

Marktchancen und technische
Grenzen von Leichtbauprodukten
basierend auf nachwachsenden
Rohstoffen

A. Eder, S. Strobl, et al.

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

52/2010

Impressum:

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

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

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

Marktchancen und technische Grenzen von Leichtbauprodukten basierend auf nachwachsenden Rohstoffen

DI Dr. Asta Eder, Dr. Tobias Stern,
Privatdozent Dr. Ulrich Müller,
Kompetenzzentrum Holz GmbH (Wood K plus)

Ao. Univ. Prof. Dr. Peter Schwarzbauer,
DI Simone Strobl
Institut für Marketing & Innovation, BOKU Wien:

Freier Mitarbeiter: DI Roland Oberwimmer

Wien, Juli 2010

Ein Projektbericht im Rahmen der Programmlinie



Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften

Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

Vorwort

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus der Programmlinie FABRIK DER ZUKUNFT. Sie wurde im Jahr 2000 vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie im Rahmen des Impulsprogramms Nachhaltig Wirtschaften als mehrjährige Forschungs- und Technologieinitiative gestartet. Mit der Programmlinie FABRIK DER ZUKUNFT sollen durch Forschung und Technologieentwicklung innovative Technologiesprünge mit hohem Marktpotential initiiert und realisiert werden.

Dank des überdurchschnittlichen Engagements und der großen Kooperationsbereitschaft der beteiligten Forschungseinrichtungen und Betriebe konnten bereits richtungsweisende und auch international anerkannte Ergebnisse erzielt werden. Die Qualität der erarbeiteten Ergebnisse liegt über den hohen Erwartungen und ist eine gute Grundlage für erfolgreiche Umsetzungsstrategien. Anfragen bezüglich internationaler Kooperationen bestätigen die in FABRIK DER ZUKUNFT verfolgte Strategie.

Ein wichtiges Anliegen des Programms ist es, die Projektergebnisse – seien es Grundlagenarbeiten, Konzepte oder Technologieentwicklungen – erfolgreich umzusetzen und zu verbreiten. Dies soll nach Möglichkeit durch konkrete Demonstrationsprojekte unterstützt werden. Deshalb ist es auch ein spezielles Anliegen die aktuellen Ergebnisse der interessierten Fachöffentlichkeit zugänglich zu machen, was durch die Homepage www.FABRIKderZukunft.at und die Schriftenreihe gewährleistet wird.

Dipl. Ing. Michael Paula
Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	I
Abstract	III
Projektabriss	V
1 Einleitung.....	1
1.1 Allgemeine Einführung in die Thematik	1
1.2 Beschreibung der Vorarbeiten zum Thema	3
1.3 Schwerpunkte der Arbeit	3
1.4 Einpassung in die Programmlinie	4
1.5 Kurzbeschreibung des Aufbaus des Endberichts	4
2 Ziele des Projektes.....	5
3 Inhalte und Ergebnisse des Projektes.....	7
3.1 Verwendete Methoden und Daten	7
3.1.1 Limit Conjoint-Analyse als Methode der Präferenzmessung	7
3.1.2 Semantische Differential als Methode der Einstellungsmessung	11
3.1.3 Qualitative Experteninterviews	12
3.1.4 Technische Bewertung	14
3.2 Beschreibung des Standes der Technik	17
3.3 Beschreibung der Neuerungen sowie ihrer Vorteile gegenüber dem Ist-Stand (Innovationsgehalt des Projektes).....	19
3.4 Beschreibung der Projektergebnisse	19
3.4.1 Ergebnisse der Endkundenbefragung zu Küchenmöbel Korpusen	20
3.4.2 Ergebnisse der Endkundenbefragung zu Küchenmöbel Arbeitsplatten	22
3.4.3 Ergebnisse der Endkundenbefragung zu Büromöbel Korpusen.....	24
3.4.4 Ergebnisse der Endkundenbefragung zu Büromöbel Tischplatten.....	26
3.4.5 Ergebnisse der Endkundenbefragung zu Innentüren	28
3.4.6 Einstellungen der Endkunden zu leichten und schweren Probestücken	30
3.4.7 Ergebnisse technische Bewertung	31
4 Detailangaben in Bezug auf die Ziele der Programmlinie	37
4.1 Beitrag zum Gesamtziel der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ und den sieben Leitprinzipien nachhaltiger Technologieentwicklung	37
4.1.1 Effizienzprinzip	38
4.1.2 Prinzip der Sicherung von Arbeit, Einkommen und Lebensqualität.....	38
4.1.3 Prinzip der Einpassung, Flexibilität und Adaptionfähigkeit	38
4.1.4 Prinzip der Dienstleistungs-, Service- und Nutzenorientierung	38
4.1.5 Prinzip der Fehlertoleranz, Lernfähigkeit und Risikovorsorge	39
4.1.6 Prinzip der Nutzung erneuerbarer Ressourcen und der Rezyklierfähigkeit.....	39
4.2 Einbeziehung der Zielgruppen und Berücksichtigung ihrer Bedürfnisse im Projekt ..	39
4.3 Beschreibung der Umsetzungs-Potenziale für die Projektergebnisse (Marktpotenzial, Verbreitungs- bzw. Realisierungspotenzial).....	40
4.3.1 Marktpotenzial	40
4.3.2 Verbreitungs- bzw. Umsetzungspotenzial	40
4.4 Potenzial für Demonstrationsvorhaben (Chancen / Schwierigkeiten / Risiken bei der Realisierung / Umsetzung in Richtung Demonstrationsprojekt?)	40
5 Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen	41
5.1 Schlussfolgerungen der sozialwissenschaftlichen Analysen	41
5.2 Schlussfolgerungen der technischen Bewertung.....	42
6 Ausblick/Empfehlungen.....	44
Literaturverzeichnis	46

Abbildungsverzeichnis	50
Tabellenverzeichnis	52
Anhang.....	53

Kurzfassung

Ausgangssituation

In Zuge der zunehmenden Produktionskapazitäten im Bereich der Holzverarbeitenden Industrie sowie der zunehmende Nutzung von Holz als Energieträger ist es in den letzten Jahren zu einer Ressourcenverknappung bei Rohstoffen gekommen. In Deutschland hat der Holzverbrauch für energetische Zwecke nahezu den Verbrauch für die stoffliche Nutzung eingeholt. Dieser Trend der Rohstoffverwendung und Verfügbarkeit führt zu Überlegungen einerseits alternative, bisher nicht für die Holzwerkstoffproduktion genutzte Rohstoffe einzusetzen, andererseits Konzepte für eine erhöhte Ressourceneffizienz bei der Werkstoffherzeugung zu entwickeln.

Vor diesem Hintergrund hat das Interesse der Holzindustrie an ressourcen- und energieeffizienten Werkstoffen und Anwendungen in den letzten Jahren sehr stark zugenommen. Wabenplatten stellen eine erfolgreiche Umsetzung des Leichtbaus in der Holzwerkstoffindustrie dar. Durch das Wabenkonzept können Ressourcen und Kosteneinsparungen auf der Werkstoff- und unter bestimmten Voraussetzungen auch auf der Verarbeitungsseite realisiert werden. Aufgrund der geringeren mechanischen Stabilität, reduzierter Dauerhaftigkeit/Haltbarkeit und der Kundenerfahrungen mit diesem Leichtbaukonzept (Einsatz von Wabenplatten in Mitnahmemöbel, leichten Türblättern, etc.), besteht bei Experten häufig das Vorurteil, dass Leichtbauprodukte aus Holz oder Holzwerkstoffen eine geringe Qualität aufweisen. Ein negatives Image (Stichwort „Billigimage“) der Leichtbauwerkstoffe im Bereich Holzwerkstoffe wird vielfach von Experten angenommen und kolportiert.

Umgekehrt wurden die Anforderungen von Nutzern an Leichtbaulösungen bisher kaum untersucht beziehungsweise wurde der Holzverarbeitende Sektor in die Entwicklung von Leichtbaukonzepten nicht einbezogen. Neben dem oben erwähnten Kosten- und Ressourcendruck, stellen jedoch eine Reihe anderer langfristige Trends wie z.B. erhöhte Mobilität der Gesellschaft, demografische Entwicklung, Flexibilität bei der (Um-)Gestaltung von Wohnungsgrundrissen, Trend zu Mitnahmemöbeln und nach Elementen mit größeren Materialdimensionen, etc. für den Möbel- und Innenausbaubereich neue Herausforderungen aber auch Marktchancen auf nationaler und internationaler Ebene dar.

Inhalte und Zielsetzungen

In diesem Projekt wurden die Nutzeranforderungen, Akzeptanz und Markthemnisse hinsichtlich des Einsatzes von Leichtbauplatten aus nachwachsenden Rohstoffen im Möbel- und Innenausbaubereich unter Einbeziehung der Endkonsumenten, Weiterverarbeiter und dem Handel erhoben. Des Weiteren erfolgte eine technische Bewertung der Machbarkeit und des Umsetzungspotenzials der analysierten Nutzeranforderungen durch Einbeziehung von Experten auf wissenschaftlicher Ebene, ebenso wie durch Akteure aus dem Produktionsbereich.

Methodische Vorgehensweise

Methodisch erfolgten die sozialwissenschaftlichen Analysen mittels Limit Conjoint-Analyse mit angeschlossenen Fragebogen von Endkunden im Möbel- und Innenausbaubereich und qualitativer Experteninterviews (face-to-face) aus Industrie und Handel. Die technische Bewertung

erfolgte anhand der durchgeführten Experteninterviews und anhand der Aussagen und Ergebnisse aus dem Expertenworkshop sowie durch eine intensive Recherche von kürzlich zu diesem Thema präsentierten Vorträgen.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der verschiedenen im Projekt durchgeführten Endkundenbefragungen deuten generell darauf hin, dass die Marktchancen von Leichtbauprodukten bei den Endkunden kaum durch deren Präferenzen abzuleiten sind. Die eindeutig nachgewiesenen Präferenzen im Wesentlichen hinsichtlich einer hohen Lebensdauer bei gleichzeitig relativ geringer Bedeutung des Produktpreises deuten auf ein hohes Qualitätsbewusstsein in diesem Segment hin. Hierfür kann in einigen Fällen Leichtbau als Barriere betrachtet werden, da besondere Leichtigkeit eine geringere Stabilität und damit eine geringere Haltbarkeit impliziert.

Obwohl die Ergebnisse für die verschiedenen Möbelanwendungen (Küchen Korpus, Arbeitsplatte, Büro Korpus, Bürotischplatte) an sich überraschend homogen waren, zeigten sich die größten Unterschiede bei den präferierten Plattenstärken, welche insgesamt nach der Lebensdauer den zweitgrößten Beitrag zur Präferenzbildung ergaben. Bei den Tisch- und Arbeitsplatten wurden mit 38 und 25 mm größere Plattenstärken präferiert. Tatsächlich liegt die Präferenz damit aber in allen Anwendungen (auch bei den Korpusen) in der Mitte des üblicherweise angebotenen Spektrums. Trotzdem lassen diese Ergebnisse den Schluss zu, dass für den Endkunden der präferierte Designaspekt noch den stärksten Impuls für Leichtbau im Möbelsektor gibt.

Dem entgegen gestellt hat das präferierte Material in allen Befragungen einschließlich der Innentüren eine Barriere für Leichtbau offenbart. Die Wabenplatte hat tatsächlich in allen Befragungen einen negativen Teilnutzenwert erzielt, wobei das Material je nach Anwendung mit 18 bis 30% den zweit- und den drittgrößten Beitrag zur Präferenzbildung lieferte. Am geringsten zeigt sich die Barriere für den Leichtbau damit bei Küchenarbeitsplatten.

Insgesamt kann damit festgestellt werden, dass die gemessenen Präferenzunterschiede für die fünf Anwendungen in Bezug auf die Einsatzpotenziale für Leichtbau relativ gering sind. Am ehesten bei den Küchenarbeitsplatten konnte ein gutes Einsatzpotenzial für leichte Platten analysiert werden konnte.

Abstract

Starting Point

Due to the rising capacities in the wood processing industries as well as the increasing utilisation of wood for energy production in the last years a shortage of wood raw material has become reality. The amount of wood used for energy production in Germany reached nearly the amount used in wood processing industries. As a matter of fact this trend leads to considerations regarding the utilisation of so far underutilized resources as well as regarding the development of new production concepts which increase the raw material efficiency.

In the light of these developments the interests of the wood processing industries regarding resource and energy efficient materials and applications has been increasing in recent years. So far the industry is concentrating on a honey comp panel technology minimizing production cost and raw material. Due to lower mechanical stability and durability in relation to consumer experiences with this light weight concept (e.g. in furniture to go, light door leafs) experts frequently communicate the preconception that wood-based light-weight products are of low quality. Hence a negative image (e.g. low-budget) of light-weight wood-based panels is frequently assumed and communicated.

The requirements of the users of these light-weight solutions have in contrast rarely been investigated as well as the wood processing industry has not been involved in the development of these concepts. Beside the above mentioned pressure regarding decreasing costs and use of resources some more trends as for example increasing mobility within our societies, demographic developments, flexibility in changing flat ground plans, furniture to go and design trend to larger elements offer challenges and chances for wood-based light-weight materials on national and international markets.

Content and Aims

Within this project the user requirements, their acceptance and the market barriers regarding the application of light-weight materials based on renewable resources in furniture and interior fitting has been investigated involving consumers, processors and traders. Furthermore a technical evaluation regarding the feasibility and implementation potential has been applied by using the results regarding user requirements and involvement of experts from science and production.

Methodological Approach

The Limit Conjoint-Analysis was applied and combined with a questionnaire to analyse the consumer's requirements and values in furniture and interior fitting applications. Qualitative expert interviews have been carried out with representatives in industry and retail. The technical evaluation was based on the results of expert interviews and an additional expert work shop.

Results

The results of the different consumer surveys completed in this project suggest in general that the market potential of light-weight products can hardly be projected from consumer's prefer-

ences. The high preferences of the respondents for high durability beside a relative lower importance of the product price suggest that the consumers show high quality awareness in the segments investigated. Light-weight product may be seen as a barrier in this context as lightness implies lower stability and hence a lower durability compared to other products.

Although the results across the different furniture segments have been found surprisingly homogeneous significant differences have been found in preferred panel thickness which apart from durability showed the second best contribution to explain the general preferences. In case of table and working tops a greater thickness of 38 and 25 mm was preferred. Although the preferred thickness was therefore always in the middle of the frequently offered range it can be concluded that the design aspect is the strongest stimulus for consumers towards light-weight materials in the furniture sector.

In contrast to this result it has been showed that the preference for certain materials is a barrier for light-weight materials in all surveys including interior doors. Honey comb panels have a negative part worth utility in all surveys. According to the application the material preference explained between 18 and 30% of the preference which was therefore in second and third place for the total preference. Hence the barrier for light-weight materials have been found lowest in kitchen working tops.

Overall we can conclude that the observed differences in preference in all five applications regarding the utilisation of light-weight materials are comparable low. The comparably best application field have been found in case of kitchen working tops.

Projektabriss

Motivation

In Zuge der europaweiten Vergrößerung der Verarbeitungskapazitäten der Holzverarbeitenden Industrie sowie der zunehmende Forcierung und Förderung von Biomasse als Energieträger ist es in den letzten Jahren zu einer Ressourcenverknappung bei Rohstoffen gekommen. In Deutschland wurden 2009 nahezu die gleichen Holzmengen für energetische wie für stoffliche Zwecke genutzt (Körner, 2010, Hönig 2009). Auf der Produktionsseite existieren hinsichtlich des Ressourcenverbrauches der Verarbeitungskette Forst-Holz andererseits beträchtliche Einsparungspotenziale beim Materialeinsatz ohne die Funktion oder Leistung der Erzeugnisse zu beeinträchtigen.

Vor diesem Hintergrund hat das Interesse der Holzindustrie an ressourcen- und energieeffizienten Werkstoffen und Anwendungen in den letzten Jahren sehr stark zugenommen. Zurzeit konzentriert sich die Industrie unter dem Gesichtspunkt der Minimierung von Produktionskosten und Materialeinsatz vor allem auf Wabenplatten - einem Leichtbauprinzip der 50er und 60er Jahre. Aufgrund der geringen mechanischen Stabilität, geringen Dauerhaftigkeit/Haltbarkeit und der Kundenerfahrungen mit diesem Leichtbaukonzept (Einsatz von Wabenplatten in Mitnahmemöbel, leichten Türblättern, etc.), besteht bei Experten teilweise das Vorurteil, dass Leichtbauprodukte aus Holz oder Holzwerkstoffen eine geringe Qualität aufweisen. Ein negatives Image (Stichwort „Billigimage“) der Leichtbauwerkstoffe im Bereich Holzwerkstoffe wird vielfach von Experten angenommen und kolportiert.

Umgekehrt wurden die Anforderungen von Nutzern an Leichtbaulösungen bisher kaum untersucht, beziehungsweise wurde der Holzverarbeitende Sektor in die Entwicklung von Leichtbaukonzepten nicht einbezogen. Neben dem oben erwähnten Kosten- und Ressourcendruck, stellen jedoch eine Reihe anderer langfristige Trends wie z.B. erhöhte Mobilität der Gesellschaft, demografische Entwicklung, Flexibilität bei der (Um-)Gestaltung von Wohnungsgrundrissen, Trend zu Mitnahmemöbeln und nach Elementen mit größeren Materialdimensionen, etc. für den Möbel- und Innenausbaubereich neue Herausforderungen aber auch Marktchancen auf nationaler und internationaler Ebene dar.

Inhalt

Die inhaltlichen Schwerpunkte des interdisziplinär durchgeführten Projektes, das sozialwissenschaftliche und technologieorientierte Kompetenzen vereinte, bildeten die Erhebung der Nutzeranforderungen, Akzeptanz und Markthemmnisse hinsichtlich des Einsatzes von Leichtbauplatten aus nachwachsenden Rohstoffen im Möbel- und Innenausbaubereichs unter Einbeziehung der Endkonsumenten, Weiterverarbeiter und dem Handel. Sowie eine technische Bewertung der Machbarkeit und des Umsetzungspotenzials der analysierten Nutzeranforderungen durch Einbeziehung von Experten auf wissenschaftlicher Ebene, ebenso wie durch Akteure aus dem Produktionsbereich.

Ziele

Ziel der Befragungen war es, folgende Fragestellungen in Abhängigkeit von den untersuchten Produktgruppen und deren Leichtbauanwendungen zu beantworten:

- Akzeptanz, Wahrnehmung und Image von Leichtbau bezüglich des jeweiligen Einsatzbereiches
- Zusatznutzen für die unterschiedlichen Nutzergruppen
- Markthemmnisse und -eintrittsbarrieren
- Ausschließende Kriterien für den Einsatz von Leichtbauplatten
- Akzeptierter Grad der Gewichtsreduktion („optimales Gewicht“)
- Technische Machbarkeit und Umsetzbarkeit
- Identifizierung der Anwendungen mit dem größten Marktpotenzial

Methoden der Bearbeitung

Methodisch erfolgten die sozialwissenschaftlichen Analysen mittels Limit Conjoint-Analyse mit angeschlossenen Fragebogen von Endkunden im Möbel- und Innenausbaubereich und qualitativer Experteninterviews (face-to-face) aus Industrie und Handel.

Die technische Bewertung erfolgte anhand der durchgeführten Experteninterviews und anhand der Aussagen und Ergebnisse aus dem Expertenworkshop.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse der verschiedenen im Projekt durchgeführten Endkundenbefragungen deuten generell darauf hin, dass die Marktchancen von Leichtbauprodukten bei den Endkunden kaum durch deren Präferenzen abzuleiten sind. Die eindeutig nachgewiesenen Präferenzen im Wesentlichen hinsichtlich einer hohen Lebensdauer bei gleichzeitig relativ geringer Bedeutung des Produktpreises deuten auf ein hohes Qualitätsbewusstsein in diesem Segment hin. Hierfür kann in einigen Fällen Leichtbau als Barriere betrachtet werden, da besondere Leichtigkeit eine geringere Stabilität und damit eine geringere Haltbarkeit impliziert. Die Ergebnisse des Semantischen Differenzials scheinen diese Einschätzung zwar zu belegen, sind aber nicht so deutlich ausgeprägt wie es der Gewichtsunterschied implizieren würde.

Obwohl die Ergebnisse für die verschiedenen Möbelanwendungen (Küchen Korpus, Arbeitsplatte, Büro Korpus, Bürotischplatte) an sich überraschend homogen waren, zeigten sich die größten Unterschiede bei den präferierten Plattenstärken, welche insgesamt nach der Lebensdauer den zweitgrößten Beitrag zur Präferenzbildung ergaben. Bei den Tisch- und Arbeitsplatten wurden mit 38 und 25 mm größere Plattenstärken präferiert. Tatsächlich liegt die Präferenz damit aber in allen Anwendungen (auch bei den Korpusen) in der Mitte des üblicherweise angebotenen Spektrums. Trotzdem lassen diese Ergebnisse den Schluss zu, dass für den Endkunden der präferierte Designaspekt noch den stärksten Impuls für Leichtbau im Möbelsektor gibt.

Dem entgegen gestellt hat das präferierte Material in allen Befragungen einschließlich der Innentüren eine Barriere für Leichtbau offenbart. Die Wabenplatte hat tatsächlich in allen Befragungen einen negativen Teilnutzenwert erzielt, wobei das Material je nach Anwendung mit 18 bis 30% den zweit- und den drittgrößten Beitrag zur Präferenzbildung lieferte. Am

geringsten zeigt sich die Barriere für den Leichtbau damit bei Küchenarbeitsplatten, bei denen für leichte Platten ein sehr gutes Einsatzpotential analysiert werden konnte.

Insgesamt kann damit festgestellt werden, dass die gemessenen Präferenzunterschiede für die restlichen vier Anwendungen (Küchenmöbel Korpus, Büromöbel Korpus, Büromöbel Tischplatte und Innentüre) in Bezug auf die Einsatzpotenziale für Leichtbau relativ gering sind. Es liegt daher der Schluss nahe, dass die Endkunden für das Marktpotenzial von Leichtbauplatten aus nachwachsenden Rohstoffen nur von sekundärer Bedeutung sind, die Schlüsselpositionen nehmen hier eindeutig die Industrie und der Handel ein. Die Macht der Endkunden wird bei Leichtbauplatten nur dann marktrelevant, wenn diese mit Leichtbau eine geringere Qualität und Festigkeit des finalen Produkts und damit eine geringere Lebensdauer verbinden. Zur Sicherung der Marktchancen von Leichtbauprodukten auf Basis nachwachsender Rohstoffe empfiehlt sich daher die Entwicklung qualitativ hochwertiger und technisch ausgereifter Produkte.

Ausblick

Die Ergebnisse haben gezeigt, dass für eine erfolgreiche Etablierung von Leichtbau vorrangig ein Umdenken und Imagewandel bei den Experten in Industrie, Handel und Verarbeiter gefordert ist. Für eine erfolgreiche Umsetzung am Markt wird von neuen Leichtbauprodukten gefordert, dass diese technisch dem am Markt befindlichen konventionellen Werkstoffen entsprechend. Bei den derzeit am Markt befindlichen Leichtbaulösungen handelt es sich mehrheitlich um Sandwichkonstruktionen. Die Verarbeitung dieser Werkstoffe verursacht beim Anwender eine Veränderung der Produktionsbedingungen und damit teilweise eine Erhöhung der Produktionskosten. Für eine verstärkte Umsetzung von Leichtbau muss die Verarbeitung erleichtert bzw. die Verarbeiter entsprechend geschult und mit Produktinformationen über Leichtbau versorgt werden. Für die Zukunft sind Leichtbaulösungen die eine signifikante Gewichtsreduktion für die Verarbeiter von Plattenwerkstoffen darstellen gefordert, ohne auf die gewohnte Verarbeitbarkeit und den homogenen Aufbau zu verzichten.

Der Möbelmarkt im Mitnahmebereich ist durch hohe Wachstumsraten charakterisiert. In diesem Marktsegment bringt Leichtbau Preisvorteile, vereinfachten Transport und vereinfachte Montage und damit einen Kundennutzen. Durch bereits am Markt befindliche technisch funktionierende Lösungen ist hier mit einem „Market pull“ nach Leichtbaulösungen zu rechnen. Dieser „Market-Pull“ könnte sich unter Umständen auch auf andere Möbelbereiche bzw. auch auf die Nachfrage von Holzwerkstoffen im Do-It-Yourself-Bereich sowie in den Gewerbebereich übertragen.

Aufgrund der bereits am Markt befindlichen Konstruktionen wird die Notwendigkeit gesehen, einen Imagewandel von Leichtbau mit Positionierung als High-Tech in der Holzwerkstoffbranche sowie im Bereich der Holzverarbeitenden Industrie zu vollziehen.

1 Einleitung

1.1 Allgemeine Einführung in die Thematik

In Bezug auf Leichtbau kann von einem Mega-Trend gesprochen werden. Neben technischen Bereichen (Vorteile durch Reduktion der Beschleunigung und Bewegen von Massen) hat sich dieser Trend auch im Alltagsbereich wie z.B. bei Textil-, Elektronik- und Sportartikeln erfolgreich durchgesetzt. Im Transportwesen wird vorwiegend aus Kostengründen und aus der notwendigen Reduktion von CO₂ Emissionen nach Leichtbaulösungen gesucht. Das Durchschnittsgewicht eines PKWs hat in den letzten 40 Jahren von rund 800 kg auf 1200 kg zugenommen (Sünkel, 2009). Durch die hohe Funktionalität und erhöhten Komfort und verstärkter Sicherheitstechnik moderner Autos ist eine Gewichtsreduktion nur schwer erreichbar und gerade auch deshalb wird versucht, wo es möglich ist, gewichtssparende Komponenten einzusetzen. Ähnliche Entwicklungen (allerdings über einen größeren Zeitraum) sind auch bei der Möbelherstellung zu beobachten. Ein Kleiderschrank (Rahmenkonstruktion überfurniert) mit den Dimensionen 80 x 200 cm und 60 cm Tiefe hatte früher ein Gewicht von ca. 80 kg. Bei dem gleichen Dimensionen und Anzahl der Fächer erreicht heute eine moderne Möbelkonstruktion des Schrankes ein Gewicht von ca. 115 kg. Das signifikant höhere Gewicht ist dabei auf das höhere Eigengewicht der verwendeten Werkstoffe (Vollholz vs. Holzwerkstoffe inkl. Beschichtungssysteme) und auf die Änderung der Baukonstruktion (Rahmenbau vs. Plattenbau) zurückzuführen (Müller und Teischinger, 2010). Die Entwicklung zu erhöhter Funktionalität von Möbeln führt ähnlich wie im Fahrzeugbau zu einer zusätzlichen Gewichtszunahme. Aus verschiedenen Motivationen wurde der Leichtbautrend auch in der Holzwerkstoff- und in der Möbelbranche aufgegriffen.

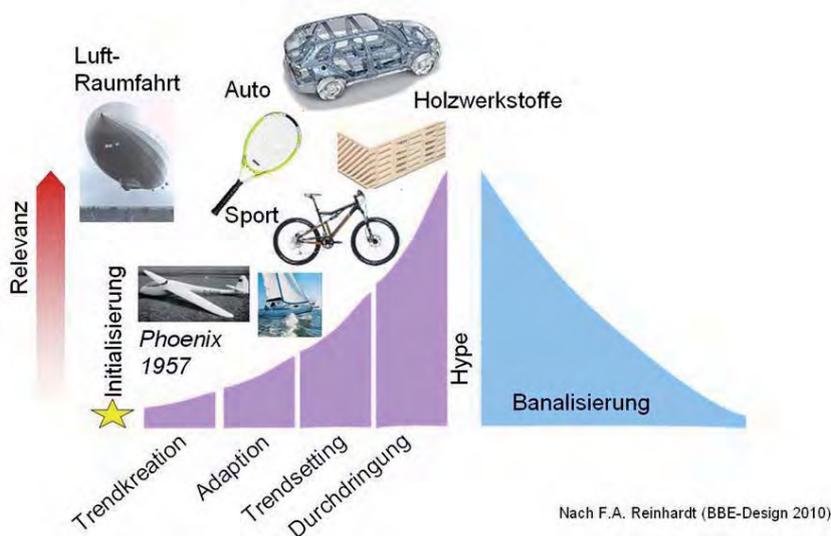


Abbildung 1: Trendentwicklung nach Reinhardt (2006) am Beispiel der Werkstoffentwicklungen im Leichtbau (Müller und Teischinger 2010)

Nach Reinhardt, 2006 werden bei Trends folgende Stufen durchlaufen: Initialisierung, Trendkreation, Adaption, Trendsetting, Durchdringung, Banalisierung. Die Werkstoffentwicklung Leichtbau ist schematisch in Abbildung 1 dargestellt. Durch unterschiedliche Adaptionen von

leichten Werkstoffen wurden, wie bereits angesprochen, Trends im Leichtbau in unterschiedlichen Bereichen des Alltagslebens gesetzt.

Aufgrund der positiven Vorbilder müsste der Trend Leichtbau auch in der Holzwerkstoffindustrie und in den verschiedenen Anwendungsbereichen dieser Werkstoffe positiv besetzt sein. Im Zuge des vorliegenden Projekts wurden daher neben Endkonsumenten auch Experten aus der Holzwerkstoffbranche (Möbel, Innenausbau und Türen) in Österreich zur technischen Einschätzung, Potentiale und Risiken von Leichtbau in Form eines offenen Experteninterviews befragt.

In Zuge der europaweiten Vergrößerung der Verarbeitungskapazitäten der Holzverarbeitenden Industrie sowie der zunehmende Forcierung und Förderung von Biomasse als Energieträger ist es in den letzten Jahren zu einer Ressourcenverknappung bei Rohstoffen gekommen. In Deutschland wurden 2009 nahezu die gleichen Holzmengen für energetische wie für stoffliche Zwecke genutzt (Körner 2010, Hönig 2009). Auf der Produktionsseite existieren hinsichtlich des Ressourcenverbrauches der Verarbeitungskette Forst-Holz andererseits beträchtliche Einsparungspotenziale beim Materialeinsatz ohne die Funktion oder Leistung der Erzeugnisse zu beeinträchtigen.

Vor diesem Hintergrund hat das Interesse der Holzindustrie an ressourcen- und energieeffizienten Werkstoffen und Anwendungen in den letzten Jahren sehr stark zugenommen. Zurzeit konzentriert sich die Industrie unter dem Gesichtspunkt der Minimierung von Produktionskosten und Materialeinsatz vor allem auf Wabenplatten - einem Leichtbauprinzip der 50er und 60er Jahre. Aufgrund der geringen mechanischen Stabilität, geringen Dauerhaftigkeit/Haltbarkeit und der Kundenerfahrungen mit diesem Leichtbaukonzept (Einsatz von Wabenplatten in Mitnahmemöbel, leichten Türblättern, etc.), besteht bei Experten häufig das Vorurteil, dass Leichtbauprodukte aus Holz oder Holzwerkstoffen eine geringe Qualität aufweisen. Ein negatives Image (Stichwort „Billigimage“) der Leichtbauwerkstoffe im Bereich Holzwerkstoffe wird vielfach von Experten angenommen und kolportiert.

Umgekehrt wurden die Anforderungen von Nutzern an Leichtbaulösungen bisher kaum untersucht beziehungsweise wurde der Holzverarbeitende Sektor in die Entwicklung von Leichtbaukonzepten nicht einbezogen. Neben dem oben erwähnten Kosten- und Ressourcendruck, stellen jedoch eine Reihe anderer langfristige Trends wie z.B. erhöhte Mobilität der Gesellschaft, demografische Entwicklung, Flexibilität bei der (Um-)Gestaltung von Wohnungsgrundrissen, Trend zu Mitnahmemöbeln und nach Elementen mit größeren Materialdimensionen, etc. für den Möbel- und Innenausbaubereich neue Herausforderungen aber auch Marktchancen auf nationaler und internationaler Ebene dar.

Um diese Chancen wahrzunehmen und das Potenzial von Leichtbau voll auszuschöpfen, darf die „neue“ Leichtigkeit nicht nur als Synonym für billig(er) gesehen werden. Vielmehr ist im Sinne einer nachhaltig erfolgreichen Technologie eine Strategie gefordert, die den Nutzern (und nicht nur dem Produzenten) neben einer Gewichtsoptimierung auch ein besseres Kosten-Nutzen-Verhältnis durch die Integration weiterer kundenrelevanter Funktionen (z.B. leichter Transport, Handling, problemloser Auf- oder Umbau, hohe Flexibilität, weitgehend werkzeuglose Montage, neue Designmöglichkeiten, geringerer ökologischer Fußabdruck, etc.) bietet.

1.2 Beschreibung der Vorarbeiten zum Thema

Die am Projekt beteiligte technische Arbeitsgruppe (Bereich Massivholz und Holzverbundwerkstoffe der Kompetenzzentrum Holz GmbH) bearbeitete vor diesem Projekt bereits drei Projekte, die sich mit alternativen Leichtbaulösungen für die Holzindustrie auseinandersetzen. Die Entwicklung der Leichtbauplatte DendroLight® wurde seit 2005 mit mehreren Projekten (FFG-Basisprogramm, Kplus, COMET) durch Forschungsarbeiten begleitet. Seit 2009 ist die DendroLight®-Leichtbauplatte am Markt. Die Entwicklung der Platte wurde von der Ideengenerierung bis hin zu Umsetzung wissenschaftlich begleitet. Für verschiedene marktwirtschaftliche Fragestellungen wurde die Gruppe Marktanalyse & Innovationsforschung immer wieder eingebunden. Ein weiteres Projekt beschäftigt sich mit der Entwicklung eines biologischen Holzschäumens. Einsatzgebiete dafür werden im Möbel- und im Innenausbau gesehen. Das Ziel des dritten Projektes ist die Entwicklung einer neuen Holzwerkstoffplatte für den Möbel- und Innenausbau sowie für die Türenproduktion. Der Kern der Platte besteht zu 100% aus Maisspindeln. Weitere Forschungsaktivitäten zu Leichtbau finden sich auch im vergangenen und laufenden Forschungsprogramm von Wood K plus bzw. Wood COMET.

Die Erkenntnisse und Ergebnisse aus den genannten Projekten als auch die folgenden zwei Studien dienten als Vorarbeiten und Grundlagen für die Durchführung des Projektes:

Oberwimmer R. (2007): Marktchancen für den Einsatz von leichten Holzwerkstoffen im Möbelbereich in Österreich, Studie im Rahmen von Wood K plus, Wien

Strobl S. (2009): Präferenzmessung mit Hilfe der Limit Conjoint-Analyse gezeigt am Beispiel eines Esstisches, Diplomarbeit, Universität für Bodenkultur Wien

1.3 Schwerpunkte der Arbeit

Die inhaltlichen Schwerpunkte des interdisziplinär durchgeführten Projektes, das sozialwissenschaftliche und technologieorientierte Kompetenzen vereinte, bildeten die Erhebung der Nutzeranforderungen, Akzeptanz und Markthemnisse hinsichtlich des Einsatzes von Leichtbauplatten aus nachwachsenden Rohstoffen im Möbel- und Innenausbaubereichs unter Einbeziehung der Endkonsumenten, Weiterverarbeiter und dem Handel. Sowie eine technische Bewertung der Machbarkeit und des Umsetzungspotenzials der analysierten Nutzeranforderungen durch Einbeziehung von Experten auf wissenschaftlicher Ebene, ebenso wie durch Akteure aus dem Produktionsbereich.

Methodisch erfolgten die sozialwissenschaftlichen Analysen mittels Limit Conjoint-Analyse mit angeschlossenen Fragebogen von Endkunden im Möbel- und Innenausbaubereich und qualitativer Experteninterviews (face-to-face) aus Industrie und Handel.

Die technische Bewertung erfolgte anhand der durchgeführten Experteninterviews und anhand der Aussagen und Ergebnisse aus dem Expertenworkshop. Die Experteninterviews wurden einer Inhaltsanalyse unterzogen. Dabei wurden die Aussagen der Experten hinsichtlich der individuellen technischen Einschätzung von Leichtbauprodukten geclustert. Häufig wiederkehrende Aussagen zu Leichtbau wurden herausgearbeitet. Die Einschätzung und Einstellung zu Leichtbauprodukten wurde dem jeweiligen Tätigkeitsfeld der Befragten gegen-

übergestellt. Der Workshop diente dazu aus den Experteninterview abgeleitete Schlussfolgerungen zu evaluieren und nachzuschärfen bzw. Empfehlungen und Anregungen für zukünftige Leichtbauentwicklungen abzuleiten. Das Vorhaben aus den Befragungen der Konsumenten konkrete technische Schlussfolgerungen abzuleiten konnte nicht vollständig erfüllt werden, da die eher indifferenten Einstellungen keine klaren technischen Empfehlungen für zukünftige Leichtbauprodukte zuließen.

1.4 Einpassung in die Programmlinie

Die Ausrichtung dieses Projekts zielte auf die Verbesserung und Neuentwicklung marktfähiger Werkstoffe (Leichtbaukomponenten) und vermarktbarer Produkte (Leichtbauplatten) auf Basis nachwachsender Rohstoffe ab. Die in Zukunft für die Herstellung dieser Werkstoffe und Produkte entwickelten Technologien, Untersuchungsverfahren und Standards können aus den umfangreichen Ergebnissen dieses Projekts ableiten werden.

Das Leitbild des nachhaltigen Wirtschaftens wird unter anderem durch die Verwendung nachwachsender Rohstoffe (Holz, landwirtschaftlicher Fasern), deren langfristiger Verwendung im Innenbereich, der biologischen Abbaubarkeit und der Recyclingfähigkeit der verwendeten Rohstoffe unterstützt. Nachhaltigkeitseffekte können sich vor allem in den der zukünftigen Produktion vor- und nachgelagerten Bereichen der Wertschöpfungskette aus den Projektergebnissen ergeben.

Die angewendeten Produktentwicklungs-Tools reichten von der verschiedenartigsten Einbeziehung von „Lead Usern“ bis zu Produktkonzepttests auch in Form von den durchgeführten Conjoint-Analysen. Die Anwendung, aber auch die Weiterentwicklung dieser Tools erfolgte in enger Abstimmung mit industriellen Anwendern und verkleinert weiters auch das Risiko des Scheiterns von zukünftigen Produktneuentwicklungen in den untersuchten Produktgruppen.

In die Produktgestaltung wird sowohl der Business-to-Customer als auch der Business-to-Business Bereich berücksichtigt. Die angewandten Methoden eigneten sich nicht nur zur Erhebung des Konsumentenverhaltens, sondern aus den Ergebnissen des Projektes lassen sich auch Anforderungsprofile für die Produktentwicklung und des Marketings ableiten.

1.5 Kurzbeschreibung des Aufbaus des Endberichts

Kapitel 1 gibt einen Überblick über die Thematik, die Schwerpunkte des Projektes sowie über die Einpassung in die Programmlinie. In Kapitel 2 wird auf die Zielsetzungen und die daraus resultierenden Fragestellungen des Projekts eingegangen. In Kapitel 3 erfolgt eine kurze methodische Einführung und der Stand der Technik und der Innovationsgehalt des Projektes werden beschrieben. Die Projektergebnisse werden je nach Erhebungsmethode dargestellt. Kapitel 4 ordnet die erzielten Resultate in den Kontext der Programmlinie ‚Fabrik der Zukunft‘ ein. In Kapitel 5 sind die Schlussfolgerungen aus dem Projekt dargestellt und Kapitel 6 gibt einen kurzen Ausblick und schließt mit Empfehlungen ab.

Im Anhang finden sich eine Reihe von Dokumenten, Fragebögen und Unterlagen, die im Rahmen des Projekts erarbeitet und verwendet wurden, die Lesbarkeit des Textes aber eingeschränkt hätten und deshalb ausgelagert wurden.

2 Ziele des Projektes

Durch die Synthese von Marktforschung und technischer Bewertung der gewonnenen Marktinformationen sowie der Einbeziehung aller Akteursgruppen entlang der Wertschöpfungskette (Produzent – Weiterverarbeiter – Handel – Endkonsument) wurden jene Anwendungsmöglichkeiten identifiziert, die für den Einsatz von Leichtbauplatten aus nachwachsenden Rohstoffen besonders erfolgsversprechend und effizient sind.

Ziel der Befragungen war es, folgende Fragestellungen in Abhängigkeit von den untersuchten Produktgruppen und deren Leichtbauanwendungen zu beantworten:

- Akzeptanz, Wahrnehmung und Image von Leichtbau bezüglich des jeweiligen Einsatzbereiches
- Zusatznutzen für die unterschiedlichen Nutzergruppen
- Markthemmnisse und -eintrittsbarrieren
- Ausschließende Kriterien für den Einsatz von Leichtbauplatten
- Akzeptierter Grad der Gewichtsreduktion („optimales Gewicht“)
- Technische Machbarkeit und Umsetzbarkeit
- Identifizierung der Anwendungen mit dem größten Marktpotenzial

Zur Erreichung der Ziele wurden in den in Abbildung 2 gezeigten Produktgruppen und Anwendungsbereichen Endkundenbefragungen und Experteninterviews durchgeführt. Ursprünglich waren im Innenausbaubereich auch Befragungen von Endkunden („Häuslbauer“, Heimwerker) und Architekten zu Trennwänden geplant. Jedoch nach dem Pre-Test mit Architekten und anschließenden ausführlichen Gesprächen wurde offensichtlich, dass Architekten nicht die Möglichkeit haben, Werkstoffe innerhalb der Trennwände zu bestimmen, sondern die verwendeten Materialien im Großen und Ganzen bereits vorgegeben sind. Daher wurde das geplante Forschungsdesign von einer Trennwand zu einer Akustikplatte verändert.

