Umweltrelevanz eines Polstermöbels seine Eignung zur Rücknahme und zum Recycling angesehen. Um diese Eignung feststellen und bewerten zu können, wird auf das an anderer Stelle vorgestellte Schema zur Bewertung von umweltrelevanten Eigenschaften von Polstermöbeln verwiesen. Eine wichtige Schnittstelle ergibt sich durch die thematische Verflechtung dieses Meilensteines mit der Aufgabenstellung des Werkvertrages "Stoffliche vs. thermische Verwertung - Perspektiven für die Redistribution und das Remanufacturing von Altmöbeln". Im Folgenden werden die erzielten Teilergebnisse in Bezug auf die Möbelrücknahme vorgestellt.

3.3.1 Ergebnisse des Unterauftragnehmers

Die Unternehmensberatung Platos brachte aus eigenen Forschungsarbeiten entstandene Lösungskonzepte auch in die Arbeiten zum Redistributionskonzept ein.

Im Vordergrund standen hierbei zwei Themenbereiche:

- **Organisation der kreislaufwirtschaftlichen Prozesse der Möbelrücknahme unter Berücksichtigung der Ziele der Kreislaufwirtschaft**
- **Überprüfung der Konstruktion des entwickelten Polstermöbels combio⁺ in Hinblick auf seine Demontagefreundlichkeit und Eignung für die Rücknahme**

Im folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse wiedergegeben.

Bereich Möbelrücknahme

Die Ergebnisse liegen in Form zweier schriftlicher Ausarbeitungen vor.^{111,112}

Die sich aus dem Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz abzuleitende Produktverantwortung weist auf die Verpflichtung aller Hersteller hin, ihre Produkte so zu gestalten, dass nach deren Nutzung eine umweltverträgliche Verwertung und Beseitigung sicherstellt ist. Die Möbelhersteller sind ohne Erlass einer Rücknahmeverordnung für Möbel jedoch noch nicht verpflichtet, die volle Produktverantwortung zu übernehmen und eine Möbelrücknahme durchzuführen. Bei freiwilliger Rücknahme tragen sie jedoch die Pflichten des Besitzers, woraus sich die

¹¹¹ Unternehmensberatung Platos: Möglichkeiten/Alternativen der Möbelrücknahme, November 1999

¹¹² Unternehmensberatung Platos: Überblick über Regelungen des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes mit Relevanz für das Stoffstrommanagement, Februar 2000

Notwendigkeit ergibt, bei Vorliegen der technischen Möglichkeiten eine möglichst hochwertige Verwertung anzustreben.

Als wesentliche Probleme der Kreislaufwirtschaft im Möbelbereich werden identifiziert:

- Die freiwillige Rücknahme gebrauchter Möbel setzt die Organisation der logistischen Prozesse voraus, die weitestgehend nicht vorhanden ist.
- Um die Wirtschaftlichkeit zu gewährleisten, müssen Rückflussmengen in ausreichender Menge erzielt und kalkulierbar gemacht werden. Hierzu bedarf es der Entwicklung innovativer Konzepte für die Möbelrücknahme.
- Verwertbare Materialien und Recyclate unterliegen großen Preisschwankungen, was eine Kostenkalkulation erschwert.

Aus den genannten Problemen ergibt sich die Notwendigkeit, in Abhängigkeit von der Art und Menge der zurückzunehmenden gebrauchten Produkte eine bestimmte, auf diese Produkte zugeschnittene Strategie der Produktrücknahme zu verfolgen.

Die richtige Strategie ergibt sich aus dem jeweiligen Ziel, das mit der Rücknahme eigentlich verfolgt wird. So ergibt das Ziel, gebrauchte Produkte zurückzunehmen und deren Aufbereitung zu neuwertigen Produkten durchzuführen, eine andere Strategie und damit andere Rücknahmeaufgaben als die teilweise Verwertung, bei der in alle Fraktionen getrennt werden muss und viele Entsorgungswege gefunden werden müssen.

Neben der Wahl der optimalen Rücknahmestrategie ist die Ausgestaltung der Organisation von zentraler Bedeutung. Hierzu werden mehrere Organisationsmodelle und Organisationsformen entwickelt und verglichen, die sich in der unterschiedlichen Beteiligung der Kooperationspartner im Rahmen der zu erbringenden Dienstleistungen unterscheiden.

Beim Vergleich der Eignung der Dienstleistungsalternativen aufgrund ihrer Merkmale ergibt sich, dass die Fachhändler die Aufgaben am besten erfüllen können, so dass dem dezentralen Fachhändlermodell die insgesamt beste Eignung zur Organisation einer Möbelrücknahme bescheinigt wird. Hierbei wird ein Rahmenvertrag zwischen Möbelhersteller und Fachhändler abgeschlossen, die Koordination der Rücknahme übernimmt der Fachhändler.

In Bezug auf den zukünftigen Wandel in den Unternehmens- und Kooperationsstrukturen in der Möbelbranche werden die Kernfunktionen der Hersteller (Produktentwicklung, Fertigung, Montage) erweitert zu einem Stoffstrommanagement, in dem sie sich verstärkt in die Informations- und Materialflüsse des Partnernetzwerkes integrieren.

Bereich Konstruktion combio⁺

Platos führte bei der Firma Gepade gemeinsam mit betrieblichen Entscheidungsträgern einen Workshop zum Thema "Gestaltung umweltfreundlicher Produkte" durch. Im Rahmen der Zielsetzung des Workshops, die Vorgehensweise bei der Gestaltung umweltfreundlicher Produkte zu optimieren, wurde das Modell combio⁺ auch unter den Aspekten Rücknahmefähigkeit und Demontage beurteilt.

Die wichtigsten Ergebnisse des Workshop-Prozesses liegen in Form einer schriftlichen Auswertung vor.¹¹³

Das neuentwickelte Modell combio⁺ zeigt durch seine komplette Demontagefähigkeit ideale Voraussetzungen für seine Reparierbarkeit und umweltschonende Verwertung, so dass das selbst aufgestellte ökologiebezogene Konstruktionsziel in Bezug auf die Rücknahmefähigkeit erreicht worden ist.

Die komplette Trennbarkeit aller Komponenten hat allerdings zu deutlich höheren Herstellkosten geführt. Bei zukünftigen Konstruktionen muss verstärkt darauf geachtet werden, dass die Produktmerkmale auch praktisch zu einem wirtschaftlichen Nutzen führen. Hier muss bereits bei der Gestaltung und Konstruktion neuer Modelle die richtige Rücknahme- und Remanufacturingstrategie festgelegt werden.

¹¹³ Unternehmensberatung Platos: Kurzbericht über den Workshop bei der Firma Gepade zum Thema "Gestaltung umweltfreundlicher Produkte", November 1999

3.3.2 Ergebnisse des Werkvertrages

Der Werkvertrag "Stoffliche vs. thermische Verwertung - Perspektiven für die Redistribution und das Remanufacturing von Altmöbeln" ist thematisch in das Modul 5 "Modellhafte Tests zur Möbelrücknahme und zum Remanufacturing" eingebunden. Nach einem Vergleich der unterschiedlichen Verwertungsarten werden Perspektiven für das Remanufacturing herausgestellt, indem eine praxisnahe Umsetzungshilfe für Verwertungsaktivitäten in der Möbelbranche geschaffen wird.¹¹⁴

Bei der thermischen Verwertung von Altmöbeln, die aufgrund der geltenden gesetzlichen Bestimmungen vermehrt stattfindet, wird ein Materialmix verbrannt, dessen Einzelkomponenten bei sortenreiner Trennung auch stofflich verwertet werden können.

Es wird ein dreistufiges Remanufacturing-Konzept entwickelt, das sich mit der technisch-organisatorischen Ausgestaltung des Remanufacturing befasst:

Zunächst wird über die Durchführung von Demontagetests eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Modelle vorgenommen.

Mit Hilfe einer Bewertungsmatrix aus 5 Checklisten kann anschließend entschieden werden, welche der Strategien Materialrecycling, Aufarbeitung und Sekundärproduktion in Verbindung mit der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für das Modell am günstigsten ist.¹¹⁵

Nach der Wahl einer Verwertungsstrategie sieht das Konzept in der letzten Stufe vor, dass vom Demonteur vor Ort für jedes Möbel ein Remanufacturing-Datenblatt ausgefüllt wird, aus dem nach Abarbeitung bestimmter Prüfkriterien hervorgeht, wie die Einzelteile behandelt und wo sie gelagert werden.

