

Moser, Karl

K.M. Consulting (2007)



# waldzukünfte

Basispapier

## Zukunftsfeld „Stoffliche Verwertung von Holz“

Im Rahmen des Projektes Zukünfte und Visionen  
Wald 2100

Gefördert vom



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Die vorliegende Publikation wurde im Rahmen des Verbundprojektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100: Langfristige Perspektiven von Wald- und Landnutzung Entwicklungsdynamiken, normative Grundhaltungen und Governance“ erstellt.

„Zukünfte und Visionen Wald 2100“ wurde gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Förderschwerpunktes „Nachhaltige Waldwirtschaft“ (Projekträger Jülich, FKZ 0330789). Projektlaufzeit: März 2007 – November 2008.

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Informationen und Ergebnisse: [www.waldzukuenfte.de](http://www.waldzukuenfte.de)

Informationen zum Förderschwerpunkt: [www.nachhaltige-waldwirtschaft.de](http://www.nachhaltige-waldwirtschaft.de)

#### Impressum

Karl Moser Consulting  
Ecknacher Weg 4  
86551 Aichach

Telefon: +49 (0)8251 - 90 82 00  
Telefax: +49 (0)8251 908 105

E-Mail:  
[mail@kamoco.de](mailto:mail@kamoco.de)

Berlin, Dezember 2007

#### Pressekontakt

Institut für ökologische  
Wirtschaftsforschung (IÖW)  
Richard Harnisch  
Potsdamer Str. 105  
10785 Berlin

Telefon: +49 (0)30 - 884 594 16  
Telefax: +49 (0)30 - 882 54 39  
[www.ioew.de](http://www.ioew.de)

E-Mail:  
[kommunikation@ioew.de](mailto:kommunikation@ioew.de)

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Holzverbrauch in der stofflichen Verwertung</b>	<b>5</b>
2.1	Bauwesen	9
2.1.1	Öffentlicher und privater Wohnungsbau	9
2.1.2	Gewerbe- und Industriebau	10
2.1.3	Landwirtschaftlicher Bau	10
2.1.4	Öffentlicher Wege- und Brückenbau, Lärmschutzanlagen	10
2.1.5	Bauen in Erdbeben gefährdeten Gebieten	11
2.1.6	Trends im Bauwesen	11
2.2	Verpackung	11
2.3	Papier- und Zellstoffindustrie, Holzwerkstoffindustrie	12
2.3.1	Trends	13
2.4	Möbel und andere Holzprodukte	13
2.4.1	Trends	14
2.4.2	Einflussfaktoren (Auszug)	14
<b>3</b>	<b>Technologische Innovationen bei Prozessen und Produkten</b>	<b>14</b>
3.1	Kennzeichnung des Materials	15
3.1.1	Trends	15
3.1.2	Auswirkungen	15
3.2	Logistik	16
3.3	Holzerntetechnik	17
3.3.1	Trends	17
3.4	Säge-, Zerspan-, Hobel- und Bearbeitungstechnik	17
3.4.1	Trends	18
3.4.2	Einflussfaktoren	18
3.5	Mechanische und/oder chemische Verbindungen	18
3.5.1	Trends	19
3.5.2	Einflussfaktoren	19
3.6	Imprägniertechnik, Oberflächentechnik	19
3.6.1	Trends	19

3.6.2 Einflussfaktoren	20
3.6.3 Auswirkungen	20
3.7 Materialien der ersten Bearbeitungsstufe	21
3.7.1 Trends	22
<b>4 Finanzielle, organisatorische und strukturelle Veränderungen</b>	<b>22</b>
4.1 Finanzielle Aspekte	22
4.2 Organisation der Branche, Verbände	23
4.2.1 Trends	23
4.2.2 Einflussfaktoren	23
4.3 Politische Rahmenbedingungen	24
4.3.1 Trends	24
4.3.2 Auswirkungen	24
4.4 Globalisierung der Holzmärkte	25
4.4.1 Trends	25
4.4.2 Auswirkungen	25
<b>5 Trends aus anderen Sektoren</b>	<b>26</b>
5.1 Entwicklung der privaten Einkommen	26
5.1.1 Trends	26
5.1.2 Auswirkungen	26
5.2 Soziodemografische Entwicklung	26
5.2.1 Trends	26
5.2.2 Auswirkungen	27
5.3 Lebensstile/ Wohnbedürfnisse	27
5.3.1 Trends	27
5.3.2 Auswirkungen	27
5.4 Treiber und Hemmnisse für die Erschließung von Zukunftsmärkten	28
5.4.1 Treiber	28
5.4.2 Hemmnisse	28
5.4.3 Sowohl Treiber als auch Hemmnis	28
<b>6 Zentrale Einfluss- und Zukunftsfaktoren</b>	<b>29</b>
<b>7 Schlussfolgerungen, Diskussion</b>	<b>31</b>
7.1 Robustheit von Trendaussagen und Prospektionen	31

7.2 Einflussfaktoren, Störfaktoren	31
7.3 Steuerungsstrukturen, Handlungsfelder und –Optionen	31
7.4 Verknüpfungen und Wirkungszusammenhänge	31
<b>8 Literatur</b>	<b>32</b>
<b>9 Anhang</b>	<b>33</b>

## 1 Einführung

Die Intention des Bundesforschungs-Ministeriums BMBF bei diesem Forschungsprojekt ist es, anhand von Szenarien und Visionen für die Entwicklung des Waldes und des darin nachwachsenden Rohstoffes Holz richtungweisende Empfehlungen für politische Entscheidungen zu erarbeiten. Es geht hierbei um Entscheidungen, die heute getroffen werden müssen und weitgehend weichenstellend sind für die nächsten 100 Jahre. Hierfür werden Szenarien für die Zeiträume 2020, 2050 + 2100 entwickelt, aus denen Empfehlungen für die entscheidenden Beschlüsse und Maßnahmen abgeleitet werden können.