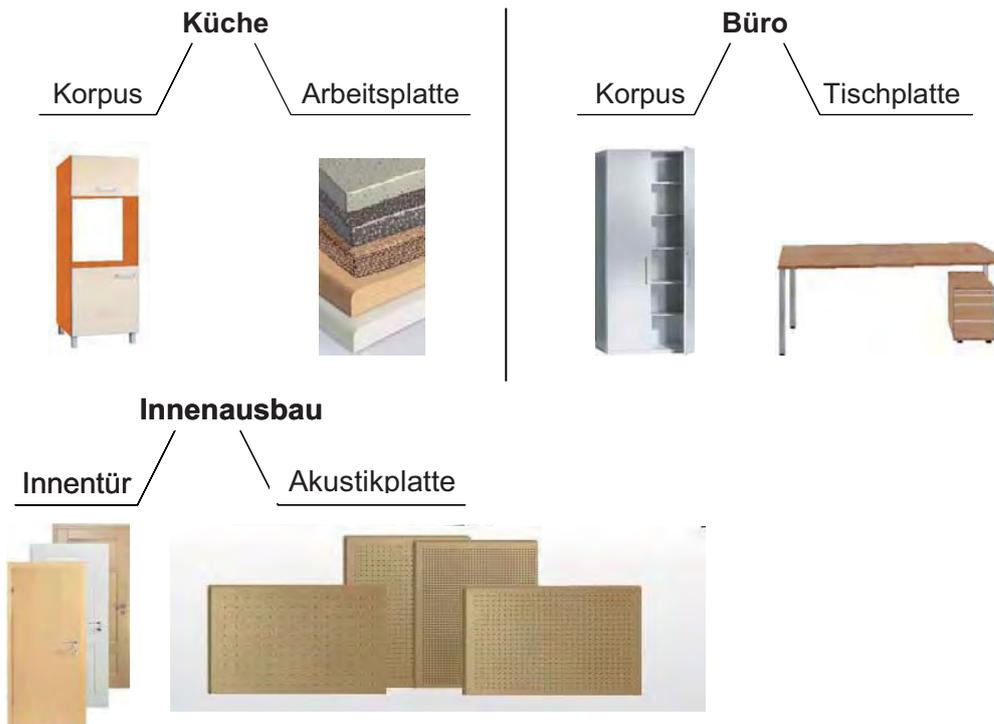


Abbildung 2: Abgefragte Produktgruppen und deren Anwendungsbereiche

Tabelle 1 listet die Anzahl der durchgeführten Endkonsumenteninterviews auf. Insgesamt wurden 865 Endkunden mittels Limit Conjoint-Analyse mit angeschlossenen Fragebogen befragt. Damit ergibt sich eine Abweichung von 35 Interviews (rund 4 %) zu den geplanten 900 Endkundenbefragungen, die aber die Qualität der Ergebnisse nicht beeinflusste.

Tabelle 1: Anzahl der durchgeführten Endkonsumenteninterviews pro Anwendungsbereich

Endkonsumenteninterviews		
Produktgruppe	Anwendung	Anzahl
Küchenmöbel	Korpus	200
	Arbeitsplatte	200
Büromöbel	Korpus	205
	Tischplatte	180
Innenausbau	Innentür	80
Summe		865

Die Anzahl der durchgeführten Experteninterviews beläuft sich auf 40 (15 im Bereich Produzenten und 25 im Bereich Handel), womit die geplante Anzahl erfüllt werden konnte. Tabelle 2 zeigt die Aufteilung der Interviews auf die befragten Bereiche. Zum Teil wurden die Experten sowohl zu Innentüren als auch zum Innenausbau gleichzeitig befragt.

Tabelle 2: Anzahl der durchgeführten Experteninterviews

Anzahl der Experteninterviews		
	Produzenten	Handel
Möbel	5	5
Innentüren Platten Trennwände	6	16
Akustikplatten	2	2
Fertighaus	2	2
Summe	15	25

Des Weiteren waren noch 200 Online-Befragungen mittels Limit Conjoint-Analyse von Architekten zu Akustikplatten und Innentüren geplant. Die Aussendung der Befragung erfolgte über den Holzcluster Niederösterreich und anhand aus dem Internet recherchierter Mailadressen von Architekten aus ganz Österreich. Trotz mehrfachem Erinnerungsschreiben konnten die ArchitektInnen nicht motiviert werden an der Befragung teilzunehmen. Dieses Ziel des Projektes konnte nicht erreicht werden.

3 Inhalte und Ergebnisse des Projektes

3.1 Verwendete Methoden und Daten

3.1.1 Limit Conjoint-Analyse als Methode der Präferenzmessung

Die Präferenz lässt sich als Maß der Vorziehenswürdigkeit eines Beurteilungsobjektes (Produkt) für eine bestimmte Person während eines bestimmten Zeitraumes interpretieren (Böcker, 1986). Es ergibt sich also aus Sicht der Kunden eine Reihenfolge der Produktvariationen hinsichtlich der Vorziehenswürdigkeit. Bei der Präferenzbildung haben sich die Kunden nach Beurteilung und Gewichtung von bestimmten Eigenschaften und deren Eigenschaftsausprägungen zu entscheiden, welche Produktvariationen sie bevorzugen.

Die Conjoint-Analyse gehört zu den so genannten „dekompositionellen“ Methoden. Dabei werden Testpersonen reale oder hypothetische Produkte vorgelegt, die sie ganzheitlich bewerten müssen. Aus dem Gesamturteil werden dann Werte für die einzelnen Eigenschaftsausprägungen mittels geeigneter Verfahren errechnet. Es soll zum einen der Beitrag der einzelnen Eigenschaften zum Gesamtnutzen erhoben werden, zum anderen soll ermittelt werden, welches Gewicht den einzelnen Eigenschaftsausprägungen zukommt.

Die Besonderheit der Conjoint-Analyse besteht darin, dass Produkte als ein Bündel von verschiedenen Eigenschaften interpretiert werden und diese Eigenschaften nicht einzeln, sondern im Paket bewertet werden müssen. Die Produkteigenschaften stellen die unabhängigen Variablen mit unterschiedlichen Eigenschaftsausprägungen dar. Die abhängige Variable ist die Präferenz der Auskunftsperson für die „fiktiven“ Produkte (Backhaus et al., 1996).

Im Gegensatz zu „kompositionellen“ Ansätzen, bei welchen verschiedene Eigenschaften unabhängig voneinander bewertet werden, zeichnen sich „dekompositionelle“ Methoden vor allem dadurch aus, dass diese die tatsächliche Kaufentscheidungssituation besser nachbilden und somit besser in der Lage sind, Prognosen über das tatsächliche Kaufverhalten zu erstellen. Ein weiterer Vorteil ist, dass die einzelnen Produkteigenschaften nicht separat bewertet werden, wodurch eine Überbewertung unwichtiger Eigenschaften ausgeschlossen wird (Tscheulin, 1992).

Angewendet wird die Conjoint-Analyse vor allem in der Produktentwicklung (Berekoven et al., 1989). Bei diesem Prozess wird versucht, ein neues Produkt hinsichtlich der Bedürfnisse des Marktes optimal zu gestalten. Dabei muss vom Forscher/der Forscherin im Vorhinein festgelegt werden, welche Produkteigenschaften und welche Ausprägungen dieser Eigenschaften (siehe Tabelle 3) für das Neuprodukt relevant sind, und in die Untersuchung einbezogen werden sollen. Zum einen sollen die Präferenzbeiträge der verschiedenen Eigenschaften (z.B. Material, Oberfläche, Preis, etc.) quantifiziert werden und zum anderen soll die Bedeutung bzw. die relative Wichtigkeit der einzelnen Eigenschaften ermittelt werden. Wichtig ist auch der Umstand, dass der Einsatz von unterschiedlichen realen und fiktiven (die technisch umsetzbar sind) Produkten möglich ist, die in der Phase der Konzeptentwicklung schon zur Anwendung kommen können (Schweikl, 1985).

Die Limit Conjoint-Analyse ist eine Variante der traditionellen Conjoint-Analyse, die es ermöglicht, die tatsächliche Kaufabsicht der Testpersonen in die Datenerhebung zu integrieren (Voeth und Hahn, 1998). Nach der Beurteilung der Produktkonzepte (Reihung nach deren Präferenzen) werden die Probanden gebeten eine (imaginäre) „Limit Card“ zu setzen, welche angibt bis zu welcher Produktvariation sie das Produkt tatsächlich kaufen würden. Somit werden die vorgelegten Produktpakete in kaufenswerte und nicht-kaufenswerte Produkte unterteilt (Voeth, 2000).

3.1.1.1 Untersuchungsdesign

Die für diese Untersuchung relevanten Eigenschaften und deren Ausprägungen (Tabelle 3) basieren auf eigenen Recherchen in Möbelhäusern, Türenfachmärkten, Baumärkten, in Prospekten und im Internet sowie auf den Ergebnissen der Vorarbeiten (Oberwimmer, 2007 und Strobl, 2009) als auch auf Gesprächen im Projektteam.

Das gewählte Untersuchungsdesign verlangt, dass die Eigenschaften und deren Ausprägungen miteinander kombiniert werden. Durch die Kombination aller Eigenschaftsausprägungen (siehe Tabelle 3) ergeben sich an die 80 verschiedenen Möglichkeiten. Eine Vollerhebung aller Kombinationen ist erhebungstechnisch bei der Konsumentenbefragung nicht umsetzbar bzw. zu bewältigen. Daher wurde mittels SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versucht aus der gesamten Menge der theoretisch möglichen Stimuli systematisch eine repräsentative Teilmenge auszuwählen (reduziertes Design). Dies ergab im Möbelbereich je 9 Produktvarianten und bei den Innentüren 15 Probestücke (Tabelle 4).

Tabelle 3: Eigenschaften und Eigenschaftsausprägungen der untersuchten Produktgruppen

Produkte	Eigenschaften & Eigenschaftsausprägungen			
	Preis EUR	Material	3. Eigenschaft	4. Eigenschaft
Küche Korpus Arbeitsplatte	129/189/249 169/292/415	Wabe (300 kg/m ³) Spanp. (460 kg/m ³) MDF (620 kg/m ³)	Plattenstärke: 16/19/25 mm 28/38/50 mm	Lebensdauer: 5/15/25 Lebensdauer: 5/15/25
Büro Korpus Tischplatte	359/449/539 269/359/449	Wabe (300 kg/m ³) Spanp. (460 kg/m ³) MDF (620 kg/m ³)	16/19/25 mm 16/19/25 mm	Lebensdauer: 5/15/25 Oberfläche: Furnier/Dekor
Akustikplatte	35/120/180	Wabe (300 kg/m ³) Spanp. (460 kg/m ³) MDF (620 kg/m ³)	Raumakustik A, B, C	Oberfläche: Furnier/Dekor/ Ral lackiert
Innentüren	109/217/325	Wabe (300 kg/m ³) Röhrenspanp. (460 kg/m ³) MDF (620 kg/m ³)	Oberfläche: Bu furniert/ Bu Dekor/ Weißlack	Design: Glatt/ konturgefräst/ Füllung

Da die Akzeptanz von Leichtbauplatten aus nachwachsenden Rohstoffen bei Endkonsumenten die zentrale Frage des Projektes war, und das Gewicht als solches nicht als kaufrelevante Eigenschaft wahrgenommen wird, repräsentierte das Material die Eigenschaft Gewicht. Mit anderen Worten, die Eigenschaftsausprägung Gewicht wurde anhand des Materials (620 kg/m³ Mitteldichte Faserplatte (MDF), 460 kg/m³ (Röhren-) Spanplatte, 300 kg/m³ Wabenplatte) der Probestücke indirekt abgefragt. Die Testpersonen bekamen die Stücke in die Hand und konnten dadurch das Materialgewicht bewusst wahrnehmen (siehe Abbildung 3). Zusätzlich waren die Probestücke mit der Angabe des Materials (Wabenplatte, Spanplatte, MDF) beschriftet. Massivholz wurde bewusst nicht in die Untersuchung aufgenommen, da die Befürchtung bestand, dass der Großteil der Befragten sich bei der Alternative Massivholz gegen die Wabenplatte und die anderen verwendeten Holzwerkstoffe (z. B. Spanplatte) entscheiden würde.

Insgesamt wurden 132 reale Probestücke nach Vorlage des reduzierten Designs (siehe Anhang C) der ausgewählten Eigenschaften und Eigenschaftsausprägungen in der Größe von ca. 10cm x 10cm x der jeweiligen Plattenstärke gefertigt. Für die geplante Online-Befragung zu den Akustikplatten wurden 9 Produktkarten gemacht. Tabelle 4 listet die Anzahl der gefertigten Musterstücke auf. Auf jedes dieser Probestücke wurde eine eigens angefertigte Produktkarte aufgeklebt, die die beschreibenden Eigenschaftsausprägungen (z. B. Preis, Oberflächenbehandlung, Lebensdauer, Design, etc.) enthielt (siehe dazu Anhang D).

Tabelle 4: Anzahl der gefertigten Probestücke für die Befragung mittels Limit Conjoint-Analyse

Anzahl der Probestücke (Gesamt 132)		
Küche	Korpus	2 Sets á 9 Stück
	Arbeitsplatte	2 Sets á 9 Stück
Büro	Korpus	2 Sets á 9 Stück
	Tischplatte	2 Sets á 9 Stück
Innenausbau	Innentür	4 Sets á 15 Stück
	Akustikplatte	keine Probestücke, 9 Produktkarten

3.1.1.2 Durchführung der Untersuchung

Um einen möglichst engen Bezug zu den Fragestellungen und Zielen des Projektes herzustellen wurde für den Möbelbereich (Küche- und Büromöbel) eine Befragung von Endkonsumenten in Möbelhäusern angestrebt. Dafür wurden die angeführten Filialen von Möbelhäusern in Wien, Wien Umgebung und St. Pölten per E-Mail angeschrieben und telefonisch von der Projektleiterin kontaktiert: IKEA Nord, IKEA Vösendorf, Leiner 1060 Wien, XXXLutz St. Pölten und Kika Vösendorf.

IKEA wurde aufgrund seiner dominanten Stellung im Mitnahmemöbelsektor und dem langjährigen Einsatz von Leichtbaumöbel für diese Untersuchung ausgewählt. Die XXXLutz-Gruppe und die Kika/Leiner Gruppe sind die führenden heimischen Möbelhändler mit jeweils ca. 30% Marktanteil (Wirtschaftsblatt, 2008) und boten sich aus diesem Grund für die Durchführung der Befragungen an.

Trotz großer Bemühungen lehnten die beiden IKEA Filialen eine Befragung ab. Von 29. September 2008 bis 13. Dezember 2008 wurden 785 Endkunden in den Möbelhäusern XXXLutz St. Pölten, Leiner 1060 Wien und Kika Vösendorf mittels Limit Conjoint-Analyse befragt (Tabelle 5). Alle Fragebögen konnten für die Auswertung herangezogen werden.

Tabelle 5: Anzahl der Endkundeninterviews nach Anwendungsbereich und Möbelhaus

Möbelhaus	Datum	Küche Korpus	Küche AP	Büro Korpus	Büro Tischplatte	Total
XXXLutz, St. Pölten	29.Sep - 8.Nov 08	75	73	76	59	283
Leiner, 1060 Wien	27.Okt - 15.Nov 08	75	75	75	75	300
Kika, Vösendorf	17.Nov - 13.Dez 08	50	52	54	46	202
Total	11 Wochen	200	200	205	180	785

Die Interviewdauer betrug 10-15 Minuten und fand in den jeweiligen Abteilungen (Küchen- oder Büromöbel) statt. Der Ablauf der Erhebung entsprach dem Aufbau des Fragebogens der jeweiligen Anwendung (siehe Anhang E). Durchgeführt wurden die Interviews von Studierenden, die vom Projektteam nach bestimmten Kriterien (Kenntnisse der Untersuchungsmethoden, Interviewerfahrungen, freundliches Wesen, etc.) ausgewählt und ausführlich geschult wurden.

Als Grundgesamtheit dienten MöbelkäuferInnen innerhalb der österreichischen Bevölkerung. Alle angetroffenen und auskunftswilligen Konsumenten wurden um die Teilnahme an der Untersuchung gebeten (willkürliche Auswahl).

Zur Bewertung der Produktvarianten wurden die Befragten gebeten die ihnen vorgelegten Musterstücke gegeneinander abzuwägen und entsprechend ihrer Präferenz (Vorziehwürdigkeit) in eine eindeutige Reihenfolge zu bringen (Abbildung 3). Die Rangreihenfolge ähnelt am ehesten einer realen Kaufsituation bei der die Endkonsumenten ein ganz

bestimmtes Produkt den anderen Produkten vorziehen. Nach der Rangreihung erfolgte die Legung der Limit-Card, die die Stimuli in kaufenswerte und nicht-kaufenswerte Produktvarianten unterteilte.



Abbildung 3: Probandin bei der Reihung der Probestücke

Die Befragung betreffend Innentüre fand im Zuge einer Lehrveranstaltung am Institut für Marketing & Innovation an der Universität für Bodenkultur Wien statt. Nach einer Einschulung in die Methode mussten die Studierenden jeweils 4 Testpersonen (vorzugsweise vergangene oder zukünftige Häuslbauer) interviewen. Insgesamt wurden 80 verwertbare Fragebögen abgegeben.

3.1.2 Semantische Differential als Methode der Einstellungsmessung

Im Gegensatz zur eindimensionalen Einstellungsmessung ist die Methode des semantischen Differentials eine mehrdimensionale Messmethode emotionaler Reaktionen von Befragten auf vorgegebene Begriffe (Schwarzbauer, 1994). Diese Technik nutzt mehrere Adjektivpaare, um die Reaktionen der Testpersonen auf einen bipolaren Reiz – meist 5-7 stufig – zu skalieren. Beispielsweise können die Probanden gebeten werden, ihre Meinung zwischen aktiv vs. passiv, gut vs. schlecht, positiv vs. negativ,... einzuschätzen. Die abgestufte Skala gibt dabei an, nach welcher Richtung und in welcher Intensität die Assoziation zum abgefragten Begriff, der sich aus den beiden Extremwerten ableiten lässt, ausfällt. Im durchgeführten Projekt wurde die emotionale Reaktion der Befragten auf ein unbeschriftetes schweres und leichtes Probestück anhand einer zweipoligen Skala gemessen (Abbildung 4).

	trifft sehr zu	trifft eher zu	weder noch	trifft eher zu	trifft sehr zu	
exklusiv	<input type="checkbox"/>	gewöhnlich				
interessant	<input type="checkbox"/>	langweilig				
klimafreundlich	<input type="checkbox"/>	klimabelastend				
billig	<input type="checkbox"/>	teuer				
modern	<input type="checkbox"/>	altmodisch				
leicht	<input type="checkbox"/>	schwer				
zerbrechlich	<input type="checkbox"/>	belastbar				
ungesund	<input type="checkbox"/>	gesund				
kurzlebig	<input type="checkbox"/>	dauerhaft				
stark	<input type="checkbox"/>	schwach				

Abbildung 4: Zweipolige Skala zur Einstellungsmessung von Endkunden zu leichten und schweren Probestücken

Das semantische Differential wurde zur Überprüfung des Untersuchungsdesigns und der Absicherung der Befragungsergebnisse anschließend an die Limit Conjoint-Analyse in den fünf Anwendungsbereichen durchgeführt.

3.1.3 Qualitative Experteninterviews

Alle Formen der mündlichen Befragung, die mit nicht-standardisierten Fragen und einem geringen Maß an Strukturierung der Frageanordnung vorgehen, lassen sich grob zur Gruppe der Intensivinterviews rechnen. In der Literatur ist auch der Begriff „qualitatives Interview“ gebräuchlich.

Im Gegensatz zum standardisierten Interview lässt diese Befragungsmethode die Erweiterung des Antwortspielraums durch die Befragten, eine den spezifischen Problemen und Bedürfnissen des Befragten angemessene Befragung zu. Das Interview wird nur anhand eines grob strukturierten Schemas geführt (Leitfaden). Der Interviewer/Die Interviewerin geht stärker auf die zu Befragenden ein; es erhöht sich damit der Spielraum, die Fragen zu formulieren, anzuordnen und Nachfragen zu stellen.

Solche Interviews zu führen setzt fast immer Vorkenntnisse über die Befragten und seine Lebensbedingungen voraus. Die Interviewer müssen daher wesentlich geschulter sein als bei einem standardisierten Interview, und zwar nicht nur was die Methodik, sondern vor allem was den Inhalt des Interviews betrifft. Schließlich brauchen solche Interviews viel Zeit, man wird also nur jeweils wenige Interviews führen können. Das Intensivinterview ist eine wichtige Methode, um von Individuen Einsichten in ihr Denken, in die Struktur von dem Forscher noch wenig bekannten Problemen (Exploration vor standardisierten Interviews) sowie zur Vertiefung von aus standardisierten Interviews erzielten Ergebnissen zu gewinnen.

Im vorliegenden Projekt wurden qualitative Interviews durchgeführt, die man als Experteninterviews bezeichnen kann. Das qualitative Experteninterview kann wie folgt definiert werden: „Im Unterschied zu anderen Formen des offenen Interviews bildet bei Experteninterviews nicht die Gesamtperson den Gegenstand der Analyse, d.h. die Person mit ihren Orientierungen und

Einstellungen im Kontext des individuellen oder kollektiven Lebenszusammenhangs. Der Kontext um den es hier geht, ist ein organisatorischer und institutioneller Zusammenhang, der mit dem Lebenszusammenhang der darin agierenden Personen gerade nicht identisch ist und in dem sie nur einen „Faktor“ darstellen.“ (Meuser und Nagler, 1991)

3.1.3.1 Aufbau des Interviewleitfadens

Der gesamte Interviewleitfaden ist im Anhang B ersichtlich. Folgend wird nur kurz auf den Aufbau eingegangen.

Einleitungsphase

Die Interviewerin stellt sich, das Projekt und Wood K plus vor, gibt den Zeitrahmen bekannt und einen Überblick über die Themenfelder. Anschließend werden die Befragten gebeten sich und ihren Aufgabenbereich im Unternehmen vorzustellen.

Haupterzählphase

Themenfeld 1: Verständnis/Wissenstand über leichte Werkstoffe

Themenfeld 2: Aktuelle und zukünftige Verwendung von leichten Werkstoffen im Unternehmen generell

Themenfeld 3: Beurteilung über den Wissenstand der eigenen Kunden

Themenfeld 4: Einstellung der Befragten zu leichten Werkstoffen

Themenfeld 5: Stärken/Schwächen, Chancen/Barrieren/Risiken hinsichtlich des Einsatzes von leichten Werkstoffen allgemein bzw. für die abgefragte Anwendung

Schlussphase

Die Interviewerin gibt den Befragten noch die Möglichkeit nicht angesprochene Dinge und Gedanken preiszugeben, bedankt sich und lädt die Befragten zum geplanten Workshop an der Universität für Bodenkultur Wien im Herbst 2009 ein.

3.1.3.2 Durchführung der Experteninterviews

Die Auswahl der ExpertInnen basierte auf einer Akteursanalyse via Internetrecherche in den zu befragenden Produktgruppen und Anwendungsbereichen (Abbildung 2) und Kontakten zu Partnern aus der Industrie. Zusätzliche Ansprechpersonen wurden im Zuge der Interviews eruiert. Alle Interviews wurden anhand des Leitfadens (siehe Anhang B) von Frau Dr. Asta Eder (Projektleiterin) durchgeführt und auf Tonband dokumentiert. Die Dauer der Gespräche betrug zwischen einer und zwei Stunden. Die Grundlage für die Auswertung waren die Tonbandabschriften (Transkriptionen).

Insgesamt wurden 40 Experten interviewt (Tabelle 2 und Anhang F). Mit Hilfe der qualitativen Interviews mit dem Handel, Be- und Verarbeitern und Produzenten wurden Kenntnisse über die Akzeptanz von Leichtbau und der Nutzerbedürfnisse gewonnen. Die Ergebnisse flossen in die technische Bewertung ein.

3.1.4 Technische Bewertung

Die technische Bewertung baute dabei vorwiegend auf den Erfahrungen und Ergebnissen sowie Problemstellungen aus den bereits im Kompetenzzentrum Holz bearbeiteten technischen Projekten auf. Durch die Finanzierungen der verschiedenen Förderprogramme der FFG wurden bis zur Durchführung der technischen Bewertung in diesem Projekt, Leichtbau-Projekte in der Höhe von knapp 1 Mio. Euro durchgeführt. Aufgrund der unterschiedlichen Zielsetzungen der durchgeführten Projekte wurden dabei sehr verschiedenen Aspekte von Leichtbauinnovationen kritisch beleuchtet. Literatur zu Leichtbau in der Holzwerkstoffindustrie ist wenig vorhanden (Gahle (2007), Krawczyk (2006), Anonymus (2006a) Anonymus (2006b), Petutschnigg und Ebner (2007), Barboutis und Vassiliou (2005), Banse (2006), Naresworo et al. (2009), Stosch (2005)). Dies liegt vor allem in der relativ jungen und neuen Entwicklung dieser Werkstoffe begründet. Die Wissensvermittlung auf diesem Gebiet erfolgt derzeit vorwiegend durch Fachvorträge. Eine hohe Anzahl dieser Fachvorträge wurde gesichtet und mit in die technische Bewertung integriert. Insgesamt wurden 30 Fachvorträge von 23 Experten aus dem Umfeld Holztechnologie, Holzindustrie, Möbelindustrie und Forschung gesichtet und analysiert (siehe Tabelle 6).

Tabelle 6: Aufstellung der analysierten Fachvorträge

Erstautor	Vortragstitel	Zitat
Britzke	Sandwichplatten mit Papierwabenkern: Entwicklungen und Trends.	Britzke und Wagenführ 2009
Germann	Light-Konzept für Regalböden	Germann 2009
Donath	Lösungen für leichte Möbelteile	Donath 2007
	Neue Entwicklungen zur Schalldämmung von Innentüren – neue Lösungen für die Türenindustrie	Donath 2009
Körner	Holzwerkstoffe – Aktuelle Kundenerwartungen und Lösungsansätze	Körner 2009
Thömen	Schaumkernplatten für den Möbelbau	Thömen et al. 2009
Marutzky	Möbel und Innenausbau: Ökologische Anforderungen und Perspektiven	Marutzky 2009
Schöler	Neue Werkstoffe auf der Basis nachwachsender Rohstoffe	Schöler 2009
Stender	Mit Wood-Polymer Composites zu neuen Anwendungen im Möbel- und Innenausbau	Stender und Schirp 2009
Stosch	Neue Entwicklungen in der Füge-technik von Holzwerkstoffen	Stosch 2009
	Die Anbauwand das Fliegen lehren. In: Design und Konstruktion von Leichtbaumöbeln	Stosch 2004
	Produktinnovation und Wissenstransfer: Chancen am Beispiel des Möbelleichtbaus	Stosch 2007
Weinkötz	Neuer leichter Holzwerkstoff mit Kaurit® Light	Weinkötz 2009
Wittke	AirMaxx® – neuer leichter Holzwerkstoff mit Kaurit® Light	Wittke 2009
Leps	Holzwerkstoffe – Stand der Technik Chancen, Entwicklungen und Trends	Leps 2009
	Beschichtung von Holzwerkstoffen mit faserverstärkten Materialien – oder ist die Zeit reif für „neue“ Holzmaterialien?	Leps 2008
Thole	Extra leichte Holzwerkstoffe: Lösungen und Anwendungen	Thole 2009
	Agriculture residuals for particle- and fibre board production: Potentials and properties	Thole 2008
Riepertinger	Egger EUROLIGHT® - Innovativer Leichtbauwerkstoff:	Riepertinger 2007

	Gestartet in den Markt mit der neuen Leichtigkeit	
Kuntz	Leichte Spanplatten, Naturholzwabenplatten	Kuntz 2007
Schmidt	Arbeitsergebnisse der vordringlichen Aktion Innovativer Leichtbau	Schmidt 2000
Hufenbach	Mit Leichtigkeit zu mehr Effizienz	Hufenbach et al. 2007
Wonneberger	Innovative Wabensysteme für Leichtbauanwendungen	Wonneberger und Leutermann 2005
Michanikel,	Leichte Holzwerkstoffe für den Möbel- und Innenausbau: Zwischen Nische und Massenprodukt	Michanikel 2007
	Development of a new light wood-based panel	Michanikel 2006
Pflug	New Sandwich Material Concepts – Continuously Produced Honeycomb Cores	Pflug und Vangrimde 2003
	Waben- und Sandwichkonstruktionen	Pflug 2008
	New strategies for optimal natural fibre reinforced sandwich parts	Pflug et al. 2004
Feifel	Anforderungen und Erfahrungen mit leichten Holzwerkstoffen aus Sicht eines Möbelherstellers	Feifel 2007

Die technische Bewertung der Experteninterviews und der Fachvorträge erfolgte primär anhand einer qualitativen Inhaltsanalyse. Nach Früh (2001) handelt es sich bei der quantitativen Inhaltsanalyse um eine Methode für die systematische Erfassung von Inhalten. Für die systematische Erfassung wurden nach Berelson (1952), s.g. Kategorien gebildet. Nach Schreiber (1999) „kann eine Kategorie als eine Schublade angesehen werden, in der sprachliche oder nicht sprachliche Äußerungen mit gleicher oder ähnlicher Bedeutung abgelegt werden“. Entsprechend Mayring (2003, S. 75) wurde die Methode der induktiven Kategorienbildung angewandt, d.h. die Kategorien wurden aus dem Untersuchungsmaterial heraus entwickelt.

Ziel der technischen Bewertung der Experteninterviews war es allgemein gültige Aussagen und Einschätzungen zu Leichtbau abzuleiten bzw. herauszuarbeiten welche Möglichkeiten und Probleme in den Bereich Möbel-, Innenausbau und Türenbau die Verwendung von Leichtbauwerkstoffen eröffnet bzw. verursacht. In weiterer Folge wurden davon notwendige Entwicklungen und Verbesserungen für Leichtbau im Bereich Holzwerkstoffe abgeleitet.

Für die qualitative Inhaltsanalyse der Experteninterviews wurde das transkribierte Interviewmaterial vorerst gesichtet, teilweise wurde auch auf die Tonmitschnitte der Interviews zurückgegriffen, um einen möglichst authentischen Eindruck des Interviews zu erhalten. Bei der Durchsicht des Interviewmaterials zeigte sich, dass deutliche Unterschiede zwischen Herstellern von Massenmöbeln und Herstellern individueller Möbelprodukte hinsichtlich der Einschätzung von Leichtbauprodukten und Leichtbaulösungen bestehen. Weniger polarisierende Einstellungen waren hingegen bei Experten aus der Türenproduktion und bei Produzenten und Händler von Holzwerkstoffen und Leichtbauprodukten zu sehen.

Nach erster Durchsicht des Interviewmaterials wurden die Aussagen der Experten in wiederkehrende Kategorien zusammengefasst und nachfolgend auf wesentliche Kernaussagen verdichtet. Dazu gehörte: a) allgemeine Einschätzung zu Leichtbau, b) Vor- und Nachteile, c) Potentiale und Grenzen. Pro Interviewpartner wurden diese Einschätzungen schriftlich zusammengefasst. Aus übereinstimmenden Einschätzungen und Meinungen mehrerer Experten wurden s.g. Kernaussagen formuliert. Analog wurde auch mit den Fachvorträgen verfahren. Die Ergebnisse aus den Interviews konnten so mit den Fachvorträgen verglichen werden.

Die Ergebnisse aus der inhaltlichen Analyse der Interviews und der Fachvorträge wurden in einer Präsentation zusammengefasst und gemeinsam mit den Ergebnissen aus der Konsu-

mentInnenbefragung den Teilnehmern des durchgeführten Expertenworkshops präsentiert (siehe Anhang). Der Workshop wurde am 24. September 2009 an der Universität für Bodenkultur Wien mit 14 Experten (Liste der Teilnehmer im Anhang G) aus Industrie und Handel sowie Forschung und Entwicklung durchgeführt (siehe Abbildung 5). Ziel des Workshops war es, als Teil des Forschungsdesigns des Projektes, Feedback für die Forschungsergebnisse zu erhalten.



Abbildung 5: Die Teilnehmer des Expertenworkshops präsentierten die Ergebnisse ihrer SWOT-Analysen im Plenum

Nach der Präsentation der Ergebnisse aus den KonsumentInnen und Expertenbefragungen wurden diese von den Teilnehmern des Workshops in drei Kleingruppen (Gruppe Möbelbau, Gruppe Türen, Gruppe Innenausbau) reflektiert. Die Einteilung der Gruppen wurde ohne Rücksicht auf die thematische Zugehörigkeit der Teilnehmer vorgenommen. Durch die damit erzielte Durchmischung der Unternehmen sollte gezielt die Gruppendynamik in den drei Themengruppen erhöht werden. In einem Brainstorming wurden die Kernaussagen über Leichtbau nochmals diskutiert. Nachfolgend wurden die Stärken, Schwächen, Risiken und Chancen von Leichtbau für Möbelbau, Innenausbau und Türenbau in Form einer SWOT-Analyse herausgearbeitet. Dabei wurde darauf geachtet, dass die Gruppen vollkommen unbeeinflusst von den projektbeteiligten Forschern über die bisherigen Ergebnisse des Projektes einen Fachdialog führen konnten und auch unbeeinflusst die SWOT-Analyse durchführen konnten. Die Kleingruppen konnten daher für ca. 2 Stunden ungestört in getrennten Räumen ihre Schlussfolgerungen ausarbeiten. Für eine vollständige Dokumentation der Gruppenarbeit wurde diese jeweils durch Studierende begleitet, die Brainstorming, Diskussion und SWOT-Analyse mit protokollierten. Die drei SWOT-Analysen wurden dann gemeinsam im Plenum vorgestellt und diskutiert. Der Workshop diente daher dazu aus den Experteninterviews abgeleitete Schlussfolgerungen zu evaluieren und nachzuschärfen bzw. Empfehlungen und Anregungen für zukünftige Leichtbauentwicklungen abzuleiten.

Durch die Conjoint-Analyse konnten auf Basis Eigenschaftsausprägungen jene Produktvarianten ermittelt werden für welche bei den Befragten die größte Präferenz vorliegt. Da durch die Entkopplung der Eigenschaftsausprägungen bei der Conjoint-Analyse sich auch hypothetische Produktvarianten (z.B. beste Eigenschaften bei geringstem Preis) ergeben können, sollte in der nachfolgenden technischen Bewertung beurteilt werden, wie die präferierten Produktvarianten auch realisierbar sind. Im Falle einer klaren Bevorzugung einzelner Ausprägungsvarianten sollen durch die technische Bewertung Machbarkeit und Umsetzungspotenzi-

ale geprüft werden. Die Grundidee der technischen Bewertung war es daher, mögliche technische Potenziale aber auch Risiken die sich aus den Präferenzen der Endkonsumenten ergeben abzuschätzen und kritisch zu hinterfragen. Durch die Limit Conjoint-Analyse ergaben sich eindeutig präferierte Produktvarianten mit der höchsten Kaufwahrscheinlichkeit. Den präferierten Produktvarianten liegen einzelne Teilnutzenwerte zugrunde (siehe z.B. Abbildung 8). In mehreren Fällen waren die technisch relevanten Teilnutzenwerte (wie z.B. Plattenstärke und Material) mit Teilnutzenwerten nahe Null belegt. Trotz eindeutig präferierten Produktvarianten war es daher vielfach nicht möglich eine technische Bewertung einzelner hypothetischer Produktvarianten wie ursprünglich geplant vorzunehmen. Ähnlich wie bei der Conjoint-Analyse zeigten auch die Ergebnisse des Semantischen Differenzials keine scharfe und eindeutige Differenzierung zwischen leichten und schweren Probestücken. Die Abschätzung von technische Risiken und Möglichkeiten aus einzelnen präferierten Produktvarianten der Endkonsumenten abzuleiten konnte daher nur im beschränktem Umfang durchgeführt werden.

3.2 Beschreibung des Standes der Technik

Eine einheitliche Definition für den Begriff Leichtbauplatte gibt es zwar bisher nicht, jedoch wird bei einer Rohdichte eines Plattenwerkstoffes von unter 500 kg/m^3 von Leichtbau gesprochen (Poppensieker und Thömen, 2005). Der wesentliche Ansatz bei der Entwicklung von Leichtbauplatten besteht in der Minimierung der Rohdichte und dem Einsatz möglichst kostengünstiger Rohstoffe. Weiters werden auch die wärme- und schalldämmenden Eigenschaften der leichten Kernschichtmaterialien genutzt.

Es befinden sich etliche mehrschichtige Leichtbauwerkstoffe auf dem Markt oder in Entwicklung. Derzeit findet man Leichtbau-Sandwichplatten mit Kernschichten aus unterschiedlichsten Materialien (Poppensieker und Thömen, 2005):

- *Vollholzplatten*: Mittellagen bestehend aus leichten Holzarten (Balsa, Weide, Pappel, etc.)
- *Schaumplatten*: Mittellagen bestehend aus geschäumten Kunststoffen, Wood-Plastic composites, Holz, Glas, Aluminium, Latex, etc.
- *Agrarplatten*: Mittellagen bestehend aus Landwirtschaftlichen Produkten wie Stroh, Chinaschilf, Hanf, Flachs, Reis, Hülsen, Rohrkolbenpflanzen, Schilf, Tee, Miscanthus, Kork, etc.
- *Wabenplatten*: Mittellagen bestehen aus Waben verschiedenster Werkstoffe wie Kunststoffe, Papier, Pappe, Aluminium, Karbon, Kevlar, Wood-Plastic composites, Holz, usw.
- *Hightech Platten*: Mittellagen bestehend aus Kombinationen der schon genannten Materialien.
- *Hohlkammerkonstruktionen*: Mittellagen bestehen aus Hohlkammern (Stegen/Kammern aus unterschiedlichsten bereits oben genannten Materialien)

Mehrheitlich handelt es sich im Bereich der Holzwerkstoffindustrie bei der Realisierung von Leichtbaulösungen um s.g. Sandwichkonstruktionen. Eine Übersicht von möglichen technischen Leichtbaukonzepten ist Abbildung 6 in dargestellt.

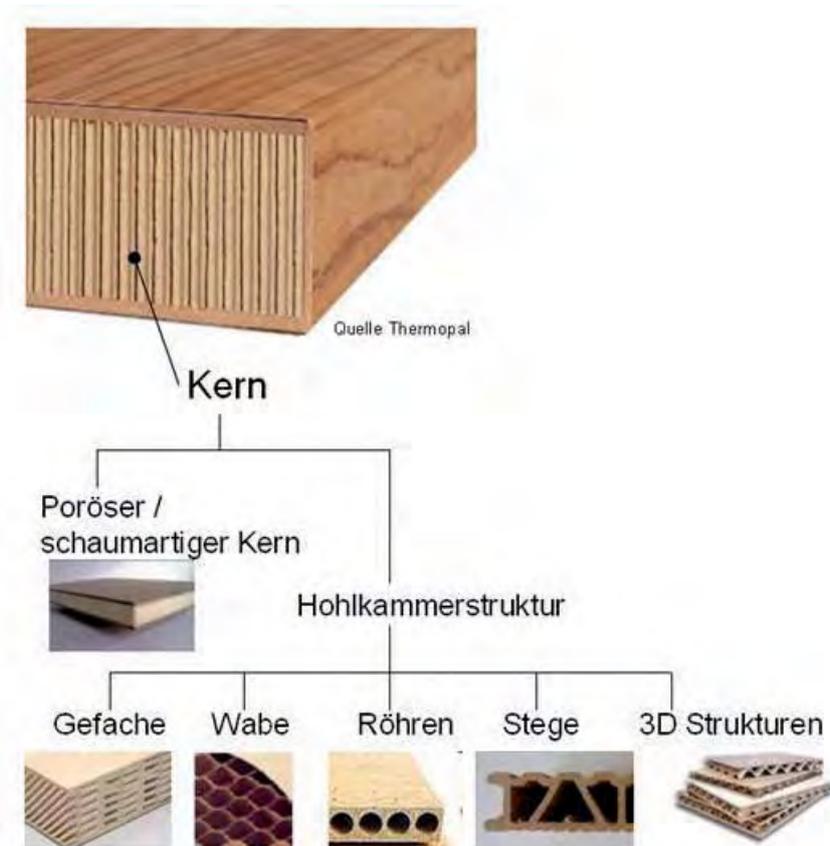


Abbildung 6: Konstruktionsprinzip Sandwichkonstruktion: Steife, feste Decklagen übernehmen Zug- und Druckkräfte und garantieren notwendige Oberflächeneigenschaften (Härte, Dauerhaftigkeit, etc.). Die Decklagen sind schubsteif mit leichtem Kern verklebt. Dieser übernimmt Schub- und Druckkräfte quer zu Plattenebene (Müller und Teischinger 2010).