Damit steht den Herstellern ein einfach gehaltenes aber dennoch detailliertes Hilfsmittel zur Verfügung, um in Abhängigkeit vom Zustand der zurückgenommenen Möbel über deren Folgenutzung oder Verwertung entscheiden zu können. Es ist auf Polstermöbel und Kastenmöbel gleichermaßen anwendbar.

Die Anwendung des Remanufacturing-Konzepts ergab, dass die Aufarbeitung die optimale Remanufacturing-Strategie für das Modell combio⁺ ist. Für das herkömmliche Modell Troja eignet sich keine Strategie, weswegen die Rücknahme und das Remanufacturing nicht lohnenswert sind.

¹¹⁴ Bohnengel: "Stoffliche vs. thermische Verwertung - Perspektiven für die Redistribution und das Remanufacturing von Altmöbeln", September 2000. Das Remanufacturing-Konzept für die Firma Gepade ist im „Handbuch zur Gestaltung und Entwicklung umweltfreundlicher Möbel“ veröffentlicht worden.

¹¹⁵ Aufarbeitung = Austausch von Verschleißteilen und Qualitätskontrolle des neuwertigen Möbels, Sekundärproduktion = Gezielte Wiederverwendung einzelner Produktkomponenten, Materialrecycling = Trennung der Einzelfractionen und stoffliche Verwertung.

3.3.3 Eigene Ergebnisse

Die Redistribution lässt sich aufteilen in

- die logistische Rückführung der Altmöbel vom Kunden zum Hersteller (Rücknahme-Szenarien) und
- die Behandlung der Altmöbel beim Hersteller (Demontage und Remanufacturing).

Rücknahme-Szenarien

Aufbauend auf den theoretischen Erkenntnissen zur Organisation verschiedener Rücknahmemodelle, die als Vorarbeiten aus dem Modul 5 "Modellhafte Tests zur Möbelrücknahme und zum Remanufacturing" resultierten, konnten 2 Szenarien der Rücknahme identifiziert werden, die aus unterschiedlichen Gründen für Möbelhersteller interessant sind.¹¹⁶ Zusammenfassend wird für den Polstermöbelhersteller Gepade folgende Rücknahme-Strategie empfohlen:

- Bei einem Neukauf findet bei Anlieferung durch das Möbelhaus beim Kunden ein Austausch zwischen Neu- und Altware statt, der bereits etabliert ist und seit Jahren erfolgreich vom Möbelhaus Hansel durchgeführt wird.
- Vom Möbelhaus aus kann ein Weiterverkauf der gebrauchten Möbel erfolgen¹¹⁷, eine Teildemontage vorgenommen werden¹¹⁸ oder die Weitergabe an den Hersteller erfolgen, der dem Möbelhaus bekannt ist.
- Die Weitergabe an den Hersteller muss mindestens diejenigen Bauteile umfassen, die vom Hersteller als Sekundärrohstoffe genutzt und direkt wieder in neue Produkte eingebaut werden können. Da die Bereitschaft der Möbelhäuser zur Durchführung von Demontageaktivitäten ohne damit verbundene Gewinnerzielung nicht vorausgesetzt werden kann, wird die Abholung des kompletten Altmöbels mittels spezieller Verkehrscontainer vom Hersteller selbst erfolgen.¹¹⁹
- Die Altmöbelabholung bei Anlieferung von Neuware bietet dem Hersteller neben dem damit verbundenen Imagegewinn die Möglichkeit, die in den Altmöbeln steckenden Rohstoffe zu nutzen. Nur der Hersteller hat das für die erfolgreiche Auswahl der geeigneten Remanufacturingstrategie notwendige produktbezogene Know-How und kann so den Lebenszyklus seiner Polstermöbel in Eigenregie organisieren.

¹¹⁶ Eine Zusammenfassung findet sich bei Bohnengel: "Erstellung eines Produktbewertungssystems für Polstermöbel zur Unterstützung eines brancheninternen Stoffstrommanagements", März 2000

¹¹⁷ Der Weiterverkauf über einen Präsentationsterminal wurde erfolgreich getestet und wird in Abschnitt 2.4 dargestellt.

¹¹⁸ Eine Teildemontage schließt auch die Möglichkeit der Reparatur ein, bei der das Möbelhaus sein Geschäftsfeld um einen Servicebereich erweitern könnte.

¹¹⁹ Durch die Einführung neuer Verkehrscontainer mit separater und gleichzeitiger Beförderung von Neu- und Altmöbeln könnte die Anzahl der transportbedingten Reklamationen und die hierfür von den Herstellern getragenen Kosten gesenkt werden.

Da momentan trotz einer Rücknahmegarantie¹²⁰ keine Altmöbel (combio⁺) in ausreichender Menge und in zeitlich planbarem Umfang zur Verfügung stehen, wird der Ausbau der Organisation der Altmöbelrücknahme über die Händler die derzeit vernünftigste Rücknahmestrategie darstellen. Der Aufbau komplexer Strukturen mit Einbeziehung weiterer Dienstleister, bei denen weitere Akteure in die Rücknahme eingreifen, wird erst bei der Erreichung einer bestimmten planbaren Menge von Altmöbeln realisiert werden können, zu der es ohne Rücknahmeverordnung in absehbarer Zeit nicht kommen kann.

Demontage

Den Ausgangspunkt der Arbeiten bildete die Demontage unterschiedlicher Polstermöbel, um grundsätzliche Erkenntnisse über deren Eignung für das Remanufacturing und über dabei entstehende Kosten zu gewinnen. Als wesentliche Einflussfaktoren für diese Eignung gelten:

- Die Demontagezeiten, die für die teilweise und vollständige Zerlegung zweier unterschiedlicher Polstermöbel aufgenommen wurden,
- Der Wert der in Abhängigkeit von der Demontagetiefe erhaltenen Bauteile,
- Die Entsorgungskosten, die auf der Basis der Abfallbilanz von 1999 ermittelt wurden.

Nach Durchführung der Demontage, Auswertung der aufgezeichneten Demontagegraphen und Vergleich der entstandenen Kosten konnte die optimale Demontagetiefe der untersuchten Möbel ermittelt werden. Die optimale Demontagetiefe gibt den Endpunkt der Demontage an, bei dem eine weitere Trennung der Bauteile ökonomisch nicht mehr sinnvoll ist, da die bei der weiteren Demontage erzielten Erlöse durch den erhöhten Zeitaufwand nicht mehr gedeckt werden.

¹²⁰ Gepade spricht in seiner Produktbroschüre eine Rücknahmegarantie für combio⁺ aus, ohne dass der Kunde weiß, wie sich die Rückgabe gestaltet.

Folgende Abbildung zeigt die Kostenbilanz:

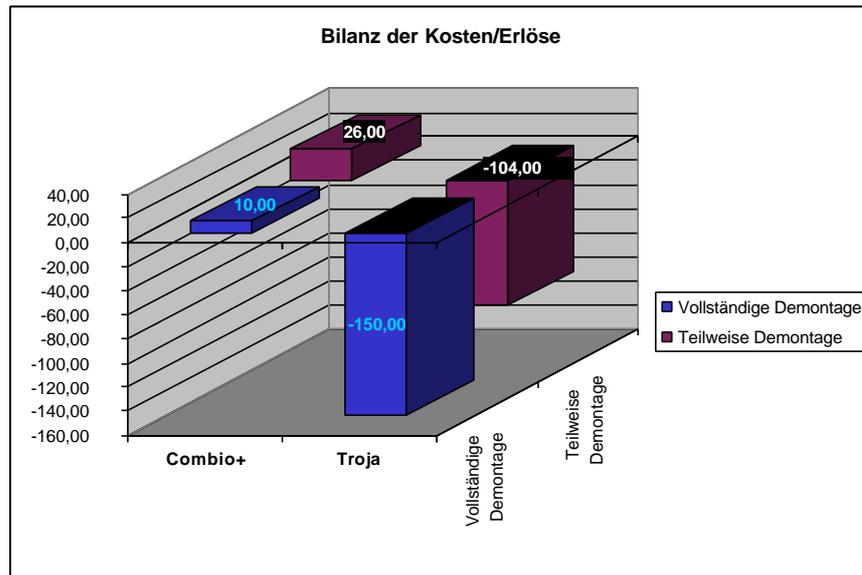


Abbildung 72: Kostenbilanz der Demontage zweier Polstermöbel

Als Vergleichsobjekt für das neuentwickelte Modell combio^+ wurde das Modell Troja ausgewählt, da es aufgrund seines Designs und seiner Verarbeitung ein Polstermöbel im klassischen Sinne darstellt, ohne dabei jedoch besonders materialintensiv und damit aufwendig zu demontieren zu sein.