Die wesentlichen Vorteile von Leichtbauplatten sind die Möglichkeit große Elemente wie Türen, Schrankhäupter, usw. relativ einfach manipulieren zu können, beim Transport dieser Werkstoffe mit geringer Dichte Treibstoff zu sparen und Ladevolumen verschiedener Transportmittel ausnutzen zu können ohne zulässige Gesamtlasten zu überschreiten.

Durch die geringere Dichte sind Leichtbauwerkstoffe mehrheitlich auch durch geringere Festigkeitseigenschaften charakterisiert. Leichte Hochleistungswerkstoffe aus dem Flugzeug- und Fahrzeugbau (Aluminiumschaum, Kunststoffe etc.) sind aufgrund des hohen Preisniveaus nur für spezielle Anwendungen im Innen- und Möbelbau einsetzbar. Derzeit verfügbare Leichtbauelemente für den Möbel- und Innenausbau können nicht für tragende oder hoch beanspruchte Bauteile eingesetzt werden. Ein weiterer Nachteil verschiedenster Leichtbausysteme liegt in der Notwendigkeit teure und kompliziertere Befestigungssysteme einzusetzen. Durch den starken Aufschwung der Leichtbauplatten im Möbelbereich (allen voran Papierwabenplatten) wurden auch auf der Seite der maschinellen Verarbeitung (Kantenfräsen, Bekantung, etc.) entsprechende Weiterentwicklungen beobachtet. Die derzeitigen technischen Lösungen sind aber mit einer komplizierten Verarbeitung oder mit erhöhten Kosten verbunden. Allerdings gelten Papierwabenplatten heute bereits ab 22-25mm Stärke als kostenident mit herkömmlichen Plattenmaterialien wie Spanplatte oder Mitteldichte Faserplatte (MDF) (Riepertinger, 2007).

Auf der Marktseite wurde in einer Trendanalyse (Delphi-Methode) zur Zukunft der deutschen Holzindustrie festgestellt, dass Leichtbau von Holzexperten als ein zentrales und branchen-

übergreifendes Thema der Zukunft betrachtet wird (Knauf und Frühwald, 2004). In dieser Studie stimmten zwei Drittel der befragten Experten zu, dass Holzprodukte in deutlich leichter werden bzw. werden müssen um wettbewerbsfähig zu bleiben.

Der Grad der Akzeptanz von Leichtbauanwendungen bei Kunden und deren Anforderungen an Leichtbaukonzepte sind allerdings weitgehend unbekannt. Lediglich eine einzige Studie hat derzeit die Haltung von Endkonsumenten bezüglich Möbeln aus leichten Werkstoffen auf einer sehr generellen Ebene untersucht. Die Ergebnisse der repräsentativen Befragung weisen darauf hin, dass Endkunden Qualität und Gewicht nicht unbedingt gleichsetzen. Die Einstellung zu „leichten“ Möbeln ist allerdings stark altersabhängig – vor allem ältere Befragte zeigten in dieser Studie eine stärker ausgeprägte Abneigung gegenüber leichten Werkstoffen als jüngere (Zeitschrift Möbelfertigung, 2006).

3.3 Beschreibung der Neuerungen sowie ihrer Vorteile gegenüber dem Ist-Stand (Innovationsgehalt des Projektes)

Die Zusammenarbeit von Marktforschung und Technologie und die Vernetzung von Kundenbedürfnissen und technologischem Wissen ermöglichte nicht nur die Generierung von Nutzeranforderungen bezüglich Leichtbauanwendungen sondern auch die Evaluierung der Machbarkeit und des Umsetzungspotenzials anhand verfahrenstechnischer und technologischer Kriterien.

Das Projekt ist hoch innovativ, da es einerseits Wissen über Anforderungen und (Zusatz-) Nutzen von Weiterarbeitern, Handel und Endkonsumenten hinsichtlich nachhaltigen Leichtbaukonzepten generierte, und andererseits durch die Verbindung der Nutzerperspektiven mit technologischem Wissen die frühzeitige Identifizierung jener Anwendungsfelder erlaubt, in denen die Umsetzung von Leichtbauprinzipien besonders ökonomisch ist.

3.4 Beschreibung der Projektergebnisse

In Bezug auf die Eigenschaft Preis wurde erwartet, dass ein kleiner Preis einen hohen Nutzen stiftet. Diese Erwartung wurde jedoch nicht bestätigt. Das liegt darin begründet, dass bei den Küchen- und Büromöbeln der Preis immer den geringsten Einfluss auf die Präferenzbildung hat. Nur bei den Innentüren spielt das Design mit nur 16% eine noch geringere Rolle als der Preis (19%). Aus diesem Grund zeigen die Ergebnisse der Eigenschaftsausprägungen der Preise (Mittlere Teilnutzenwerte) nicht die erwarteten aufsteigenden Preisfolgen.

Diese Ergebnisse widersprechen vergangener Verbraucherstudien zum Einkaufsverhalten bei Holzmöbeln (Pakarinen, 1999 und Pakarinen und Asikainen; zit. in Oberwimmer, 2007) die zeigten, dass der Preis eine wichtige Eigenschaft ist, wenn Möbel eingekauft werden. Andererseits wurde in diesen Studien auch gezeigt, dass nicht der Preis an erste Stelle steht, sondern andere Faktoren wie etwa die Qualität, die Holzart oder das Design ausschlaggebend für die Kaufentscheidung sind.

3.4.1 Ergebnisse der Endkundenbefragung zu Küchenmöbel Korpusen

3.4.1.1 Beitrag der Eigenschaften zur Präferenzbildung

Abbildung 7 zeigt die durchschnittlichen Beiträge der Eigenschaften zur Bildung der Kaufentscheidung bei Küchenmöbel Korpusen. Für 32% der Befragten hatte die Lebensdauer den größten Einfluss auf die Kaufentscheidung, gefolgt von der Korpusstärke (27%) und dem Material (26%). Der Preis mit 15% spielte die geringste Rolle.

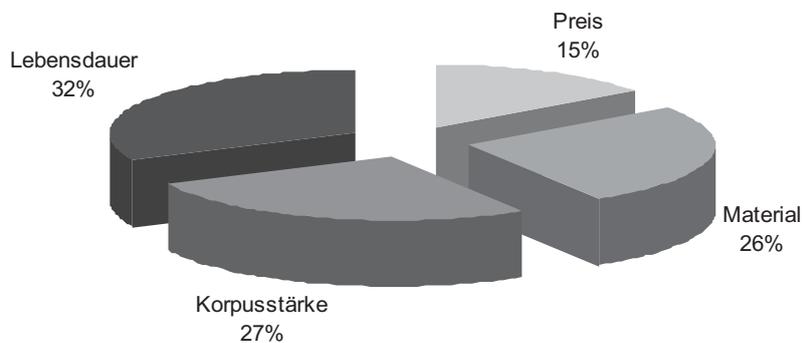


Abbildung 7: Durchschnittlicher Beitrag der Eigenschaften zur Präferenzbildung bei Küchenmöbel Korpusen, n=200

3.4.1.2 Mittlere Teilnutzenwerte der Eigenschaftsausprägungen

Die Berechnungsergebnisse der mittleren Teilnutzenwerte bei Korpusen von Küchenmöbeln sind in Abbildung 8 wieder gegeben. Bei der Eigenschaft Material zeigt sich, dass die Mitteldichte Faserplatte und die Spanplatte leicht positiv besetzt sind und die Wabenplatte leicht negativ eingeschätzt wird. Hingegen zeigen die Eigenschaftsausprägungen Lebensdauer deutlich höhere Werte bei den Teilnutzen (siehe Abbildung 8). Die Lebensdauer von 25 Jahren wird eindeutig bevorzugt, gefolgt von einer 15-jährigen Lebensdauer. Eine klare Ablehnung existiert gegenüber den 5 Jahren. Die Eigenschaftsausprägungen bei der Korpusstärke zeigen, dass die Endkunden 19 mm präferieren und Platten mit einer Stärke von 16 mm und 25 mm eher ablehnen.

Homogene leichte Plattenwerkstoffe mit Dicken zwischen 16 und 19 mm sind derzeit nur eingeschränkt für die Produktion von Möbeln verfügbar (siehe Kapitel 3.4.7 „Technische Bewertung“). Aus technischer Sicht zeigt das Ergebnis eher geringe Einsatzpotentiale von Leichtbauplattenwerkstoffen für die Produktion von Küchenmöbel Korpusen. Bei der Serienfertigung von Möbeln ist diese Einschätzung aber zu relativieren (siehe Kapitel 3.4.7.4). Beim Preis wurde bei dieser Befragung bei der günstigsten der höchste Teilnutzen beobachtet. Allerdings ergab die Befragung, dass der Preis mit 15% den geringsten Einfluss auf die Kaufentscheidung hat.

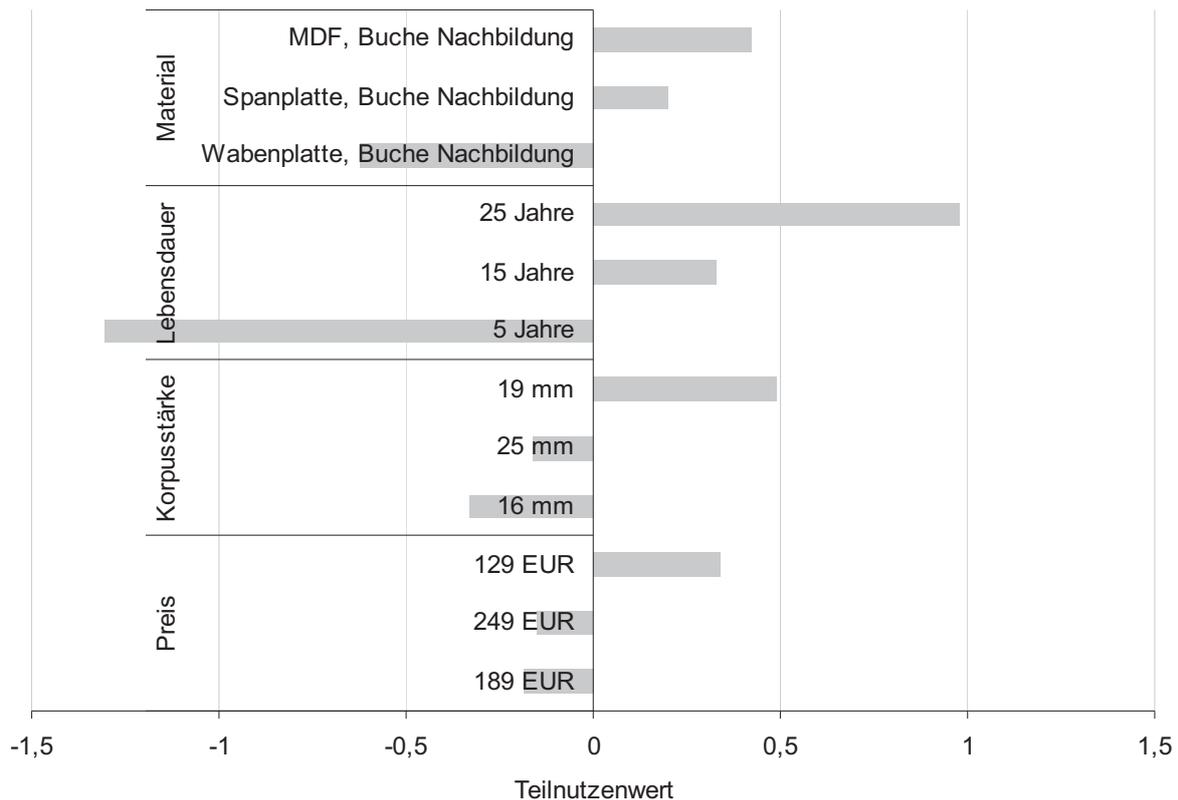


Abbildung 8: Mittlere Teilnutzenwerte der Eigenschaftsausprägungen bei Küchenmöbel Korpusse, n=200

Die relativ geringen Teilnutzenwerte der Materialien lassen darauf schließen, dass die Plattenwerkstoffe bei der Kaufentscheidung eine eher geringere Rolle spielen. Ausgewählt wird nach der Lebensdauer und der Korpusstärke (vergleiche Abbildung 7). Ebenso zeigt die Reihung der Preise (129 EUR, 249 EUR, 189 EUR), dass der Verkaufspreis den geringsten Einfluss auf die Kaufentscheidung hat. Aufgrund der Ergebnisse aus Abbildung 7, Abbildung 8 und der technischen Bewertung kann das Einsatzpotential für leichte Platten bei Korpusen in Küchenmöbeln als gering eingeschätzt werden.

3.4.1.3 Kaufenswerte Produktvariationen von Küchenmöbel Korpusen

Aufgrund der Legung der Limit Card durch die Befragten ist es möglich von den insgesamt neun vorgelegten Probestücken jene zu identifizieren die auch tatsächlich für einen Kauf auch in Betracht gezogen werden würden (siehe Kapitel 3.1.1). Von den neun Probestücken, die den Endkunden zur Reihung bei den Küchenmöbel Korpusen vorgelegt wurden, würde die Mehrheit der Testpersonen am ehesten die ersten vier von ihnen gereihten Produktvariationen kaufen. Dies sind die Produkte A, E, B und C (Abbildung 9), welche damit die höchsten Kaufwahrscheinlichkeit erreichen. Vier Prozent der Befragten würden keine der angebotenen Produktvariationen kaufen womit die vorgelegten Kombinationen die Bedürfnisse der Befragten in einem hohen Maß abdeckten (Anhang A).

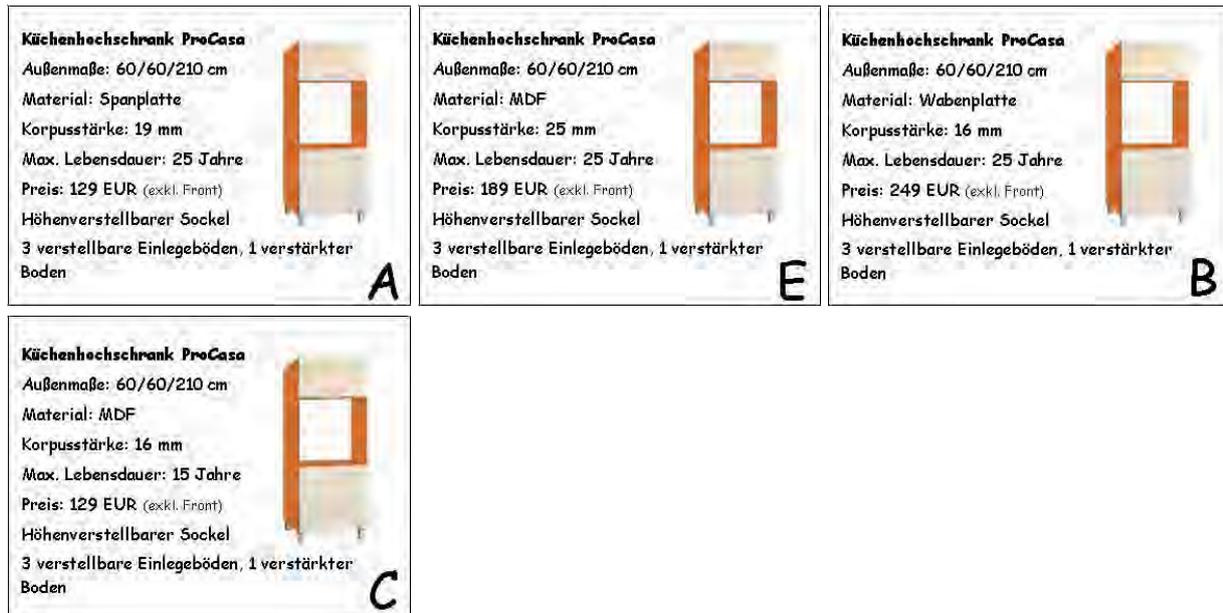


Abbildung 9: Rangordnung der ersten vier Plätze mit der höchsten Kaufwahrscheinlichkeit

3.4.2 Ergebnisse der Endkundenbefragung zu Küchenmöbel Arbeitsplatten

3.4.2.1 Beitrag der Eigenschaften zur Präferenzbildung

Bei Arbeitsplatten in der Küche haben die Eigenschaften Plattenstärke (33%) und Lebensdauer (32%) den größten Einfluss auf die Präferenzbildung. Das Material und der Preis haben mit jeweils 18% und 17% nur eine geringe Bedeutung (Abbildung 10).

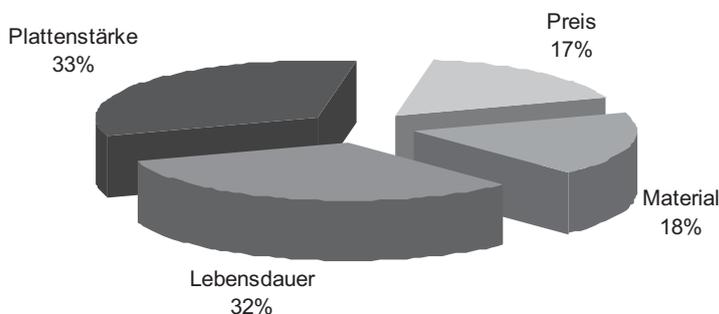


Abbildung 10: Durchschnittlicher Beitrag der Eigenschaften zur Präferenzbildung bei Küchenmöbel Arbeitsplatten, n=200

3.4.2.2 Mittlere Teilnutzenwerte der Eigenschaftsausprägungen

Wie in Abbildung 11 ersichtlich, hat das Material MDF den höchsten Nutzengewinn für den Endkunden im Gegensatz zur Wabenplatte und der Spanplatte, die am meisten abgelehnt werden. Wobei wie bei den Korpusen für die Küchenmöbel zu beobachten ist, dass der Wert bei den Teilnutzen für Material eher gering ist. Im Vergleich zu den sehr hoch besetzten Teilnutzen bei der Lebensdauer besitzt das Material eine geringere Bedeutung für die Kaufentscheidung. Beim Vergleich der mittleren Teilnutzenwerte der Lebensdauer wird ersichtlich, dass 25 Jahre sehr deutlich bevorzugt werden. Ebenso werden 5 Jahre positiv bewertet und 15 Jahre sehr stark abgelehnt. Bei der Plattenstärke weisen 38 mm die größte Präferenz auf. Die Stärken von 28 mm und 50 mm sind negativ behaftet. Beim Preis, der den geringsten

Einfluss auf die Kaufentscheidung hat (siehe Abbildung 10) werden die zwei günstigeren Eigenschaftsausprägungen bevorzugt.

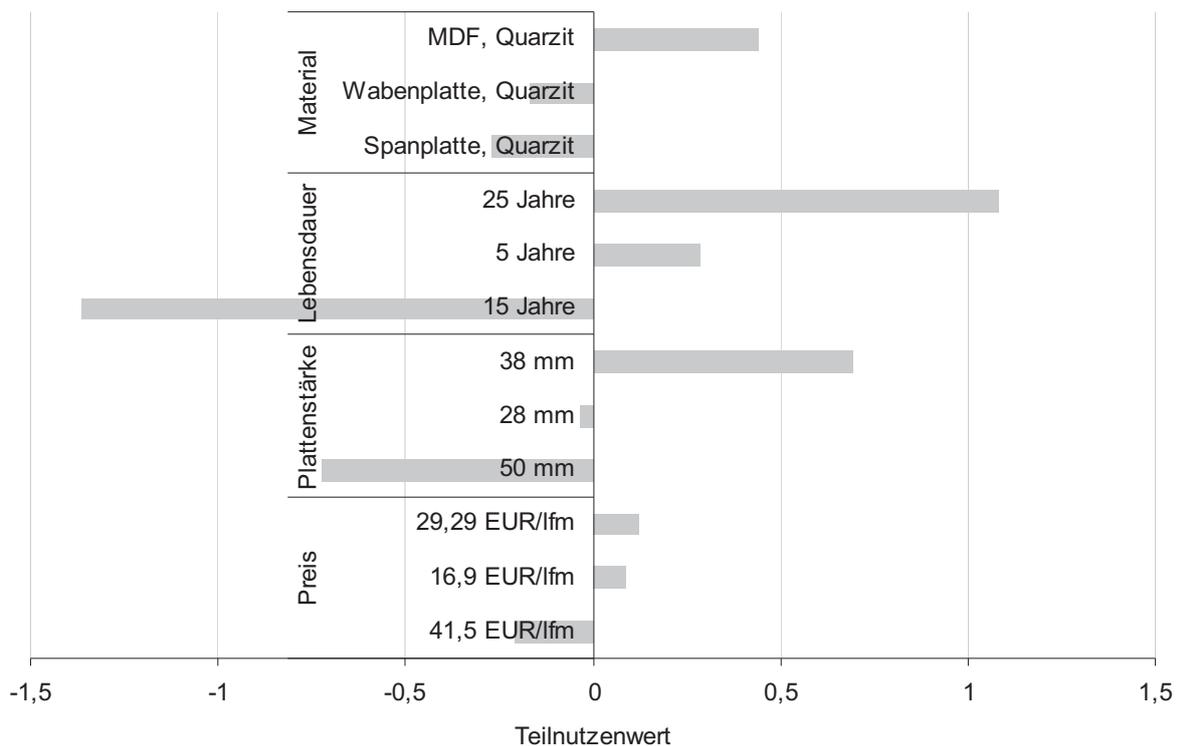


Abbildung 11: Mittlere Teilnutzenwerte der Eigenschaftsausprägungen bei Küchenmöbel Arbeitsplatten, n=200

Aus den Ergebnissen der Limit Conjoint-Analyse und aus technischer Sicht ist wird das Einsatzpotential für leichte Arbeitsplatten in der Küche für sehr gut bewertet. Die Materialwahl hat für den Endkonsumenten eine untergeordnete Rolle. Wichtig sind Plattenstärke und Dauerhaftigkeit. Übliche Plattenstärken wie sie für Arbeitsplatten im Küchenbereich eingesetzt werden, sind durch zahlreiche Leichtbaukonstruktionen technisch und wirtschaftlich zu realisieren. Konventionelle Wabenkonstruktionen (d.h. Papierwaben mit geringer Feuchtestabilität und eingeschränkter Festigkeit) könnten eventuell mit der Forderung nach hoher Dauerhaftigkeit als eingeschränkt geeignet eingestuft werden. Neben der Wabenkonstruktion sind daher für den Arbeitsplatteneinsatz auch andere Leichtbaukonstruktionen gefordert (insbesondere für gehobene Qualitätsansprüche).

3.4.2.3 Kaufenswerte Produktvariationen von Küchenmöbel Arbeitsplatten

Bei den Küchenmöbel Arbeitsplatten würden die Endkonsumenten am häufigsten die ersten drei von ihnen gereihten Produktvariationen tatsächlich kaufen. Damit fällt hier die Kaufentscheidung deutlicher aus als bei den Küchenmöbel Korpusen. Diese Produktvariationen waren H, D und B (Abbildung 12). Neun Prozent der Befragten würden keine der Küchenarbeitsplatten kaufen (Anhang A).

Dass das Probestück H, trotz der Wabenplatte am häufigsten den ersten Platz zugewiesen bekam, kann so erklärt werden, dass wie in Abbildung 10 ersichtlich, das Material für die Produktauswahl nur eine sehr geringe Bedeutung hat. Entscheidend waren die hohe Lebens-

dauer und die Plattenstärke. Dieses Ergebnis zeigt, dass leichte Werkstoffe bei Küchenmöbel Arbeitsplatten sehr gute Chancen haben.

<p>Küchenarbeitsplatte Dekor Quarzit schwarzbraun Breite: 60 od. 90 cm Postformingkante Material: Wabenplatte Lebensdauer: 25 Jahre Plattenstärke: 38 mm Preis: 16,9 EUR/lfm HPL-Beschichtung für eine hoch kratzfeste und hitzebeständige Oberfläche</p>  <p style="text-align: right;">H</p>	<p>Küchenarbeitsplatte Dekor Quarzit schwarzbraun Breite: 60 od. 90 cm Postformingkante Material: MDF Lebensdauer: 25 Jahre Plattenstärke: 28 mm Preis: 29,2 EUR/lfm HPL-Beschichtung für eine hoch kratzfeste und hitzebeständige Oberfläche</p>  <p style="text-align: right;">D</p>	<p>Küchenarbeitsplatte Dekor Quarzit schwarzbraun Breite: 60 od. 90 cm Postformingkante Material: Spanplatte Lebensdauer: 15 Jahre Plattenstärke: 28 mm Preis: 16,9 EUR/lfm HPL-Beschichtung für eine hoch kratzfeste und hitzebeständige Oberfläche</p>  <p style="text-align: right;">B</p>
---	---	--

Abbildung 12: Rangordnung der ersten drei Plätze mit der höchsten Kaufwahrscheinlichkeit

3.4.3 Ergebnisse der Endkundenbefragung zu Büromöbel Korpusen

3.4.3.1 Beitrag der Eigenschaften zur Präferenzbildung

Bei Korpusen von Büromöbel hatten für 32% der Befragten die Lebensdauer, für 28% die Korpusstärke und für 22% das Material den größten Einfluss auf die Kaufentscheidung. Der Preis mit 18% spielte eine untergeordnete Rolle (Abbildung 13).

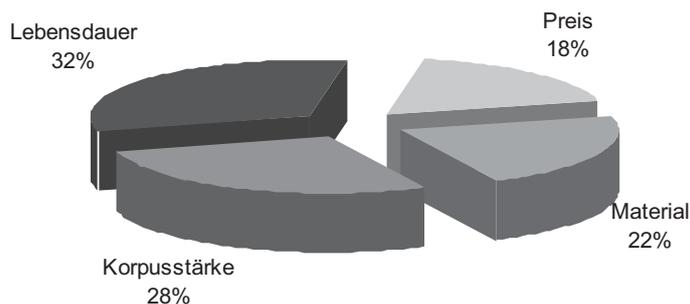


Abbildung 13: Durchschnittlicher Beitrag der Eigenschaften zur Präferenzbildung bei Büromöbel Korpusen, n=205

3.4.3.2 Mittlere Teilnutzenwerte der Eigenschaftsausprägungen

Das bevorzugte Material bei Korpusen im Büromöbelbereich ist die mitteldichte Faserplatte (MDF). Spanplatte und Wabenplatte werden von den Endkonsumenten eher abgelehnt. Langlebige Produkte mit 15 und 25 Jahren Lebensdauer werden deutlich präferiert. Im Gegensatz dazu werden die 5 Jahre ganz stark negativ bewertet. Bei der Korpusstärke stiften 19 mm den höchsten Nutzen, gefolgt von 16 mm. Stärken von 25 mm werden abgelehnt. Der niedrigste Preis wird von den Befragten am besten angenommen.

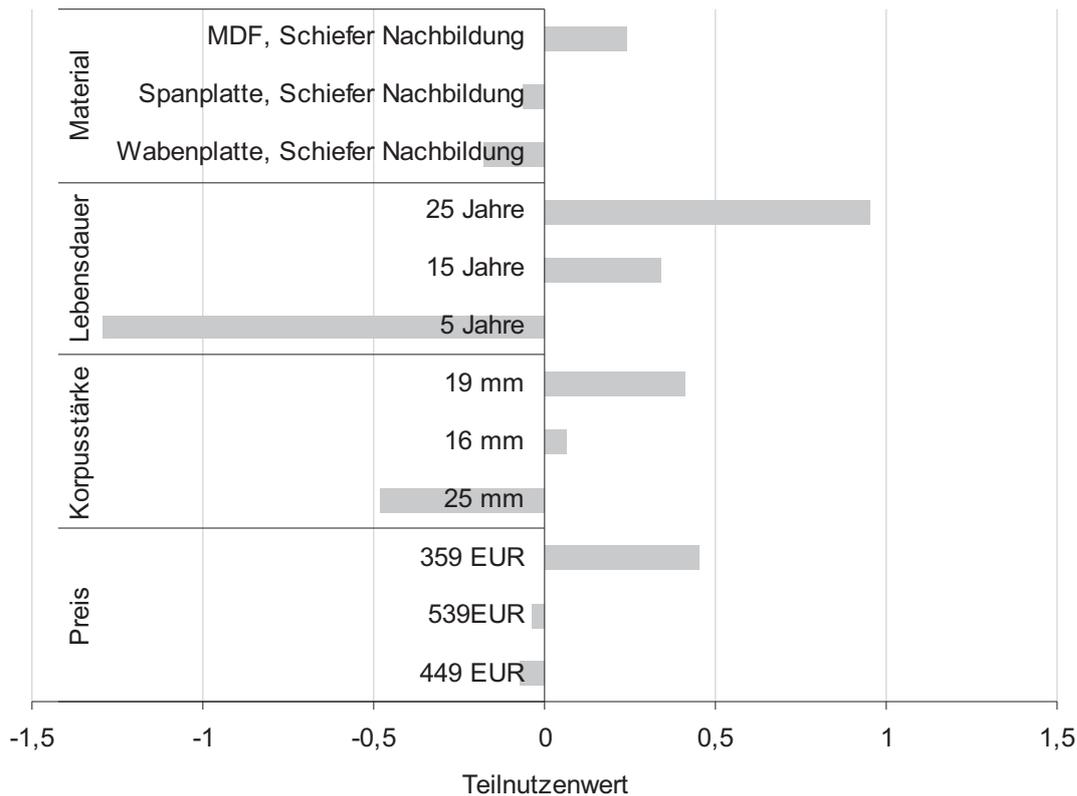


Abbildung 14: Mittlere Teilnutzenwerte der Eigenschaftsausprägungen bei Büromöbel Korpusse, n=205

Die geringen Teilnutzenwerte des Materials und Abbildung 13 zeigen, dass der verwendete Werkstoff für den Endkunden eine klare Nebenrolle spielt. Ausschlaggebend für die Wahl eines Produktes sind die lange Lebensdauer und Korpusstärken unter 25 mm. Analog zu den Korpusen für Küchenmöbel mit der Forderung nach üblichen Plattenstärken von 19 mm und einer Ablehnung von 25 mm Korpusstärken lässt auf ein geringes Einsatzpotential von leichten Platten bei Büromöbel Korpusen schließen.

3.4.3.3 Kaufenswerte Produktvariationen von Büromöbel Korpusen

Bei den Büromöbel Korpusen wurden bei der Legung der Limit Card den Probestücken A, C und B am häufigsten eine Kaufwahrscheinlichkeit eingeräumt. Abbildung 15 zeigt, dass Korpusstärken unter 25 mm und lange Lebensdauer beim Kauf klar bevorzugt werden. Drei Prozent der Testpersonen würden keinen der Büroschränke kaufen (Anhang A).



Abbildung 15: Rangordnung der ersten drei Plätze mit der höchsten Kaufwahrscheinlichkeit

3.4.4 Ergebnisse der Endkundenbefragung zu Büromöbel Tischplatten

3.4.4.1 Beitrag der Eigenschaften zur Präferenzbildung

Bei der Befragung zu Tischplatten im Büromöbelbereich hatten für 32% die Plattenstärke und für 28% das Material den größten Einfluss auf die Kaufentscheidung. Die Oberfläche (21%) und der Preis (19%) sind für den Endkonsumenten nicht von großer Wichtigkeit.

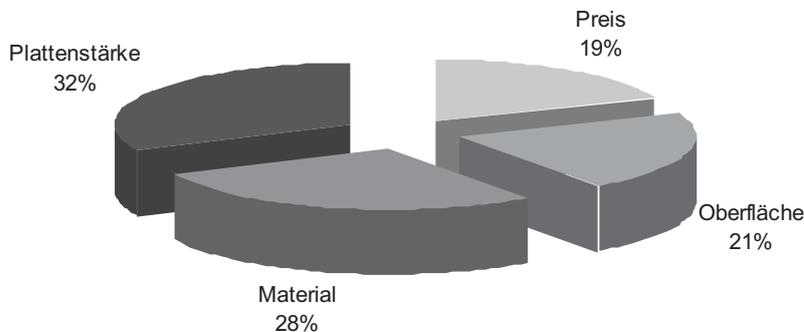


Abbildung 16: Durchschnittlicher Beitrag der Eigenschaften zur Präferenzbildung bei Büromöbel Tischplatten, n=180

3.4.4.2 Mittlere Teilnutzenwerte der Eigenschaftsausprägungen

Die mitteldichte Faserplatte (MDF) wird für Tischplatten eindeutig bevorzugt, gefolgt von der Spanplatte. Die Wabenplatte wird deutlich abgelehnt. Bei der Stärke der Platten weisen 25 mm die größte Präferenz auf und auch 19 mm werden von den Testpersonen akzeptiert. Die kleinste Stärke (16 mm) hat mit Abstand den geringsten Nutzenwert. Die Wahl der Oberfläche fällt für das Furnier positiv aus im Gegensatz zum Dekor. Der Preis spielt für die Kaufentscheidung die geringste Rolle, was sich auch in den mittleren Teilnutzenwerten widerspiegelt. Der höchste Preis stiftet den größten Nutzen.

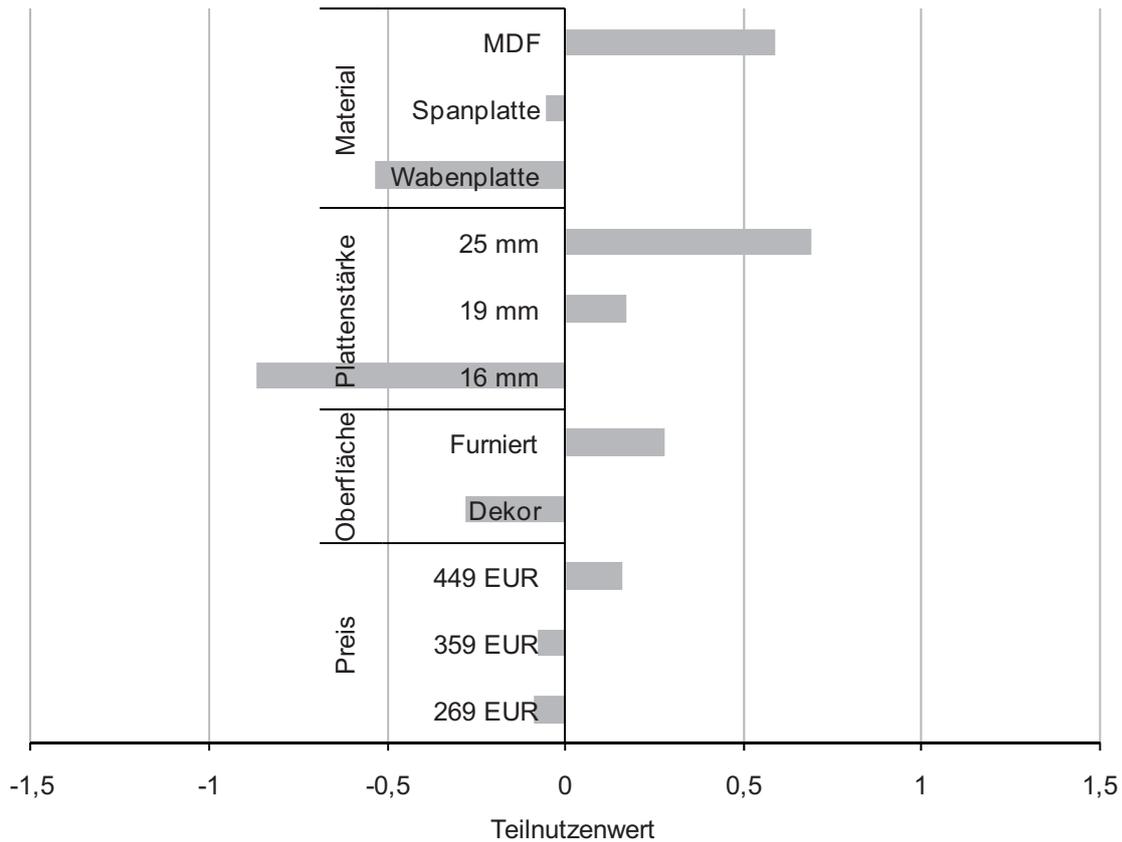


Abbildung 17: Mittlere Teilnutzenwerte der Eigenschaftsausprägungen bei Büromöbel Tischplatten, n=180

Für den Einsatz von leichten Platten bei Bürotischplatten ist das Potential als gering zu bewerten, da das Material eine entscheidende Rolle bei der Präferenzbildung spielt und die Wabenplatte deutlich abgelehnt wird. Auch bei früheren Analysen zum Thema Präferenzmessung von Wabenplatten bei Esstischen (Strobl, 2009) zeigte sich, dass schwere Materialien von den Endkunden bevorzugt werden.

3.4.4.3 Kaufenswerte Produktvariationen von Büromöbel Tischplatten

Abbildung 18 zeigt, dass die Bürotische G, E und A mit einer Plattenstärke von 25 mm am häufigsten die ersten drei Plätze zugewiesen bekamen und diese aufgrund der Legung der Limit Card am ehesten gekauft werden würden. Drei Prozent der Befragten würden keine der neun vorgelegten Produktvarianten kaufen (Anhang A).



Abbildung 18: Rangordnung der ersten drei Plätze mit der höchsten Kaufwahrscheinlichkeit

3.4.5 Ergebnisse der Endkundenbefragung zu Innentüren

3.4.5.1 Beitrag der Eigenschaften zur Präferenzbildung

Die größte Rolle bei der Präferenzbildung bei Innentüren spielt die Oberfläche mit 35%, gefolgt vom Material mit 30%. Der Preis der Innentüre beeinflusst die Kaufentscheidung zu 19%. Das Design hat den geringsten Einfluss mit 16% (Abbildung 19).

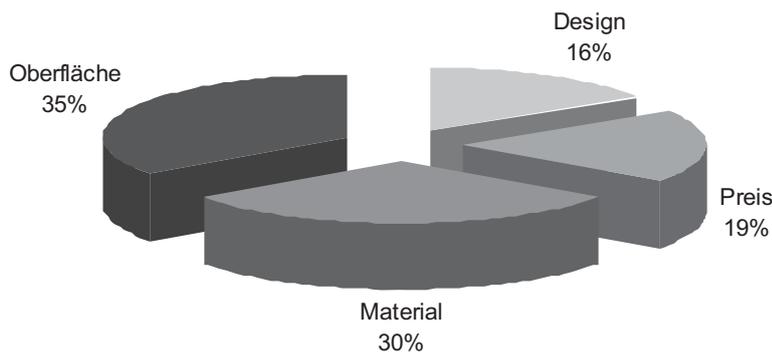


Abbildung 19: Durchschnittlicher Beitrag der Eigenschaften zur Präferenzbildung bei Innentüren, n=80

3.4.5.2 Mittlere Teilnutzenwerte der Eigenschaftsausprägungen

Die Röhrenspanplatte und die MDF Platte werden von den Endkunden in fast gleichem Ausmaß präferiert. Die Wabenplatte wird ganz stark abgelehnt. Beim Design, mit sehr geringen Teilnutzenwerten, werden glatte Türen und mit Füllung vorgezogen. Gefräste Konturen sind negativ behaftet. Furnierte Oberflächen zeigen einen deutlich positiven Teilnutzen und sind daher lt. dieser Umfrage den Befragten am liebsten. Dekor und besonders Weißlack sind negativ besetzt. Beim Preis haben alle Eigenschaftsausprägungen einen negativen mittleren Teilnutzenwert. Trotzdem stiftet der kleinste Preis den höchsten Nutzen.

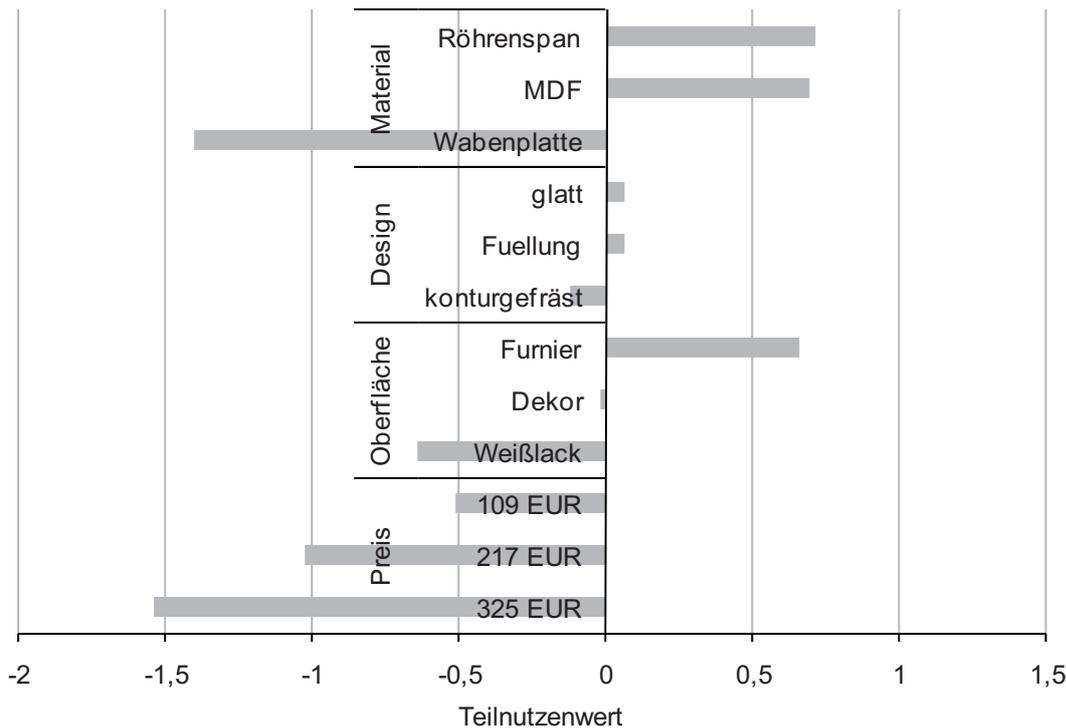


Abbildung 20: Mittlere Teilnutzenwerte der Eigenschaftsausprägungen bei Innentüren, n=80

Die befragten Endkonsumenten ziehen die furnierte Röhrenspanplatte und MDF Platte der Wabenplatte deutlich vor. Aufgrund der hohen Bedeutung der Eigenschaft Material bei der Präferenzbildung und die starke Ablehnung gegenüber der Wabenplatte ist das Einsatzpotential für leichte Platten in Innentüren als gering einzustufen.

Im Gegensatz zu diesen Ergebnissen steht der reale Markt. Der Marktanteil von Innentüren aus Wabenplatten beträgt ca. 60% in Österreich (Wagenhofer, 2009). Aufgrund des hohen Kostenvorteils gegenüber anderen Türkonstruktionen besteht ein großes Segment an Kunden, die aus preislichen Gründen, trotz der für den Kunden erkennbaren geringeren Qualität und Funktionalität, Innentüren mit Wabenkonstruktion kaufen. So liegt der Preis eines einfachen Türblatts mit Wabenkonstruktion bei 29,99 Euro, wohingegen eine Türe mit Röhrenspankern im günstigsten Fall mit 79,99 Euro einen deutlich höheren Preis hat (Produktkatalog bauMax 2010, www.baumax.at). Bei Objektausstattungen wird ebenfalls aus Kostengründen bei den Ausschreibungen zugunsten der Wabentüre entschieden. Die hohe Verbreitung der Wabentüre zeigt, dass letztlich die Kaufentscheidung selbst bei einer geringeren Kundenpräferenz aufgrund der technischen Eigenschaften stark durch den Preis beeinflusst wird.

3.4.5.3 Kaufenswerte Produktvariationen von Innentüren

Die Innentüren D, B, F und H belegten bei der Rangreihung am häufigsten die Plätze 1 bis 4 und wurden bei der Legung der Limit Card von der Mehrheit der Befragten als Kaufwürdig eingestuft. Nur ein Prozent der Befragten würde keine der 15 vorgelegten Produkte kaufen (Anhang A).

<p>Innentür IDEA</p> <p>D</p> <p>Breite/Höhe: 65-90/203 cm Material: MDF Design: glatt Oberfläche: Buche furniert Preis: 325 EUR (exkl. Zarge)</p> 	<p>Innentür IDEA</p> <p>B</p> <p>Breite/Höhe: 65-90/203 cm Material: Röhrenspan Design: glatt Oberfläche: Buche Nachbildung Preis: 325 EUR (exkl. Zarge)</p> 
<p>Innentür IDEA</p> <p>F</p> <p>Breite/Höhe: 65-90/203 cm Material: Röhrenspan Design: Füllung Oberfläche: Buche furniert Preis: 109 EUR (exkl. Zarge)</p> 	<p>Innentür IDEA</p> <p>H</p> <p>Breite/Höhe: 65-90/203 cm Material: MDF Design: glatt Oberfläche: Buche Nachbildung Preis: 109 EUR (exkl. Zarge)</p> 

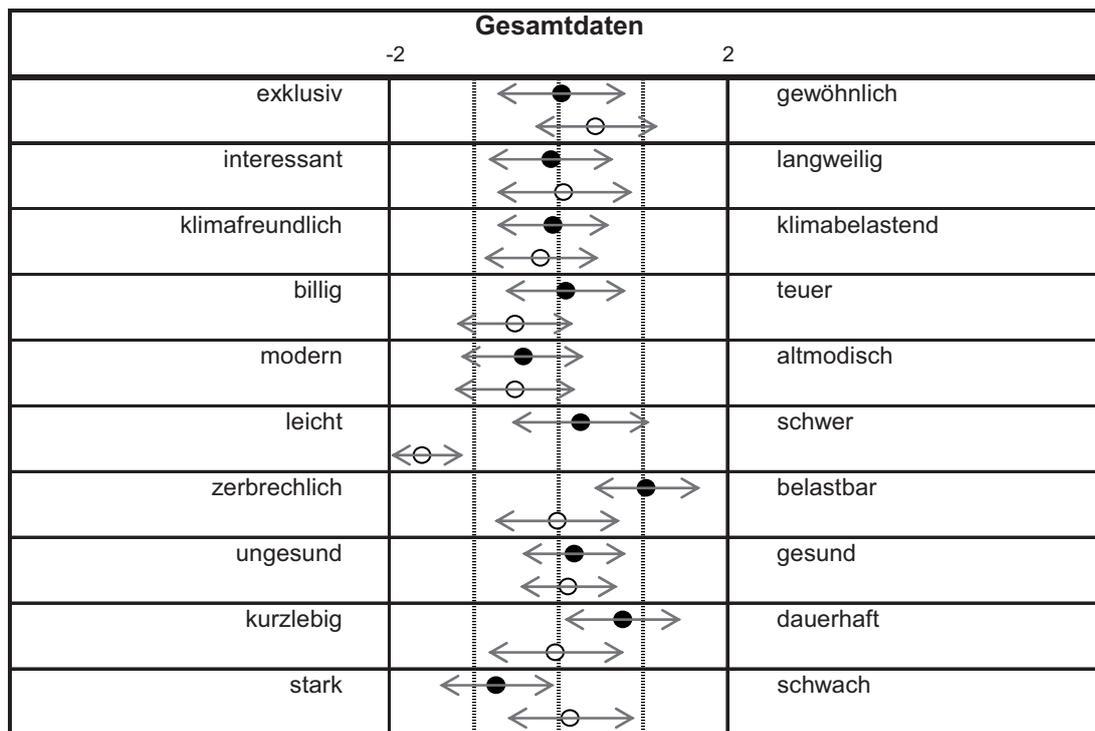
Abbildung 21: Rangordnung der ersten vier Plätze mit der höchsten Kaufwahrscheinlichkeit

3.4.6 Einstellungen der Endkunden zu leichten und schweren Probestücken

Da sich zwischen den einzelnen semantischen Differentialen der fünf Anwendungsbereiche keine signifikanten Unterschiede ergaben, wurden die emotionalen Reaktionen der Endkonsumenten auf ein leichtes und auf ein schweres Probestück in Abbildung 22 zusammenfassend dargestellt.

Das leichte Probestück (offener Kreis) wird als gewöhnlicher, klimafreundlicher, billiger und moderner als das schwere Musterstück (schwarz ausgefüllter Kreis) empfunden. Hingegen vermittelt das schwere Stück Belastbarkeit, Dauerhaftigkeit und Stabilität und wird ebenso als modern gesehen. Bei dem gesundheitlichen Aspekt wird nicht zwischen den Stücken unterschieden. In Abbildung 22 ist auch ersichtlich, dass die leichten Probestücke von den Endkunden als weder zerbrechlich, kurzlebig oder schwach angesehen werden.

Als einziger Anwendungsbereich wird bei den Küchenarbeitsplatten das leichte Stück als belastbar, dauerhaft und stark empfunden. Dieses Ergebnis bestätigt das sehr gute Einsatzpotential von leichten Werkstoffen bei Arbeitsplatten, das sich bereits aus der Limit Conjoint-Analyse ergab.



Legende:

schwarz ausgefüllt = Schwer (620kg/m³)

offener Kreis = Leicht (300kg/m³)

Abbildung 22: Einstellungen der Endkunden zu leichten und schweren Probestücken, n=427

3.4.7 Ergebnisse technische Bewertung

Eine Auswahl der Ergebnisse aus der technischen Bewertung wurden auf dem 14. Holztechnologischen Kolloquium in Dresden (8. u. 9. April 2010) vorgestellt (Müller und Teischinger 2010). Nachfolgende Textteile sind teilweise der Publikation für diese Konferenz entnommen ohne, dass diese nochmals im Detail als Literaturzitat gekennzeichnet sind.

3.4.7.1 Auswertung Experteninterviews

Einschätzung Leichtbau Experten aus der Möbelindustrie

Stärken und Potential von Leichtbaukonstruktionen für den Möbelbau werden in der Schaffung von Hohlräumen für Kabeln und andere Funktionen (neue Funktionen und Design, inkl. Raumklima) gesehen. Weitere Vorteile liegen in der allgemeinen Gewichtsreduktion (vereinfachte und effizienter Transport und bei Montage bzw. vereinfachtes Handling in der Produktion) und in der Materialeffizienz und Ressourcenschonung (Rohstoff und Klebstoff). Neben dem Massenmöbel für den Mitnahmebereich werden potentielle Einsatzgebiete bei zerlegbaren Möbeln (Messebau, Baukastensysteme, Seminarbereich, Trennwänden, großformatige Elemente, etc.) gesehen. Vorteile ergeben sich auch für dicke Platten (Tischplatten, Arbeitsplatten, Sonderkonstruktionen). Für die Herstellung von Küchen und Büromöbel (flexible Fertigung mit geringen Losgrößen) ergeben sich laut der befragten Experten nur sehr eingeschränkte Potentiale, da der Maschinenpark auf konventionelle Plattenwerkstoffe abgestimmt ist. Die zentralen Kritikpunkte am Leichtbau umfassen fehlende Stabilität, eingeschränkte

Auswahl der Plattenstärken (insbesondere unterhalb von 25 mm), eingeschränkte Auswahl an Dekoren und Oberflächen, zu hoher Preis, Einsatz neuer Beschlägetechnologie (teuer und teilweise technisch nicht ausgereift). Die Einschätzung von Leichtbau orientiert sich dabei vorrangig an der derzeit verfügbaren Wabenplatte. Ein detailliertes Wissen über neue am Markt befindliche Leichtbauwerkstoffe ist nur eingeschränkt vorhanden. Aufgrund der technischen Eigenschaften der rahmenlosen Wabenplatte werden aus Gründen der Stabilität Potentiale für den Leichtbau vorrangig im Wohn- und Schlafbereich gesehen.

Eine vollkommen kontroverse Einschätzung von Leichtbau ist hingegen von Experten aus dem Bereich Mitnahmemöbel zu beobachten. Mitnahmemöbel werden in sehr hohen Stückzahlen gefertigt. Die Herstellung und Bearbeitung einzelner Möbelteile kann somit optimal an den verwendeten Plattenwerkstoff angepasst werden. Wabenkonstruktionen werden an jenen Stellen durch eingebaute Riegel gestützt (board-on-frame, board-on-style Technologie¹) in denen Beschläge und Befestigungsmittel angebracht werden. Abbildung 20 zeigt die Unterschiede zwischen Massenmöbelfertigung und individueller Möbelfertigung mit Losgröße >1. Durch das gezielte Einsetzen von Riegeln in Kombination mit Wabenkonstruktion für die Gewichts- und Materialeinsparung ergibt sich durch die hohe Stückzahl hohe Kosteneffizienz bei gleichzeitiger technischer Erfüllung der Anforderung an ein Möbelteil. Bei der individuellen Möbelfertigung würde das Einsetzen von Riegeln einen deutlich erhöhten Aufwand in der Arbeitsvorbereitung und der Fertigung bedeuten. Aus diesem Grunde werden in diesem Bereich homogene Plattenmaterialien gefordert, die keine Einschränkungen und zusätzlichen Aufwand für die Möbelfertigung ergeben.

¹ Bemerkung: Bei der board-on-frame bzw. board-on-style Technologie wird die Papierwabe in der Mittelschicht durch eine Riegelkonstruktion unterstützt.

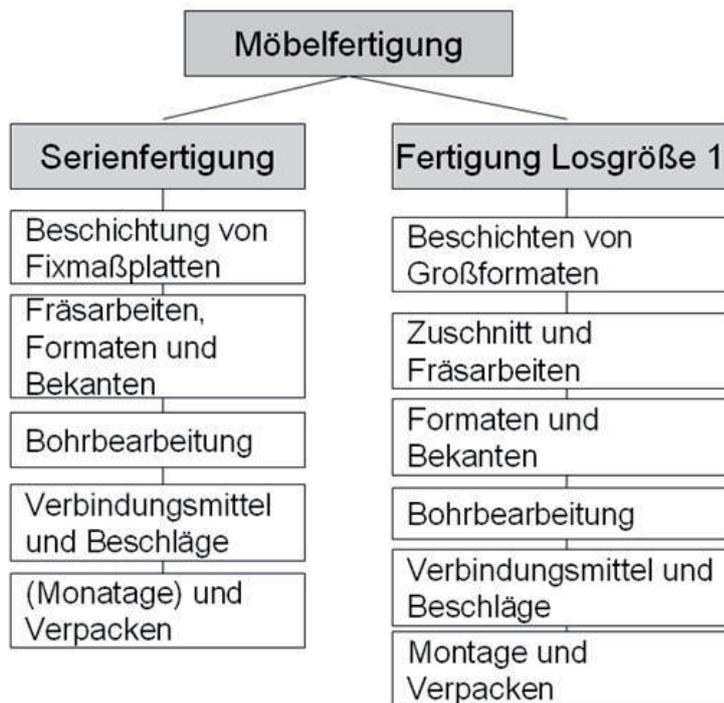


Abbildung 23: Unterschiede bei der Möbelfertigung zwischen Massenfertigung (Serienfertigung) und Einzelstückfertigung

Bei der Serienfertigung kann jedes Möbelteil bereits auf das fertige Möbelstück abgestimmt werden. Bei der individuellen Möbelfertigung sind homogene Plattenmaterialien gefordert, die keine Einschränkungen für den Materialzuschnitt, die Bekantung und das Anbringen von Beschlägen mit sich bringen.

Einschätzung Leichtbau Experten Innenausbau

Potentiale für den Leichtbau im Innenausbau werden vorrangig für Trennwänden, Wandverkleidungen und Deckenelementen erkannt. Dabei stellt die Gewichtsreduktion bei gleichzeitigem Erhalt einer ausreichenden Statik ein zentrales Pro-Argument dar. Ähnlich wie im Möbelbau liegen die Vorteile von Leichtbaukonstruktionen neben der Gewichtsersparnis in der Nutzung von Hohlräumen (Installationen, Aufnahme von Technischelementen, etc.). Durch die innere Struktur und eine perforierte Gestaltung der Oberfläche werden weiters hohe Potentiale für eine optimale Schallabsorption gesehen. Analog zu der bereits am Markt befindlichen Akustikplatte der Fa. Egger und Pfeiderer sind ähnliche Konstruktionen auch für weitere Leichtbauplatten denkbar. Die derzeitigen technischen Schwächen von Leichtbaukonstruktionen entsprechend der Experteneinschätzung sind wie folgt zusammengefasst: fehlende Festigkeit (insbesondere Kanten, punktuelle Druckbelastung), Inhomogenität, fehlende Dauerhaftigkeit, derzeit fehlende Befestigungstechnik und Beschläge, fehlende Normen und Bemessungsgrundlagen. Die Einschätzung der EndkonsumentInnen zu Leichtbauwerkstoffen für den zukünftigen Einsatz solcher Materialien wird von den Experten aus Möbel- und Innenausbau ganz allgemein für wenig wichtig eingeschätzt. Es wird davon ausgegangen, dass die EndkonsumentInnen technisch funktionierende Materialien erwarten. Wenn Festigkeit, Dauerhaftigkeit und Funktionalität erfüllt wird, sind lt. Einschätzung der Experten andere Kriterien wie Design, Preis, etc. für die Kaufentscheidung von Bedeutung.

Einschätzung Leichtbau Experten Türenindustrie

Leichtbau ist in der Türenherstellung durch die starke Verbreitung der Papierwabentüren bereits erfolgreich umgesetzt. Auch der Einsatz von Röhrenspanplatten bzw. die Verwendung von Röhrenstegkonstruktionen kann als erfolgreiche Umsetzung von Leichtbauprinzipien betrachtet werden. Papierwabentüren haben sich als kostengünstiges Massenprodukt durchgesetzt. Derzeit sind alternative Leichtbaulösungen zu der Wabenplatte aufgrund des Preisdrucks technisch nicht umsetzbar. Wegen technischen Schwächen der Röhrenspanplatte wird in der Türenindustrie nach alternativen Lösungen gesucht). Ähnlich wie bei der Papierwabekonstruktion stellt auch bei der Röhrenspanplatte der extreme Preisdruck ein Hemmnis für alternative Entwicklungen dar. Für hochwertige Türenkonstruktionen werden aus technologischer Sicht keine extrem leichten Materialien ($> 300 \text{ kg/m}^2$) gesucht, da angenommen wird, dass solche Materialien notwendige Kriterien wie Schall- und Brandschutz sowie mechanische Widerstandsfähigkeit nicht erfüllen können. Mögliche Probleme bei sehr niedrig dichten Materialien könnten sich auch bei fehlender Stabilität für Glasdurchbrüche ergeben.

Der Endkonsument spielt laut Expertenmeinung bei der Türenausswahl bei den Massenprodukten (Objektausstattung) eine untergeordnete Rolle. Im hochpreisigen Fachhandel werden leichte Wabenplattentüren aber vom Kunden als „billig“ erkannt (Schließverhalten). Auch aus diesem Grunde sollten alternative Leichtbaulösungen für Türen nicht zu geringe Dichten aufweisen. Kurzfristig werden daher vorwiegend für neue Leichtbaumaterialien für hochpreisige Funktionstüren Potential und Vorteile erwartet. Bei Erhalt der technischen Eigenschaften werden Vorteile im Transportwesen und im einfacheren Handling (Produktion, aber vor allem in der Montage) gesehen. Weiterer Einsparungspotentiale ergeben sich durch vereinfachte Beschlägetechnologie bei reduziertem Eigengewicht. Entsprechend der befragten Experten könnte die Entwicklung innovativer Leichtbaumaterialien auch zur Belebung des Marktes durch neues Design und Formenvielfalt und neue Materialkombinationen führen.

3.4.7.2 Technische Bewertung in Hinblick auf die Ergebnisse der Konsumentenbefragungen

Die Präferenzen der KonsumentInnen für verschiedene Kombinationen der Eigenschaftsausprägungen waren in Bezug auf den Leichtbau weniger aussagekräftig als erhofft. Aus den präferierten Eigenschaftsausprägungen eine für den Kunden optimale Werkstofflösung hinsichtlich Leichtbau kann daher nur bedingt abgeleitet werden. Entsprechende Bewertungen und Kommentare für die technische Umsetzbarkeit finden sich jeweils am Ende der einzelnen Kapitel zur Endkundenbefragung. Lediglich im Türenbereich konnte ein deutliches Signal für die Ablehnung von Papierwabekonstruktionen beobachtet werden. Wie bereits dargestellt, ist den KonsumentInnen die geringere Qualität und Funktionalität der Papierwabekonstruktion bewusst bzw. wird diese hinsichtlich der technischen Eigenschaften richtig eingeschätzt. Aufgrund des sehr hohen Kostenvorteils der Papierwabentüre gegenüber anderen Türenkonstruktionen kann sich diese dennoch am Markt behaupten.

Die mittels Limit Conjoint-Analyse befragten EndkundInnen lieferten aus technischer Sicht keinen Beleg für eine eindeutige Leichtbaupräferenz im Möbel- und Innenausbau. Die Experten wurden auch nach der Bedeutung der Kundenpräferenz gefragt, die allgemein als untergeordnet und gering eingestuft wurden.

3.4.7.3 Ergebnisse Workshop

Wie bereits dargelegt, wurde mit einer Gruppe von 14 Experten ein Workshop zum Thema Leichtbau durchgeführt. Dabei wurden einerseits die bis dahin vorliegenden Ergebnisse des Projekts einer Expertenrunde vorgestellt. Gleichzeitig konnten in dem Workshop die Ergebnisse kritisch reflektiert und diskutiert werden. Nachfolgend sind die Ergebnisse aus dem Workshop nochmals komprimiert zusammengefasst und den Ergebnissen aus den Experteninterviews gegenübergestellt. Details aus dem Workshop finden sich im Anhang.

Innenausbau

Potential für den Leichtbau im Innenausbau werden vorrangig bei Trennwänden, Wandverkleidungen und Deckenelementen gesehen werden. Dabei stellt die Gewichtsreduktion bei gleichzeitigem Erhalt der guten Statik ein zentrales Pro-Argument dar.

Potential und Vorteile von Leichtbaukonstruktionen werden neben der Gewichtsersparnis in der Beschlägetechnik, in der Nutzung der Hohlräume (Installationen, Aufnahme von Technik-elementen, etc.) und vor allem in der Nutzung für Schallabsorption gesehen. Die Möglichkeit der Nutzung der großen Oberfläche im Inneren einer Leichtbauplatte bietet weiters die Chance an geschützten Flächen Beschichtungen mit spezifischen Eigenschaften zur Regulierung des Raumklimas (Feuchteabsorber, Klimaregelung, Raumhygiene, etc.) anzubringen².

Die derzeitigen technischen Schwächen von Leichtbaukonstruktionen sind wie folgt zusammengefasst: fehlende Festigkeit (insbesondere Kanten, punktuelle Druckbelastung), Inhomogenität, fehlende Dauerhaftigkeit, derzeit fehlende Befestigungstechnik und Beschläge, fehlende Normen und Bemessungsgrundlagen (Beschlägetechnik und Normen werden als Markteintrittsschwelle erkannt).

Aufgrund am bereits am Markt befindlichen Konstruktionen wird die Notwendigkeit gesehen, einen Imagewandel von Leichtbau mit Positionierung als High-Tech zu vollziehen. Weiters ist die Entwicklung von homogenen leichten Plattenwerkstoffen gefordert. Prinzipiell sind bei der Einschätzung von Leichtbau für den Innenausbau keine wesentlichen Unterschiede zu den Einsatzgebieten im Möbelbau zu sehen.

Möbelbau

Da die Seminarteilnehmer mehrheitlich auch Kandidaten für die Experteninterviews waren, unterscheidet sich die technische Einschätzung nur Unwesentlich zu den bereits präsentierten Einschätzungen. Es werden nachfolgend nochmals Stärken und Potential sowie Schwächen und Gefahren zusammengefasst:

Stärken und Potential: Hohlräume für Kabeln und andere Funktionen (neue Funktionen und Design, inkl. Raumklima), Gewichtsreduktion beim Transport und bei Montage bzw. Handling in der Produktion, Ressourcen schonend (Rohstoff, Klebstoff), Einsatz für zerlegbaren Möbeln

² Bemerkungen: Interessanterweise wurde kein Potential für die Doppelbodenkonstruktionen gesehen. Diese werden derzeit in Gipsfaser- oder Spanplattenausführung hergestellt (Dichte 750 – 1700 kg/m³). Aus Sicht der technischen Bewertung liegen in diesem Produktsegment des Innenausbaus sehr hohe Potentiale für den Leichtbau.

(Mitnahme, Messebau, Baukastensysteme, flexible Möbel (z.B. Seminarbereich), Vorteile bei starken Platten. Potential wird für Neueinsteiger im Möbelbereich gesehen (insbesondere Nischenmärkte), da Maschinenpark und Produktion auf Material abgestimmt werden kann.

Schwächen und Gefahren: Von zukünftigen Leichtbaukonstruktionen und Plattenwerkstoffen wird eine ausreichende Stabilität gefordert, die den momentan verfügbaren Plattenwerkstoffen entsprechen. Weiters wird die Gefahr gesehen, dass mit Leichtbau nur große Plattendicken realisierbar sind. Für dünne Plattenstärken werden deutlich höhere Preise im Vergleich zu konventionellen Plattenwerkstoffen erwartet. Für einen Durchbruch der Leichtbautechnologie werden beliebige Plattenstärken gefordert. Aufgrund des großen Preisdrucks dürfen Leichtbauprodukte keine höheren Kosten verursachen als vergleichbare konventionelle Holzwerkstoffe. Weitere Einschränkungen werden in der Beschlägetechnologie gesehen, die noch nicht vollständig entwickelt ist. Es wird angenommen, dass sich wenige Leichtbaukonzepte längerfristig durchsetzen werden, damit sind für die Bearbeitung eventuell neue Maschinentechnologien gefordert. Das Potential bei Büromöbel und Funktionsmöbel, insbesondere bei flexibler Fertigung, werden gering eingeschätzt.

Derzeitige Lösung als Wabenplatte ist nicht die richtige Technologie aufgrund fehlender Stabilität und Sicherheit (insbesondere bei Büromöbel). Aus Gründen der Stabilität wird ein Potential eher im Wohnbereich gesehen³.

Türen

Potential und Vorteile für Leichtbau im Türenbereich werden für Funktionstüren gesehen (einfache Produktion, Gewicht, vereinfachte Beschläge, billigere Montage, billigerer Transport, größere Formen- und Konstruktionsvielfalt). Derzeit sind Leichtbaulösungen aufgrund des Preisdrucks durch die sehr kostengünstige Röhrenspanplatte technisch nicht umsetzbar (exkl. Wabentüre). Für neue Materialien als Türeninnenlage ist daher ein Technologiesprung für Entwicklung von Leichtbaukonstruktionen notwendig. Leichtbau kann bei Funktionstüren eine gewisse Schwelle ($\sim 300 \text{ kg/m}^3$) aus technischen Gründen schwer unterschreiten (Schallschutz, Brandschutz). Der Endkonsument spielt nur im Fachhandel eine Rolle. Wabenplattentüren werden als „billig“ vom Kunden erkannt (Schließverhalten). Aufgrund der eingeschränkten Funktionalität und des fehlenden massiven Charakters einer Papierwabentüre wird diese als niederqualitativ eingestuft (zu leicht \rightarrow billig). Auch aus diesem Grunde sollte eine Leichtbaulösung für Türen nicht zu geringe Dichten aufweisen. Neue Materialien könnten auch den Markt beleben (neue Formenvielfalt, neue Materialkombinationen).

Nachteile werden im Bereich von Glasdurchbrüchen und Glasbefestigung gesehen (vorrangig Wabenkonstruktion). Derzeitige alternative Materialien zur Röhrenspanplatte (Flachs und Hanfplatte) haben geringe Marktdurchdringung, daraus resultiert ein hoher Preis und fehlende

³ Bemerkung: Übliche Möbelplattenstärken (19, 25, 28 mm) sind derzeit lt. Expertenmeinung nicht wirtschaftlich darstellbar. Entgegen dieser Einschätzung stellt aber Swedwood mit der Board-on-style Technologie auch dünne Möbelplatten (19, 25 mm) her. Dabei handelt es sich wie bei der Board-on-frame Technologie um eine Rahmenkonstruktion die mit Papierwaben gefüllt ist und beidseitig mit HDF (High Density Fiberboard) abgedeckt ist. Die neue Möbellinie von IKEA „BESTÅ“ ist mit dieser Technologie hergestellt. Weiters können mit der von BASF entwickelte Kaurit ® Light Technologie (Nolte AirMax) ebenfalls dünne gewichtsreduzierte Möbelplatten kosteneffizient erzeugt werden.

Verfügbarkeit. Ein Kundennutzen ist durch die erfolgreiche Umsetzung von Leichtbau nur bedingt geben.

3.4.7.4 Konsequenzen für die Holzwerkstoffindustrie

Für die breite Anwendung in der individuellen Möbelfertigung und im Innenausbau sind daher Leichtbaulösungen gefordert, die eine signifikante Gewichtsreduktion für die Verarbeiter von Plattenwerkstoffen darstellen, ohne auf die gewohnte Verarbeitbarkeit und den homogenen Aufbau zu verzichten. Neben dem Technology Push von etablierten und neuen Herstellern von Plattenwerkstoffen ist in Zukunft auch von einem Technology Pull der Verarbeiter nach homogenen und leichten bzw. gewichtsreduzierten Plattenwerkstoffen anzunehmen.

Die von BASF entwickelte Kaurit® Light Technologie (Nolte AirMaxx) erfüllt in diesem Sinne die technischen Voraussetzungen für eine Holzwerkstoffplatte mit signifikant reduziertem Gewicht (Weinkötz, 2009). Zielsetzung einiger Forschungsarbeiten der Kompetenzzentrum Holz GmbH ist es daher möglichst homogene Plattenwerkstoffe mit reduziertem Gewicht zu entwickeln, ohne den Anteil synthetischer Bindemittel zu erhöhen bzw. diesen sogar noch zu reduzieren.

4 Detailangaben in Bezug auf die Ziele der Programmlinie

Das interdisziplinär zusammengesetzte Projektteam, in dem sozialwissenschaftliche aber auch technologieorientierte Kompetenzen zusammengeführt wurden, hat vor allem zu den strategischen Fragestellungen der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ beigetragen.

4.1 Beitrag zum Gesamtziel der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ und den sieben Leitprinzipien nachhaltiger Technologieentwicklung

Aufbauend auf den Ergebnissen des Projektes können auf nachwachsenden Rohstoffen basierte Leichtbauplatten entwickelt werden, die sowohl den Marktansprüchen als auch den technischen Möglichkeiten entsprechen.

Nicht nur auf den in diesem Projekt fokussierten Märkten und Anwendungen ist das Marktpotenzial für den Einsatz von nachhaltigen Leichtbauplatten enorm. Innovative Technologiesprünge sind auch in kooperierenden Sektoren (z.B. Befestigungs- und Beschlagstechnik) zu erwarten. Das betrifft auch in weiterer Folge technologische Innovationen bei Produktionsprozessen um gewünschte Produkteigenschaften erzielen zu können.

Die potenziellen Marktanwendungen von Leichtbauwerkstoffen sind vielfältig. Ausgehend von der Vielzahl an Anwendungsmöglichkeiten ist es daher ein ausgesprochenes Ziel auf wenige viel versprechende Produktkonzepte zu fokussieren. Durch die Firmennähe der Kompetenzzentrum Holz GmbH einerseits und die Einbeziehung von Unternehmer bzw. Unternehmen der Möbel- und Baustoffbranche in das Projekt andererseits konnten jene Anwendungsbereiche und Produktkonzepte identifiziert werden, die das größte Durchsetzungspotenzial am Markt haben. Darüber hinaus wurden aber auch Kontakte zu jenen Akteuren geknüpft bzw. intensiviert, die im Leichtbaubereich tätig werden bzw. diesen aktiv vorantreiben wollen.

4.1.1 Effizienzprinzip

Leichtbaukonstruktionen zeigen ein hohes Potenzial für Ressourceneinsparung (Rohstoff, Klebstoff, Energie) bei der Herstellung. Weitere ökologische Vorteile werden beim Transport durch reduzierte Energiekosten gesehen. Aufgabe der Werkstoffindustrie bei der Entwicklung von Leichtbauwerkstoffen ist es die Entsorgung und Recycling mit zu berücksichtigen, um die positiven ökologischen Effekte (Herstellung und Transport) nicht auszuhebeln. In der Holzwerkstoffindustrie sowie in der Holzverarbeitenden Industrie werden neue Leichtbaumaterialien teilweise negativ beurteilt. Als Basis dieser Beurteilung wird unter anderem die negative Einstellung der Endkunden gegenüber Leichtbaukonstruktionen genannt. Ein wesentliches Ziel war es daher, den Einfluss von Leichtbau auf die Kaufentscheidung der Endkonsumenten zu erforschen und durch eine Limit Conjoint-Analyse quantitativ zu erfassen. Da Entscheidungen über den Einsatz von Leichtbauwerkstoffen für den Möbel-, Büromöbel- und Innentürenbereich durch TechnikerInnen getroffen werden, sollten durch die Experteninterviews Potenziale und Widerstände für bzw. gegen Leichtbau erfasst werden.

4.1.2 Prinzip der Sicherung von Arbeit, Einkommen und Lebensqualität

Die Ergebnisse des Projektes sollen strategische Entscheidungen der Produzenten von Plattenwerkstoffen sowie deren Weiterverarbeiter unterstützen, verstärkt Leichtbauplatten für verschiedene Anwendungen einzusetzen. Damit soll ein Beitrag für die Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit und Ressourceneffizienz der Holzwerkstoffindustrie geleistet werden. In weiterer Folge wurde durch das Projekt ein Beitrag zur Erhaltung der Wertschöpfung des Sektors Forst-Holz (4,3 % von BIP) geleistet und zum Ausbau der 280 000 Arbeitsplätze beigetragen. Angesichts der hohen Exportrate des Sektors Forst- und Holz (ca. 70%) wird damit auch die internationale Wettbewerbsfähigkeit Österreichs gestärkt.

4.1.3 Prinzip der Einpassung, Flexibilität und Adaptionfähigkeit

Nicht nur in jenen Märkten und bei jenen Anwendungen, auf die dieses Projekt fokussiert war, ist das Marktpotenzial für den Einsatz von nachhaltigen Leichtbauplatten gegeben. Innovative Technologiesprünge sind auch in kooperierenden Sektoren (z.B. Befestigungs- und Beschlagstechnik) zu erwarten. Das betrifft auch in weiterer Folge technologische Innovationen bei Produktionsprozessen um gewünschte Produkteigenschaften erzielen zu können.

Die potenziellen Marktanwendungen von Leichtbauwerkstoffen sind vielfältig. Durch die Einbeziehung von Unternehmer bzw. Unternehmen der Möbel- und Baustoffbranche in das Projekt andererseits konnten jene Anwendungsbereiche und Produktkonzepte identifiziert werden, die das größte Durchsetzungspotenzial am Markt haben. Darüber hinaus wurden aber auch Kontakte zu jenen Akteuren geknüpft bzw. intensiviert, die im Leichtbaubereich tätig sind oder tätig werden wollen bzw. diesen aktiv vorantreiben wollen.

4.1.4 Prinzip der Dienstleistungs-, Service- und Nutzenorientierung

Durch den permanenten Kontakt von „Wirtschaft“ und „Industrie“ zum Kompetenzzentrum Wood K plus während der Durchführung des Projekts ist Know-how sowohl vom als auch ins Projekt geflossen. Dies könnte dazu führen, dass das Projekt einen essentiellen Anstoß für den Aufbau einer Pilot- und Demonstrationsanlage z.B. zur Herstellung von Leichtbaukomponen-

ten bzw. –proben/mustern gibt. Die enge Zusammenarbeit zwischen der Holzindustrie (Entwicklung von neuen Leichtbauplatten) und dem Projektteam garantiert, dass ein hohes Maß an Service- und Nutzenorientiertheit über die gesamte Laufzeit gewährleistet wurde.

4.1.5 Prinzip der Fehlertoleranz, Lernfähigkeit und Risikovorsorge

Die Ausrichtung dieses Projekts zielte auf die Verbesserung und Neuentwicklung marktfähiger Werkstoffe (Leichtbaukomponenten) und vermarktbarer Produkte (Leichtbauplatten) auf Basis nachwachsender Rohstoffe ab. Die in Zukunft für die Herstellung dieser Werkstoffe und Produkte entwickelten Technologien, Untersuchungsverfahren und Standards können aus den Ergebnissen dieses Projekts ableiten werden, um die notwendige Qualität erzielen zu können. Damit reduziert sich das Risiko der Markteinführung dieser Werkstoffe.

4.1.6 Prinzip der Nutzung erneuerbarer Ressourcen und der Rezyklierfähigkeit

Das Leitbild des nachhaltigen Wirtschaftens wird unter anderem durch die Verwendung nachwachsender Rohstoffe (Holz, landwirtschaftliche Fasern und Produkte), deren langfristiger Verwendung im Innenbereich, der biologischen Abbaubarkeit und der Rezyklierfähigkeit der verwendeten Rohstoffe unterstützt. Nachhaltigkeitseffekte werden vor allem in den der zukünftigen Produktion vor- und nachgelagerten Bereiche der Wertschöpfungskette entstehen. Eine Weiterentwicklung von Holzwerkstoffen hin zu Plattenwerkstoffen mit einer Verbesserung der Ressourceneffizienz wird nach Knauf und Frühwald (2004) als wichtiger Impuls für den Erhalt der Konkurrenzfähigkeit der Holzwerkstoffindustrie und die daran angegliederten Verarbeiter gesehen.

4.2 Einbeziehung der Zielgruppen und Berücksichtigung ihrer Bedürfnisse im Projekt

Die ausgewählten Zielgruppen (privat/gewerbliche Endkonsumenten, Weiterverarbeiter, Händler und Plattenproduzenten) wurden in Form von persönlichen Interviews und durch einen Workshop aktiv in das Projekt mit einbezogen. Ebenso diente das Projekt sowohl für Produzenten als auch Weiterverarbeitern des Möbel- und Innenausbaus als Kompass hinsichtlich des Potenzials und der Einsatzmöglichkeiten von Leichtbauwerkstoffen. Die frühzeitige Einbindung aller relevanten Nutzergruppen in die Produktentwicklung minimiert das Risiko für die Erzeuger von nachhaltigen Leichtbauprodukten.

Der Einsatz von erneuerbaren Leichtbauwerkstoffen bietet auch auf volkswirtschaftlicher Ebene bedeutende Vorteile und Chancen: niedrige Transport- und Produktionskosten sowie geringerer Materialeinsatz stärken die Wettbewerbsfähigkeit von österreichischen Unternehmen/Produkten durch die Vergrößerung von Transportradien, der Erschließung neuer Märkte und der Stärkung des österreichischen Wirtschaftsstandortes auf bereits vorhandenen Märkten bei gleichzeitiger Ressourcenschonung. Durch den Beitrag des Projektes zur Entwicklung neuer und nachhaltiger Leichtbauwerkstoffe wird auch die Substitution von Produkten basierend auf nicht erneuerbaren Materialien gefördert. Endnutzern wird es dadurch ermöglicht auf nachhaltige Produktalternativen zuzugreifen.

4.3 Beschreibung der Umsetzungs-Potenziale für die Projektergebnisse (Marktpotenzial, Verbreitungs- bzw. Realisierungspotenzial)

4.3.1 Marktpotenzial

Durch die Einbeziehung von NutzerInnen in Innovationsprozesse werden Produkte entworfen, die kundengerecht sind und dadurch ist ein höheres Marktpotential zu erwarten (Rohracher, 2005). Durch die Einbeziehung aller relevanten Akteure im Möbel- und Innenausbaubereich, dem Trend zum Einsatz von Leichtbau-Werkstoffen und der starken Öffentlichkeitsarbeit (Holzkurier, 2009; Business Publisher, 2009) des Projektteams sind die besten Voraussetzungen für ein hohes Marktpotenzial gegeben.

4.3.2 Verbreitungs- bzw. Umsetzungspotenzial

Durch die jahrelange Zusammenarbeit mit Firmen aus der Holzwerkstoffindustrie im Rahmen des Kompetenzzentrums Holz sind ideale Bedingungen zur Verbreitung des Wissens aus dem Projekt zur Industrie gegeben.

Bereits während des Projektes war eine enge Zusammenarbeit mit Unternehmen der Holzwerkstoffindustrie (Partner von Wood K plus) gegeben. Im Rahmen des Workshops wurde die Zielgruppe mit den Ergebnissen der persönlichen Interviews und der technischen Bewertung inklusive der Experteninterviews konfrontiert und es wurde ihnen die Gelegenheit geboten die technische Realisierung, das Markt- und Umsetzungspotenzial der Nutzeranforderungen zu diskutieren. Weiters wurden im Rahmen der wissenschaftlichen Seminare von Wood K plus die Ergebnisse den Firmenpartnern zugänglich gemacht. Die gewonnen Nutzerperspektiven konnten auf diese Art und Weise einen Anstoß zur Generation neuer Anwendungen oder Verbesserung bestehender Produkte beitragen.

Die wissenschaftliche Verbreitung erfolgte durch die Teilnahme der Projektleiterin am European Wood-Based Panel Symposium und durch die Nähe des Projektteams zur Universität für Bodenkultur Wien (Projektpartner) und der Einbindung des Instituts für Marketing & Innovation am Department für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (BOKU Wien) in das Projekt, werden und wurden die Erkenntnisse auf breiter wissenschaftlicher Ebene der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Veröffentlichungen der Ergebnisse in SCI-Journals sind derzeit in Vorbereitung (z.B. „Holztechnologie“, „Forest Products Journal“).

4.4 Potenzial für Demonstrationsvorhaben (Chancen / Schwierigkeiten / Risiken bei der Realisierung / Umsetzung in Richtung Demonstrationsprojekt?)

Der enge Kontakt mit der Vertretung der Wirtschaft und Industrie im Rahmen des Projektes und die Partizipation von Plattenproduzenten am Workshop könnten dazu führen, dass aus dem Projekt heraus ein Pilot- oder Demonstrationsvorhaben (z.B. Entwicklung eines Leichtbaukonzeptes, Herstellung von Leichtbauproben/-mustern) entsteht.