Es zeigte sich, dass die komplette Zerlegung sowohl von combio^+ als auch von Troja keinen maximalen ökonomischen Nutzen ergibt. Da jedoch bei combio^+ die Kostendifferenz zwischen teilweiser Zerlegung und sortenreiner Trennung sehr gering ist und die Bilanz noch im positiven Bereich liegt, kann die komplette Zerlegung dann durchgeführt werden, wenn der maximale ökologische Nutzen erzielt werden soll. Die Demontage von Troja ist ökonomisch nicht sinnvoll, sowohl was die teilweise Zerlegung als auch die vollständige Demontage betrifft. Negative Faktoren sind hier das Lösen von verbundähnlichen Materialkomplexen zwischen Klammern und Holz sowie zwischen Leim, PUR-Schäumen und Holzteilen.

Die deutlich höheren Demontagekosten bei Troja im Vergleich zu combio^+ sind weniger auf die Produktstruktur und die eingesetzten Materialien, als vielmehr auf die eingesetzten Verbindungstechniken zurückzuführen. Eine wirtschaftlich sinnvolle Demontage von Polstermöbeln kann nur bei Verwendung leicht zu lösender Verbindungstechniken durchgeführt werden.

Die Ergebnisse belegen, dass die Zerlegbarkeit ein wichtiges Kriterium bei der Bewertung eines Polstermöbels darstellt. Bei der Entwicklung des Produktbewertungssystems wurde diese Erkenntnis berücksichtigt.

3.3.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die vorliegenden Erkenntnisse über

- die Organisationsschwierigkeiten bei den logistischen Prozessen der Kreislaufwirtschaft,
- die produktspezifischen Gestaltungsmöglichkeiten bei Polstermöbeln und
- die derzeitige Einschätzung der Marktbeteiligten über die Notwendigkeit alternativer Verwertungsstrategien für Altmöbel

lassen den Schluss zu, dass die Gestaltungsmöglichkeiten aller Beteiligten beim Aufbau kreislaufwirtschaftlicher Prozesse noch längst nicht ausgereizt sind, dass es aber ohne gesetzgeberischen Druck in absehbarer Zeit nicht zu einer großflächigen Veränderung der Situation kommen wird.

Ohne eine gesetzlich verankerte Rücknahmeverpflichtung werden Möbelhersteller sich nicht zum Aufbau eines Redistributionssystems bewegen lassen. Obwohl die Ergebnisse der Forschungsarbeiten belegen, dass mit vertretbarem Aufwand Produktverbesserungen zu erzielen sind, die eine einfache Demontage von Altmöbeln ermöglichen, fehlt einfach der notwendige Druck für diesbezügliche Produktveränderungen.

Der Wertinhalt liegt bei Polstermöbeln wie combio⁺ trotz Modulbauweise, bei der bereits bei der Konstruktion auf das Remanufacturing des teuren Gestells abgezielt wird, nicht in einem Bereich, der vom Möbelhersteller zu einer signifikanten Gewinnerzielung genutzt werden kann.

Aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse kann davon ausgegangen werden, dass die Hersteller in der Möbelrücknahme nur dann ein neues Geschäftsfeld erkennen, wenn auf den Einzelfall anwendbare Rücknahmekonzepte vorliegen und diese konsequent umgesetzt werden können.

Das Rücknahmekonzept beginnt bei der Produktentwicklung: Bereits hier werden die Produkteigenschaften festgelegt, die eine Redistribution und ein gewinnbringendes Remanufacturing ermöglichen oder nicht wirtschaftlich werden lassen.

Die Rücknahme muss bei entsprechender Ausgestaltung von Rahmenverträgen auch über die etablierten Fachhändler erfolgen. Beteiligen sich diese nicht an der Rückführlogistik, bleibt diese in der Kreislaufwirtschaft ein ungelöstes Problem.

Die vorliegenden Arbeiten dienen den Möbelherstellern als Hilfsmittel, sich näher mit ihren Produkten zu befassen, indem sie so auf ihre Polstermöbel zugeschnittene geeignete Rücknahme- und Recyclingstrategien entwerfen können. Die Ergebnisse wurden im "Handbuch zur Erstellung und Gestaltung umweltfreundlicher Polstermöbel" veröffentlicht und dienen Möbelherstellern und Fachhändlern als Anreiz, sich mit stofflichen Verwertungsmöglichkeiten für Altmöbel zu beschäftigen.

4. Optimierung von Fertigungsprozessen

Durch das Lackieren von Holzoberflächen für Küchenmöbel mit lösemittelhaltigen Lacksystemen entstehen bei der Firma Hörnlein die für Lackierprozesse typischen Umweltprobleme wie Emissionen von Kohlenwasserstoffen, Anfall von Lack- und Farbschlämmen, lösemittelbelastetes Abwasser und Gefahrguttransporte.

Die installierte Umweltschutz-Technik zur Begrenzung der Emissionen in Form einer Lösemittel-Adsorptionsanlage hat sich zwar als wirksam im Sinne der Einhaltung von Behördenauflagen erwiesen, ist aber als nachsorgende Technologie lediglich zur Begrenzung der Auswirkungen bereits entstandener Umweltprobleme geeignet.

Eine Maßnahme zur Emissionsminderung stellt der Einsatz von lösemittelarmen Lacken auf Wasserbasis dar. Die Firma Hörnlein hat diese Verfahrensumstellung vollzogen, die während der Umstellung gewonnenen Erkenntnisse werden im folgenden dargestellt.

Ausgehend von einer Analyse und Bilanzierung der Stoff- und Energieströme an einer Lackierstraße wird ein Umweltkennzahlensystem für diesen Betriebsbereich aufgestellt.

Darüber hinaus wird ein Umwelt-Controllingsystem eingeführt, in dessen Rahmen Optimierungen der Datenaufnahme für das Kennzahlensystem vorgenommen sowie Reduktionspotenziale zur Verringerung der Lösemittellemissionen aufgedeckt und dargestellt werden.

Auf dem Weg hin zu einem vorsorgenden und integrierten Umweltschutz verfolgt Hörnlein zwei Strategien:

- **Der verfahrenstechnische Ansatz beinhaltet die schrittweise Produktionsumstellung von lösemittelhaltigen auf lösemittelarme Lacksysteme. Da die neuen wasserlöslichen Lacksysteme mit der herkömmlichen Anlage nicht verarbeitet werden können, wurde die Anschaffung eines neuen Spritzlackierautomaten notwendig. Diese Umstellung wurde im Rahmen der Arbeiten begleitet.**
- **Die Einführung eines Umwelt-Controllingsystems dient dazu, geeignete organisatorische Strukturen und Abläufe zu schaffen, um die Auswirkungen des betrieblichen Handelns auf die Umwelt steuern und kontrollieren zu können. Gemeinsam mit der Firma Hörnlein wurden die organisatorischen Abläufe festgelegt und ein erster Durchlauf des Controlling-Zyklus durchgeführt.**

Im folgenden werden die Ergebnisse, die im Rahmen der Arbeiten an der Universität Paderborn Abteilung Höxter entstanden sind, beschrieben. Sie sind unterteilt in

- Beschreibung der wichtigsten Ergebnisse der Stoff- und Energieflussanalyse,
- Aufstellung der regelmäßig erhobenen Umweltkennzahlen,
- Beschreibung der Auswirkungen des eingeführten Umwelt-Controllingsystems.

Bezüglich der Beschreibung des Ablaufes und der bei den Verfahrensumstellungen gesammelten Erfahrungen wird auf den Endbericht der Firma Hörnlein verwiesen.