5 Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen

5.1 Schlussfolgerungen der sozialwissenschaftlichen Analysen

Die Ergebnisse der verschiedenen im Projekt durchgeführten Endkundenbefragungen deuten generell darauf hin, dass die Marktchancen von Leichtbauprodukten bei den Endkunden kaum durch deren Präferenzen abzuleiten sind. Die eindeutig nachgewiesenen Präferenzen im Wesentlichen hinsichtlich einer hohen Lebensdauer bei gleichzeitig relativ geringer Bedeutung des Produktpreises deuten auf ein hohes Qualitätsbewusstsein in diesem Segment hin. Hierfür kann in einigen Fällen Leichtbau als Barriere betrachtet werden, da besondere Leichtigkeit eine geringere Stabilität und damit eine geringere Haltbarkeit impliziert. Die Ergebnisse des Semantischen Differenzials scheinen diese Einschätzung zwar zu belegen sind aber nicht so deutlich ausgeprägt wie es der Gewichtsunterschied implizieren würde (siehe Abbildung 22). KonsumentInnen können und müssen daher von der Qualität und dem Wert der jeweiligen Leichtbauprodukte überzeugt werden. Ist mit Leichtbau eine verringerte Lebensdauer des jeweiligen Produkts verbunden so geht dies jedenfalls zu Lasten der Akzeptanz beim Konsumenten. Wie sich am Beispiel der Innentüren gezeigt hat kann diese Barriere in der Praxis dann leicht überwunden werden wenn neben einer hohen Preisdifferenz auch die Mitsprache des Endnutzers in der Beschaffung häufig eingeschränkt ist.

Obwohl die Ergebnisse für die verschiedenen Möbelanwendungen (Küchen Korpus, Arbeitsplatte, Büro Korpus, Bürotischplatte) an sich überraschend homogen waren, zeigten sich die größten Unterschiede bei den präferierten Plattenstärken, welche insgesamt nach der Lebensdauer den zweitgrößten Beitrag zur Präferenzbildung ergaben. Bei den Tisch- und Arbeitsplatten wurden mit 38 und 25 mm größere Plattenstärken präferiert. Tatsächlich liegt die Präferenz damit aber in allen Anwendungen (auch bei den Korpusen) in der Mitte des üblicherweise angebotenen Spektrums. Trotzdem lassen diese Ergebnisse den Schluss zu dass für den Endkunden der präferierte Designaspekt noch den stärksten Impuls für Leichtbau im Möbelsektor gibt.

Dem entgegen gestellt hat das präferierte Material in allen Befragungen einschließlich der Innentüren eine Barriere für Leichtbau offenbart. Die Wabenplatte hat tatsächlich in allen Befragungen einen negativen Teilnutzenwert erzielt, wobei das Material je nach Anwendung mit 18 bis 30% den zweit- und den drittgrößten Beitrag zur Präferenzbildung lieferte. Am geringsten zeigt sich die Barriere für den Leichtbau damit bei Küchenarbeitsplatten. Der Teilnutzenwert der Wabenplatte liegt in diesem Anwendungsbereich knapp über jenem der Spanplatte welche bei Endkunden mit besonderen grundsätzlichen Imageproblemen zu kämpfen hat. Das bessere Ergebnis könnte in diesem Anwendungsbereich darin begründet liegen dass diese Arbeitsplatten fest verankert werden und daher in der Nutzung die Leichtigkeit des Werkstoffs nicht so stark negativ ins Gewicht fällt. Genau diese Hypothese scheint durch die Teilergebnisse des Semantischen Differentials für Küchenarbeitsplatten bestätigt zu werden (siehe Seite 30).

Insgesamt kann damit festgestellt werden dass die gemessenen Präferenzunterschiede für die fünf Anwendungen in Bezug auf die Einsatzpotenziale für Leichtbau relativ gering sind. Je mehr die Leichtbauplatte in der jeweiligen Endanwendung bewegt wird umso mehr fällt das

geringere Gewicht in der dauerhaften Nutzung auf und umso größer scheinen dann die Vorbehalte der Endkunden zu sein. Im starken Kontrast dazu zeigt sich gerade bei den Innentüren ein Paradoxon zwischen Präferenz der Endkunden und dem realen Markt welches deutlich macht wie gering der Einfluss der Präferenz des Endkunden unter Umständen sein kann. Es liegt daher der Schluss nahe, dass die Endkunden für das Marktpotenzial von Leichtbauplatten aus nachwachsenden Rohstoffen nur von sekundärer Bedeutung sind, die Schlüsselpositionen nehmen hier eindeutig die Industrie und der Handel ein. Die Macht der Endkunden wird bei Leichtbauplatten nur dann marktrelevant, wenn diese mit Leichtbau eine geringere Qualität und Festigkeit des finalen Produkts und damit eine geringere Lebensdauer verbinden. Zur Sicherung der Marktchancen von Leichtbauprodukten auf Basis nachwachsender Rohstoffe empfiehlt sich daher die Entwicklung qualitativ hochwertiger und technisch ausgereifter Produkte. Die Leistungsfähigkeit der Produkte muss dabei auf die Anforderungen (z.B. Plattenstärke, Lebensdauer) in den jeweiligen Anwendungen (z.B. Arbeitsplatten, Korpusse) angepasst werden. Die im Rahmen des Projekts befragten Konsumenten zeigten durchaus Bereitschaft zwischen hochwertigen und billigen Leichtbau zu unterscheiden, diese Unterscheidung sollte dem Konsumenten im Rahmen des Marketings erleichtert werden.

5.2 Schlussfolgerungen der technischen Bewertung

Zusammenfassend kann aus der Expertenbefragung, dem Workshop und der Bewertung der Fachvorträge resümiert werden, dass für einen verstärkten Einsatz von Leichtbau im Innenausbau, Möbel und Türenbereich sowohl ein Market Pull als auch ein Technology Push für die Zukunft anzunehmen ist. Durch Veränderungen der Rahmenbedingungen (VOC-Emission, Ressourceneinsparung, Energieeinsparung, gesetzliche Bestimmungen, etc.) ist mittelfristig ein Anhalten des Leichtbautrends aus Sicht der Hersteller von Plattenwerkstoffen anzunehmen. Die Reduktion von eingesetztem Rohstoff und Klebstoff führt zu Kostenvorteilen die die Konkurrenzfähigkeit von Holzwerkstoffen erhält.

Bei den derzeit am Markt befindlichen Leichtbaulösungen handelt es sich mehrheitlich um Sandwichkonstruktionen. Die Verarbeitung dieser Werkstoffe verursacht beim Anwender (Innenausbauer, Möbelbauer) eine teilweise dramatische Veränderung der Produktionsbedingungen und damit mehrheitlich eine mittelfristige Erhöhung der Produktionskosten (ausgenommen Nischen- und Speziallösungen). Zusätzlich fehlen teilweise für verschiedene Anwendungen funktionierende und konkurrenzfähige Leichtbaulösungen. Insbesondere bei der Verarbeitung von geringen Losgrößen stellen die derzeit verfügbaren Leichtbaumaterialien eine technische Herausforderung dar, die mehrheitlich mit einer Kostenerhöhung verbunden ist. Für die flexible Möbelfertigung im Gewerbebereich sowie bei der Herstellung von individuellen Fertigungsmaßen in der Küchenmöbel- und Büromöbelindustrie mit geringen Losgrößen stellt die Wabenkonstruktion derzeit keine optimale technische Lösung dar, die mit Problemen in der Arbeitsvorbereitung und in der Produktion und damit mit Kostennachteilen verbunden sind.

Im Gegensatz dazu können im Massenmöbelbereich Leichtbauelemente sehr kosteneffizient umgesetzt werden (exakte Abstimmung von Material auf Produktion möglich). Die Verarbeiter von Plattenwerkstoffen sind (bis auf Verarbeiter die sich mit ihrer Produktpalette bereits opti-

mal auf Leichtbaukonstruktionen abgestimmt haben) nicht als Triebfeder für die Weiterentwicklung von Leichtbaukonstruktionen anzusehen. Der Technologie Push geht daher vorrangig von Plattenherstellern aus. Von Verarbeitern kann ein Technology Pull nach Leichtbauwerkstoffen, die wie konventionelle Plattenwerkstoffe zu verarbeiten sind, erwartet werden.

Mögliche Zusatznutzen und technische Verbesserungspotentiale werden sowohl für den Möbel-, Innenausbau- und Türenbereich erkannt. Diese Potentiale könnten für die Zukunft auch einen allgemeinen Innovations-Push für die Holzverarbeitende Industrie darstellen. Die Bedeutung des Kunden für diese zukünftigen Entwicklungen wird laut Expertenmeinung mehrheitlich als gering eingestuft. Aufgrund der indifferenten Materialeinschätzung der EndkonsumentInnen andere Merkmale einen stärkeren Impuls für die Kaufentscheidung ausüben als die Verwendung von Leichtbau oder konventionellen Plattenwerkstoffen.

Der Möbelmarkt im Mitnahmebereich ist durch hohe Wachstumsraten charakterisiert (Stosch, 2009). Gewichts- und Materialeinsparung bringt in diesem Bereich einen klar erkennbaren Kundennutzen. Dieser Kundennutzen ist einerseits in einem Preisvorteil und andererseits im vereinfachten Transport und in der erleichterten Montage zu sehen. Aus Expertengesprächen (im Umfeld der Produktion von Mitnahmемöbeln) die über die Experteninterviews in diesem Projekt hinausgehen ist bekannt, dass im Mitnahmebereich verstärkte Bemühungen vorhanden sind konventionelle Plattenwerkstoffe durch Leichtbau zu ersetzen.

Mehrheitlich sind nach Einschätzung der befragten Experten übliche Plattenstärken für den Möbel- und Innenausbau (16, 19, 25, 28 mm) als Leichtbaukonstruktionen nicht wirtschaftlich darstellbar. Für diese Plattenstärken stehen derzeit auch kaum kostengünstige Leichtbaulösungen für Verarbeiter zur Verfügung. Ausnahme stellt die Massenmöbelfertigung dar. IKEA (Swedwood) hat die Wabenkonstruktion für die Möbelfertigung weiter perfektioniert. Wurden Wabenkonstruktionen bis vor kurzem für größere Plattendicken mit der Board-on-frame Technologie (d.h. Leichtbaurahmenkonstruktion mit Papierwabenkern) hergestellt, so werden neuerdings auch Möbelplatten mit geringen Plattendicken (19, 22, 25 mm) mit der s.g. Board-on-style Technologie hergestellt. Dabei handelt es sich wie bei der Board-on-frame Technologie um eine Rahmenkonstruktion, die mit Papierwaben gefüllt ist und beidseitig mit HDF abgedeckt ist. Die board-on-style Technologie wurde z.B. in der Möbelserie BESTÅ von IKEA auch für geringe Plattenstärken erfolgreich auf breiter Ebene technisch umgesetzt. In weiterer Folge sollen solche Leichtbaulösungen auch im Küchenbereich eingesetzt werden.

Wie bereits dargestellt, bestehen in der Massenmöbelfertigung die Möglichkeiten einer exakten Abstimmung der Einzelbauteile auf die jeweilige Möbelkonstruktion (d.h. Setzen der Verbindungselemente, Beschläge, Verbindung zu Rückwänden, etc.). Damit können diese Konstruktionen mit hoher Kosteneffizienz hergestellt werden. Durch bereits am Markt befindliche technisch funktionierende Lösungen ist aus Sicht der technischen Bewertung in Zukunft über den Mitnahmемöbel hinaus mit einem „Market pull“ nach Leichtbaulösungen zu rechnen. Eine Verbreiterung der Produktpalette mit reduziertem Eigengewicht im Marktsegment von Mitnahmемöbeln wird voraussichtlich dazu führen, dass Verpackungseinheiten und Möbeleinheiten mit hohem Gewicht in Zukunft vermindert nachgefragt werden. Dieser „Market-Pull“ könnte sich unter Umständen auch auf andere Möbelbereiche bzw. auch auf die Nachfrage von Holzwerkstoffen im Do-It-Yourself-Bereich sowie in den Gewerbebereich übertragen.

6 Ausblick/Empfehlungen

Die Ergebnisse haben gezeigt, dass für eine erfolgreiche Etablierung von Leichtbau vorrangig ein Umdenken und Imagewandel bei den Experten in Industrie, Handel und Verarbeitung gefordert ist. Für eine erfolgreiche Umsetzung am Markt wird von neuen Leichtbauprodukten gefordert, dass diese technisch den am Markt befindlichen konventionellen Werkstoffen entsprechen. Zusammenfassend kann resümiert werden, dass für einen verstärkten Einsatz von Leichtbau im Innenausbau, Möbel und Türenbereich sowohl ein Market Pull als auch ein Technology Push für die Zukunft anzunehmen ist. Durch Veränderungen der Rahmenbedingungen (VOC-Emission, Ressourceneinsparung, Energieeinsparung, gesetzliche Bestimmungen, etc.) ist mittelfristig ein Anhalten des Leichtbautrends aus Sicht der Hersteller von Plattenwerkstoffen anzunehmen. Bei den derzeit am Markt befindlichen Leichtbaulösungen handelt es sich mehrheitlich um Sandwichkonstruktionen. Die Verarbeitung dieser Werkstoffe verursacht beim Anwender eine teilweise dramatische Veränderung der Produktionsbedingungen und damit vielfach eine mittelfristige Erhöhung der Produktionskosten. Für eine verstärkte Umsetzung von Leichtbau muss die Verarbeitung erleichtert bzw. die Verarbeiter entsprechend geschult und mit Produktinformationen über Leichtbau versorgt werden.

Der Technologie Push für Leichtbau geht daher vorrangig von Plattenherstellern aus. Von Verarbeitern kann ein Technology Pull nach Leichtbauwerkstoffen, die wie konventionelle Plattenwerkstoffe zu verarbeiten sind, erwartet werden. Mögliche Zusatznutzen und technische Verbesserungspotentiale werden sowohl für den Möbel-, Innenausbau- und Türenbereich erkannt. Diese Potentiale könnten für die Zukunft auch einen allgemeinen Innovations-Push für die holzverarbeitende Industrie darstellen.

Für die flexible Möbelfertigung im Gewerbebereich sowie bei der Herstellung von individuellen Fertigungsmaßen in der Küchenmöbel- und Büromöbelindustrie mit geringen Losgrößen wird neben der Wabenkonstruktion nach zusätzlichen technischen Konzepten gesucht. Gefordert sind Leichtbaulösungen die eine signifikante Gewichtsreduktion für die Verarbeiter von Plattenwerkstoffen darstellen, ohne auf die gewohnte Verarbeitbarkeit und den homogenen Aufbau zu verzichten. Daher ist neben dem Technology Push von etablierten und neuen Herstellern von Plattenwerkstoffen ist in Zukunft auch von einem Technology Pull der Verarbeiter nach homogenen und leichten bzw. gewichtsreduzierten Plattenwerkstoffen anzunehmen.

Der Möbelmarkt im Mitnahmebereich ist durch hohe Wachstumsraten charakterisiert. In diesem Marktsegment bringt Leichtbau Gewichts- und Materialeinsparung und damit einen klar erkennbaren Kundennutzen. Dieser Kundennutzen ist einerseits in einem Preisvorteil und andererseits im vereinfachten Transport und in der erleichterten Montage zu sehen. Durch bereits am Markt befindliche technisch funktionierende Lösungen ist hier mit einem „Market pull“ nach Leichtbaulösungen zu rechnen. Eine Verbreiterung der Produktpalette mit reduziertem Eigengewicht im Marktsegment von Mitnahmемöbeln wird voraussichtlich dazu führen, dass Verpackungseinheiten und Möbeleinheiten mit hohem Gewicht in Zukunft vermindert nachgefragt werden. Dieser „Market-Pull“ könnte sich unter Umständen auch auf andere

Möbelbereiche bzw. auch auf die Nachfrage von Holzwerkstoffen im Do-It-Yourself-Bereich sowie in den Gewerbebereich übertragen.

Aufgrund der bereits am Markt befindlichen Konstruktionen wird die Notwendigkeit gesehen, einen Imagewandel von Leichtbau mit Positionierung als High-Tech in der Holzwerkstoffbranche sowie im Bereich der Holzverarbeitenden Industrie zu vollziehen. Sandwichkonstruktionen mit extremen Dichteunterschieden sind für verschiedene Anwendungen sicher die optimale Materialoption. Für eine flexible Fertigung im Möbel- und Innenausbau sowie für verschiedene Bauanwendungen sind diese Materialien aus verschiedenen Gründen kritisch zu beurteilen. Für eine erfolgreiche und breite Umsetzung des Leichtbautrends im Holzwerkstoffbereich ist es daher notwendig neben bereits etablierten Leichtbauprodukten, die Entwicklung von homogenen leichten Plattenwerkstoffen voranzutreiben.

Literaturverzeichnis

- Anonymus (2006a) Wabenplatten ganz leicht verbinden. Holzzentralblatt 2: 57
- Anonymus (2006b) Balsaholz – die technisch bessere Lösung. Holzzentralblatt 2: 57
- Backhaus, K.; Erichson, B.; Plinke, W. und Weiber, R. (1996): Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung. 8. Aufl., Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona, Budapest: Springer
- Banse, S. (2006) Ich kaufe Möbel aus Pappe: Was Endkunden von den neuen Leichtbauwerkstoffen halten. Möbel Kultur 6: 44
- Barboutsis I. and V. Vassiliou (2005). Strength properties lightweight paper honeycomb panels for furniture. Proceedings of International Scientific Conference “10th Anniversary of Engineering Design (Interior and Furniture Design)”. 17-18 October 2005, Sofia.
- bauMax (2010) Produktkatalog 2010, www.baumax.at
- Berelson, B. (1952): Content Analysis in Communication Research. New York: Hafner.
- Berekoven, L.; Eckert, W. und Ellenrieder, P. (1989): Marktforschung – Methodische Grundlagen und praktische Anwendung. 4. Aufl., Wiesbaden: Verlagsgruppe Bertelsmann
- Böcker, F. (1986): Präferenzforschung als Mittel marktorientierter Unternehmensführung. Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung Nr. 38, 543 –574
- Britzke, M., Wagenführ, A. (2009) Sandwichplatten mit Papierwabenkern: Entwicklungen und Trends. In: 2. Innovationsworkshop Holzwerkstoffe 2009. Köln, 12. Mai 2009
- Business Publisher (2009): Speciality Wood Journal, IPPS Report 2009: [http://www.specialtywoodjournal.com/index.php/component/option,com_seyret/Itemid,34/id,15/task,videodirectlink/\(11.02.2010\)](http://www.specialtywoodjournal.com/index.php/component/option,com_seyret/Itemid,34/id,15/task,videodirectlink/(11.02.2010))
- Donath, S. (2007) Lösungen für leichte Möbelteile. In: VHI Innovationsworkshop Holzwerkstoffe 2007, 8. Mai 2007 Congress Centrum Köln.
- Donath, S. (2009) Neue Entwicklungen zur Schalldämmung von Innentüren – neue Lösungen für die Türenindustrie. In: Innovationsworkshop Holzwerkstoffe 2009. Köln, 12. Mai 2009
- Feifel, T. (2007) Anforderungen und Erfahrungen mit leichten Holzwerkstoffen aus Sicht eines Möbelherstellers. In: Innovationsworkshop Holzwerkstoffe 2007. 8. Mai 2007, Congress Centrum Nord Köln.
- Früh, W. (2001). Inhaltsanalyse – Theorie und Praxis. 5., Aufl., Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft GmbH.
- Gahle, C. (2007) Flachs- und Hanfschäben – Alternative im Leichtbau: Holzwerkstoffindustrie zeigt wachsendes Interesse an Lösungen aus alternativen Rohstoffen. Holzzentralblatt 2: 70.
- Germann, M. (2009) Light-Konzept für Regalböden. In: Innovationsworkshop Holzwerkstoffe 2009. Köln, 12. Mai 2009
- Holzkurier (2009): Nachhaltigkeit im Fokus, 42, S. 24

- Hönig, S. (2009): Hightech-Diät: Möbel werden leicht: Steigende Nachfrage nach Pellettheizungen verteuern Plattenrohstoffe / Angebote auch im Hochpreissegment. Hannover Allgemeine, Bauen und Wohnen I/1. Nr. 74. 28. März 2009
- Hufenbach, W., Adam, F., Werner, J. (2007) Mit Leichtigkeit zu mehr Effizienz. VDI-Expertenforum, Energie- und materialeffiziente Produktion – Herausforderungen und Chancen für die deutsche Industrie. Dresden, 16. Feb. 2007.
- Knauf M. und Frühwald A. (2004): Trendanalyse Zukunft Holz - Delphistudie zur Entwicklung der deutschen Holzindustrie. Abschlußbericht.
- Körner, S. (2009): Holzwerkstoffe – Aktuelle Kundenerwartungen und Lösungsansätze. In: Innovationsworkshop Holzwerkstoffe 2009. Köln, 12. Mai 2009
- Körner, S., (2010): Holzwerkstoffe – aktuelle Herausforderungen. In: 15. Holztechnologisches Kolloquium 08.-09.04.2010, Dresden, BRD
- Krawczyk, N. (2006) Flächige Vielfalt in jeder Losgröße von SWL. Holzzentralblatt 2: 56
- Kuntz, K.R. (2007) Leichte Spanplatten, Naturholzwabenplatten. In: VHI Innovationsworkshop Holzwerkstoffe 2007, 8. Mai 2007 Congress Centrum Köln.
- Leps, T. (2008) Beschichtung von Holzwerkstoffen mit faserverstärkten Materialien – oder ist die Zeit reif für „neue“ Holz-Materialien?. In: 6th European Wood-based Panel Symposium, 8 - 10 October 2008, Hanover/Germany
- Leps, T. (2009) Holzwerkstoffe – Stand der Technik Chancen, Entwicklungen und Trends. Vortrag zum C.A.R.M.E.N Forum 30.03.09
- Marutzky, R. (2009) Möbel und Innenausbau: Ökologische Anforderungen und Perspektiven. In: Innovationsworkshop Holzwerkstoffe 2009. Köln, 12. Mai 2009
- Mayring, P. (2003): Qualitative Inhaltsanalyse – Grundlagen und Techniken. 8., Aufl., Weinheim, Basel: Beltz Verlag.
- Meuser, M., Nagel, U. (1991): Experteninterviews – vielfach erprobt, wenig bedacht. Garz, D., Kraimer, K. (Hg.) Qualitative empirische Sozialforschung. Konzepte, Methoden, Analysen. Opladen: Westdt. Verlag, 441-471
- Michanickl, A. (2006): Development of a new light wood-based panel. In: 5th European Wood-Based Panel Symposium. October 4-6, 2006 in Hanover / Germany
- Michanikel, A. (2007) Leichte Holzwerkstoffe für den Möbel- und Innenausbau: Zwischen Nische und Massenprodukt. Innovationsworkshop Holzwerkstoffe, Interzum, 8. Mai 2007.
- Müller, U. und Teischinger, A. (2010): Leichtbauwerkstoffe - Market Pull vs Technology Push. In: 15. Holztechnologisches Kolloquium 08.-09.04.2010, Dresden, BRD
- Naresworo Nugroho, Jajang Suryana, Febriyani, dan Hady Ikhsan (2009): Development of sandwich products made from bamboo. J. Tek. Ind. Pert. Vol. 19(2): 71-77
- Oberwimmer R. (2007): Public opinion - consumer attitudes on forest products and forest industries in the UNECE region. Diplomarbeit. Universität für Bodenkultur, Wien
- Petutschnigg, A.J., Ebner, M. (2007) Lightweight paper materials for furniture – A design study to develop and evaluate materials and joints. Material & Design 28: 408-413

- Pflug, J., Vangrimde, B. (2003): New Sandwich Material Concepts – Continuously Produced Honeycomb Cores. Composites in Transport – New Material Concepts for Composite Transport Applications. Leuven, 02. Oct. 2003.
- Pflug, J., Verpoest, I., Vanderpitte, D. (2004): New strategies for optimal natural fibre reinforced sandwich parts. Göttingen, 09. Nov. 2004.
- Pflug, J. (2008): Waben- und Sandwichkonstruktionen. Kompetenzzentrum Holz – Wood K plus 22. Wissenschaftliches Seminar, 30. Okt. 2008, Universität für Bodenkultur Wien
- Poppensieker J. und Thömen H. (2005): Wabenplatten für den Möbelbau. Arbeitsbericht des Instituts für Holzphysik und mechanische Technologie des Holzes Nr. 2005/02. Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft und Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft
- Reinhardt, FA (2006) Unternehmen und Produkte brauchen eine Vision. In: Trendforschung – Die Märkte von morgen entdecken. Industrie und Handelskammer in Nordrhein-Westfalen, Bergisches Institut für Produktentwicklung und Innovationsmanagement GmbH, Solingen
- Riepertinger, M. (2007) Egger EUROlight ® - Innovativer Leichtbauwerkstoff: Gestartet in den Markt mit der neuen Leichtigkeit. In: VHI Innovationsworkshop Holzwerkstoffe 2007, 8. Mai 2007 Congress Centrum Köln.
- Rohracher, H. (2005): User involvement in innovation processes: strategies and limitations from a socio-technical Perspective, Wien
- Schmidt, A. (2000): Arbeitsergebnisse der vordringlichen Aktion Innovativer Leichtbau. Arbeitskreistreffen „Strukturoptimierung“ 28. Feb. 2000 Universität Hannover.
- Schöler, M. (2009): Neue Werkstoffe auf der Basis nachwachsender Rohstoffe. In: Innovationsworkshop Holzwerkstoffe 2009. Köln, 12. Mai 2009
- Schreiber, N. (1999): Wie mache ich Inhaltsanalysen? Frankfurt am Main: R. G. Fischer.
- Schwarzbauer P. (1994): Studienunterlagen zur Holzmarktanalyse, Schriftenreihe des Instituts für forstliche Betriebswirtschaft und Forstwirtschaftspolitik, Band 20, Eigenverlag
- Schweikl, H. (1985): Computergestützte Präferenzanalyse mit individuell wichtigen Produktmerkmalen. Berlin: Duncker & Humblot
- Stender, J. und Schirp, A. (2009): Mit Wood-Polymer Composites zu neuen Anwendungen im Möbel- und Innenausbau. In: Innovationsworkshop Holzwerkstoffe 2009. Köln, 12. Mai 2009
- Stosch, M. (2004): Die Anbauwand das Fliegen lehren. In: Design und Konstruktion von Leichtbaumöbeln, 10. Jowat Symposium.
- Stosch, M. (2005): Leichtbau gewinnt an Gewicht. Bau und Möbelschreiner, 5: 50-54
- Stosch, M. (2007): Produktinnovation und Wissenstransfer: Chancen am Beispiel des Möbelleichtbaus. ZiMit-Abschluss-Kongress, 5. Nov. 2007, Burghotel Blomberg.
- Stosch, M. (2009): Neue Entwicklungen in der Fügetechnik von Holzwerkstoffen. In: Innovationsworkshop Holzwerkstoffe 2009. Köln, 12. Mai 2009

- Sünkel R. (2009): Wie gestalten wir die nächsten 30 Jahre – Herausforderungen bei der Beobachtung von Technologien, Wettbewerbern und Megatrends. Empolis Execution Forum, Berlin, 8-9. Juni 2009.
- Strobl S. (2009): Präferenzmessung mithilfe der Limit Conjoint-Analyse gezeigt am Beispiel eines Esstisches. Diplomarbeit. Universität für Bodenkultur Wien.
- Thole, V. (2008): Agriculture residuals for particle- and fibre board production: Potentials and properties. In: 6th European Wood-based Panel Symposium, 8 - 10 October 2008, Hannover/Germany
- Thole, V. (2009): Extra leichte Holzwerkstoffe: Lösungen und Anwendungen. In: 3. Tag der Holzforschung 17. September 2009, Braunschweig
- Thömen, H., Lüdtke, J., Lohmann, M., Barbu, M., Welling, J. (2009): Schaumkernplatten für den Möbelbau. In: Innovationsworkshop Holzwerkstoffe 2009. Köln, 12. Mai 2009
- Tscheulin, D. K. (1992): Optimale Produktgestaltung. Wiesbaden: Gabler
- Voeth, M. und Hahn, C. (1998): Limit Conjoint-Analyse, in: Marketing ZFP, Jg. 20, 119-132
- Voeth, M. (2000): Nutzenmessung in der Kaufverhaltensforschung – die Hierarchische Individualisierte Limit Conjoint-Analyse (HILCA), Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden
- Wagenhofer, H. (2009): Chemholz Holz und Kunststoffverarbeitungs GmbH. Persönliche Mitteilung.
- Weinkötz, S. (2009): Neuer leichter Holzwerkstoff mit Kaurit® Light. In: Innovationsworkshop Holzwerkstoffe 2009. Köln, 12. Mai 2009
- Wirtschaftsblatt (2008): Möbel-Branchenreport: Lutz hat die Nase vorn, Online-Ausgabe vom 31.03.2008, <http://www.wirtschaftsblatt.at/archiv/320552/index.do> (14.06.2008)
- Wittke (2009): AirMaxx® – neuer leichter Holzwerkstoff mit Kaurit® Light. In: Innovationsworkshop Holzwerkstoffe 2009. Köln, 12. Mai 2009
- Wonneberger, M., Leutermann, H. (2005): Innovative Wabensysteme für Leichtbauanwendungen. 7. RIKO-Veranstaltung „Neue industrielle Fertigungsverfahren und Anwendungen“.
- Zeitschrift Möbelfertigung (2006): Leichtbauplatten 2006. Wabe und mehr – Beschläge und Bekantung – Neue Design Dimensionen – Prognosen – Anbieter, Ferdinand Holzmann Verlag, Hamburg

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Trendentwicklung nach Reinhardt (2006) am Beispiel der Werkstoffentwicklungen im Leichtbau (Müller und Teischinger 2010)	1
Abbildung 2: Abgefragte Produktgruppen und deren Anwendungsbereiche	6
Abbildung 3: Probandin bei der Reihung der Probestücke	11
Abbildung 4: Zweipolige Skala zur Einstellungsmessung von Endkunden zu leichten und schweren Probestücken	12
Abbildung 5: Die Teilnehmer des Expertenworkshops präsentierten die Ergebnisse ihrer SWOT–Analysen im Plenum.....	16
Abbildung 6: Konstruktionsprinzip Sandwichkonstruktion: Steife, feste Decklagen übernehmen Zug- und Druckkräfte und garantieren notwendige Oberflächeneigenschaften (Härte, Dauerhaftigkeit, etc.). Die Decklagen sind schubsteif mit leichtem Kern verklebt. Dieser übernimmt Schub- und Druckkräfte quer zu Plattenebene (Müller und Teischinger 2010).....	18
Abbildung 7: Durchschnittlicher Beitrag der Eigenschaften zur Präferenzbildung bei Küchenmöbel Korpusse, n=200	20
Abbildung 8: Mittlere Teilnutzenwerte der Eigenschaftsausprägungen bei Küchenmöbel Korpusse, n=200	21
Abbildung 9: Rangordnung der ersten vier Plätze mit der höchsten Kaufwahrscheinlichkeit ..	22
Abbildung 10: Durchschnittlicher Beitrag der Eigenschaften zur Präferenzbildung bei Küchenmöbel Arbeitsplatten, n=200	22
Abbildung 11: Mittlere Teilnutzenwerte der Eigenschaftsausprägungen bei Küchenmöbel Arbeitsplatten, n=200	23
Abbildung 12: Rangordnung der ersten drei Plätze mit der höchsten Kaufwahrscheinlichkeit	24
Abbildung 13: Durchschnittlicher Beitrag der Eigenschaften zur Präferenzbildung bei Büromöbel Korpusse, n=205.....	24
Abbildung 14: Mittlere Teilnutzenwerte der Eigenschaftsausprägungen bei Büromöbel Korpusse, n=205.....	25
Abbildung 15: Rangordnung der ersten drei Plätze mit der höchsten Kaufwahrscheinlichkeit	26
Abbildung 16: Durchschnittlicher Beitrag der Eigenschaften zur Präferenzbildung bei Büromöbel Tischplatten, n=180	26
Abbildung 17: Mittlere Teilnutzenwerte der Eigenschaftsausprägungen bei Büromöbel Tischplatten, n=180.....	27
Abbildung 18: Rangordnung der ersten drei Plätze mit der höchsten Kaufwahrscheinlichkeit	28
Abbildung 19: Durchschnittlicher Beitrag der Eigenschaften zur Präferenzbildung bei Innentüren, n=80	28
Abbildung 20: Mittlere Teilnutzenwerte der Eigenschaftsausprägungen bei Innentüren, n=8029	
Abbildung 21: Rangordnung der ersten vier Plätze mit der höchsten Kaufwahrscheinlichkeit	30
Abbildung 22: Einstellungen der Endkunden zu leichten und schweren Probestücken, n=427	31

Abbildung 23: Unterschiede bei der Möbelfertigung zwischen Massenfertigung (Serienfertigung) und Einzelstückfertigung33

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anzahl der durchgeführten Endkonsumenteninterviews pro Anwendungsbereich ...	6
Tabelle 2: Anzahl der durchgeführten Experteninterviews.....	7
Tabelle 3: Eigenschaften und Eigenschaftsausprägungen der untersuchten Produktgruppen .	9
Tabelle 4: Anzahl der gefertigten Probestücke für die Befragung mittels Limit Conjoint-Analyse	10
Tabelle 5: Anzahl der Endkundeninterviews nach Anwendungsbereich und Möbelhaus	10
Tabelle 6: Aufstellung der analysierten Fachvorträge.....	14

Anhang

Anhang A

Küchenmöbel Korpus

Rangordnung der Produktkarten in Prozent und Legung der Limit Card

Produktkarte									
Rang	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	31	8	10	2	28	7	8	2	5
2	21	9	12	3	16	12	15	4	9
3	14	16	15	8	12	10	8	6	13
4	8	13	23	6	9	7	13	6	16
5	14	11	12	6	7	8	15	9	20
6	6	9	13	9	4	11	21	15	13
7	3	10	9	25	6	17	9	14	8
8	2	10	5	20	8	15	7	24	10
9	2	15	3	23	11	14	6	20	7

Rang	Anzahl	Prozent
1	13	7
2	19	10
3	46	23
4	49	25
5	35	18
6	25	13
7	1	1
8	1	1
9	0	0
Nichtkauf	8	4
Gesamt	197	100

Küchenmöbel Arbeitsplatte

Rangordnung der Produktkarten in Prozent und Legung der Limit Card

Produktkarte									
Rang	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	4	4	5	24	6	8	13	33	3
2	3	12	6	24	2	10	22	15	6
3	7	17	6	14	7	16	10	11	12
4	5	15	17	11	6	7	17	11	10
5	7	16	13	8	8	14	16	10	8
6	10	10	18	7	5	15	13	7	13
7	16	7	17	6	25	8	4	5	12
8	20	11	10	2	14	12	4	4	24
9	28	8	8	4	27	11	1	4	10

Rang	Anzahl	Prozent
1	14	7
2	29	15
3	50	26
4	34	18
5	24	13
6	19	10
7	4	2
8	0	0
9	1	1
Nichtkauf	17	9
Gesamt	192	100

Büromöbel Korpus

Rangordnung der Produktkarten in Prozent und Legung der Limit Card

Produktkarte									
Rang	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	26	16	13	5	21	6	3	2	9
2	21	13	17	5	13	5	11	4	12
3	12	14	17	8	11	11	8	7	14
4	16	12	18	3	9	8	11	8	16
5	9	9	14	7	9	8	16	13	17
6	6	11	11	8	10	14	15	10	16
7	6	6	5	27	13	13	13	14	4
8	3	6	4	14	9	13	17	25	10
9	2	14	2	25	7	23	9	16	3

Rang	Anzahl	Prozent
1	15	8
2	16	8
3	56	28
4	51	26
5	25	13
6	24	12
7	2	1
8	4	2
9	0	0
Nichtkauf	5	3
Gesamt	198	100

Büromöbel Tischplatte

Rangordnung der Produktkarten in Prozent und Legung der Limit Card

Produktkarte										Rang	Anzahl	Prozent	
Rang	A	B	C	D	E	F	G	H	I				
1	19	5	2	12	15	9	26	6	5	1	12	7	
2	10	8	8	16	19	6	12	11	9	2	16	9	
3	15	5	3	15	13	15	17	10	7	3	43	25	
4	13	7	5	20	6	18	3	18	11	4	37	21	
5	10	8	11	11	10	22	4	13	10	5	33	19	
6	6	15	13	9	8	14	10	14	11	6	22	13	
7	13	15	14	7	10	7	11	8	14	7	5	3	
8	7	18	17	8	7	7	5	11	21	8	0	0	
9	7	19	26	2	12	2	12	8	13	9	1	1	
											Nichtkauf	6	3
											Gesamt	175	100

Innentür

Rangordnung der Produktkarten in Prozent

Produktkarte															
Rang	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	3	8	8	11	6	10	8	8	8	6	8	3	8	5	1
2	5	13	11	14	9	10	5	9	4	8	8	3	1	1	3
3	8	8	9	10	3	10	9	6	5	9	8	5	8	3	4
4	4	4	10	5	6	8	3	18	6	18	8	5	4	3	3
5	3	8	9	9	8	14	9	10	0	1	4	6	8	8	6
6	6	9	11	4	6	6	8	11	5	8	6	3	11	4	4
7	6	9	3	5	6	8	4	6	9	10	9	6	11	6	4
8	3	8	10	8	5	10	5	8	8	4	11	6	6	14	0
9	11	5	10	9	8	5	6	1	1	5	14	11	3	5	6
10	10	3	5	3	11	5	1	1	13	13	8	10	5	8	3
11	11	6	8	6	9	1	5	3	8	6	5	4	9	8	11
12	5	5	1	4	5	3	9	4	13	3	4	9	10	13	15
13	19	10	3	6	8	3	5	1	5	3	0	14	11	6	6
14	5	1	4	5	4	6	10	5	9	5	6	9	3	11	16
15	3	6	0	3	8	3	15	10	9	4	4	8	4	8	19

Legung der Limit Card

Rang	Anzahl	Prozent
1	5	6
2	12	15
3	12	15
4	16	20
5	11	14
6	5	6
7	3	4
8	6	8
9	6	8
10	1	1
11	1	1
12	0	0
13	0	0
14	0	0
15	1	1
Nichtkauf	1	1
Gesamt	80	100

Anhang B

Leitfaden für die Experteninterviews



Kompetenzzentrum Holz GmbH
Kompetenzzentrum für
Holzverbundstoffe & Holzchemie
Firmensitz:
St. Peter Straße 25
4021 Linz
Tel. 0732 6911 4597
Fax 0732 6911 4086
E-mail: zentrale@kplus-wood.at

Unsere Ansprechpartnerin:
Dipl. Ing. Dr. Asta Eder
Tel.: 01/47 654-4403
Fax: 01/47 654-3562
E-Mail: a.eder@kplus-wood.at

Experteninterview zum Einsatz von leichten Werkstoffen im Handel bzw. Produktion von xxx (je nach Anwendungsbereich)

+++++

Vorgespräch:

Die Interviewerin stellt sich, das Projekt und Wood K plus vor, gibt den Zeitrahmen (etwa 60 bis 90 Minuten) bekannt und gibt einen Überblick über die Themen.

+++++

Das Interview:

Einleitungsphase:

Einstiegsfrage :

Ich möchte Sie über den Einsatz von leichten Werkstoffen (LWS) im xxx befragen. Welche Aufgaben (Einkauf/Verkauf etc.) haben Sie inne im Rahmen Ihrer Tätigkeit im Unternehmen im Zusammenhang mit xxx?

Die Haupterzählphase:

Themenfeld 1: Verständnis/Wissenstand über leichte Werkstoffe

- Was verstehen Sie unter „leichte“ Werkstoffe?
- Was ist Ihre technische Einschätzung der leichten Werkstoffe? (Festigkeit & Gewicht)
- Welche leichten Werkstoffe sind Ihnen bekannt?

Themenfeld 2: Aktuelle und zukünftige Verwendung von leichten Werkstoffen im Unternehmen generell – werden derzeit leichte Werkstoffe eingesetzt?

- In welchen konkreten Produkten/Produktteilen werden in Ihrem Unternehmen derzeit leichte Werkstoffe eingesetzt?

(Folgende Fragen fallen aus, falls LWS eingesetzt werden)

- Sie setzen zurzeit keine LWS ein. Gibt es Überlegungen für den Einsatz von leichten Werkstoffen?
- Würden Sie uns Auskunft geben können über diese Werkstoffe und wo sie eingesetzt werden könnten?
- Gibt es grundsätzlich aus Ihrer Sicht die Bereitschaft für den Einsatz von leichten Werkstoffen in Ihrem Unternehmen?

Themenfeld 3: Beurteilung über den Wissenstand der eigenen Kunden

- Wie beurteilen Sie den **Wissenstand** der eigenen Kunden zu den bei Ihnen im Unternehmen eingesetzten Werkstoffen allgemein?
- Und zu leichten Werkstoffen im Besonderen?
- Wie beurteilen Sie die **Akzeptanz** von leichten Werkstoffen bei Ihren Kunden?