4.1 Stoff- und Energieflussanalyse

Vergleich der Decklackierautomaten

Im Rahmen der wissenschaftlichen Arbeit wurde eine prozessbezogene Stoff- und Energieflussanalyse durchgeführt. Mit Hilfe dieses Instrumentes konnte ein Verfahrenvergleich zwischen der bestehenden und der neuen Spritzanlage in der Decklackierung vorgenommen werden, indem die Input- und die Outputströme qualitativ und quantitativ erfasst und auf aussagekräftige Größen umgerechnet wurden. Zum Vergleich der Decklackieranlagen werden in Tabelle 65 die wichtigsten Ergebnisse der Analyse gegenübergestellt. Die Werte dokumentieren die durch die Anlagenumstellung veränderten Verbrauchswerte bei der Decklackierung und sind bezogen auf eine Holzoberfläche von 77 m².¹²¹

Tabelle 65: Vergleich der Decklackierautomaten

Eigenschaft	Venjakob RS 8 (alt)	Cattinair Rotoclean (neu)
Lackverbrauch	301 g/m ²	172 g/m ²
Overspray	370 %	258 %
Lösemittelverbrauch Transportbandreinigung	3,2 kg	7,0 kg
Lösemittelverbrauch Maschinenumrüstung	1,4 kg	0,8 kg
Wasserbedarf	24,5 l/h	19,5 l/h
Koagulierungsmittel	0,9 kg	keine Koagulierung
Koagulat	10,5 kg/d	kein Koagulat
Lackreste Messerwagen	0,22 kg/d	3,18 kg/d
Stromverbrauch	8,75 kWh	11,90 kWh
Druckluft	15 Nm ³ /h	9 Nm ³ /h

¹²¹ Schirmacher, F. (1998): Erstellung eines Umweltkennzahlensystems für eine automatische Lackierstraße, S. 110

Bewertung der ermittelten Daten

Das wichtigste Kriterium zur Bewertung der neuen Anlage ist der Lackverbrauch pro lackierter Flächeneinheit. Die Verringerung des Lackverbrauchs um mehr als 40 % hat mehrere Ursachen: Zum einen sind die Spritzdüsen flacher über dem Werkstück angeordnet, was zu einer Reduzierung des Oversprayanteils führt. Zum anderen ist, bedingt durch eine feinere Verteilung des Lackauftrags und den daraus begünstigten Verlaufseigenschaften des Lackes, eine reduzierte Lackauftragsmenge möglich.

Die Stoff- und Energieflussanalyse ergab, dass die Erneuerung des Decklackierautomaten sowohl unter ökologischen wie auch unter ökonomischen Gesichtspunkten einen Gewinn darstellt. Durch die Verringerung der meisten Verbrauchswerte pro lackierter Fläche amortisiert sich die Anlage je nach Einsatzzeit in wenigen Jahren. Vor allem kann durch den ermöglichten schrittweisen Umstieg auf wasserlösliche Lacksysteme ein ökologischer Entlastungseffekt erzielt werden.

Um den Grad der Umweltentlastung darstellen und erreichte finanzielle Einsparungen langfristig dokumentieren zu können, wurde ein Kennzahlensystem aufgebaut, das im folgenden beschrieben wird.

4.2 Umweltkennzahlen

Ausgehend von der Stoff- und Energieflussanalyse wurde ein erweitertes Kennzahlensystem aufgebaut, das modell- und anlagenbezogene Verbräuche abbildet.¹²² Die Kennzahlen beziehen sich auf Massenströme und auf die ausgelieferte Fläche und bilden

- Materialverbräuche an Beschichtungsmitteln,
 - Emissionen an Lösemitteln und
 - Lackkosten
- ab.

Durch die Ermittlung und Darstellung von Verbrauchsangaben, die sich auf die ausgelieferte Fläche beziehen, besteht bei regelmäßiger Erhebung die Möglichkeit, Veränderungen bei der Produktion der einzelnen Modelle im Zeitreihenvergleich erkennen zu können.

¹²² Schwarzenbarth, D. (2000): Entwicklung von Strategien zur Lösemittelreduktion im Rahmen der Einführung eines Öko-Controlling-Systems, S. 96 ff

Durch die Universität Paderborn, Abt. Höxter wurde ein Kennzahlensystem aufgebaut, mit dem der Ist-Zustand jederzeit erhoben werden kann. Somit wurde die Grundlage für das materialbezogene Kennzahlensystem geschaffen, dessen Kennzahlen jährlich im Rahmen des Controlling-Regelkreises neu erhoben werden. Die folgende Tabelle 66 listet die jahres- und materialbezogenen Kennzahlen auf, wobei die Einzelintervalle auch kürzer sein können: Bei Abweichungen werden sie beliebig oft, in einigen Fällen täglich gebildet.

Tabelle 66: Matrix regelmäßig zu erhebender Kennzahlen

	Einheit	Zuständigkeit Abteilung	Erhebungsart	Datenquelle
Produzierte Fläche	[m ²]	Verkauf	Rechnungswesen	EDV
Materialverbrauch Lack	[kg]	Einkauf	Rechnungswesen	Einkauf
Materialverbrauch Lösemittel	[kg]	Umwelt- beauftragter	Rechnungswesen	Einkauf
Materialverbrauch Lösemittelanteil	[%]	Umwelt- beauftragter	Berechnungen, Sicher- heitsdatenblätter	Umwelt- beauftragter
Verkaufte Lösemittel aus Rückgewinnung	[kg]	Umwelt- beauftragter	Rechnungswesen	Umwelt- beauftragter
Abfallaufkommen	[kg]	Umwelt- beauftragter	Rechnungswesen	Umwelt- beauftragter

Werden bei der jährlichen Erhebung Abweichungen der Verbrauchswerte festgestellt, kann mit Hilfe des ausführlichen Kennzahlensystems beispielsweise der Lackverbrauch pro lackierter Fläche und der modellbezogene Lackverbrauch erhoben werden. Die Verbräuche werden mit den Werten des vorangegangenen Zeitraumes verglichen, so dass bei Abweichungen relevante Kennzahlen wie z.B. der Overspray neu ermittelt werden.

Die regelmäßige Erhebung der Umweltkennzahlen wurde durch die Integration von diesbezüglichen Anweisungen in das Qualitätsmanagement-Handbuch der Firma Hörnlein festgeschrieben.

Durch die Einbindung der Kennzahlen in das Umwelt-Controllingsystem der Firma Hörnlein dienen diese Kennzahlen als Basisinformationen und als Umweltinformationssystem für das Management, auch bei betrieblichen Entscheidungen über geplante Verfahrensumstellungen.

4.3 Umwelt-Controllingsystem

In enger Zusammenarbeit mit betrieblichen Entscheidungsträgern wurde bei der Firma Hörnlein mit dem Umwelt-Controllingsystem ein Umweltmanagement-Konzept eingeführt, das die Unternehmensführung in Fragen ökologierelevanter Managemententscheidungen unterstützt. Dieses Handlungsinstrument ermöglicht die vereinfachte Erhebung umweltbezogener betrieblicher Informationen, indem es aufbauend auf der Formulierung operativer Umweltziele die Aufstellung von Soll-Ist-Vergleichen ermöglicht. Über den Controlling-Regelkreis wird ein betrieblicher ökologiebezogener Lernprozess in Gang gesetzt, bei dem die aufgestellten Ziele regelmäßig überprüft und korrigiert werden. Die Ziele sind so formuliert, dass bei ihrer Erreichung messbare Umweltentlastungseffekte erreicht werden.

Dem Instrument liegen verschiedene wissenschaftliche und eher theorieorientierte Ansätze zugrunde, die aber nicht unbedingt für kleine und mittlere Betriebsgrößen praktikabel sind. Die Einführung eines Umwelt-Controllingsystems ist nur sinnvoll, wenn die spezifische Situation (finanzielle und personelle Ausstattung) berücksichtigt wird.

Im Falle Hörnleins konnte das Controllingsystem in das bestehende Qualitätsmanagement integriert werden: Um dem System einen 'zwingenden' Charakter zu geben, wurden in das bestehende Qualitätsmanagement-Handbuch eine Controlling-Richtlinie und eine Controlling-Verfahrensweisung integriert. Die Richtlinie nennt als Ziel und Zweck des Controllingsystems die Bestimmung von Umweltauswirkungen und deren Minimierung mit Hilfe des Controlling-Regelkreises. In der Controlling-Verfahrensweisung werden konkrete Verantwortungen und Aufgaben der Mitarbeiter festgelegt.

Der Controlling-Zyklus

In enger Zusammenarbeit wurde für die Firma Hörnlein ein Controlling-Regelkreis aufgestellt, der bereits auf einzelne umweltrelevante Stufen des Produktionsprozesses angewendet wird.

Als Umweltschwerpunkt wurde der Bereich der Oberflächenbeschichtung identifiziert. Nicht zuletzt in Hinblick auf die sich verschärfende VOC-Gesetzgebung existiert in diesem Bereich ein mittelfristiger Handlungsbedarf. Durch die vorgesehene VOC-Richtlinie kann die bei Hörnlein durchgeführte Ermittlung von Reduktionspotenzialen bei der Lösemittelverwendung gesetzlich gefordert werden.

Die folgende Abbildung 73 zeigt den Controlling-Regelkreis der Firma Hörnlein, mit dem modell- und anlagenbezogene Verbrauchswerte zum Zweck der Verringerung von Lösemittelmissionen regelmäßig erhoben werden. Der Controlling-Regelkreis ist in das Qualitätsmanagement-Handbuch integriert.

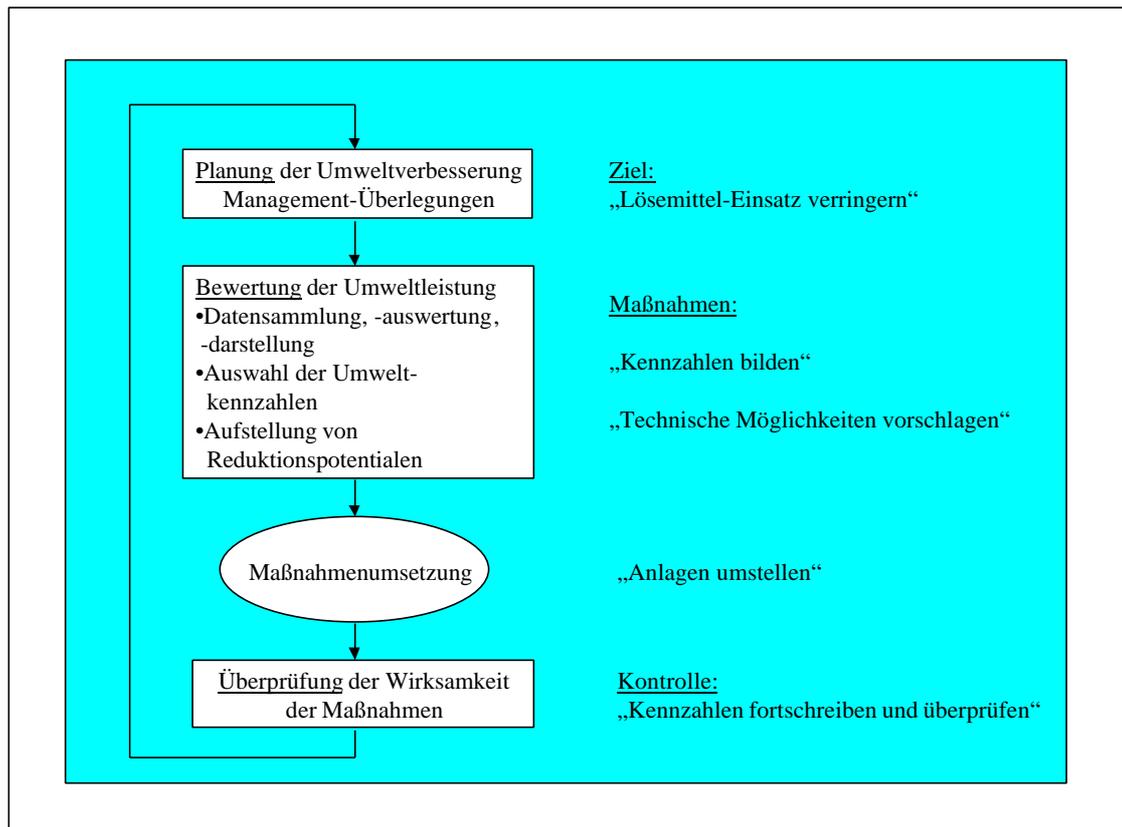


Abbildung 73: Controlling-Regelkreis der Firma Hörnlein

Das Umwelt-Controllingsystem hat sich nach einem ersten Durchlauf des Controlling-Regelkreises als geeignetes Hilfsmittel zur Ermittlung von Reduktionspotenzialen erwiesen.

Um die Wirksamkeit des aufgestellten Regelkreises zu überprüfen, wurde dieser nach der erfolgten ersten Stoff- und Energieflussanalyse einmal durchlaufen. Die Vorgehensweise erfolgte gemäß Abbildung 73 schrittweise:

1. *Aufstellung von Umweltzielen als Managementüberlegung:* Aus der Notwendigkeit der Verringerung des Lösemittelsatzes heraus (VOC-Richtlinie) wurde der Einsatz der organischen Lösemittel als vorrangig zu lösendes Umweltproblem in den Vordergrund gestellt.
2. *Bewertung der Umweltleistung:* Nachdem ein erstes Kennzahlensystem für den Bereich der Lackierung aufgestellt worden war, erfolgte die Durchführung einer modell- und anlagenbezogenen Analyse des Lackierprozesses. Im Rahmen dieser Analyse wurden neben Kennzahlen auch technische Reduktionsalternativen zur Lösemittelsparung aufgezeigt.
3. *Maßnahmenumsetzung:* Die aufgestellten Kennzahlen und die ermittelten Reduktionsalternativen wurden dem Management und der technischen Abteilung zur Entscheidung über zukünftige Anlagenumstellungen zur Verfügung gestellt.

4. *Überprüfung der Wirksamkeit:* Die bislang erfolgten Versuche mit veränderten Beschichtungsmitteln und die durchgeführten Anlagenumstellungen dokumentieren gemeinsam mit der nachweislichen Verringerung des Einsatzes lösemittelhaltiger Lacke und Beizen die Wirksamkeit der ergriffenen Maßnahmen.

Die mit Hilfe des Controlling-Systems erhobenen modell- und anlagenbezogenen Verbrauchswerte werden durch ihre Einbettung in das Qualitätsmanagement in regelmäßigen Abständen erhoben.

Mit der Einführung des Umweltkennzahlen- und Controlling-Systems bei der Firma Hörnlein konnte ein betriebsumgreifender Prozess in Gang gesetzt werden, in dessen Verlauf die Einführung eines weiteren betrieblichen Werkzeuges zur vereinfachten Datenaufnahme und -verwaltung stattfindet.

Durch die automatisierte Aufnahme umweltbezogener Informationen mit SAP R/3 erfüllt die Firma Hörnlein künftig die Forderung, dass das Pflegen der Umweltkennzahlen einfach vonstatten gehen muss und dass die Voraussetzung dazu ein System ist, welches auf einfach zu erfassenden Größen beruht. Derzeit erfolgt die firmenweite Einführung des SAP-Systems. Um dieses System als Datenlieferant für die gewünschten Informationen verwenden zu können, wird das Umweltinformationssystem zukünftig weiter in das SAP-System integriert. So wurde bei der Einführung des SAP-Moduls 'Materialmanagement' darauf geachtet, dass die für das Kennzahlensystem notwendigen Daten kostenstellenbezogen und damit anlagenbezogen erhoben werden. Damit wird eine modellbezogene Auswertung der Kennzahlen möglich und umweltrelevante Veränderungen können so rechtzeitig erkannt und behoben werden.

III. Verwertbarkeit der erzielten Ergebnisse

Die erzielten Ergebnisse liefern praxisnahe Instrumente und Empfehlungen zur Gestaltung, Herstellung und Vermarktung umweltgerechter Produkte in der Möbelbranche. Durch den gewählten ganzheitlichen Ansatz sollen alle Akteure entlang der Wertschöpfungskette angesprochen werden.