Themenfeld 4: Einstellung des Befragten zu leichten Werkstoffen

Ich werde Ihnen nun einige Eigenschaftswörter / Attribute vorlesen, bitte antworten Sie spontan, was Ihnen als erstes in den Sinn kommt, wenn Sie in diesem Zusammenhang an leichte Werkstoffe denken.

- A) QUALITÄT
- B) PREIS/ÖKONOMIE
- C) ÖKOLOGIE
- D) DESIGN/AUSSEHEN

Themenfeld 5: Stärken/Schwächen, Chancen/Barrieren/Risiken hinsichtlich des Einsatzes von leichten Werkstoffen allgemein bzw. für die abgefragte Anwendung

Die Abfrage nach Barrieren/Risiken für leichte Werkstoffe sollte sich an den aus der Marketingliteratur bekannten Barrieren orientieren und deren Bedeutung für das jeweilige Unternehmen/Sparte im Detail abfragen

- Welche Anforderungen stellt Ihr Unternehmen an leichte Werkstoffe für die xxx?
- Bei welchen Produkten in Ihrem Unternehmen ist eine Reduktion des Gewichts vorstellbar/wünschenswert?
- Wo sehen Sie die Hindernisse/ Barrieren für den Einsatz von leichten Werkstoffen?
- Was sind ausschließende Kriterien für den Einsatz bei der Anwendung/im Unternehmen?
- Wie beurteilen Sie Ihre Marktmacht in Ihrer Marktstufe im Vergleich zu den vor- bzw. nachgelagerten Wertschöpfungsstufen?

Folgende Frage wird nur gestellt, falls auf die vorangegangene Frage entsprechend offen reagiert wird.

- Welche Wettbewerbsstrategie (Qualitätsführerschaft, Kostenführerschaft, Differenzierung, Fokus) wird in dem Bereich/Sparte in dem das Unternehmen tätig ist, verfolgt?

In der Literatur werden eine Reihe von Vorteilen von Leichtbauwerkstoffen aufgezählt. Können Sie diese Vorteile für Ihr Unternehmen bewerten/spezifizieren?

Ich werde Ihnen mögliche Vorteile aus der Literatur vorlesen und Sie bewerten diese Vorteile für Ihr Unternehmen.

Kosten

- Materialeinsparung bei der Fertigung von xxx
- Kosteneinsparung bei der Fertigung von xxx mit stärkeren Dimensionen
- Reduzierung der Verpackungskosten, da mehr Teile zusammen verpackt

- Keine Verdopplung der Fertigungseinzelkosten durch Handhabungsaufgaben, für welche zwei Personen benötigt werden

Transport

- Ausnutzung der gesamten Nutzlast bestehender Fahrzeuge im Bereich der Mitnahme- und Zerlegmöbel. (*Anmerkung: Dieser Punkt sollte genau hinterfragt werden, da bei den Transportkosten nicht nur das Gewicht sondern auch das Volumen eine Rolle spielt. Im Transportwesen wird mit einer Dichte von mind. 333 kg/m³ gerechnet d.h. leichtere Güter werden so behandelt, als hätten sie 333 kg/m³*)
- Reduzierung gewichtsbedingter Transportschäden auf dem Weg zum Handel bzw. Endkunden
- Einfachere Erfüllung der Vorschriften zum innerbetrieblichen Handling von Lasten, Einsparungen bei Hebehilfen

Design/Formgebung

- Leichte Werkstoffe bringen neue Designmöglichkeiten
- Kleinere Beschläge, geringere Belastung für herkömmliche Beschläge, weniger Beschläge notwendig
- größere Formate sind möglich, da weniger Gewicht
- weniger Ecken- und Kantenschutz erforderlich

+++++

Die Schlussphase:

Aus meiner Sicht haben wir bereits das entscheidende besprochen. Gibt es noch aus Ihrer Sicht etwas was Sie noch als wichtig empfinden und mir mitteilen möchten?

+++++

Nachgespräch:

Vielen Dank für Ihre wertvolle Unterstützung!

Wenn Sie Interesse an einer Zusammenfassung der Ergebnisse dieser Untersuchung oder an der gesamten Studie haben, werden wir Ihnen diese gerne zukommen lassen. Bei Interesse an den Ergebnissen des Gesamtprojektes laden wir Sie zu unserem Workshop im Herbst 2009 an die BOKU Wien ein.

Anhang C

Reduziertes Design der Eigenschaften und Eigenschaftsausprägungen der Probestücke der abgefragten Anwendungen

Bereich Küchenmöbel – Korpus

Experimental Design: erstellt mit SAS 9.5.1.3				
Obs	Preis	Korpusstaerke mm	Lebensdauer	Material
1	129	19	25	Span
2	249	16	25	Wabe
3	129	16	15	MDF
4	129	25	5	Wabe
5	189	25	25	MDF
6	249	19	5	MDF
7	249	25	15	Span
8	189	16	5	Span
9	189	19	15	Wabe

Anzahl der Probestücke: 2 Sets à 9 Stück

Größe der Probestücke: 13cm (Richtung der Maserung) x 11cm

Dichteabstufungen: 300 kg/m³, 460 kg/m³, 620 kg/m³

Verwendetes Dekor: Küchenkorpus: Melamin Buche Natur, Hersteller: Kaindl, Dekor: WF-3312 (WF = wood finish)

Bekantung: zum Dekor passende Bügelkante

Bereich Küchenmöbel – Arbeitsplatte:

Experimental Design: erstellt mit SAS 9.5.1.3				
Obs	Preis EUR/lfm	Plattenstaerke mm	Material	Lebensdauer
1	41,5	28	Wabe	5 Jahre
2	16,9	28	Span	15 Jahre
3	29,2	50	Wabe	15 Jahre
4	29,2	28	MDF	25 Jahre
5	16,9	50	MDF	5 Jahre
6	41,5	50	Span	25 Jahre
7	41,5	38	MDF	15 Jahre
8	16,9	38	Wabe	25 Jahre
9	29,2	38	Span	5 Jahre

Anzahl der Probestücke: 2 Sets à 9 Stück

Größe der Probestücke: 13cm (Richtung der Maserung) x 11cm

Dichteabstufungen: 300 kg/m³, 460 kg/m³, 620 kg/m³

Verwendetes Dekor: Küchenarbeitsplatte: Schiefer F253, Hersteller: Egger

Bekantung: Abschluss der Proben 3-seitig mit Schichtstoffkante hellgrau

Bereich Büromöbel – Korpus

Experimental Design: erstellt mit SAS 9.5.1.3

Obs	Preis	Korpusstaerke mm	Lebensdauer	Material
1	359	19	25	Span
2	539	16	25	Wabe
3	359	16	15	MDF
4	359	25	5	Wabe
5	449	25	25	MDF
6	539	19	5	MDF
7	539	25	15	Span
8	449	16	5	Span
9	449	19	15	Wabe

Anzahl der Probestücke: 2 Sets à 9 Stück

Größe der Probestücke: 13cm (Richtung der Maserung) x 11cm

Dichteabstufungen: 300 kg/m³, 460 kg/m³, 620 kg/m³

Verwendetes Dekor: Bürokorpus: Melamin Dark Grey, Hersteller: Funder, Dekor: SF-0077 (SF = soft finish)

Bekantung: zum Dekor passende Bügelkante

Bereich Büromöbel – Tischplatte:

Experimental Design: erstellt mit SAS 9.5.1.3

Obs	Preis	Plattenstaerke mm	Optik	Material
1	449	25	Furnier	Wabe
2	449	16	Melamin	Span
3	269	16	Furnier	Wabe
4	449	19	Furnier	MDF
5	359	25	Furnier	Span
6	269	19	Furnier	Span
7	269	25	Melamin	MDF
8	359	16	Furnier	MDF
9	359	19	Melamin	Wabe

Anzahl der Probestücke: 2 Sets à 9 Stück

Größe der Probestücke: 13cm (Richtung der Maserung) x 11cm

Dichteabstufungen: 300 kg/m³, 460 kg/m³, 620 kg/m³

Verwendetes Furnier: Buche gebeizt und lackiert, Beize wurde dem Farbton des Dekors angepasst

Verwendetes Dekor: Melamin Buche Bernstein, Hersteller: Kaindl, Dekor: BS-3392 (BS = Büro Struktur)

Bekantung: zum Dekor passende Bügelkante und Furnierkante (Buche)

Bereich Bau – Innentür:

Experimental Design: erstellt mit SAS 9.5.1.3 (Syntax siehe re

Obs	Preis	Material	Design wird abgebildet	Optik
1	109	Wabe	gefraest	Weisslack
2	325	Roehrenschan	glatt	Dekor
3	217	Roehrenschan	glatt	Furnier
4	325	MDF	glatt	Furnier
5	109	Wabe	glatt	Furnier
6	109	Roehrenschan	mit Fuellung	Furnier
7	325	Roehrenschan	gefraest	Weisslack
8	109	MDF	glatt	Dekor
9	325	Wabe	mit Fuellung	Furnier
10	109	Roehrenschan	glatt	Weisslack
11	109	MDF	mit Fuellung	Weisslack
12	217	Wabe	mit Fuellung	Weisslack
13	217	MDF	gefraest	Weisslack
14	217	Wabe	glatt	Dekor
15	325	Wabe	glatt	Weisslack

Anzahl der Probestücke: 4 Sets à 15 Stück

Größe der Probestücke: 13cm (Richtung der Maserung) x 11cm

Dichteabstufungen: Wabe=300 kg/m³, Röhrenschan=460 kg/m³, MDF=620 kg/m³

Oberfläche/Dekor: Furnier/Dekor = Buche

Anmerkungen: Die Eigenschaftsausprägungen Dekor und glatt sind im Untersuchungsdesign aneinander gekoppelt. Gleichfalls kann Furnier nur in Verbindung mit glatt oder mit Füllung auftreten. Um die Parameter (=Teilnutzenwerte bei Conjoint) weitgehendst verzerrungsfrei schätzen zu können, sind 15 Probestücke notwendig.

Bekantung: 3-seitiger Abschluss der Probestücke mit passender Furnierkante bzw. weiß lackiert

Sonstige Bemerkungen: Probestücke sind auf einer Seite mit Türfalz versehen.

Bereich Bau – Akustikplatte:

Hier werden keine realen Probestücke verwendet, sondern lediglich Produktkarten.

Anhang D

Darstellung der Produktkarten

Küchenmöbel Korpus

<p>Küchenhochschrank ProCasa Außenmaße: 60/60/210 cm Material: Spanplatte Korpusstärke: 19 mm Max. Lebensdauer: 25 Jahre Preis: 129 EUR (exkl. Front) Höhenverstellbarer Sockel 3 verstellbare Einlegeböden, 1 verstärkter Boden</p>  <p style="text-align: right;">A</p>	<p>Küchenhochschrank ProCasa Außenmaße: 60/60/210 cm Material: Wabenplatte Korpusstärke: 16 mm Max. Lebensdauer: 25 Jahre Preis: 249 EUR (exkl. Front) Höhenverstellbarer Sockel 3 verstellbare Einlegeböden, 1 verstärkter Boden</p>  <p style="text-align: right;">B</p>	<p>Küchenhochschrank ProCasa Außenmaße: 60/60/210 cm Material: MDF Korpusstärke: 16 mm Max. Lebensdauer: 15 Jahre Preis: 129 EUR (exkl. Front) Höhenverstellbarer Sockel 3 verstellbare Einlegeböden, 1 verstärkter Boden</p>  <p style="text-align: right;">C</p>
<p>Küchenhochschrank ProCasa Außenmaße: 60/60/210 cm Material: Wabenplatte Korpusstärke: 25 mm Max. Lebensdauer: 5 Jahre Preis: 129 EUR (exkl. Front) Höhenverstellbarer Sockel 3 verstellbare Einlegeböden, 1 verstärkter Boden</p>  <p style="text-align: right;">D</p>	<p>Küchenhochschrank ProCasa Außenmaße: 60/60/210 cm Material: MDF Korpusstärke: 25 mm Max. Lebensdauer: 25 Jahre Preis: 189 EUR (exkl. Front) Höhenverstellbarer Sockel 3 verstellbare Einlegeböden, 1 verstärkter Boden</p>  <p style="text-align: right;">E</p>	<p>Küchenhochschrank ProCasa Außenmaße: 60/60/210 cm Material: MDF Korpusstärke: 19 mm Max. Lebensdauer: 5 Jahre Preis: 249 EUR (exkl. Front) Höhenverstellbarer Sockel 3 verstellbare Einlegeböden, 1 verstärkter Boden</p>  <p style="text-align: right;">F</p>
<p>Küchenhochschrank ProCasa Außenmaße: 60/60/210 cm Material: Spanplatte Korpusstärke: 25 mm Max. Lebensdauer: 15 Jahre Preis: 249 EUR (exkl. Front) Höhenverstellbarer Sockel 3 verstellbare Einlegeböden, 1 verstärkter Boden</p>  <p style="text-align: right;">G</p>	<p>Küchenhochschrank ProCasa Außenmaße: 60/60/210 cm Material: Spanplatte Korpusstärke: 16 mm Max. Lebensdauer: 5 Jahre Preis: 189 EUR (exkl. Front) Höhenverstellbarer Sockel 3 verstellbare Einlegeböden, 1 verstärkter Boden</p>  <p style="text-align: right;">H</p>	<p>Küchenhochschrank ProCasa Außenmaße: 60/60/210 cm Material: Wabenplatte Korpusstärke: 19 mm Max. Lebensdauer: 15 Jahre Preis: 189 EUR (exkl. Front) Höhenverstellbarer Sockel 3 verstellbare Einlegeböden, 1 verstärkter Boden</p>  <p style="text-align: right;">I</p>

Küchenmöbel Arbeitsplatte

<p>Küchenarbeitsplatte Dekor Quarzit schwarzbraun Breite: 60 od. 90 cm Postformingkante Material: Wabenplatte Lebensdauer: 5 Jahre Plattenstärke: 28 mm Preis: 41,5 EUR/lfm HPL-Beschichtung für eine hoch kratzfestе und hitzebeständige Oberfläche</p>  <p style="text-align: right;">A</p>	<p>Küchenarbeitsplatte Dekor Quarzit schwarzbraun Breite: 60 od. 90 cm Postformingkante Material: Spanplatte Lebensdauer: 15 Jahre Plattenstärke: 28 mm Preis: 16,9 EUR/lfm HPL-Beschichtung für eine hoch kratzfestе und hitzebeständige Oberfläche</p>  <p style="text-align: right;">B</p>	<p>Küchenarbeitsplatte Dekor Quarzit schwarzbraun Breite: 60 od. 90 cm Postformingkante Material: Wabenplatte Lebensdauer: 15 Jahre Plattenstärke: 50 mm Preis: 29,2 EUR/lfm HPL-Beschichtung für eine hoch kratzfestе und hitzebeständige Oberfläche</p>  <p style="text-align: right;">C</p>
<p>Küchenarbeitsplatte Dekor Quarzit schwarzbraun Breite: 60 od. 90 cm Postformingkante Material: MDF Lebensdauer: 25 Jahre Plattenstärke: 28 mm Preis: 29,2 EUR/lfm HPL-Beschichtung für eine hoch kratzfestе und hitzebeständige Oberfläche</p>  <p style="text-align: right;">D</p>	<p>Küchenarbeitsplatte Dekor Quarzit schwarzbraun Breite: 60 od. 90 cm Postformingkante Material: MDF Lebensdauer: 5 Jahre Plattenstärke: 50 mm Preis: 16,9 EUR/lfm HPL-Beschichtung für eine hoch kratzfestе und hitzebeständige Oberfläche</p>  <p style="text-align: right;">E</p>	<p>Küchenarbeitsplatte Dekor Quarzit schwarzbraun Breite: 60 od. 90 cm Postformingkante Material: Spanplatte Lebensdauer: 25 Jahre Plattenstärke: 50 mm Preis: 41,5 EUR/lfm HPL-Beschichtung für eine hoch kratzfestе und hitzebeständige Oberfläche</p>  <p style="text-align: right;">F</p>
<p>Küchenarbeitsplatte Dekor Quarzit schwarzbraun Breite: 60 od. 90 cm Postformingkante Material: MDF Lebensdauer: 15 Jahre Plattenstärke: 38 mm Preis: 41,5 EUR/lfm HPL-Beschichtung für eine hoch kratzfestе und hitzebeständige Oberfläche</p>  <p style="text-align: right;">G</p>	<p>Küchenarbeitsplatte Dekor Quarzit schwarzbraun Breite: 60 od. 90 cm Postformingkante Material: Wabenplatte Lebensdauer: 25 Jahre Plattenstärke: 38 mm Preis: 16,9 EUR/lfm HPL-Beschichtung für eine hoch kratzfestе und hitzebeständige Oberfläche</p>  <p style="text-align: right;">H</p>	<p>Küchenarbeitsplatte Dekor Quarzit schwarzbraun Breite: 60 od. 90 cm Postformingkante Material: Spanplatte Lebensdauer: 5 Jahre Plattenstärke: 38 mm Preis: 29,2 EUR/lfm HPL-Beschichtung für eine hoch kratzfestе und hitzebeständige Oberfläche</p>  <p style="text-align: right;">I</p>

Büromöbel Korpus

<p>Büreschrank ProOffice Außenmaße: 84/34/223 cm Material: Spanplatte Korpusstärke: 19 mm Max. Lebensdauer: 25 Jahre Preis: 359 EUR (inkl. Front und 5 Fachbretter) Belastbar bis 60 kg/Fach Versperrenbar</p>  <p style="text-align: right;">A</p>	<p>Büreschrank ProOffice Außenmaße: 84/34/223 cm Material: Wabenplatte Korpusstärke: 16 mm Max. Lebensdauer: 25 Jahre Preis: 539 EUR (inkl. Front und 5 Fachbretter) Belastbar bis 60 kg/Fach Versperrenbar</p>  <p style="text-align: right;">B</p>	<p>Büreschrank ProOffice Außenmaße: 84/34/223 cm Material: MDF Korpusstärke: 16 mm Max. Lebensdauer: 15 Jahre Preis: 359 EUR (inkl. Front und 5 Fachbretter) Belastbar bis 60 kg/Fach Versperrenbar</p>  <p style="text-align: right;">C</p>
<p>Büreschrank ProOffice Außenmaße: 84/34/223 cm Material: Wabenplatte Korpusstärke: 25 mm Max. Lebensdauer: 5 Jahre Preis: 359 EUR (inkl. Front und 5 Fachbretter) Belastbar bis 60 kg/Fach Versperrenbar</p>  <p style="text-align: right;">D</p>	<p>Büreschrank ProOffice Außenmaße: 84/34/223 cm Material: MDF Korpusstärke: 25 mm Max. Lebensdauer: 25 Jahre Preis: 449 EUR (inkl. Front und 5 Fachbretter) Belastbar bis 60 kg/Fach Versperrenbar</p>  <p style="text-align: right;">E</p>	<p>Büreschrank ProOffice Außenmaße: 84/34/223 cm Material: MDF Korpusstärke: 19 mm Max. Lebensdauer: 5 Jahre Preis: 539 EUR (inkl. Front und 5 Fachbretter) Belastbar bis 60 kg/Fach Versperrenbar</p>  <p style="text-align: right;">F</p>
<p>Büreschrank ProOffice Außenmaße: 84/34/223 cm Material: Spanplatte Korpusstärke: 25 mm Max. Lebensdauer: 15 Jahre Preis: 539 EUR (inkl. Front und 5 Fachbretter) Belastbar bis 60 kg/Fach Versperrenbar</p>  <p style="text-align: right;">G</p>	<p>Büreschrank ProOffice Außenmaße: 84/34/223 cm Material: Spanplatte Korpusstärke: 16 mm Max. Lebensdauer: 5 Jahre Preis: 449 EUR (inkl. Front und 5 Fachbretter) Belastbar bis 60 kg/Fach Versperrenbar</p>  <p style="text-align: right;">H</p>	<p>Büreschrank ProOffice Außenmaße: 84/34/223 cm Material: Wabenplatte Korpusstärke: 19 mm Max. Lebensdauer: 15 Jahre Preis: 449 EUR (inkl. Front und 5 Fachbretter) Belastbar bis 60 kg/Fach Versperrenbar</p>  <p style="text-align: right;">I</p>

Büromöbel Tischplatte

 <p>Büretisch ProVendi Mit integrierten Schubladen oder Rolly 160 x 80 cm, Füße höhenverstellbar Oberfläche: Buche Bernstein furniert Material: Wabenplatte Plattenstärke: 25 mm A Preis: 449 EUR</p>	 <p>Büretisch ProVendi Mit integrierten Schubladen oder Rolly 160 x 80 cm, Füße höhenverstellbar Oberfläche: Buche Bernstein Dekor Material: Spanplatte Plattenstärke: 16 mm B Preis: 449 EUR</p>	 <p>Büretisch ProVendi Mit integrierten Schubladen oder Rolly 160 x 80 cm, Füße höhenverstellbar Oberfläche: Buche Bernstein furniert Material: Wabenplatte Plattenstärke: 16 mm C Preis: 269 EUR</p>
 <p>Büretisch ProVendi Mit integrierten Schubladen oder Rolly 160 x 80 cm, Füße höhenverstellbar Oberfläche: Buche Bernstein furniert Material: MDF Plattenstärke: 19 mm D Preis: 449 EUR</p>	 <p>Büretisch ProVendi Mit integrierten Schubladen oder Rolly 160 x 80 cm, Füße höhenverstellbar Oberfläche: Buche Bernstein furniert Material: Spanplatte Plattenstärke: 25 mm E Preis: 359 EUR</p>	 <p>Büretisch ProVendi Mit integrierten Schubladen oder Rolly 160 x 80 cm, Füße höhenverstellbar Oberfläche: Buche Bernstein furniert Material: Spanplatte Plattenstärke: 19 mm F Preis: 269 EUR</p>
 <p>Büretisch ProVendi Mit integrierten Schubladen oder Rolly 160 x 80 cm, Füße höhenverstellbar Oberfläche: Buche Bernstein Dekor Material: MDF Plattenstärke: 25 mm G Preis: 269 EUR</p>	 <p>Büretisch ProVendi Mit integrierten Schubladen oder Rolly 160 x 80 cm, Füße höhenverstellbar Oberfläche: Buche Bernstein furniert Material: MDF Plattenstärke: 16 mm H Preis: 359 EUR</p>	 <p>Büretisch ProVendi Mit integrierten Schubladen oder Rolly 160 x 80 cm, Füße höhenverstellbar Oberfläche: Buche Bernstein Dekor Material: Wabenplatte Plattenstärke: 19 mm I Preis: 359 EUR</p>

Innentüren

<p>Innentür IDEA</p> <p>Breite/Höhe: 65-90/203 cm Material: Wabenplatte Design: konturgefräst Oberfläche: Weißlack Preis: 109 EUR (exkl. Zarge)</p> 	<p>Innentür IDEA</p> <p>Breite/Höhe: 65-90/203 cm Material: Röhrenspan Design: glatt Oberfläche: Buche Nachbildung Preis: 325 EUR (exkl. Zarge)</p> 	<p>Innentür IDEA</p> <p>Breite/Höhe: 65-90/203 cm Material: Röhrenspan Design: glatt Oberfläche: Buche furniert Preis: 217 EUR (exkl. Zarge)</p> 
<p>Innentür IDEA</p> <p>Breite/Höhe: 65-90/203 cm Material: MDF Design: glatt Oberfläche: Buche furniert Preis: 325 EUR (exkl. Zarge)</p> 	<p>Innentür IDEA</p> <p>Breite/Höhe: 65-90/203 cm Material: Wabenplatte Design: glatt Oberfläche: Buche furniert Preis: 109 EUR (exkl. Zarge)</p> 	<p>Innentür IDEA</p> <p>Breite/Höhe: 65-90/203 cm Material: Röhrenspan Design: Füllung Oberfläche: Buche furniert Preis: 109 EUR (exkl. Zarge)</p> 
<p>Innentür IDEA</p> <p>Breite/Höhe: 65-90/203 cm Material: Röhrenspan Design: konturgefräst Oberfläche: Weißlack Preis: 325 EUR (exkl. Zarge)</p> 	<p>Innentür IDEA</p> <p>Breite/Höhe: 65-90/203 cm Material: MDF Design: glatt Oberfläche: Buche Nachbildung Preis: 109 EUR (exkl. Zarge)</p> 	<p>Innentür IDEA</p> <p>Breite/Höhe: 65-90/203 cm Material: Wabenplatte Design: Füllung Oberfläche: Buche furniert Preis: 325 EUR (exkl. Zarge)</p> 
<p>Innentür IDEA</p> <p>Breite/Höhe: 65-90/203 cm Material: Röhrenspan Design: glatt Oberfläche: Weißlack Preis: 109 EUR (exkl. Zarge)</p> 	<p>Innentür IDEA</p> <p>Breite/Höhe: 65-90/203 cm Material: MDF Design: Füllung Oberfläche: Weißlack Preis: 109 EUR (exkl. Zarge)</p> 	<p>Innentür IDEA</p> <p>Breite/Höhe: 65-90/203 cm Material: Wabenplatte Design: Füllung Oberfläche: Weißlack Preis: 217 EUR (exkl. Zarge)</p> 
<p>Innentür IDEA</p> <p>Breite/Höhe: 65-90/203 cm Material: MDF Design: konturgefräst Oberfläche: Weißlack Preis: 217 EUR (exkl. Zarge)</p> 	<p>Innentür IDEA</p> <p>Breite/Höhe: 65-90/203 cm Material: Wabenplatte Design: glatt Oberfläche: Buche Nachbildung Preis: 217 EUR (exkl. Zarge)</p> 	<p>Innentür IDEA</p> <p>Breite/Höhe: 65-90/203 cm Material: Wabenplatte Design: glatt Oberfläche: Weisslack Preis: 325 EUR (exkl. Zarge)</p> 

Akustikplatten

<p>Platteneigenschaften: Preis excl. MwSt./m²: 120 € (ohne Verschnitt u. Verkantung für eine durchschnittliche Menge von 20m²) Oberfläche der Platte: Decor melaminbeschichtet Plattendichte: 460 kg/m³ Raumakustik: A</p> <p style="text-align: center;">A</p>	<p>Platteneigenschaften: Preis excl. MwSt./m²: 35 € (ohne Verschnitt u. Verkantung für eine durchschnittliche Menge von 20m²) Oberfläche der Platte: Naturholz Furnier Plattendichte: 620 kg/m³ Raumakustik: A</p> <p style="text-align: center;">B</p>
<p>Platteneigenschaften: Preis excl. MwSt./m²: 120 € (ohne Verschnitt u. Verkantung für eine durchschnittliche Menge von 20m²) Oberfläche der Platte: Naturholz Furnier Plattendichte: 300 kg/m³ Raumakustik: C</p> <p style="text-align: center;">C</p>	<p>Platteneigenschaften: Preis excl. MwSt./m²: 120 € (ohne Verschnitt u. Verkantung für eine durchschnittliche Menge von 20m²) Oberfläche der Platte: RAL lackiert Plattendichte: 620 kg/m³ Raumakustik: B</p> <p style="text-align: center;">D</p>
<p>Platteneigenschaften: Preis excl. MwSt./m²: 80 € (ohne Verschnitt u. Verkantung für eine durchschnittliche Menge von 20m²) Oberfläche der Platte: RAL lackiert Plattendichte: 300 kg/m³ Raumakustik: A</p> <p style="text-align: center;">E</p>	<p>Platteneigenschaften: Preis excl. MwSt./m²: 35 € (ohne Verschnitt u. Verkantung für eine durchschnittliche Menge von 20m²) Oberfläche der Platte: Decor melaminbeschichtet Plattendichte: 300 kg/m³ Raumakustik: B</p> <p style="text-align: center;">F</p>
<p>Platteneigenschaften: Preis excl. MwSt./m²: 35 € (ohne Verschnitt u. Verkantung für eine durchschnittliche Menge von 20m²) Oberfläche der Platte: RAL lackiert Plattendichte: 460 kg/m³ Raumakustik: C</p> <p style="text-align: center;">G</p>	<p>Platteneigenschaften: Preis excl. MwSt./m²: 80 € (ohne Verschnitt u. Verkantung für eine durchschnittliche Menge von 20m²) Oberfläche der Platte: Naturholz furniert Plattendichte: 460 kg/m³ Raumakustik: B</p> <p style="text-align: center;">H</p>
<p>Platteneigenschaften: Preis excl. MwSt./m²: 80 € (ohne Verschnitt u. Verkantung für eine durchschnittliche Menge von 20m²) Oberfläche der Platte: Decor melaminbeschichtet Plattendichte: 620 kg/m³ Raumakustik: C</p> <p style="text-align: center;">I</p>	

Anhang E



Universität für Bodenkultur Wien

Fragebogennr: _____
Zeit: _____:
Datum: ____/____/2008
InterviewerIn: _____



Sehr geehrte/r XXXLutz-Besucher/in,
vielen Dank für Ihre Teilnahme am Forschungsprojekt „**Entscheidungskriterien bei der Auswahl von Korpusmöbeln**“. Die Studie untersucht den Einfluss von Produkteigenschaften auf die Auswahlentscheidung bei Küchenmöbeln und wird durchgeführt von der Kompetenzzentrum Holz GmbH in Kooperation mit der Universität für Bodenkultur Wien und mit finanzieller Unterstützung des bmvit – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie. Die Befragung erfolgt unabhängig von der XXXLutz GmbH. Der XXXLutz hat sich freundlicherweise als Interviewort zur Verfügung gestellt.

Bitte spielen Sie Jury und bewerten Sie die folgenden neun Produktvarianten für den Küchenhochschrank ProCasa:

Küchenhochschrank ProCasa:

Oberfläche Buche Nachbildung

Außenmaße (B/T/H): 60/60/210 cm

3 verstellbare Einlegeböden

1 verstärkter Boden

höhenverstellbarer Sockel

Preis exkl. Fronten



Die Bewertung der Produktvarianten erfolgt folgendermaßen:

1. Sie erhalten neun Muster, welche das Korpusmaterial des abgebildeten Küchenhochschranks darstellen. Das Oberflächenmaterial ist grundsätzlich frei wählbar - für die Befragung wurde für alle Muster Buche Nachbildung gewählt.
2. Bitte betrachten Sie die neun Produktvarianten aufmerksam und reihen Sie die Muster nach deren Kaufattraktivität.
3. Tragen Sie die Buchstaben der Muster entsprechend Ihrer Auswahl in die Tabelle auf der nächsten Seite ein. Die Produktvariante, die Sie am ehesten kaufen würden, erhält Platz 1, die nächstbeste Platz 2, dann Platz 3, Platz 4, usw. - bis sämtliche Ränge vergeben sind. Alle neun Muster sollen auf diese Art und Weise in eine Reihenfolge gebracht werden.
4. Nachdem Sie die Muster gereiht haben, geben Sie bitte an bis zu welcher Produktvariante Sie den Küchenhochschrank TATSÄCHLICH kaufen würden?

Ihre Bewertung:



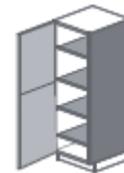
Rang	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Buchstabe									



„Kaufgrenze“: Bis zu diesem Rang, würde ich das Produkt tatsächlich kaufen: _____

Q1: Küchenkästen bestehen aus einer Reihe verschiedener Komponenten – z.B. Front und Korpus. Welche Bedeutung hat für Sie das Material des Korpus im Vergleich zur Front bei der Kaufentscheidung von Küchenmöbeln?

sehr wichtig eher wichtig weniger wichtig gar nicht wichtig



Korpusmaterial ist bei der Kaufentscheidung

bitte nur ein Feld ankreuzen

Q2: In der vorherigen Aufgabe hatten Sie Gelegenheit verschiedene Küchenschrankmaterialien in die Hand zu nehmen und dabei das verwendete Material zu „fühlen“. Bitte beurteilen Sie, entsprechend Ihres persönlichen Eindrucks, das präsentierte Material hinsichtlich folgender Eigenschaftspaare:

Das verwendete Material	trifft sehr zu	trifft eher zu	weder noch	trifft eher zu	trifft sehr zu	erscheint mir ...
exklusiv	<input type="checkbox"/>	gewöhnlich				
interessant	<input type="checkbox"/>	langweilig				
klimafreundlich	<input type="checkbox"/>	klimabelastend				
billig	<input type="checkbox"/>	teuer				
modern	<input type="checkbox"/>	altmodisch				
leicht	<input type="checkbox"/>	schwer				
zerbrechlich	<input type="checkbox"/>	belastbar				
ungesund	<input type="checkbox"/>	gesund				
kurzlebig	<input type="checkbox"/>	dauerhaft				
stark	<input type="checkbox"/>	schwach				

je Zeile bitte nur ein Feld ankreuzen

Abschließend bitte ich Sie für die statistische Auswertung noch einige Fragen zu Ihrer Person und Ihrem Wohnumfeld zu beantworten:

Geschlecht:

- männlich
weiblich

Geburtsjahr: 19__

Wie lange liegt Ihre letzte große Investition im Einrichtungsbereich zurück? _____ Jahr/e

Planen Sie in nächster Zeit einen größeren Umbau? ja nein

Mein Wohnumfeld schaut folgendermaßen aus:

Wohnungsart:

- Mietwohnung
Eigentumswohnung
Eigenheim
sonstiges

Wohnungsform:

- Single
Familie
Wohngemeinschaft
andere Wohnform

Geschätzte Wohnfläche: _____ m²

Anzahl der Personen im Haushalt: _____

Postleitzahl Ihres Wohnorts: _____

Vielen herzlichen Dank für Ihre wertvolle Unterstützung!

Die Studie wird finanziert vom
bmvit – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie,
FFG – Forschungsförderungsgesellschaft Österreich und FdZ – Fabrik der Zukunft.



Fragebogennr: _____
Zeit: _____:
Datum: ____/____/2008
InterviewerIn: _____

Sehr geehrte/r XXXLutz-Besucher/in,

vielen Dank für Ihre Teilnahme am Forschungsprojekt „**Entscheidungskriterien bei der Auswahl von Küchenarbeitsplatten**“. Die Studie untersucht den Einfluss von Produkteigenschaften auf die Auswahlentscheidung bei Küchenarbeitsplatten und wird durchgeführt von der Kompetenzzentrum Holz GmbH in Kooperation mit der Universität für Bodenkultur Wien und mit finanzieller Unterstützung des bmvit – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie. Die Befragung erfolgt unabhängig von der XXXLutz GmbH. XXXLutz hat sich freundlicherweise als Interviewort zur Verfügung gestellt.

Bitte spielen Sie Jury und bewerten Sie die folgenden neun Produktvarianten der Küchenarbeitsplatte:

Küchenarbeitsplatte:

Dekor Quarzit schwarzbraun

Postformingkante

Oberseite HPL-Hochdruckbeschichtung

Hohe Hitzebeständigkeit und Kratzfestigkeit

Breite: 60 und 90 cm lieferbar

Länge bis 4100 mm



Die Bewertung der Produktvarianten erfolgt folgendermaßen:

1. Sie erhalten neun Muster von Küchenarbeitsplatten. Das Oberflächenmaterial ist grundsätzlich frei wählbar - für die Befragung wurde für alle Muster Quarzit schwarzbraun gewählt.
2. Bitte betrachten Sie die neun Produktvarianten aufmerksam und reihen Sie die Muster nach deren Kaufattraktivität.
3. Tragen Sie die Buchstaben der Muster entsprechend Ihrer Auswahl in die Tabelle auf der nächsten Seite ein. Die Produktvariante, die Sie am ehesten kaufen würden, erhält Platz 1, die nächstbeste Platz 2, dann Platz 3, Platz 4, usw. - bis sämtliche Ränge vergeben sind. Alle neun Muster sollen auf diese Art und Weise in eine Reihenfolge gebracht werden.
4. Nachdem Sie die Muster gereiht haben, geben Sie bitte an bis zu welcher Produktvariante Sie die Küchenarbeitsplatte TATSÄCHLICH kaufen würden?

Ihre Bewertung:



Rang	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Buchstabe									



„Kaufgrenze“: Bis zu diesem Rang, würde ich das Produkt tatsächlich kaufen: _____

Bei Nichtkauf bitte Ihre Ablehnung begründen: _____

Q1: In der vorherigen Aufgabe hatten Sie Gelegenheit verschiedene Arbeitsplattenmaterialien in die Hand zu nehmen und dabei das verwendete Material zu „fühlen“. Bitte beurteilen Sie entsprechend Ihres persönlichen Eindrucks das präsentierte Material hinsichtlich folgender Eigenschaftspaare:

trifft sehr zu trifft eher zu weder noch trifft eher zu trifft sehr zu

Das verwendete Material erscheint mir ...

exklusiv	<input type="checkbox"/>	gewöhnlich				
interessant	<input type="checkbox"/>	langweilig				
klimafreundlich	<input type="checkbox"/>	klimabelastend				
billig	<input type="checkbox"/>	teuer				
modern	<input type="checkbox"/>	altmodisch				
leicht	<input type="checkbox"/>	schwer				
zerbrechlich	<input type="checkbox"/>	belastbar				
ungesund	<input type="checkbox"/>	gesund				
kurzlebig	<input type="checkbox"/>	dauerhaft				
stark	<input type="checkbox"/>	schwach				

je Zeile bitte nur ein Feld ankreuzen

Bitte umblättern!

Abschließend bitte ich Sie für die statistische Auswertung noch einige Fragen zu Ihrer Person und Ihrem Wohnumfeld zu beantworten:

Geschlecht:

- männlich
weiblich

Geburtsjahr: 19__

Wie lange liegt Ihre letzte große Investition im Einrichtungsbereich zurück? _____ Jahr/e

Planen Sie in nächster Zeit einen größeren Umbau? ja nein

Mein Wohnumfeld schaut folgendermaßen aus:

Wohnungsart:

- Mietwohnung
Eigentumswohnung
Eigenheim
sonstiges

Wohnungsform:

- Single
Familie
Wohngemeinschaft
andere Wohnform

Geschätzte Wohnfläche: _____ m²

Anzahl der Personen im Haushalt: _____

Postleitzahl Ihres Wohnorts: _____

Vielen herzlichen Dank für Ihre wertvolle Unterstützung!

Die Studie wird finanziert vom
bmvit – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie,
FFG – Forschungsförderungsgesellschaft Österreich und FdZ – Fabrik der Zukunft.





Fragebogennr: _____
Zeit: _____
Datum: ____/____/2008
InterviewerIn: _____

Sehr geehrte/r <Befragungsort>-Besucher/in,

vielen Dank für Ihre Teilnahme am Forschungsprojekt „Entscheidungskriterien bei der Auswahl von Korpusmöbeln“. Die Studie untersucht den Einfluss von Produkteigenschaften auf die Auswahlentscheidung bei Büromöbeln und wird durchgeführt vom Kompetenzzentrum Holz in Kooperation mit der Universität für Bodenkultur Wien und finanzieller Unterstützung des bmvit – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie. Die Befragung erfolgt unabhängig vom <Befragungsort>. Der <Befragungsort> hat sich freundlicherweise als Interviewort zur Verfügung gestellt.

Bitte spielen Sie Jury und bewerten Sie die folgenden neun Produktvarianten für den folgenden Büroschrank ProOffice:

Büroschrank ProOffice:

Oberfläche Schiefer Nachbildung

Außenmaße (B/T/H): 84/34/223 cm

Belastbar bis 60 kg/Fach

Versperrbar

Preis inkl. Fronten und 5 Fachbretter



Die Bewertung der Produktvarianten erfolgt folgendermaßen:

1. Sie erhalten neun Muster, welche das Korpusmaterial des abgebildeten Büroschranks darstellen. Das Oberflächenmaterial ist grundsätzlich frei wählbar - für die Befragung wurde für alle Muster Schiefer Nachbildung gewählt.
2. Bitte betrachten Sie die neun Produktvarianten aufmerksam und reihen Sie die Muster nach deren Kaufattraktivität.
3. Tragen Sie die Buchstaben der Muster entsprechend Ihrer Auswahl in die Tabelle auf der nächsten Seite ein. Die Produktvariante, die Sie am ehesten kaufen würden, erhält Platz 1, die nächstbeste Platz 2, dann Platz 3, Platz 4, usw. - bis sämtliche Ränge vergeben sind. Alle neun Muster sollen auf diese Art und Weise in eine Reihenfolge gebracht werden.
4. Nachdem Sie die Muster gereiht haben, geben Sie bitte an bis zu welcher Produktvariante Sie den Büroschrank TATSÄCHLICH kaufen würden?