Insbesondere unterstützen die gewonnenen Erkenntnisse, die in Abschnitt II.1 dargestellt sind, die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten der Polstermöbelhersteller, wie und welche umweltgerechten Produkthanforderungen umgesetzt werden können. Ferner können die Ergebnisse vom Handel bzw. von den Einkaufsverbänden und interessierten Konsumenten als Orientierung für die Beurteilung der Umweltfreundlichkeit von Möbeln genutzt werden. Abschnitt II.2 liefert Ergebnisse für die Möglichkeiten der Vermarktung umweltgerechter Möbel. Angesprochen werden hier sowohl Möbelhersteller als auch der Handel und die Einkaufsverbände.

Abschnitt II.3 zeigt Möglichkeiten der Möbelerücknahme und des Remanufacturing. Die Ergebnisse richten sich insbesondere an die Möbelhersteller und an den Möbelhandel. Bei einer Einführung der Möbelerücknahme wären Kooperationen dieser beiden Akteure unabdingbar. Der Beitrag liefert theoretische Ansätze, die als Grundlage für eine Umsetzung von den beiden Akteuren genutzt werden können.

Abschnitt II.4 stellt ein Umweltkennzahlensystem für die Oberflächenbehandlung bereit. Die Erkenntnisse hieraus können auch von branchenübergreifenden Akteuren, die Lackierarbeiten durchführen, genutzt werden. Die Ergebnisse richten sich in erster Linie an Industriebetriebe.

Die Ergebnisse werden im vollen Umfang veröffentlicht (vgl. Abschnitt V).

Kurzfristig ist aufgrund der bestehenden Strukturen in der Möbelbranche keine signifikante Veränderung durch die Ergebnisse zu erwarten.

Mittel- und langfristig kann jedoch erwartet werden, dass sich die Forderung des nachhaltigen Wirtschaftens auf Seiten der Gesetzgebung und das steigende Umweltbewusstsein bei den Konsumenten durchsetzt und auch die Möbelbranche aufgefordert wird, umweltgerechtere Produkte zu entwickeln. In dieser Situation können die erzielten Ergebnisse und Erfahrungen von den verschiedenen Akteuren genutzt werden.

IV. Während der Durchführung des Vorhabens bekannt gewordener Fortschritt bei anderen Stellen

Der während der Durchführung des Vorhabens bekannt gewordene Fortschritt bei anderen Stellen ist jeweils, soweit vorhanden, in der Ergebnisdarstellung in Abschnitt II berücksichtigt und dort entsprechend ausgewiesen. Durch die Beteiligung verschiedener Verbundpartner und Unterauftragnehmer sowie durch projektübergreifende Kooperationen waren die Voraussetzungen für einen weitreichenden Informationstransfer geschaffen, so dass aufkommende Synergien direkt in die eigenen Arbeiten und die Ergebnisdokumentation aufgenommen werden konnten.

V. Erfolgte und geplante Veröffentlichungen der Ergebnisse

Die erzielten Ergebnisse und Teilergebnisse wurden permanent durch Beiträge in Fachzeitschriften und in der Tagespresse sowie durch verschiedene öffentlichkeitswirksame Veranstaltungen sowohl den Akteuren der Möbelbranche als auch branchenfremden Interessenten zugänglich gemacht. Folgende Liste zeigt die verschiedenen Publikationen im diesem Bereich:

- Umweltschutz soll Standard werden (Fachzeitschrift Möbelmarkt 2/99)
- Uni Paderborn zeigt Ergebnisse enger Zusammenarbeit mit Möblern (Messereport IMM 99)
- Ein gutes Polster für die Umwelt (Fachzeitschrift Polsterfashion 1/99)
- Smartes Trendsetting (Fachzeitschrift Polsterfashion 1/99)
- Sinn und Sinnlichkeit (Fachzeitschrift Polsterfashion 1/99)
- Langlebiges Sofa in fünf Minuten zerlegt (NW 25.03.99)
- Möbel für die Zukunft (Westfalenblatt 26.03.99)
- Ökosofa in edlem Design (NW-Magazin "Lebensart", 08.05.99)
- Workshop mit Einrichtungsexperten aus der Region (NW 19.04.99)
- Wir wollen Wege aufzeigen (Fachzeitschrift Möbelmarkt 4/99)
- Über das Sitzen auf und das Besitzen von Möbeln (Lippische Landeszeitung 12.01.2000)
- Leim ist schlecht, Schrauben sind gut (Lippische Rundschau 12.01.2000)
- "Umweltfreundliche Möbel" - Forschungsprojekt setzt auf Praxisnähe (Paderborner Universitätszeitschrift 2/2000)
- Leder - ein Naturprodukt? (Umwelt kommunale ökologische Briefe 29.03.2000)
- Raus aus der Einbahnstraße (Neue Westfälische 05.10.2000)
- Umweltfreundliche Möbel sind Ziel (Westfalenblatt 09.10.2000)
- Innovative Produkte - Möbelbranche muss auf Qualität und Vermarktung setzen (Neue Westfälische 16.10.2000)
- Möbelhaus der Zukunft (Neue Westfälische 30.01.2001)
- Umweltgerechte Möbel beim Verbraucher gefragt (Westfalenblatt 03.02.2001)

- Umweltfreundliche Möbel in zwei Minuten zerlegt - ohne Hammer (Neue Westfälische 06.02.2001)

Neben der projektbegleitenden Öffentlichkeitsarbeit und den Beiträgen in der Fach- und Tagespresse wurden zwei Bücher publiziert:

- Auf dem Weg zum Stoffstrommanagement in der Möbelindustrie (Oktober 2000)
- Handbuch Gestaltung und Entwicklung umweltfreundlicher Möbel (Januar 2001)

Beide Bücher sind erschienen im Harri Deutsch Verlag und sind jeweils im Rahmen einer Pressekonferenz vorgestellt worden. Die Publikationen bieten Akteuren entlang der gesamten Wertschöpfungskette praxisorientierte Handlungsempfehlungen, wie der produkt- und produktionsorientierte Umweltschutz Berücksichtigung finden kann. Insbesondere bei der Einführung einer Rücknahmeverpflichtung durch den Gesetzgeber, können diese Empfehlungen hilfreich eingesetzt werden.

Mit einer Ausstellung am 02.02.2001 an der Universität Paderborn, Abteilung Höxter, wurden die Ergebnisse des Forschungsprojektes der Öffentlichkeit präsentiert.

Ferner wurde die Möglichkeit geschaffen, über das Internet unter www.fh-hoexter.de/fb8/fachgebiete8/chemie/welcome.htm auf alle Projektergebnisse zuzugreifen, so dass verschiedenste Interessengruppen erreicht werden können.

Durch die Zusammenarbeit mit der Fachschule Holztechnik und der IHK-Lippe zu Detmold konnte eine regionale Plattform gefunden werden, die Forschungsergebnisse zielgruppenorientiert im Rahmen von Präsentationsveranstaltungen und Schulungen vorzustellen.

VI. Zusammenfassung und Ausblick

Im Mittelpunkt des Förderprogramms "Vermeidung von Umweltbelastungen aus der industriellen Produktion durch vorbeugende integrierte Maßnahmen" des bmb+f, durch welches das zugrundeliegende Forschungsprojekt ermöglicht wurde, steht das Ziel, Grundlagen und Konzepte für eine umweltverträgliche Produktionsweise und umweltgerechte Produkte zu entwickeln, die sowohl technisch, organisatorisch als auch wirtschaftlich umsetzbar sind.

Die Ausführungen in der Ergebnisdarstellung machen deutlich, dass in der Möbelbranche erhebliche Potenziale zur Erweiterung des Umweltschutzes in Form des produkt- und produktionsintegrierten Umweltschutzes vorhanden sind und die erarbeiteten Konzepte zur Umsetzung auch unter wirtschaftlichen und technischen Gesichtspunkten realisierbar sind. Auf der anderen Seite musste jedoch erkannt werden, dass aufgrund der bestehenden Strukturen in der Möbelbranche und aus wirtschaftlichen Restriktionen heraus, einige Ansätze im Heimmöbelbereich nicht durchsetzbar sind. Beispielhaft herauszugreifen sind hier die Umsetzung eines Möbelleasings und das Remanufacturing.

Dennoch können die erzielten Ergebnisse und Erkenntnisse insgesamt als Grundlage dienen, Veränderungen in der Möbelbranche im Sinne der Forderung einer nachhaltigen Wirtschaftsweise auszulösen.

Das praxisorientierte Handbuch mit Orientierungshilfen, Empfehlungen und konkreten Leitlinien zur Gestaltung, Herstellung und Vermarktung umweltgerechter Produktinnovationen kann hier den verschiedenen Akteuren der Möbelbranche entsprechende Impulse geben.

Zusammengefasst können folgende Kernaussagen getroffen werden:

- Umweltfreundlichkeit von Möbeln wird von Herstellern, Händlern und Konsumenten in erster Linie mit "Schadstofffreiheit" bzw. "Wohngesundheit" assoziiert. Zwar sind auch sowohl in der Phase der Produktentstehung als auch im Herstellungsprozess, in der Nutzungsphase und in der Produktverwertung und -entsorgung erhebliche Umweltschutzpotenziale zu finden, dennoch sollte dieser speziellen Anforderung sowohl in der Entwicklung als auch in der Vermarktung verstärkte Aufmerksamkeit entgegengebracht werden, da hier entsprechende Vermarktungspotenziale bestehen.
- Es wurde festgestellt, dass die Kriterien Demontierbarkeit und Separierbarkeit der eingesetzten Materialien als Bestandteil des entwickelten Anforderungskatalogs die größten Potenziale aufweisen, die Umweltfreundlichkeit von Polstermöbeln zu erhöhen. Neben ihrer guten Umsetzbarkeit ziehen diese Produkteigenschaften folgende Aspekte nach sich:

- Durch die Zerlegbarkeit wird für die Konsumenten ein Zusatznutzen (z. B. Erleichterung des Transportes bei Umzügen) geschaffen, der sich verkaufswirksam einsetzen lässt.
 - Der Export der Produkte wird erleichtert, da durch die Zerlegbarkeit der Möbel z. B. Zölle gespart werden können und sich die Transportkosten verringern.
 - Durch die Umsetzung der Produkthanforderungen Demontierbarkeit und Separierbarkeit der eingesetzten Materialien wird die Grundvoraussetzung für ein Remanufacturing geschaffen, welches eine hochwertige stoffliche Verwertung im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetzes darstellt.
 - Die Produkthanforderungen Demontierbarkeit und Separierbarkeit sind im Falle einer von allen Akteuren erwarteten gesetzlichen Rücknahmeverpflichtung von Möbeln entscheidende Grundlagen, ein Remanufacturing wirtschaftlich betreiben zu können.
-
- Es wurde festgestellt, dass die Materialvielfalt sowohl von Herstellern, Händlern und damit auch von den Konsumenten als ein Zeichen für besondere Qualität wahrgenommen wird. Der Einsatz unterschiedlicher und zahlreicher Materialien wird darüber hinaus als Qualitäts- und Verkaufsargument beworben. Die Ergebnisse des Projektes zeigen, dass hier ein erhebliches Verbesserungspotenzial enthalten ist, das zum einen zu einer Ressourcenschonung beiträgt und zum anderen erheblichen Einfluss auf die Bereiche der Demontierbarkeit und Separierbarkeit ausübt.
-
- Entscheidend für die Umsetzung der umweltgerechten Anforderungen ist die Produktentwicklung. Gefordert wird hier eine prozessorientierte Organisationsform dieses Geschäftsbereiches, da hierdurch ein funktions- und abteilungsübergreifender, ganzheitlicher Ansatz gewährleistet wird. Wichtigste Voraussetzung zur Implementierung umweltgerechter Produkteigenschaften in den Geschäftsprozess Entwicklung ist, ausgewählte Umwelanforderungen als gleichberechtigte Entwicklungsziele herauszuarbeiten. Durch die Schaffung von Transparenz durch intensiven Informationsaustausch zwischen den beteiligten Akteuren können bestehende Innovationspotenziale der Mitarbeiter auf allen Ebenen genutzt werden. Permanente Rückkopplungsprozesse zwischen den zu definierenden Meilensteinen der Produktentwicklung gewährleisten die Berücksichtigung der Kosten- und Marktrelevanz der umzusetzenden Produkteigenschaften und verhindern Fehlentwicklungen.
-
- Für die ökologische Bewertung der Produkte ist ein in der Praxis leicht handhabbares Bewertungssystem gefordert. Bestehende Systeme (wie z. B. Ökobilanzen oder das MIPS-Konzept) liefern zwar oft detailliertes und umfangreiches Zahlenmaterial, sind aber in der Praxis schwer umzusetzen und zeitaufwendig. Das entwickelte Bewertungssystem UPB ist das Ergebnis der Kombination bestehender Produktbewertungssysteme und macht sich deren Vorteile zu Nutze. Im Ergebnis steht ein praxisorientiertes Schema, welches qualitative Bewertungen liefert und einen wesentlichen Bestandteil des Schemas zur Erstellung eines Produktpasses darstellt, welcher die Umwelteigenschaften der Produkte kommuniziert.

- Die vergleichenden Studien zu Möbelbezugsstoffen und zu Polsteraufbauten lassen keine eindeutige Aussage darüber zu, ob natürliche oder synthetische Materialien grundsätzlich als ökologisch sinnvoller eingestuft werden können. Die Langlebigkeit und die hohe Qualität, sowie die Möglichkeit der Wiederverwendung als Sekundärrohstoffe synthetischer Materialien erwiesen sich insgesamt jedoch als Vorteil.
- Die vergleichende ökologische Bewertung der neu entwickelten Polstermöbel und den jeweiligen Referenzprodukten mit Hilfe des UPB unterstreicht die Umweltrelevanz der in diesen Produkten umgesetzten Umweltanforderungen, wobei sich jedoch herausstellte, dass die Oberflächenbehandlung sichtbarer Holzteile den ausschlaggebenden Faktor für die Umweltverträglichkeit darstellt. Dass die Methode Oberflächenbehandlung erhebliche Potenziale des produkt- und produktionsintegrierten Umweltschutzes aufweist, konnte durch die Untersuchungen in diesem Bereich nachgewiesen werden. Neben positiven ökologischen Effekten konnten hier auch ökonomische Vorteile erzielt werden, die notwendige Investitionen für umweltfreundlichere Techniken mittelfristig amortisieren. Eine Umstellung der Oberflächenbehandlung auf ökologischere Methoden kann ferner verschärften gesetzlichen Regelungen vorbeugend entgegenwirken und Kostenvorteile mit sich bringen.
- Produktinformationen erreichen den Konsumenten fast ausschließlich über Kommunikationsinstrumente des Handels. Hersteller haben kaum eine Möglichkeit den Endkunden zu erreichen. In Zukunft könnte das Internet ein wichtiges Medium werden, dieses Defizit auszugleichen, wenn es von den Herstellern entsprechend genutzt wird.
- Die Konsumenten zeigten sich für umweltfreundliche Möbel insgesamt sehr interessiert und signalisierten zudem die Bereitschaft, für solche Produkte auch mehr zu bezahlen. Sie bemängelten jedoch, dass umweltfreundliche Möbel oft nur schwer zu erkennen sind und das Angebot zu gering sei. Eine Erweiterung des Angebotes und eine deutliche Präsentation dieser Produkte ist eine Forderung an den Handel.
- Aufgeschlossen zeigten sich die Konsumenten insbesondere gegenüber dem Zusatznutzen (z. B. waschbare Bezüge, Demontierbarkeit), den die entwickelten Polstermöbel mit sich bringen. Dies gilt es bei der Vermarktung aufzugreifen.
- Sinnvoll ist es, den Zusatznutzen beim Marketing herauszustellen. Umweltfreundlich produzierte Möbel sollten daher mit den Eigenschaften der Qualität, der Werthaltigkeit und der Wohngesundheit beworben werden. Der Begriff Ökologie ist für Marketingmaßnahmen hingegen weniger geeignet.