Ihre Bewertung:

	👍								👎
Rang	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Buchstabe									

 „Kaufgrenze“: Bis zu diesem Rang, würde ich das Produkt tatsächlich kaufen: _____

Q1: Büroschränke bestehen aus einer Reihe verschiedener Komponenten – z.B. Front und Korpus. Welche Bedeutung hat für Sie das Material des Korpus im Vergleich zur Front bei der Kaufentscheidung von Büromöbeln?

sehr eher weniger gar nicht
wichtig wichtig wichtig wichtig



Korpusmaterial ist
bei der Kaufentscheidung *bitte nur ein Feld ankreuzen*

Q2: In der vorherigen Aufgabe hatten Sie Gelegenheit verschiedene Büroschränkmaterialien in die Hand zu nehmen und dabei das verwendete Material zu „fühlen“. Bitte beurteilen Sie entsprechend Ihres persönlichen Eindrucks das präsentierte Material hinsichtlich folgender Eigenschaftspaare:

trifft trifft weder trifft trifft
sehr zu eher zu noch eher zu sehr zu

Das verwendete Material erscheint mir ...

exklusiv	<input type="checkbox"/>	gewöhnlich				
interessant	<input type="checkbox"/>	langweilig				
klimafreundlich	<input type="checkbox"/>	klimabelastend				
billig	<input type="checkbox"/>	teuer				
modern	<input type="checkbox"/>	altmodisch				
leicht	<input type="checkbox"/>	schwer				
zerbrechlich	<input type="checkbox"/>	belastbar				
ungesund	<input type="checkbox"/>	gesund				
kurzlebig	<input type="checkbox"/>	dauerhaft				
stark	<input type="checkbox"/>	schwach				

je Zeile bitte nur ein Feld ankreuzen

Abschließend bitte ich Sie für die statistische Auswertung noch einige Fragen zu Ihrer Person und Ihrem Wohnumfeld zu beantworten:

Geschlecht:

- männlich
weiblich

Geburtsjahr: 19__

Wie lange liegt Ihre letzte große Investition im Einrichtungsbereich zurück? _____ Jahr/e

Planen Sie in nächster Zeit einen größeren Umbau? ja nein

Mein Wohnumfeld schaut folgendermaßen aus:

Wohnungsart:

- Mietwohnung
Eigentumswohnung
Eigenheim
sonstiges

Wohnungsform:

- Single
Familie
Wohngemeinschaft
andere Wohnform

Geschätzte Wohnfläche: _____ m²

Anzahl der Personen im Haushalt: _____

Postleitzahl Ihres Wohnorts: _____

Vielen herzlichen Dank für Ihre wertvolle Unterstützung!

Die Studie wird finanziert vom bmvit – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, FFG – Forschungsförderungsgesellschaft Österreich und FdZ – Fabrik der Zukunft



Bundesministerium
für Verkehr,
Innovation und
Technologie



FFG





Fragebogennr: _____
Zeit: _____
Datum: ____/____/2008
InterviewerIn: _____

Sehr geehrte/r <Befragungsort>-Besucher/in,

vielen Dank für Ihre Teilnahme am Forschungsprojekt „Entscheidungskriterien bei der Auswahl von Büromöbeln“. Die Studie untersucht den Einfluss von Produkteigenschaften auf die Auswahlentscheidung bei Bürotischen und wird durchgeführt vom Kompetenzzentrum Holz in Kooperation mit der Universität für Bodenkultur Wien und finanzieller Unterstützung des bmvit – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie. Die Befragung erfolgt unabhängig vom <Befragungsort>. Der <Befragungsort> hat sich freundlicherweise als Interviewort zur Verfügung gestellt.

Bitte spielen Sie Jury und bewerten Sie die folgenden neun Produktvarianten des folgenden Bürotisches:

Bürotisch ProVendi:

Moderner Arbeitsplatz 160x80 cm
Arbeitshöhe verstellbar
Buche furniert/Dekor
Integrierte Schubladen oder Rolly
Wahlweise 4 Füße oder Kufengestell
Zerlegbar



Die Bewertung der Produktvarianten erfolgt folgendermaßen:

1. Sie erhalten neun Muster von Bürotischplatten. Das Oberflächenmaterial ist grundsätzlich frei wählbar - für die Befragung wurde für alle Muster Buche furniert gewählt.
2. Bitte betrachten Sie die neun Produktvarianten aufmerksam und reihen Sie die Muster nach deren Kaufattraktivität.
3. Tragen Sie die Buchstaben der Muster entsprechend Ihrer Auswahl in die Tabelle auf der nächsten Seite ein. Die Produktvariante, die Sie am ehesten kaufen würden, erhält Platz 1, die nächstbeste Platz 2, dann Platz 3, Platz 4, usw. - bis sämtliche Ränge vergeben sind. Alle neun Muster sollen auf diese Art und Weise in eine Reihenfolge gebracht werden.
4. Nachdem Sie die Muster gereiht haben, geben Sie bitte an bis zu welcher Produktvariante Sie die Bürotischplatte TATSÄCHLICH kaufen würden?

Ihre Bewertung:

									
Rang	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Buchstabe									



„Kaufgrenze“: Bis zu diesem Rang, würde ich das Produkt tatsächlich kaufen: _____

Bei Nichtkauf bitte Ihre Ablehnung begründen: _____

In der vorherigen Aufgabe hatten Sie Gelegenheit verschiedene Bürotischplattenmaterialien in die Hand zu nehmen und dabei das verwendete Material zu „fühlen“. Bitte beurteilen Sie entsprechend Ihres persönlichen Eindrucks das präsentierte Material hinsichtlich folgender Eigenschaftspaare:

trifft trifft weder trifft trifft
sehr zu eher zu noch eher zu sehr zu

Das verwendete Material erscheint mir ...

exklusiv	<input type="checkbox"/>	gewöhnlich				
interessant	<input type="checkbox"/>	langweilig				
klimafreundlich	<input type="checkbox"/>	klimabelastend				
billig	<input type="checkbox"/>	teuer				
modern	<input type="checkbox"/>	altmodisch				
leicht	<input type="checkbox"/>	schwer				
zerbrechlich	<input type="checkbox"/>	belastbar				
ungesund	<input type="checkbox"/>	gesund				
kurzlebig	<input type="checkbox"/>	dauerhaft				
stark	<input type="checkbox"/>	schwach				

je Zeile bitte nur ein Feld ankreuzen

Abschließend bitte ich Sie für die statistische Auswertung noch einige Fragen zu Ihrer Person und Ihrem Wohnumfeld zu beantworten:

Geschlecht:

- männlich
weiblich

Geburtsjahr: 19__

Wie lange liegt Ihre letzte große Investition im Einrichtungsbereich zurück? _____ Jahr/e

Planen Sie in nächster Zeit einen größeren Umbau? ja nein

Mein Wohnumfeld schaut folgendermaßen aus:

Wohnungsart:

- Mietwohnung
Eigentumswohnung
Eigenheim
sonstiges

Wohnungsform:

- Single
Familie
Wohngemeinschaft
andere Wohnform

Geschätzte Wohnfläche: _____ m²

Anzahl der Personen im Haushalt: _____

Postleitzahl Ihres Wohnorts: _____

Vielen herzlichen Dank für Ihre wertvolle Unterstützung!

Die Studie wird finanziert vom bmvit – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, FFG – Forschungsförderungsgesellschaft Österreich und FdZ – Fabrik der Zukunft





Universität für Bodenkultur Wien

Fragebogennr: _____
Zeit: _____
Datum: ____/____/2008
InterviewerIn: _____

Wood
K plus

Sehr geehrte/r Damen und Herren,

vielen Dank für Ihre Teilnahme am Forschungsprojekt „Entscheidungskriterien bei der Auswahl von Innentüren“. Die Studie untersucht den Einfluss von Produkteigenschaften auf die Auswahlentscheidung bei Wohnungstüren und wird durchgeführt vom Kompetenzzentrum Holz GmbH in Kooperation mit der Universität für Bodenkultur Wien und finanzieller Unterstützung des bmvit – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie.

Bitte spielen Sie Jury und bewerten Sie die folgenden fünfzehn Produktvarianten der folgenden Wohnungstür:

Innentür IDEA:

Höhe 203 cm, Türbreiten 65-90cm

Türstärke 39mm

Preis inkl. Fallenschloss und 2-teiligem Band

(exkl. Zarge und Drückergarnitur)

Klimakategorie A

Für normale mechanische Beanspruchung



Die Bewertung der Produktvarianten erfolgt folgendermaßen:

1. Sie erhalten fünfzehn Muster von Innentüren. Das Oberflächenmaterial ist grundsätzlich frei wählbar – für die Befragung wurden Buche furniert, Buche Nachbildung und Weißlack gewählt.
2. Bitte betrachten Sie die fünfzehn Produktvarianten aufmerksam und reihen Sie die Muster nach deren Kaufattraktivität.
3. Tragen Sie die Buchstaben der Muster entsprechend Ihrer Auswahl in die Tabelle auf der nächsten Seite ein. Die Produktvariante, die Sie am ehesten kaufen würden, erhält Platz 1, die nächstbeste Platz 2, dann Platz 3, Platz 4, usw. - bis sämtliche Ränge vergeben sind. Alle fünfzehn Muster sollen auf diese Art und Weise in eine Reihenfolge gebracht werden.
4. Nachdem Sie die Muster gereiht haben, geben Sie bitte an bis zu welcher Produktvariante Sie die Wohnungsinnentür TATSÄCHLICH kaufen würden?

Ihre Bewertung:



Rang	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
Buchstabe															



„Kaufgrenze“: Bis zu diesem Rang würde ich das Produkt tatsächlich kaufen: _____

Bei Nichtkauf bitte Ihre Ablehnung begründen: _____

In der vorherigen Aufgabe hatten Sie Gelegenheit verschiedene Innentürmaterialien in die Hand zu nehmen und dabei das verwendete Material zu „fühlen“. Bitte beurteilen Sie entsprechend Ihres persönlichen Eindrucks das präsentierte Material hinsichtlich folgender Eigenschaftspaare:

	trifft sehr zu	trifft eher zu	weder noch	trifft eher zu	trifft sehr zu	
Das verwendete Material erscheint mir ...						
exklusiv	<input type="checkbox"/>	gewöhnlich				
interessant	<input type="checkbox"/>	langweilig				
klimafreundlich	<input type="checkbox"/>	klimabelastend				
billig	<input type="checkbox"/>	teuer				
modern	<input type="checkbox"/>	altmodisch				
leicht	<input type="checkbox"/>	schwer				
zerbrechlich	<input type="checkbox"/>	belastbar				
ungesund	<input type="checkbox"/>	gesund				
kurzlebig	<input type="checkbox"/>	dauerhaft				
stark	<input type="checkbox"/>	schwach				

je Zeile bitte nur ein Feld ankreuzen

Abschließend bitte ich Sie für die statistische Auswertung noch einige Fragen zu Ihrer Person und Ihrem Wohnumfeld zu beantworten:

Geschlecht:

- männlich
weiblich

Geburtsjahr: 19__

Wie lange liegt Ihre letzte große Investition im Einrichtungsbereich zurück? _____ Jahr/e

Planen Sie in nächster Zeit einen größeren Umbau? ja nein

Mein Wohnumfeld schaut folgendermaßen aus:

Wohnungsart:

- Mietwohnung
Eigentumswohnung
Eigenheim
sonstiges

Wohnungsform:

- Single
Familie
Wohngemeinschaft
andere Wohnform

Geschätzte Wohnfläche: _____ m²

Anzahl der Personen im Haushalt: _____

Postleitzahl Ihres Wohnorts: _____

Vielen herzlichen Dank für Ihre wertvolle Unterstützung!

Die Studie wird finanziert vom
bmvit – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie,
FFG – Forschungsförderungsgesellschaft Österreich und FdZ – Fabrik der Zukunft.



FFG





Universität für Bodenkultur Wien

Zeit: _____
Datum: ____/____/2009

Wood
K plus

Für den Inhalt verantwortlich: Dr. Asta Eder, Kompetenzzentrum Holz GmbH

<http://www.wood-kplus.at/>

Fragen zum Fragebogen oder zum Projekt richten Sie bitte an: a.eder@kplus-wood.at

Einen Überblick über das Projekt finden Sie auf: <http://www.fabrikderzukunft.at/results.html/id5212>

„Akustikplatten im Innenausbau“

Sehr geehrte/r Architekt/in,

vielen Dank für Ihre Teilnahme am Forschungsprojekt „**Entscheidungskriterien für den Einsatz von Akustikplatten im Innenausbau**“. Die Studie untersucht den Einfluss von Produkteigenschaften auf die Auswahlentscheidung von Akustikplatten und wird durchgeführt von der Kompetenzzentrum Holz GmbH in Kooperation mit der Universität für Bodenkultur Wien und finanzieller Unterstützung des bmvit – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie.

Bitte spielen Sie Jury und bewerten Sie die folgenden Produktvarianten aus den aufgelisteten Platteneigenschaften:

Preis excl. MwSt/m² (ohne Verschnitt und Verkantung für eine durchschnittliche Menge von 20 m²): 120 Euro/m², 80 Euro/m², 35 Euro/m²

Oberfläche der Platte: Naturholz Furnier, RAL lackiert, Dekor melaminbeschichtet

Dichte der Platte: 620 kg/m³, 460 kg/m³, 300 kg/m³

Raumakustik: A, B, C (A = gute Raumakustik B = durchschnittliche Raumakustik, C = schlechte Raumakustik)

Die Bewertung der Produktvarianten erfolgt folgendermaßen:

1. Öffnen Sie die mit einem Anklicken die Überblicksseite der Produktvarianten (PDF) und drucken Sie diese Seite aus oder sehen sie am Bildschirm an. Auf dieser Seite sind neun Produktbeschreibungen von verschiedenen Akustikplatten abgebildet. Die Produktbeschreibungen der Platten unterscheiden sich dabei hinsichtlich der Eigenschaften Preis/m², Oberfläche, Dichte und Raumakustik. Alle weiteren Merkmale sind gleich.
2. Bitte betrachten Sie die neun Produktbeschreibungen aufmerksam und reihen Sie die Muster nach deren Attraktivität.

3. Die Produktvariante, die Sie am ehesten in Ihren Projekten einsetzen würden, erhält Platz 1, die nächstbeste Platz 2, dann Platz 3, Platz 4, usw. - bis sämtliche Ränge vergeben sind. Alle neun Muster sollen auf diese Art und Weise in eine Reihenfolge gebracht werden.
4. Nachdem Sie die Plattenkonzepte gereiht haben, geben Sie bitte an bis zu welcher Produktvariante Sie einen Einsatz der präsentierten Platten TATSÄCHLICH erwägen?

 **Ihre Bewertung:**



„Einsatzgrenze“: Bis zu diesem Rang, würde ich die präsentierten Platten tatsächlich in meinen Projekten einsetzen: _____

Bei Nichteinsatz begründen Sie bitte Ihre Ablehnung: _____

Q1: Welche Kriterien sind für Sie für den Einsatz von Akustikplatten besonders entscheidend? Welche Anforderungen stellen Sie an Akustikplatten?

Q2: Welche Plattensysteme setzen Sie für Ihre Projekte ein?

Q3: Falls Q2, welche Vorteile bietet das eingesetzte System?

Q4: Wo sehen Sie ein Verbesserungspotential bei den Eigenschaften von Akustikplatten?

Abschließend bitte ich Sie für die statistische Auswertung noch einige Fragen zu Ihrer Person und Firma zu beantworten:

Geschlecht: männlich
 weiblich

Geburtsjahr: 19____

Was ist Ihr Tätigkeitsfeld innerhalb der Firma? _____

Welche Art von Bauwerken planen Sie vorwiegend? (Mehrfachnennungen möglich)

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Wohnungs- und Hotelbauten | <input type="checkbox"/> Bauten im Bildungsbereich |
| <input type="checkbox"/> Büro- und Gewerbebauten | <input type="checkbox"/> Gesundheitsbauten |
| <input type="checkbox"/> Industrie- und Verkehrsbauten | <input type="checkbox"/> Kultur- und Sportbauten |
| <input type="checkbox"/> andere, und zwar: | |

In welchen Planungsphasen ist Ihr Büro hauptsächlich tätig (Vorentwurf, Einreichung, etc.)

In welchem Bundesland liegt der Schwerpunkt Ihrer Bautätigkeit? (Mehrfachnennungen möglich)

- | | | |
|-------------------------------------|---|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Burgenland | <input type="checkbox"/> Niederösterreich | <input type="checkbox"/> Kärnten |
| <input type="checkbox"/> Tirol | <input type="checkbox"/> Wien | <input type="checkbox"/> Vorarlberg |
| <input type="checkbox"/> Salzburg | <input type="checkbox"/> Oberösterreich | <input type="checkbox"/> Steiermark |

In welchen Gebieten liegt der Schwerpunkt Ihrer Bautätigkeit?

- Überwiegend im ländlichen Raum
- Überwiegend im städtischen Raum
- Kein eindeutiger Schwerpunkt

Vielen herzlichen Dank für Ihre wertvolle Unterstützung!

Die Studie wird finanziert vom bmvit – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, FFG – Forschungsförderungsgesellschaft Österreich und FdZ – Fabrik der Zukunft



Anhang F

Detaillierte Aufstellung der interviewten Unternehmen und Personen (Experteninterviews)

Datum	Unternehmen	Ort	Name	Position	Befragte Bereiche
11.11.2008	Bene AG	Waidhofen	Karl Berger	Leiter Produkt- und Dateneng.	Küche/Büro Produktion
11.11.2008	Bene AG	Waidhofen	Karoline Hessler	Produktentwicklung	Küche/Büro Produktion
07.11.2008	Musterhauspark Eugendorf Betriebs GmbH	Eugendorf	Raphael Olbrich	Projektleiter	Türen/Trennw. Handel
15. 12. 2008	Blumenfeld HolzGmbH	Wien	Stefan Kretschner	Geschäftsführer	Türen/Trennw. Handel
15. 12. 2008	Blumenfeld HolzGmbH	Wien	Sebastian Knoflach	Vertriebsleiter Sp. Dekorativ	Türen/Trennw. Handel
15. 12. 2008	Blumenfeld HolzGmbH	Wien	Martin Lobner	Technischer Verkäufer	Türen/Trennw. Handel
10.10.2008	Leiner GmbH	Wien	Walter Golob	Geschäftsführer	Küche/Büro Handel
29.09.2008	XXXLutz GmbH	St. Pölten	Ortwin Hofmann	Filialeiter	Küche/Büro Handel
03.02.2009	Firma Hagebau Litschauer	Wien	Alfred Lamprecht	Fachberater	Türen/Trennw. Handel
03.02.2009	Firma Hagebau Litschauer	Wien	Rudolf Bodisch	Fachberater	Türen/Trennw. Handel
03.11.2008	Firma Rudda	Wien	Gerhard Rothe	Verkaufsleiter	Türen/Trennw. Handel
27. 11. 2008	Frischweis GmbH	Stadlau	Roman Zöchling	Produktmanager	Türen/Trennw. Handel
27. 11. 2008	Frischweis GmbH	Stadlau	Alexander Flatischler	Produktmanager	Türen/Trennw. Handel
21.10.2008	Josko Fenster und Türen GmbH	Kopfling	Norbert Freihumer	Produktmanager	Türen/Trennw. Produktion
26. 9. 2008	Team 7	Ried im Innkreis	Hermann Pretzl	Geschäftsführer	Küche/Büro Produktion
11.12.2008	ADAM Fertighaus GmbH	Wiener Neudorf	Rudolf Lunzer	Leiter Produktion	Trennwände Produktion
28. 11. 2008	ewe Küchen GmbH	Wels	Alexander Lüftenegger	Leiter Produktentwicklung	Küche Produktion
28. 11. 2008	ewe Küchen GmbH	Wels	Hermann Huber	Leiter Produktion	Küche Produktion
14. 11. 2008	Firma EconCore	Wien	Jochen Pflug	Geschäftsführer	Platten/Produktion
10.10.2008	Chemholz	Wien	Johann Wagenhofer	Geschäftsführer	Türen Produktion
14.11.2008	kika Möbelhandelsgesellschaft m.b.H	Vösendorf	Karl Zuwa	Filialeiter	Küche/Büro Handel
14.11.2008	kika Möbelhandelsgesellschaft m.b.H	Vösendorf	Peter Player	Etagenleiter	Küche/Büro Handel
29.09.2008	Alfa Ges.mbH	Wien	Jürgen Pimmingstorfer	Entwicklungsleiter	Platten/Produktion
01.12.2008	FRITZ EGGER GmbH & Co. Holzwerkstoffe	Wien	Martin Steinwender	Entwicklungsleiter	Platten/Produktion
19.03.2008	IKEA Österreich GmbH	Wien	Bernhard Geyer	Verkaufsleiter	Küche/Büro Produktion
11.11.2008	Doka Shoplifting Group GmbH	Amstetten	Karl Muttenthaler	Leiter Produktion	Trennwände Produktion
30/04/2010	ARWA Holding GmbH	Wien	Majja Nowacek	Architekt	Akustikplatte/Produktion
30/04/2010	ARWA Holding GmbH	Wien	Kristiina Harni	Architekt	Akustikplatte/Produktion
29/06/2010	Franz Rametsteiner GesmbH	Krems an der Donau	Frau Rametsteiner	Infodesc	Akustikplatte/Handel
04/12/2009	Franz Rametsteiner GesmbH	Krems an der Donau	Franz Rametsteiner	Geschäftsführer	Akustikplatte/Handel

Anhang G

Teilnehmerliste Expertenworkshop

Unternehmen	Name
CHEMHOLZ Holz- und Kunststoffverarbeitung GmbH	Johann Wagenhofer
Josko Fenster und Türen GmbH	Norbert Freihumer
Egger	Ralf Niederer
Bene AG	Timo Mutschler
Franz Blaha Sitz- und Büromöbel Industriegesellschaft m.b.H.	Andreas Thom
Franz Blaha Sitz- und Büromöbel Industriegesellschaft m.b.H.	Christian Weinhofer
Jeld-Wen Türen GmbH	Stefan Purrer

Neudoerfler Office Systems GmbH	Manfred Neubauer
Team 7	Alois Hangler
Collano AG, Nolax AB	Patrick Steiner
Umdasch Shop-Concept GmbH	Karl Muttenthaler
Doka	Raimund Mauritz
Privat	Tomas Joscak
JAF International Services	Roman Zöchling

Anhang H

FFG FABRIK der Zukunft

Leicht und doch stabil? Ist das leicht möglich?

Projekt Leicht & Schön, 3/2008 – 12/2009
06.3.2008
Asta Eder, Ulrich Müller



FFG FABRIK der Zukunft

ÜBERSICHT VORMITTAG

1. Projektübersicht 10 min
2. Ergebnisse Marktbefragung 45 min
3. Technische Potentiale der Leichtbauwerkstoffe 60 min



FFG FABRIK der Zukunft

Projektübersicht

Projektziel:

- Durch die Synthese von Marktforschung und technologischem Wissen jene Anwendungsmöglichkeiten von Leichtbauplatten zu identifizieren, die im Möbel- und Innenausbereich technisch-wirtschaftlich besonders erfolgversprechend und effizient sind

Methode(n) MAFO:

- Methoden-Mix aus Limit Conjoint-Analyse (+ Fragebogen) und qualitativen Experteninterviews.

Methode(n) Technik:

- Methoden-Mix aus wissenschaftlich-technologischer Bewertung als auch durch im Form eines Feedback Workshops der Industrie.



FFG FABRIK der Zukunft

Projektübersicht

- ✓ - Konzepterstellung und Sekundärdatenrecherche
- ✓ - Forschungsdesign:
Conjoint Analyse: Fragebogen: Innentür, Akustikplatte, Büro Korpus, und Tisch, Küche Arbeitsplatte und Korpus

Anzahl der Proben (Gesamt 132)		
Küche	Korpus	2 Sets á 9 Stück
	Arbeitsplatte	2 Sets á 9 Stück
Büro	Korpus	2 Sets á 9 Stück
	Tischplatte	2 Sets á 9 Stück
Innenausbau	Innentür	4 Sets á 15 Stück
	Akustikplatte	keine Proben, nur Produktkarten

- ✓ Experteninterviews: Produktion & Handel: Tür, Küche, Büro, Trennwand/Akustikplatten



FFG FABRIK der Zukunft

Projektübersicht – Erhebung der Primärdaten

Start: Anfang Juni 2008 Ende: Ende Juni 2009

Aufgaben:

- ✓ Durchführung der qualitativen Experteninterviews im Handel
- ✓ Durchführung der qualitativen Experteninterviews der Verarbeiter
- ✓ Befragung der Endkonsumenten mittels Conjoint-Analyse

Deliverables:

- ✓ Gesamt Möbel: 787 Fragebögen aus Möbelhäuser
- ✓ Gesamt Türen: 104 Fragebögen
- ✓ Gesamt : 891 Fragebögen
- ✓ Online Architektenbefragung: zu geringe Rücklaufquote für die Conjoint-Analyse



FFG FABRIK der Zukunft

Interviews in Austria in 2008

Store	Date	Kitchen carcass	Kitchen working top	Office carcass	Office table top	Total
XXX Lutz	29.9.-8.11	75	73	76	59	283
Leiner	27.10.-15.11	75	75	75	75	300
Kika	17.11.-13.12	50	52	54	46	202
Total	11 Weeks	200	200	205	180	785



Projektübersicht
– Analyse der Primärdaten

FFG FABRIK der Zukunft

Start: Anfang November 2008 Ende: Ende Juli 2009

Aufgaben:

- Conjoint-Analyse
- Erstellung Tabellen und Grafiken
- Transkription der Interviews
- Auswertung Interviews
- Erstellung Zwischenbericht

Deliverables:

- Tabellen und Graphiken Februar 2009
- Zwischenbericht Ende März 2009




Projektübersicht
– Technische Bewertung

FFG FABRIK der Zukunft

Start: Ende März 2009 Ende: Ende Oktober 2009

Aufgaben:

- Technische Bewertung der Befragungsergebnisse
- Evaluierung der Ergebnisse
- Inhaltliche und organisatorische Vorbereitung Feedback Workshop
- Feedback Workshop mit Leichtbauplattenproduzenten
- Auswertung Workshop



Projektübersicht
– Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse

FFG FABRIK der Zukunft

Start: Anfang September 2009 Ende: Dezember 2009

Deliverables:

- Kurzfassung
- Vortrag und Proceedingsbeitrag in „International Panel Products Symposium 2009“ in Nantes am 16.09.2009
- Internetdarstellung der Ergebnisse
- Endbericht spätestens Juli 2010
- PowerPoint-Präsentation des Endberichts Dezember
- Artikel in wissenschaftlichen Journal



Conjoint Analyse:
Meßmethode zur Erhebung von Präferenzen

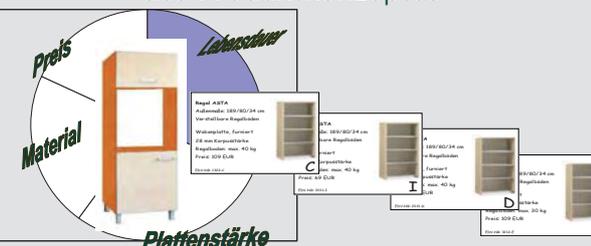
FFG FABRIK der Zukunft

- Erhebung von Globalurteilen bezüglich einer Reihe von Produktkonzepten
- Zerlegung der Globalurteile in Teilkomponenten
- Wichtigkeit der einzelnen Eigenschaften bei der Beurteilung der Produktkonzepte
- Beitrag der Eigenschaftsausprägungen zum Gesamturteil (=Gesamtnutzen des Produktkonzeptes)



Gesamtnutzen des Produktkonzeptes

FFG FABRIK der Zukunft



Regal A/B/A
Hauptmaße: 180/180/24 cm
Vorstrichlose Regalböden

A/B/A
Wahlplatte, Formart 1
18 mm-Konturverkleidung
Regalstruktur: max. 40 kg
Preis: 109 Euro

C
Kantenschutz
max. 40 kg
Preis: 109 Euro

D
Formart 2
max. 40 kg
Preis: 109 Euro

E
180/180/24 cm
18 Regalböden
max. 40 kg
Preis: 109 Euro



Überblick

FFG FABRIK der Zukunft

Produktgruppe	Eigenschaften & Eigenschaftsausprägungen			
	Preis EUR	Material	3. Eigenschaft	4. Eigenschaft
Küche Korpus Arbeitsplatte	129/189/249 169/292/415	Wabe (300 kg/m ³) Spanp. (460 kg/m ³) MDF (620 kg/m ³)	Plattenstärke: 16/19/25 mm 28/38/50 mm	Lebensdauer: 5/15/25 Lebensdauer: 5/10/15
Büro Korpus Arbeitsplatte	359/449/539 269/359/449	Wabe (300 kg/m ³) Spanp. (460 kg/m ³) MDF (620 kg/m ³)	16/19/25 mm 16/19/25 mm	Lebensdauer: 5/15/25 Oberfläche: Furnier/Dekor
Akustikplatte	35/120/180	Wabe (300 kg/m ³) Spanp. (460 kg/m ³) MDF (620 kg/m ³)	Raumakustik A, B, C	Oberfläche: Furnier/Dekor/ Ral lackiert
Innentüren	109/217/325	Wabe Röhrenspan MDF	Oberfläche: Bu furniert/ Bu Nachbildung/ Weisslack	Design: Glatt/ konturgefräst/ Füllung



FFG **FABRIK der Zukunft**

Rahmenbedingungen des Forschungsdesigns

Indirekte Abfrage des Materialgewichts durch den Faktor Material => Probanden spüren das Gewicht des Probestückes
=> Primär die Wabenplatte abgefragt
Wahrnehmung des Materials durch die Beschreibung des Materials auf den Probestücken => Unterschiede im Bekanntheitsgrad und im Image des Materials (Spanplatte weit mehr bekannt als MDF & Wabenplatte)
-> mögliche Verzerrungen bei den Messergebnissen der Eigenschaft Material



bm **Wood K plus**

FFG **FABRIK der Zukunft**

Aufteilung der durchgeführten ExpertInneninterviews

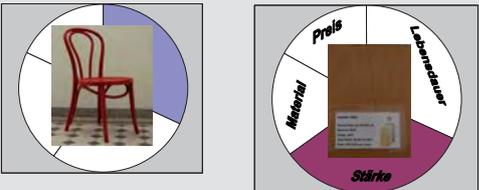
	Produzenten	Handel
Fertighaus	2	2
Möbel	5	5
Platten	4	2
Türen	2	13
Wandelemente/ Akustikplatten	1	3
Summe	14	25



bm **Wood K plus**

FFG **FABRIK der Zukunft**

Conjointanalyse




bm **Wood K plus**

FFG **FABRIK der Zukunft**

Endkunden Türen

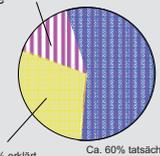
Anteil der Eigenschaft zur Entscheidung	Positive Nutzenwerte Türen
Design: glatt, kontur gefräst, Füllung	glatt oder Füllung 
Oberfläche: Dekor, Furnier, Weißlack	Furnier 
Material Wabe-Span - MDF	Span - MDF Wabe stark neg. 
Preis Euro	
Einsatzpotential Leichtbauwerkstoffe	gering



bm **Wood K plus**

FFG **FABRIK der Zukunft**

30 % der Kaufentscheidung erfolgt aufgrund des Materials
30% der Kaufentscheidung ist bezüglich Wabenplatte eindeutig negativ zu bewerten
-> Die negative Kaufentscheidung aufgrund der Einsatz von Wabenplatten kann daher zu max. 30% erklärt werden
-> 70% der Kaufentscheidung für Leichtbau kann nicht auf den Einsatz von Leichtbau in der Türenproduktion verantwortlich gemacht werden Entscheidend waren andere Faktoren (Preis, Oberfläche, Lebensdauer, ...)
-> Der Markt spiegelt mit ca. 60% Wabenanteil diese Einschätzung wider.



70% erklärt Kaufentscheidung aufgrund von Oberfläche, Preis und Design
30% erklärt Kaufentscheidung aufgrund von Material
Ca. 60% tatsächlicher Marktanteil Leichtbautüren



bm **Wood K plus**

FFG **FABRIK der Zukunft**

Ergebnisse Türen-ExpertInnen

Chancen:
=> technische Einschätzung und Kenntnisse der ExpertInnen der leichten Werkstoffe gut
=> Handel offen für Leichtbau
=> Türinnenlagen sowie für Türfüllungen, vor allem in Innentüren
=> Billige Massentür hat einen hohen Marktanteil, der wird erhalten bleiben
=> Preislich gibt es bei öffentlichen Ausschreibungen wenig Spielraum für Architekten

Barrieren:
=> teilweise wird Wabe vom Fachhandel abgelehnt: Billigimage der Wabentüren bei den Endkunden
=> Zu hoher Preis von Leichtbauplatten, mangelnde Festigkeit, zu hohe Toleranzen, nicht manipulierbar und verarbeitbar für Sonderfertigung und Formen



bm **Wood K plus**

FFG **ExpertInneninterviews Tür** **FABRIK der Zukunft**

Einschätzung Produktion & Handel der Akzeptanz von leichten Werkstoffen bei den Endkunden:

- => Einem großen Kundenanteil ist der Türaufbau egal, sofern Stabilität, Schallschutz usw. gegeben sind; bei einer geringeren Anzahl spielt der ökologische Aspekt und das Gesundheitsbewusstsein eine große Rolle
- => Kunden von Fachmarkt, wollen nicht die ganz billigen Baumarkt Türen, daher wird die Wabetür teilweise nicht angeboten
- => Fachmarkt kommuniziert die Werkstoffe, um sich von Billigware ab zu heben, daher ist der Wissenstand der Fachmarktkunden sehr gut
- => Gewicht spielt bei der Türe in die Wertigkeit hinein, also in das Konsumempfinden, eine schwere Tür ist wertig, das geht hin bis zur Autotüre (Sounddesign), das höhere Gewicht steht für bessere, als auch stabilere Tür.

FFG **Endkunden Türen** **FABRIK der Zukunft**
Nur für Uli (vor dem Vortrag Löschen)

Nutzen		
	Nutzensc hätzung	Standardf ehler
Design	glatt	0,83
	konturfräst	-1,25
	Fuellung	0,62
	Delux	-0,18
Oberflaeche	Furnier	660
	Weisslack	-642
Material	Wabenplatte	-1.405
	Röhrenspan	713
	MDF	692
Preis	109 EUR	-513
	217 EUR	-1.026
	325 EUR	-1.539
(Konstante)		-1.628

FFG **Ergebnis Markt-Tür** **FABRIK der Zukunft**

geringe Einsatzmöglichkeit für Wabenplatten:

- => Hohe Bedeutung des Materials
- => kein Imageproblem der Spanplatte, sehr stark negativer Teilnutzenwert bei der Wabenplatte

FFG **Endkunden Küche** **FABRIK der Zukunft**

Anteil der Eigenschaft zur Entscheidung	Positive Nutzenwerte Korpus	Positive Nutzenwerte Arbeitsplatte
Lebensdauer Korpus: 5/15/25 Platte: 5/10/15	15 oder 25 Jahre	5 oder 15 Jahre
Stärke Korpus: 16/19/25 Platte: 28/38/50	19 mm	28 - 38 mm
Material Wabe-Span - MDF	Spanp. - MD nur Wabe neg.	MDF Wabe und Spa
Preis		
Einsatzpotential Leichtbauwerkst offe	mittel	gut

76% der Befragten halten Korpusmaterial für sehr wichtig oder eher wichtig

*stärker negativer Teilnutzenwert bei Spanplatte als bei der Wabenplatte

FFG **Küche _ Nur für Uli (vor dem Vortrag Löschen)** **FABRIK der Zukunft**

Korpus			Tischplatte		
	Nutzensc hätzung	Standardf ehler	Utility Estimate	Std. Error	
Preis	129 EUR	-339	16,9 EUR/lfm	0,89	
	189 EUR	-1,87	29,2 EUR/lfm	-1,22	
	249 EUR	-1,82	41,5 EUR/lfm	-2,11	
Korpusstärke	16 mm	-328	23 mm	0,51	
	19 mm	491	38 mm	695	
	26 mm	-1,62	50 mm	-726	
Lebensdauer	5 Jahre	-1,306	Material	Wabenplatte, Quarzit	-1,171
	15 Jahre	328		Spanplatte, Quarzit	-272
	25 Jahre	978		MDF, Quarzit	443
Material	Wabenplatte, Buche	-622	Lebensdauer	5 Jahre	283
	Spanplatte, Buche	199		10 Jahre	-1,366
	Nachbildung			15 Jahre	1,084
	MDF, Buche Nachbildung	423	(Konstante)		-1,207
(Konstante)		-744			

FFG **Endkunden Gegenüberstellung Schweres und Leichtes Stück** **FABRIK der Zukunft**

Gesamtdaten Küchenarbeitsplatte			Mittel	STD
exklusiv	←	→	gewöhnlich	-0,08 1,26
interessant	←	→	langweilig	-0,16 1,23
klimafreundlich	←	→	klimabelastend	0,08 1,28
billig	←	→	teuer	-0,09 0,98
modern	←	→	altmodisch	-0,24 1,08
leicht	←	→	schwer	0,52 1,32
zeitbrechlich	←	→	belastbar	0,89 1,22
ungesund	←	→	gesund	0,20 0,99
kunstfellig	←	→	dauerhaft	1,08 0,89
stark	←	→	schwach	0,28 1,25
				-0,87 1,05
				-0,22 1,21

Legende: (el = Schwer (80kg/m3), (ll) = Leicht (50kg/m3))

FFG **FABRIK der Zukunft**

Küche Produktion/Handel

Chancen für Leichtbau:

- => frei austragende Tischplatten, Stollen von Stollenverbauten
- => großflächige Schrankwände (z.B. Italien) Schrankhäupter
- => Ab 25-30mm Gewicht Einsparung sinnvoll
- => Fronten von großen Schiebetüren
- => technische Einschätzung der Sandwichbauweise bei den Experten gut
- => Handel offen für Leichtbau, wenig Bewusstsein
- => es ist nur eine Frage der Zeit, dass sich die Leichtbauplatten durchsetzen werden (Market push Plattenproduzenten)
- => Einsparung der Betriebsmitteln in der Produktion (Dimensionierung der Transportwagen)

Barrieren:

- => 15 Jahre Gewährleistung bei Küchen: Langzeiterfahrungen der Leichtbauplatten in der Küche fehlen
- => Ausschlusskriterium: durchgängige Verfügbarkeit von Werkstoffe und Dekoren bei beliebigen Lieferanten nicht gegeben (36 erforderlich, 10 verfügbar)
- => Maschineninvestitionen erst ab 30mm wirtschaftlich interessant
- => Arbeitsplatten mit Spüle und Herdeinbau => Beschlagstechnologie
- => naturgemäß höhere Preis der Verbundwerkstoffe in Vergleich zur Spanp.

FFG **FABRIK der Zukunft**

Küche ExpertInneninterviews

Einschätzung der Experten über die Akzeptanz von leichten Werkstoffen bei den Endkunden von Handel und Produktion:

- => Prinzipiell zählt sehr viel die Optik, aus welchem Material der Korpus ist. Ist das MDF oder Spanplatte, ist dem Endkunden nicht bewusst
- => Bewusstsein über das Gewicht nur bei Mitnahmemöbeln
- => Ökologisch orientierte Zielgruppen haben mehr Bewusstsein, aber wenn das Möbel einmal montiert ist, speziell die Küche (ist ein wirkliches Einbaumöbel im Normalfall) wird der Leichtbau nicht mehr wahrgenommen

FFG **FABRIK der Zukunft**

Gesamtergebnisse Markt-Küche

Gute Einsatzmöglichkeit in Küchenarbeitsplatten; vor allem frei austragende Tischplatten => stärkerer negativer Teilnutzenwert bei Spanplatte als bei der Wabenplatte

Mittlere Einsatzmöglichkeit in Küchenkorpus => Bevorzugte Stärke 19 mm

FFG **FABRIK der Zukunft**

Endkunden Büro

Anteil der Eigenschaft zur Entscheidung	Positive Nutzenwerte Korpus	Positive Nutzenwerte Arbeitsplatte
Lebensdauer Jahre 5 - 15 - 25	15 oder 25 32%	Oberfläche furniert 32%
Stärke mm K: 16-19-25 AP: 16-19-25	16 und 19 25%	19 - 25 32%
Material Wabe-Span - MDF	Span - MDF nur Wabe neg. 22%	MDF Wabe * und Span neg. 28%
Preis Euro	18%	18%
Einsatzpotential Leichtbauwerkstoffe	mittel	gering

74% Korpusmaterial sehr wichtig oder eher wichtig

* Nur leicht negativer Teilnutzenwert bei Spanplatte Wabenplatte etwas stärker negativ

FFG **FABRIK der Zukunft**

Büro _ Nur für Uli (vor dem Vortrag Löschen)

Korpus				Tischplatte			
	Utility Estimate	Std. Error		Utility Estimate	Std. Error		
Preis	359 EUR	.453					
	449 EUR	-.072					
	539 EUR	-.067					
Korpusstärke	16 mm	.412					
	19 mm	-.480					
	25 mm	-1.295					
Lebensdauer	5 Jahre	.343					
	15 Jahre	.951					
	25 Jahre	-.178					
Material	Wabenplatte, Schiefer Nachbildung						
	Spanplatte, Schiefer Nachbildung	-.064					
	MDF, Schiefer Nachbildung	.242					
	MDF, Schiefer Nachbildung	-.793					
(Constant)							

FFG **FABRIK der Zukunft**

Endkunden Gegenüberstellung Schwer und Leicht

Gesamtdaten Bürotischplatte					
	exklusiv	2	gewöhnlich	Mittel	STD
interessant	←	→	→	0,15	1,18
klassisch	←	→	→	0,47	1,04
klassisch	←	→	→	-0,08	1,13
klassisch	←	→	→	0,13	1,10
klassisch	←	→	→	-0,20	1,08
klassisch	←	→	→	-0,15	0,87
klassisch	←	→	→	-0,08	1,09
klassisch	←	→	→	-0,91	1,00
klassisch	←	→	→	0,21	1,21
klassisch	←	→	→	-0,29	1,23
klassisch	←	→	→	0,11	1,28
klassisch	←	→	→	-1,80	0,61
klassisch	←	→	→	1,09	1,05
klassisch	←	→	→	-0,12	1,20
klassisch	←	→	→	0,48	0,91
klassisch	←	→	→	0,58	0,76
klassisch	←	→	→	0,87	1,04
klassisch	←	→	→	-0,20	1,16
klassisch	←	→	→	-0,21	1,07
klassisch	←	→	→	0,48	1,18

Legende:
rot = Schwer (E20kg/m3)
gelb = Leicht (100kg/m3)

FFG **Büro-ExpertInnen** **FABRIK der Zukunft**

Chancen:

- =>Platten großer Besprechungstische =>Schiebetüren =>Bewegliche Elemente im Büro, z.B. Mobile Tische, mobiler Beistelltisch Caddy (ähnlich wie Schreibtisch Container)
- =>Größere Möbelfronten
- => technische Einschätzung der Leichtbau bei den ExpertInnen überwiegend positiv
- => im Mitnahmemöbelsegment

Barrieren:

- =>Spannplatte 19 Usus, in diese Stärke ist die Gewichtersparnis vernachlässigbar, erst ab 33 cm sinnvoll
- => Verarbeitungsprobleme bei zerlegbaren Möbeln, Beschläge
- => MDF für besondere Design z.B. Schräge Kanten für Tische
- =>Standard Leimfreieverbindungstechnologie muss einsetzbar sein
- =>Normung



bm **Wood K plus**

FFG **ExpertInneninterviews Büro** **FABRIK der Zukunft**

Einschätzung der Produktion & Handel über die Akzeptanz von leichten Werkstoffen bei den Endkunden:

Bewusstsein über die Materialien bei Büromöbel gibt es nicht. Büromöbel von Firmen, die Büromöbel kaufen, und die kaufen meistens einmal in 12-15 Jahren Büromöbel. Von Büromöbel-Einkäufern wird das Gewicht mit verminderter Qualität gleichgesetzt.

Bei den Büromöbeln geht die Tendenz eher zu dünnen Materialstärken.



bm **Wood K plus**

FFG **Ergebnis Markt-Büro** **FABRIK der Zukunft**

Geringe Einsatzmöglichkeit in Tischplatten: Nischen (Konferenzstische) möglich bei sehr großen Tischplatten

- => Hohe Bedeutung des Materials
- => kein Imageproblem der Spannplatte, starker negativer Teilnutzenwert bei der Wabenplatte und eindeutige Bevorzugung von MDF

Mittlere Einsatzmöglichkeit in Bürokorpus

- => negativer Teilnutzenwert bei Spannplatte
- => Wabenplatte bevorzugte Stärken 16 und 19 mm, für Leichtbau weniger attraktiv



bm **Wood K plus**

FFG **Ergebnisse Akustikplatten** **FABRIK der Zukunft**



bm **Wood K plus**

FFG **Zusammenfassung Markterhebung** **FABRIK der Zukunft**

Küche: Gute Einsatzmöglichkeit der Wabe in Arbeitsplatten
Mittlere Einsatzmöglichkeit der Wabe in Küchenkorpus

Büro: Geringe Einsatzmöglichkeit in Tischplatten
Mittlere Einsatzmöglichkeit in Bürokorpus

Türe: geringe Einsatzmöglichkeit für Wabenplatten

- => Hohe Bedeutung des Materials
- => kein Imageproblem der Spannplatte

Akustikplatte:



bm **Wood K plus**

FFG **Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!** **FABRIK der Zukunft**




bm **Wood K plus**

Technische Bewertung

Boku – Wien
24. September 2009

Dr. Ulrich Müller



Wood
K plus

Inhalt

- (1) Was ist Leichtbau
- (2) Übersicht verfügbarer Leichtbauwerkstoffe
- (3) Contras gegen Leichtbau
- (4) Pros für Leichtbau
- (5) Technische Interpretation der Experteninterviews
- (6) Technische Interpretation der Kundeneinschätzung
- (7) Entwicklungspotential Leichtbau und Empfehlungen

2

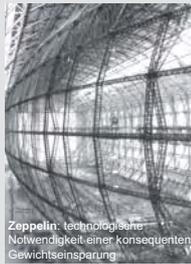
Wood
K plus

Warum Leichtbau?

Ziel der Leichtbaukonstruktionsphilosophie ist eine maximale Gewichtsersparnis bei Erhalt der geforderten Eigenschaften und Funktionen (Festigkeit, Wärmedämmung, etc.)

Argumente für Leichtbau

- Gewichtsreduktion und damit
- Einsparung von Rohstoffen und Ressourcen
- Einsparung von Energie bei der Herstellung und Verwendung

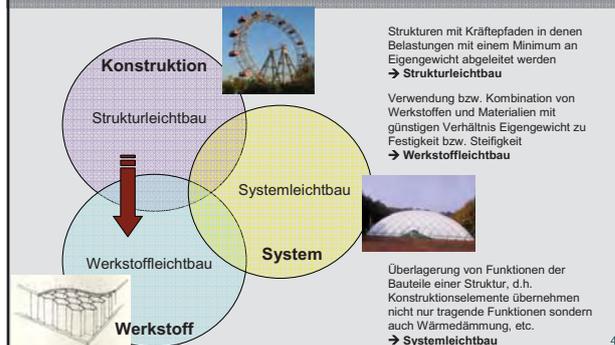


Zeppelin: technologische Notwendigkeit einer konsequenten Gewichtsersparnis

3

Wood
K plus

Was ist Leichtbau?



4

Wood
K plus

Beispiel – Strukturleichtbau



Konstruktionsprinzip Board on frame / board on strips

Rahmen bildet mit den Decklagen die Tragstruktur
Alle Kräfte werden in den Rahmen abgeleitet

Falls eine Mittellage vorhanden dient diese lediglich die Funktion eines „Abstandhalters“ und erfüllt keine wesentlichen mechanischen Funktionen



5

Wood
K plus

Beispiel – Werkstoffleichtbau



Substitution von Aluminium mit hochfesten Glasfaser bzw. Kohlefaserverbundwerkstoffen
→ Gewichtsreduktion bei höherer Leistungsfähigkeit

Konstruktionsprinzip Materials substitution

Werkstoffleichtbau nach dem **Prinzip der Materials substitution** beruht darauf, den ursprünglichen Werkstoff eines Bauteils durch einen anderen Werkstoff mit höheren spezifischen Eigenschaften auszutauschen.
Nutzung hochfester Stähle („Leichtbaustähle“)
→ geringere Wandstärken bei gleichen Bauteileigenschaften.

Substitution eines Stahlblechs durch ein Aluminiumblech oder Kunststoffeile (z. B. GFK oder SMC).

6

Wood
K plus

Beispiel – Werkstoffleichtbau

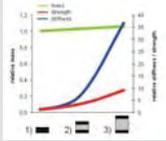


Konstruktionsprinzip Sandwichkonstruktion

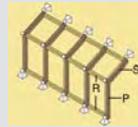
Steife, feste Decklagen übernehmen Zug- und Druckkräfte

Garantieren notwendige Oberflächeneigenschaften (Härte, Dauerhaftigkeit, etc.)

Decklagen sind schubsteif mit leichtem Kern verklebt. Dieser übernimmt Schub- und Druckkräfte quer zu Plattenebene



Beispiel – Systemleichtbau



Konstruktionsprinzip Systemleichtbau am Beispiel Riegelkonstruktion

Riegeln übernehmen Lastabtragende Funktion

Felder einer Riegelkonstruktion werden durch Füllungen ausgesteift

Felder dienen nicht nur der mechanischen Aussteifung der Konstruktion sondern sind auch für

- Raumabschluss
- Wärmedämmung
- Diffusionsdichtheit
- Schallschutz

verantwortlich

Was ist Leichtbau?

- Definition Leichtbau bezieht sich offensichtlich nur auf eine allgemeine Gewichtsreduktion
- Damit hängt die Definition Leichtbau natürlich vom jeweiligen Anwendungszweck ab
- Im Baugewerbe wird Holzbau generell als Leichtbau verstanden obwohl Materialien verwendet werden die man im Möbelbau nicht mehr als Leichtbau bezeichnen würde
- Im Haus- und Innenausbau spricht man bei bestimmten Werkstoffen von Leichtbau die Fahrzeugbau und Fahrzeugbau eventuell nicht mehr als leicht bezeichnet wird
- In der Holz- /Möbelbranche sind vorwiegend die Technologie frame on board und Wabenplatte bekannt und als Leichtbau verstanden
→ hoher Aufklärungsbedarf in der Möbel, Bau und Holzwerkstoffbranche

Leichtbau ist ganz allgemein maximale Gewichtseinsparung!

Auswahl am Markt verfügbarer leichten Werkstoffplatten



Konventionelle Röhrenspanplatten im Strangpressverfahren

- Herstellung sehr langsam (0,5 - 1,2 m/min)
- Geringe mechanischen Festigkeiten
- Beplankung (üblicherweise) mit Dünnschichten notwendig
- Einsatz limitiert auf Türenproduktion



Board on frame

- Einfache Herstellung
- Auf Fixmaße beschränkt
- Individuelle Fertigung schwierig

Auswahl am Markt verfügbarer leichten Werkstoffplatten



- Leichte Spanplatte (400 bis 520 kg/m³)
- Hanf-Holzspanplatten 400 kg/m³
- Leichte Flaxplatten (~300 kg/m³)
- Leichte MDF (500 – 550 kg/m³)
- Spanplatten mit leichtem Füllstoff (z.B. AirMaxx[®]) (430 – 570 kg/m³)

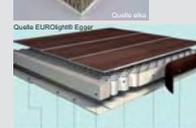


Kapa
PUR-Schaumplatte

Auswahl am Markt verfügbarer leichten Werkstoffplatten



Elka – Naturholzwabenplatten
(110 – 170 kg/m³)



Egger – Rahmenlose Wabenplatte EUROlight
(80 – 350 kg/m³)



Swap Wabenkern (80 kg/m³)

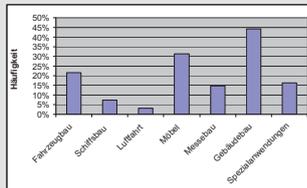
Auswahl am Markt verfügbarer leichten Werkstoffplatten



DendroLight bzw. Alfa G3



Lightwood (Balsakern)



Über 300 weitere Leichtbauprodukte (über 60 Anbieter) für Fahrzeugbau, Schiffsbau, Luftfahrt, Möbelbau, Innenausbau und Messebau und weitere Spezialanwendungen am Markt verfügbar

Ergebnis Internetrecherche 2009: Leichtbau am Europäischen Markt

13

Wood
K plus

Pros / Cons!?



Zusammenfassung allgemeiner Expertenmeinungen (Befragungen, Vorträge, Publikationen, ...) bezüglich Vor- und Nachteile von Leichtbauwerkstoffen bzw. ihre Einsatzmöglichkeiten und Vermarktungspotentiale

14

Wood
K plus

Contras für Leichtbau

Vorteile konventioneller Holzwerkstoffe:

- Holzwerkstoffe sind **seit ca. 60 Jahren** am Markt **verfügbar**.
Damit ist entsprechende
+ **Produktsicherheit, Verarbeitungssicherheit und Know How**
+ **Verfügbarkeit** (in unterschiedlichsten Plattenstärken, Größen, Dichtebereichen, Verklebungsvarianten, Oberflächen, etc.) gegeben. Der Produzent (aber auch der Konsument) hat damit eine **Einschätzung der Lebensdauer und der technischen Leistungsfähigkeit**
- Breites **Anwendungsspektrum**
- Beliebige **Beschichtbarkeit** (Furnier, Lackierung, HPL, Melamin, Folien, Hochglanz, Dekor, ...)
- Optimierte Eigenschaften durch Verklebung und Rohstoffwahl
- Aufgrund der Kapazität und der ausgereiften Technologie können Holzwerkstoffe **kostengünstig** in großen Menge produziert werden

15

Wood
K plus

Contras für Leichtbau

Vorteile konventioneller Holzwerkstoffe:

- Optimierter und beherrschter Herstellungsprozess. Damit konstante Qualität und Dimensionen für den Weiterverarbeiter gegeben.
- Richtungsunabhängige Platteneigenschaften bei konventionellen Holzwerkstoffen
- **Weiterverarbeitung ist auf diese Werkstoffe optimiert** (Schneiden, Fräsen, Bekanten, ...)
Maschinenpark und Geräte der Weiterverarbeiter auf verfügbare und bekannte Werkstoffe abgestimmt
- Verbindungstechnik entwickelt, Know How für richtige Anwendung von Verbindungstechnik vorhanden (heutzutage weiß jeder Bastler wie eine Spanplatte zu bearbeiten ist).
- Bekannte Hersteller von konventionellen Holzwerkstoffplattenwerkstoffen vorhanden, damit Einschätzung von Qualität und Preisstabilität gegeben

16

Wood
K plus

Contras für Leichtbau

Vorteile konventioneller Holzwerkstoffe:

- Recycling und Verwertung von Reststoffen technisch und logistisch gelöst
- Herstellbar aus nachwachsenden Rohstoffen
- Plattenwerkstoffe (Spanplatte, MDF) sind beim Konsumenten teilweise bekannt und sind in ihren üblichen Anwendungen (Möbelbau, etc.) akzeptiert und etabliert.
- Neue Entwicklungen bei den konventionellen Plattenwerkstoffen liefern
+ Lackierbarkeit, Bedruckbarkeit
+ Spezialbeschichtungen und Dekore mit sehr ansprechenden Oberflächen
+ verbessertes Stehvermögen und Dimensionsstabilität
+ verbesserte akustische Eigenschaften
kontinuierliche Verbesserung der Eigenschaften bzw. neue Produktvarianten auch für die Zukunft zu erwarten

17

Wood
K plus

Contras für Leichtbau

Einschränkungen für den Leichtbau:

- **Hohe Anzahl unterschiedlicher Leichtbauprodukte bereits am Markt.**
Weitere Ideen und Konzepte werden in Journalen, in Vorträgen und Messen dem Fachpublikum vorgestellt. Die hohe Anzahl unterschiedlichster Produkte führt zu einer erschwerten Einschätzung von Leichtbau (unterschiedliche Konzepte und Produkte unterscheiden sich hinsichtlich technischer Leistungsfähigkeit und Kosten dramatisch).
- **Keine Systematisierung** der Leichtbauprodukte am Markt und in den Fachmedien vorhanden (Support, Wissenstransfer)
- Aufgrund der Vielfalt (Vorsicht und Verunsicherung beim Verarbeiter)
- **keine Verarbeitungssicherheit**
- **eingeschränkte Produktsicherheit** (beginnende Produktionen, neue Produzenten, keine Erfahrung, ...)
- **keine Austauschbarkeit** zwischen den verschiedenen Leichtbauprodukten bei den jeweiligen Konzepten/Produkten handelt es sich um Einzellösungen, Erfahrungen mit einem Leichtwerkstoff können nicht auf einen anderen übertragen werden)

18

Wood
K plus

Contras für Leichtbau

Einschränkungen für den Leichtbau:

- Nachteile einzelner Leichtbaukonzepte (z.B. geringe Feuchtebeständigkeit von Wabenplatten, bzw. Schwierigkeiten der Befestigungstechnik) werden generalisiert.
- Bekannt ist Wabe und Röhrenspanplatte
Bekanntheitsgrad anderer Produkte ist relativ gering
Teilweise sehr teure Leichtbauprodukte am Markt
damit bleibt der breite Einsatz solcher Produkte aus
- Aufgrund der starken Marktpräsenz der Wabe wird Leichtbau allgemein als wenig stabil eingeschätzt
- Verwendung von Leichtbau bedingt
 - Produktentwicklung (Entwicklungskosten)
 - Umstellung des Maschinenparks (Investitionskosten)
 - Umstellung des Produktionsablaufs (betriebliche Kosten)
 - Recycling und Reststoffverwertung (Zusatzkosten für Entsorgung und Systemumstellung)

19

Wood
K plus

Contras für Leichtbau

Einschränkungen für den Leichtbau:

- Einschränkungen bei Be- und Verarbeitung
 - Problematik **Bekantung** (aufwendige Investitionen notwendig, Gestaltungsfreiheit bei der Bekantung mehrheitlich eingeschränkt)
 - Problematik **Bearbeitung** (Zerspanung von unterschiedlichen Materialien und Bereichen unterschiedlicher Dichte)
 - **Beschlagstechnik** (Veränderung des Systems, Mehrkosten durch aufwendigere teurere Systeme)
 - Verbindungsmittel und **Befestigungstechnik** (analog Beschlagstechnik, Problematik bei Reparatur und Montage (Objektbereich))
 - **Erhöhter Planungsaufwand** (Verwendung von Fixformaten, Setzen von Beschlägen, Einsatz von Stütz- und Tragelementen, ...) Einsatz von Leichtbau verlangt hohes Materialwissen
Erfahrung bei der Verarbeitung, Verarbeitungsrichtlinien werden von Herstellern von Leichtbauprodukten nur bedingt bereitgestellt (Normierung)
→ häufig wird eine einfache konservative technische Lösung dem Einsatz von Leichtbauprodukten vorgezogen
→ Technische Sicherheit und Verlässlichkeit muss gegeben sein



20

Wood
K plus

Contras für Leichtbau

Einschränkungen für den Leichtbau:

- Einschränkungen bei Be- und Verarbeitung
 - **Plattenstärken** nicht in der üblichen Variabilität vorhanden.
Vielfach unterhalb von 25 mm nicht rentabel einsetzbar (Limits bei den Plattenstärken)
 - Oberflächen und **Dekore** nicht in der üblichen Variabilität vorhanden
- Umstellung auf Leichtbauelemente bedingt enge Lieferanten-Kundenbeziehung (kein Lieferantenwechsel wie bei Spanplatte und MDF möglich; für einen Durchbruch müssten Leichtbauplatten standardisiert und auswechselbar sein wie Spanplatte oder MDF)
- Leichtbau bringt bei vielen Anwendungen/Produkten keinen Mehrnutzen für den Konsumenten
Leichtbau ist nicht Selbstzweck!!!
→ Wirtschaftlichkeit / technische Umsetzbarkeit
→ Kosten bei Produktion max. gleich wie bisherige Werkstofflösungen
→ Erhöhung der Kosten nur zulässig bei Schaffung von Zusatznutzen (technologische Vorteile, Nutzervorteile, ökologisch)



21

Wood
K plus

Contras für Leichtbau

Einschränkungen für den Leichtbau:

- Gewichtseinsparung bringt nicht nur Vorteile
 - Einschränkung der akustischen Eigenschaften
 - Elemente wie z.B. Türen benötigen gewisses Eigengewicht
- Leicht spielt bei einem Möbel häufig nur 4-5x eine Rolle (3-4x Transport, 1x Aufbau).
Gewichtsreduktion bietet im Gebrauch nur bei beweglichen Teilen (Caddy, Rollboy, Rollvitrine, Tisch, ..), Möbeln einen Vorteil

22

Wood
K plus

Pros für Leichtbau

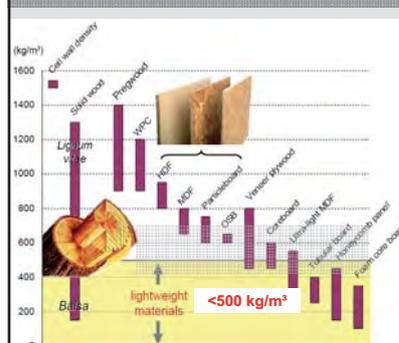
Motivation für den Einsatz von Leichtbau:

- **Ressourceneinsparung**
Verdopplung des Brennholzpreises in den letzten 5 Jahren, Aktionsplan der EU fordert 20% erneuerbare Energie, Staatliche Förderung der energetischen Holznutzung
→ Ressourcenverknappung für die Holzwerkstoffindustrie
→ Ökoeffizienter Umgang mit Rohstoffressourcen
- **Kostenreduktion**
Bei derzeitiger Plattenproduktion fallen 50% der Kosten auf Rohstoff und Verklebung
→ Reduktion von Klebstoff und Rohstoffeinsatz stellen Potentiale für Kostenreduktion dar
→ Einsparungspotentiale bei Transport, betriebsinterner Manipulation sowie bei der Montage
→ Weiterer Anstieg der Energie und Rohstoffkosten zu erwarten
→ Reduktion der Flächengewichts (mittelfristig könnte sich Leichtbau auch auf den Bau auswirken (Zwischenböden, Deckenkonstruktionen))

23

Wood
K plus

Pros für Leichtbau



Hohe Dichte konventioneller Holzwerkstoffe für viele Anwendungen **NICHT NOTWENDIG!**

Wunsch der Plattenhersteller und Verarbeiter zu einer **signifikanten Gewichtsreduktion**

Ziel:

- Reduktion der Dichte
- Erhalt der Performance
- Reduktion der Kosten
- kontinuierliche Produktion
- Nutzung bestehender Technologien

24

Wood
K plus

Pros für Leichtbau

Einsatz und Einsatzpotentiale für Leichtbau:

➤ Mitnahmemöbel

Im Bereich des Möbelmarktes ist seit Jahren ein starker **Trend zu Mitnahmemöbeln** zu erkennen (erfolgreiches Vorbild Ikea)

Rechtliche Restriktionen begünstigen **Gewichtsreduktion von Verpackungseinheiten** (Verfracht-Gewichte, Zölle, Mitnahmepakete, etc.), bzw. Ergonomie bei der Verwendung Erleichterung Aufbau und Montage im Do-it-yourself Bereich



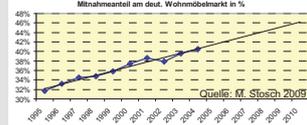
➤ Kostendruck im Möbelbau

Kostendruck durch Billigimporte

→ zumindest teilweise

Veränderung der Produktpalette (Reduktion von Sonderlösungen und individuellen Maßen)

→ Reduktion der Kosten durch verbesserte Logistik und Transportkosten (z.B. vollständige Ausnutzung des Ladevolumens)



25

Wood
K plus

Pros für Leichtbau

Momentane Entwicklungen begünstigen den Leichtbau:

➤ Möbelteile mit starken Dimensionen und große Möbelemente

Spezielle Designlösungen (Tischplatten, Stollen, etc.) können mit Leichtbau kosteneffizient umgesetzt werden

➤ Schlanke und filigrane Strukturen (Konstruktionsleichtbau)

extrem schlanke und filigrane Strukturen können nicht mit konventionellen Werkstoffen umgesetzt werden

➤ Allgemeiner Mobilitätstrend in der Gesellschaft

+ häufiges Übersiedeln (sowohl privat als auch im Betrieb) (Quelle: M. Stosch 2009)

➤ Traditionelle Konnotation „Schwere Ware = Gute Ware“ löst sich zunehmend auf (**leicht** geringere Qualität = 15% der bis 30 jährigen, 35% der über 60 jährigen (Quelle: M. Stosch 2009)

➤ Rasch wechselnde Modetrends im Innenausbau- und Möbelbau

+ Möbel werden für kürzere Zeitspannen angeschafft

+ Möbel für unterschiedliche Lebensabschnitte (Student, Singles, Eltern mit Kleinkindern, gut situiert, Alter)

26

Wood
K plus

Pros für Leichtbau

Momentane gesellschaftliche Trends begünstigen den Leichtbau:

➤ Wichtigkeit der ökologischen Aspekte (Klimaschutz, CO₂-Bilanz)

Leichtbau positiv besetzt (Ressourcen und Energieeinsparung)

➤ Raumhygiene, VOC und Formaldehyd

Holzwerkstoffe nach wie vor bezüglich VOC und Formaldehyd in Diskussion Leichtbauprodukte aufgrund geringerem Klebstoffbedarf und neuen Materialkomponenten Vorteile gegenüber Holzwerkstoffen

➤ Technologischer Trend (Materialreduktion, Integration von Technik und Elektronik, Miniaturisierung, Leichtbau, ...)

➤ Zunehmendes Werkstoffangebot (Konkurrenzprodukte zu konventionellen Holzwerkstoffplatten) auch aus Branchen außerhalb der Holzwerkstoffhersteller

27

Wood
K plus

Technische Interpretation der Experteninterviews



28

Wood
K plus

Technische Interpretation der Experteninterviews

? Einstellung zu Leichtbau: sehr positiv, verhalten positiv bis negativ

? Einschätzung technischer Eigenschaften von Leichtbau: ausreichend stabil bis qualitativ geringwertig und wenig stabil

? Kosteneinschätzung bezüglich Leichtbau sehr unterschiedlich: sehr teuer bis sehr kosteneffizient (Kostentreiber: Platte, Beschläge, Verbindung, Produktion)

➤ Leichtbau bietet technische Vorteile bei Individuallösungen (auskragende Teile, Stollen, ...)

➤ Leichtbau ermöglicht große Möbelteile (z.B. Schiebetüren) und starke Plattendimensionen

➤ Leichtbau ermöglicht spezielle und neue Designs

➤ Hauptsächliche Potentiale im Wohn-, Schlaf- und Arbeitsbereich, gering (exkl. Küchenarbeitsplatte und Tischplatten) im Küchenbereich

➤ Konstruktionsleichtbau (Strukturleichtbau) und Systemleichtbau wird als solches nicht wahrgenommen. Leichtbau = Materialeichtbau

29

Wood
K plus

Expertenmeinung – Möbelbau / Handel

➤ Einsatzgebiete: **Küchenarbeitsplatten, Besprechungstische**, Tische, Arbeitsplatten, Regale, Regalböden, Stollen, **Wangen, Häupter**, Messebau, Ladenbau (bzw. Gastronomie), Trennwände (überall wo starke Dimensionen gefragt sind)

➤ Einheitlich wird die Gewichtsreduktion als großer Vorteil für Herstellung, Transport und Montage anerkannt

➤ Exklusive der Mitnahmemöbel erlebt der Kunde keinen Zusatznutzen durch die Verwendung von Leichtbaumöbeln

➤ Einschätzung des Möbelkunden einheitlich

- Kunde bestimmt nicht den Trend

- Kunde ist ambivalent positiv zu Leichtbau eingestellt

- Der Preis bestimmt ob ein Produkt angenommen wird (siehe Wabantüre)

- Kunde hat kein Materialbewusstsein

- Materialverwendung obliegt dem Hersteller/Designer

Kunde nimmt das Produkt an wenn Qualität, Preis und äußeres

Erscheinungsbild passt → Innerer Plattenaufbau spielt keine Rolle

30

Wood
K plus

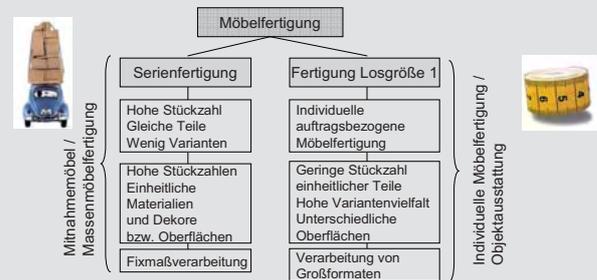
Expertenmeinung – Möbelbau / Handel

- Bei bestimmten Möbelementen kann Leichtbau auch ein Nachteil sein (z.B. Türen, Elemente wo Schall eine Rolle spielt)
- Integration von Leichtbau verursacht tiefgreifende/dramatische Folgen für die Produktion
- Verwendung von Leichtbau erfordert know how
- Bei hochwertigen Möbeln (Massivholzmöbel, Designerstücke) sind nur ausgewählte Leichtbaukonzepte anwendbar (Kunden die solche Möbel kaufen wird ein gesteigertes Materialbewusstsein zugeschrieben)

31

Wood
K plus

Einfluss – Fertigungsstrategie auf Leichtbau



32

Wood
K plus

Einfluss – Fertigungsstrategie auf Leichtbau



33

Wood
K plus

Einfluss – Fertigungsstrategie auf Leichtbau

- Serienfertigung in der Produktion exakt auf Werkstoff abgestimmt (z.B. board-on-frame, board-on-stripes bei Ikea)
 - Eigne Fertigung der Fixmaßplatten nach Bedarf
 - Maschinenpark auf den Werkstoff abgestimmt (neue Anlagen bzw. Umbauarbeiten an Anlagen erforderlich)
 - Einfache Umsetzung da keine Sondermaße (2 bis 3 Höhen und Plattenbreiten)
 - Sehr kosteneffizient da gesamte Produktionspipeline vorhanden
 - Hohe Preisvorteile gegenüber Losgröße 1
- Fertigung Losgröße 1 erfordert homogene Materialien
 - Einzelteile (selbst wenn sie immer in gleicher Größe vorkommen) können nur bedingt in Leichtbau umgesetzt werden, da Leichtbau eigene Werkzeuge und Maschinen erfordert (zu hoher Investitionsbedarf)
 - Losgröße 1 erfordert hohen Arbeitsaufwand in der Arbeitsvorbereitung Berücksichtigung des Materials führt zu zusätzlichen Personalkosten (know how, Berechnungen, Fehlerhäufigkeit, etc.)
 - Homogene Leichtbaukonzepte für die individuelle Möbelfertigung gesucht!

34

Wood
K plus

Verarbeitung Leichtbau – Serie vs. Losgröße 1

Serienfertigung	Fertigung Losgröße 1
Sandwichplatten als Fixmaß	Sandwichplatten als Fixmaß
→ Eigene Anlagen	→ Investitionsbedarf
→ Umbaumaßnahmen	→ Beschichtungsanlagen
→ Anpassung der Produktion an den Werkstoff	→ Anlagen für Einbringung von Stützkanten bzw. Riegeln
Homogene leichte Holzwerkstoffe	→ Anpassung von Transportvorrichtungen
→ Verarbeitung meist mit konventionellen Anlagen möglich	→ Fixmaß für individuelle Lösungen (Maßmöbel, Objektgeschäft) nicht umsetzbar
	Homogene leichte Holzwerkstoffe
	→ Verarbeitung meist mit konventionellen Anlagen möglich

Flexible Fertigung setzt flexibel einsetzbaren Werkstoff und eine flexible Maschinenteknik voraus!

35

Wood
K plus

Expertenmeinung – Türen

- Qualitätsunterschiede werden nur bei der Wabe vom Kunden erkannt „Innenleben“ der Türe für den Kunden wenig relevant
- Entgegen der Einschätzung der Möbelkunden wird dem Türekunden ein Materialbewusstsein zugesprochen. Materialwahl je nach Bedürfnis bzw. Brieftasche. Papierwabentüren werden gekauft weil man einen kostengünstigen Raumabschluss braucht. Massive, schwere Türen (Röhrenspan, MDF, Massivholz) werden auch vom Konsumenten eindeutig als hochpreisig erkannt und als solide / hochwertig angesprochen.
 - Eindeutige Kundensegmente vorhanden
- „Aufgrund der technologischen Eigenschaften ist **Papierwabe nicht für Türen geeignet**, wird aber aufgrund des Preises entsprechend gut verkauft!“ Wabentüren werden auch vom Kunden als Billigprodukt angesehen **Aufgrund des deutlichen Preisvorteils ist die Wabe trotzdem die häufigste Türenkonstruktion**
 - analoger Zusammenhang müsste daher auch für das Möbel und andere Anwendungen zutreffend sein

36

Wood
K plus

Expertenmeinung – Türen

- Röhrenspanplatte ist Standard und damit preislich und technisch die Benchmark
Alternative Leichtbaukonzepte zu Röhre nur eingeschränkt vorhanden (Flachs, Hanf, Balsa, Röhrenspan-Streifen, Polystyrol, PUR, ...)
- Funktion steht bei der Türe eindeutig im Vordergrund
Hauptaspekte sind: Verzugsverhalten, Schall, Dämmung, Brand, geringe Toleranzen, Schraubenzug, Manipulierbarkeit (Sauger, Transport)
max. 10% Marktvolumen für ökologische Produkte und Produkte für verbesserte Raumhygiene (VOC)
- Leichtbau führt zu Qualitätseinbußen und Reduktion der Funktionalität
Zu geringes Gewicht führt zu negativen technischen Eigenschaften (fällt nicht in die Falle, geringe Schall- und Wärmedämmung, Verzug,)
Papierwabe nachteilig bei Manipulation im Betrieb und Transport (Beschädigung)
Hohes Gewicht für die Erreichung der gewünschten Eigenschaften in der Branche akzeptiert solange keine Verstärkungen (Zarge, Band) notwendig.

37

Wood
K plus

Expertenmeinung – Türen

- Gewicht spielt sowohl in der Produktion als auch auf der Baustelle eine Rolle
Da mit dem Eigengewicht auch erwünschte technische Eigenschaften erzielt werden, ist das Potenzial für Leichtbauprodukte eingeschränkt (zu leicht (unter 300 kg/m³) ist nicht optimal)
Gewichtsreduktion bis 400 kg/m³ würde Vorteile (Transport, Montage, etc. bringen)
- Leichtbau bei Speziallösungen (Schiebetüren, großformatige Türen) von Vorteil (Schonung von Beschlägen)
- Sandwichkonstruktionen mit Kern mit geringer Dichte bzw. großen Hohlräumen verteuern die Türen bei Glasausschnitten
- Kaufentscheidung trifft der Endkonsument, der Objektausstatter und der Architekt. Teilweise Ersatz der vom Architekt oder Objekteur ausgesuchten Türen durch den Endkunden

38

Wood
K plus

Technische Interpretation der Kundeneinschätzung



39

Wood
K plus

Technische Interpretation der Kundeneinschätzung

- Hoher Wiedererkennungswert bei den Materialstärken
Übliche Materialstärken für Korpus, Tischplatten, Arbeitsplatten werden als positiv bewertet
- Präferenzen für die Dauerhaftigkeit
kostengünstige, kurzlebige Massenmöbel vs. massive, langlebige Möbel
- MDF bei allen Varianten höchste Präferenz
Spanplatte leicht negativ
Wabe meist negativ
Zuordnung der Attribute zu „leichten“ und „schweren“ Plattenwerkstoffen ist sehr indifferent und wenig aussagekräftig
→ in Kombination mit Ergebnissen aus der ConJoint wird die Expertenmeinung „der Konsument hat wenig bis kein Materialbewusstsein“ bestätigt.
- Probestücke beziehen sich auf A5 große Schaustücke
Ergebnis einer Befragung mit Paketen für Mitnahmemöbel würden wahrscheinlich anders aussehen

40

Wood
K plus

Technische Interpretation der Kundeneinschätzung

- Eindeutigste Ergebnisse bei den Türen
Ergebnis bestätigt die Aussagen aus den Experteninterviews, dass Konsument bei Türen über Funktion und Material bescheid weiß
Rückschluss, dass Leichtbau für Türe nicht geeignet ist wird durch die Verbreitung der Wabentüre und die Verkaufszahlen nicht bestätigt
- Ergebnisse der ConJoint ergibt, dass der Preis den geringsten Anteil an der Kaufentscheidung trägt (weniger als 20%)
Andere Studien im Bereich Möbel sprechen von 50 – 60% (Ritter u. Heinemann 2009)
Dieses Ergebnis steht im klaren Widerspruch zum Markt (z.B. Verkaufszahlen Mitnahmemöbel, Massenmöbel) bzw. stimmt mit anderen Marktbefragungen nicht überein.

„Ich würde bei gleicher Optik und Funktion eher ein leichteres Möbelstück kaufen, wenn ich es selber transportieren und aufbauen müsste“



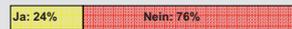
Quelle: Studie Leichtbauplatten 2006

41

Wood
K plus

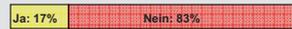
Technische Interpretation der Kundeneinschätzung

„Ich glaube, dass leichtere Möbel ein schlechtere Qualität haben als schwere“



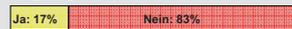
Quelle: Studie Leichtbauplatten 2006

„Ich könnte mir vorstellen Möbel aus Pappe zu kaufen“



Quelle: Studie Leichtbauplatten 2006

„Ich würde für leichte Möbel aus Hightech-Materialien, wie z.B. aus dem Flugzeugbau mehr Geld bezahlen“



Quelle: Studie Leichtbauplatten 2006

Kaufkriterien sind Preis, Optik, Haltbarkeit und Pflege!
Wenn Leichtbau die Funktionalität des Möbels, Türe etc. nicht negativ beeinflusst, kann keine negative Präferenz für Leichtbau aus der Studie abgeleitet werden

42

Wood
K plus

Potential und Empfehlungen



43

Wood
K plus

Potential und Empfehlungen

- Konsumenteneinschätzung bestätigt keine generelle Ablehnung von Leichtbau
Wenn Leichtbau technisch und optisch „funktioniert“ dann wird der Konsument bei Preisvorteilen Leichtbau präferieren.
- Zu geringes Gewicht bringt technische Nachteile
Oberfläche (Riegel zeichnen sich ab)
Eindrücken der Oberfläche bei der Bearbeitung und Transport
Formaten und Bekanten (Stützkanten, Einziehen von Kanten, etc.)
geringe Stabilität und mechanische Leistungsfähigkeit
Einschränkungen bei der Beschichtung (fehlende Druckfestigkeit)
Problematik Verbindungstechnik und Beschläge
Einschränkungen bei der Verwendung
- Platten mit großen Hohlräumen (Gefachekonstruktionen, Expansionswaben, etc.) klingen auch hohl
→ negative Einschätzung des Konsumenten bei Teilen wo Funktionalität und Akustik gefragt ist

44

Wood
K plus

Potential und Empfehlungen

- Wabenplatte (bzw. Sandwichplatten mit sehr geringer Dichte) für
+ board-on-frame (Riegelkonstruktionen) bei Massenprodukten hoch effizient einsetzbar
+ Rahmenlose Platten für einzelne Möbelteile bei hoher Stückzahl hoch effizient einsetzbar
+ Wabenkonstruktionen und Sandwichkonstruktionen mit geringer Dichte für Produktion mit Losgröße 1 nicht rentabel einsetzbar
+ Objektmöbel und Individualmöbel limitieren den Einsatz von Wabenplatten (Dauerhaftigkeit, Montage, Zerlegbarkeit,)
- Homogene Leichtbauwerkstoffe mit Gewicht zwischen Wabe und konventionellen Plattenwerkstoffen sind gefragt
+ Vorteile bei Montage und Transport
+ Möglicher Einsatz für Mitnahmemöbel
+ Einsatz von Leichtbau auch bei Produktion von Losgröße 1 da konventionelle Herstellungstechnologie und übliche Verbindungs- und Beschlagstechnik eingesetzt werden kann
+ Erweiterung der Produktpalette in der Türenindustrie

45

Wood
K plus

Potential und Empfehlungen

- Marktberreinigung im Bereich Leichtbau gefordert
- derzeit viele Einzel- und Speziallösungen
- Verunsicherung und fehlendes Know How bei den Verarbeitern
- Austauschbare Leichtbauprodukte am Markt gefordert
- derzeit bei Umstellung auf Leichtbau enge Kunden – Lieferantenbindung
- Entwicklung einer Norm in Anlehnung an EN 312 (Spanplatten – Anforderungen) bzw. Spanplatten mit geringer Dichte
- Industriestandard – „Anforderungen an eine Leichtbauplatte“

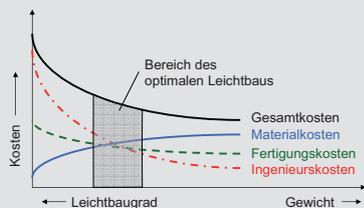
46

Wood
K plus

Effizienter Leichtbau – eine Kosten-Nutzen-Betrachtung

Effizienter Leichtbau ist:
„Das richtige Material an der richtigen Stelle, zum richtigen Preis“

*Entwicklung von Leichtbauprodukten:
Gewährleistung der Funktionserfüllung bei optimaler Material- und Energieeffizienz unter Einhaltung ökonomischer und ökologischer Vorgaben*



Verstärktes Abwägen in der Zukunft zwischen

- | | | |
|--------------------|---|------------|
| Wirtschaftlichkeit | – | Sicherheit |
| Tragfähigkeit | – | Gewicht |
| Individualität | – | Kosten |
| Variation | – | Fertigung |

47

Wood
K plus

Leicht oder nicht leicht, das ist hier die Frage: Obs edler im Gemüt,



Kontakt:
Dr. Ulrich Müller
ulrich.mueller@wood-kplus.at
01/47654 4252
0676 6416701

Wer sich durchsetzt entscheidet der Markt ...

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

48

Wood
K plus