- Besondere Bedeutung kommt dem Verkaufspersonal zu. Da umweltfreundlich hergestellte Möbel einen höheren Erklärungsbedarf haben, ist ein gut qualifiziertes Verkaufspersonal besonders wichtig. Dies setzt voraus, dass das Verkaufspersonal gut geschult und regelmäßig informiert wird. Hier sollten in Zukunft verstärkte Anstrengungen in der Aus- und Weiterbildung unternommen werden. Darüber hinaus ist es wichtig, dass der Informationsfluss in der ganzen Akteurskette insgesamt wesentlich verbessert wird.
- Zukünftig wird weniger das Produkt, sondern vielmehr der Produktnutzen im Mittelpunkt stehen. Daher sind verstärkt Dienstleistungen rund um das Produkt gefragt. Auf diese Entwicklung sollte die Möbelbranche mit einem entsprechenden, intelligenten Dienstleistungsangebot reagieren.
- Die Dienstleistungen eines Möbelmarktes, einer Möbelbörse und eines Möbelleasings stießen in der Praxis auf wenig Resonanz. Die Rücknahme gebrauchter Möbel wird von den Kunden als Service jedoch gern in Anspruch genommen, so dass dieses Dienstleistungsangebot im Einrichtungshaus Hansel weitergeführt wird.
- Die deutsche Möbelbranche ist geprägt von Konzentrationsprozessen, die zu einer Vormachtstellung der Einkaufsverbände führte. Bei ihnen liegt die Entscheidung, ob Produkte in den Markt gebracht werden oder nicht. Die Forderung der Konsumenten nach umweltfreundlichen Produkten muss ein Argument sein, dass diese vermehrt angeboten werden. Um dieser Vormachtstellung entgegen zu wirken, sollten insbesondere die Möbelhersteller strategische Allianzen eingehen und so ihren Einfluss stärken.
- Möbelerücknahme und Remanufacturing von Altmöbeln werden erst dann flächendeckend realisierbar, wenn der Gesetzgeber eine Rücknahmeverpflichtung für Möbel einführt. Die heutigen Rahmenbedingungen lassen die thermische Verwertung von Möbeln sowohl ökologisch als auch ökonomisch am sinnvollsten erscheinen und bieten für die Akteure des Möbelmarktes wenig Motivation, sich mit diesem Thema auseinander zu setzen. Dies steht jedoch im krassen Gegensatz zu der Forderung des nachhaltigen Wirtschaftens und zu den Forderungen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes, welches eine Verwertung auf möglichst hohem Niveau fordert.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse und Erfahrungen der Projektarbeit, dass insbesondere eine Änderung der Gesetzgebung zur Rücknahmeverpflichtung von Möbeln den entscheidenden Schritt zur Entwicklung und Herstellung umweltgerechter Möbel darstellt und nachhaltig vorantreiben kann. Sollte diese, wie von den Akteuren erwartet, umgesetzt werden, können die erzielten Ergebnisse als wichtige Grundlage in den Bereichen Gestaltung, Herstellung und Vertrieb herangezogen werden.

Literaturverzeichnis

1. Baden-Württembergischer Handwerkstag: Berater-Handbuch Marketing im Handwerk und in kleinen Unternehmen; Stuttgart, 2000
2. Bechmann, A., Inhalt und Methodik der Umweltverträglichkeitsprüfung, Grundlagen der Bewertung von Umweltauswirkungen; in: Stona, P. Ch., Bunge, Th. (Hrsg.), Handbuch der Umweltverträglichkeitsprüfung; Berlin, 1996
3. Becker, J., Marketing-Konzeption: Grundlagen des strategischen und operativen Marketing-Managements; 6. Auflage, München, 1998
4. Behrendt, S., Jasch, Chr., Peneda, M. C., Weenen, van H., Life Cycle Design; Berlin, Heidelberg, New York, 1997
5. Betz, G., Vogl, H., Das umweltgerechte Produkt; Neuwied, 1996
6. Bierter, W., Ökologisches Produkt-Design, öko-intelligente Dienstleistungs- und Nutzungskonzepte im Bereich Heimmöbel; Giebenach, 1999
7. Bullinger, H.-J., Forschungs- und Entwicklungsmanagement; Stuttgart, 1997
8. Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Energieanalyse der Holzindustrie der Bundesrepublik Deutschland; Forschungsbericht zum BMFT-Projekt T 86.-184; 1985
9. Buurman, D. C., Lexikon der textilen Raumausstattung; Buch-Vlg. Buurman, Bad S., 1996
10. Deutsche Gesellschaft für Holzforschung (DGFH), Erstellung von Ökobilanzen für die Forst- und Holzwirtschaft; 1997
11. Deutsche Gesellschaft für Holzforschung (DGFH), Ökobilanzen Holz; 1997
12. Fleischer, G., Produktionsintegrierter Umweltschutz; EF Verlag, 1994
13. Formholz Becker KG, Formholzbriefe 2; 1998
14. Gepade, Umwelterklärung; Delbrück, 1997
15. Giegrich u.a., Bilanzbewertung in produktbezogenen Ökobilanzen; in: UBA, Methodik der produktbezogenen Ökobilanz; 1995
16. Hopfenbeck, W., Jasch, Chr., Öko-Design; Landsberg, 1995
17. Hosseinpour, J.; Schlummer, M.; in: Schimmelpfeng/Lück : Ökologische Produktgestaltung; Berlin, New York, 1998
18. Hübner, Heinz; Jahnes, S.: Management-Technologie als strategischer Erfolgsfaktor; Berlin, New York, 1998
19. Institut für Kunststoffprüfung und Kunststoffkunde (IKP) der Universität Stuttgart, Ganzheitliche Bilanzierung der Pulverlackiertechnik; in: Vergleich zu anderen Lackiertechnologien; 1996
20. Luthé, M., Öko-Strategien im vertikalen Marketing – Beispielhaft verdeutlicht am Möbelmarkt; Göttingen, 1999
21. Meffert, H., Kirchgeorg, M., Marktorientiertes Umweltmanagement: Konzeption – Strategie – Implementierung mit Praxisfällen; 3. Auflage, Stuttgart, 1998

22. Möbelfertigung, Ausgabe 3/2000 Studie im Rahmen des Forschungsprojektes "Umweltzeichen in der Möbelindustrie"; 1999
23. PLATOS, Ziele, Regeln und Hilfsmittel für eine kreislaufgerechte Produktgestaltung; 1999
24. Ressel, Energieanalyse der Holzindustrie der Bundesrepublik Deutschland; 1995
25. Ritthammer, M. (Hrsg.): Möbelmarkt , Ausgabe 7/00
26. Römpp, Chemie Lexikon; 9. Aufl., Bd. 5, Thieme-Verlag, Stuttgart, S. 4016-4017, 1995
27. Rubik, F., Teichert, V., Ökologische Produktpolitik; Stuttgart, 1997
28. Schirmacher, F.: Erstellung eines Umweltkennzahlensystems für eine automatische Lackierstraße, 1998
29. Schmidt, M., Schorb, A. (Hrsg.), Stoffstromanalysen; Heidelberg, 1995
30. Schmidt-Bleek, F., Wieviel Umwelt braucht der Mensch?; Berlin u.a., 1994
31. Schmidt-Bleek, Tischner; Produktentwicklung: Nutzen gestalten – Natur schonen; 1995
32. Schwedt, Geort: Leder mit Müll verbrennen, Umweltmagazin 5/93, S. 150-152
33. Stelzer, V., Bewertungen in Umweltschutz und Umweltrecht; Berlin, Heidelberg, 1997
34. Stoff- und Energieflüsse vom Forst zum Sägewerk, Holz Roh Werkst. 54,4; 1996
35. Strahter, Fritz: Leder und Kunstleder, Springer Verlag, 1994
36. Umweltbundesamt (Hrsg.): Handbuch Umweltcontrolling; 1995
37. Unternehmensberatung Titze GmbH (Hrsg.), Möbelmärkte der Zukunft; Neuss, 1998
38. Unternehmensberatung Titze GmbH (Hrsg.), Strukturen und Konzentrationen in der deutschen Möbelindustrie; Neuss, 2000
39. VDI Richtlinie 2221, Methodik zum Entwickeln und Konstruieren techn. Systeme und Produkte; 1993
40. VDI Richtlinie 2243, Konstruieren recyclinggerechter technischer Produkte; 1993
41. ZMP-Bilanz, Forst und Holz; 1994, 1995 ,1996, Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle Bonn
42. Zoeten, de R., Hasenböhler, R., Amman, P., Industrial Marketing; Stuttgart, 1999