Diese Basisstudie soll die Möglichkeiten und Trends der stofflichen Verwertung des nachwachsenden Rohstoffes Holz in Deutschland auf der Grundlage des heutigen Standes der Forschung und Technik bewerten.

Ziel der Studie ist es, die wichtigsten Einflussfaktoren und ihre Wechselwirkungen zu erfassen und darzustellen. Dabei sollen vor allem die absehbaren Entwicklungen in der Branche aufgezeigt und bewertet werden.

Da die Globalisierung auch vor dem deutschen Forst - und Holzsektor nicht haltmacht, sollen die Entwicklungen und Trends anderer Regionen in die Betrachtung mit einbezogen werden. Hierbei liegt der Fokus auf den möglichen Auswirkungen für die deutsche Forst – und Holzwirtschaft.

Die Komplexität des Themas lässt nur eine fragmentarische Bearbeitung zu. Die endgültige Gewichtung der einzelnen Aussagen soll innerhalb des geplanten weiteren Projektablaufes in Abstimmung mit den anderen beteiligten und den berufenen Experten erfolgen.

In den folgenden Abschnitten wird zunächst jeweils die derzeitige Ausgangssituation, teilweise stichpunktartig, beschrieben, um daraus anschließend Trends und Einflussfaktoren darzustellen.

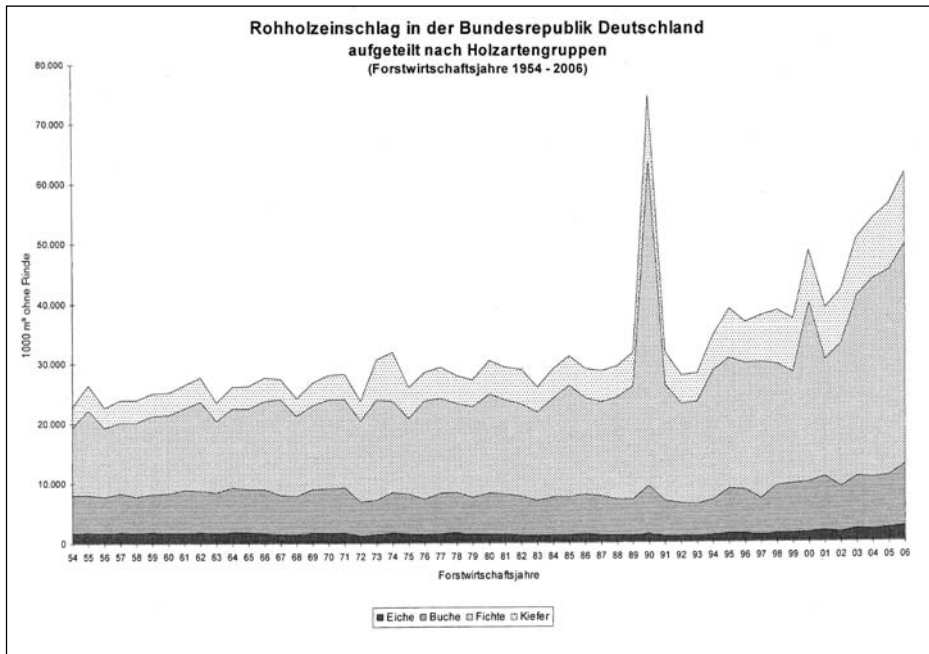
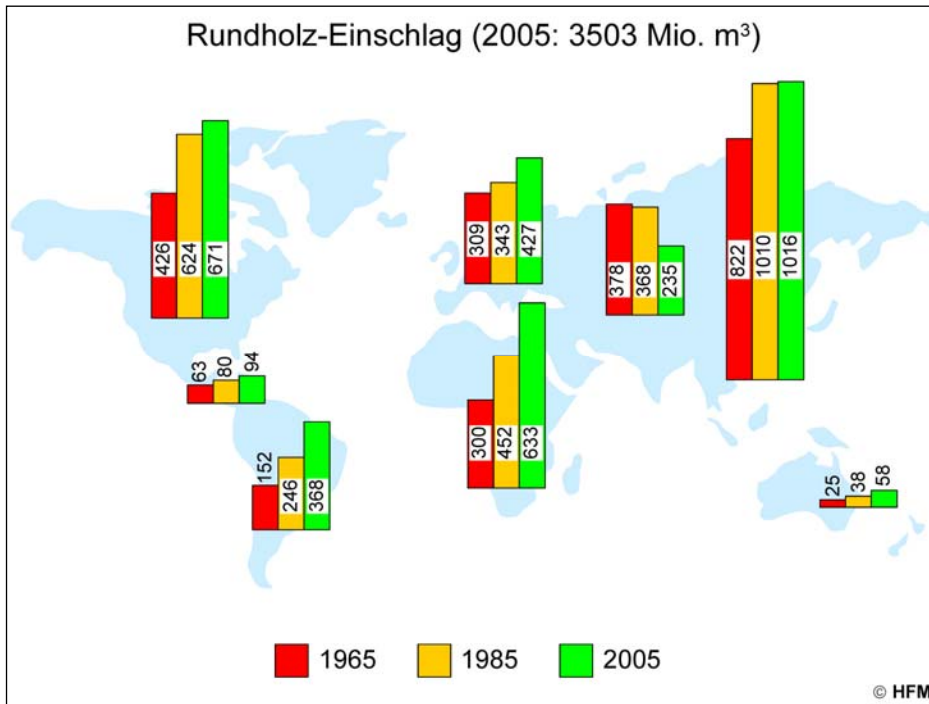
## 2 Holzverbrauch in der stofflichen Verwertung

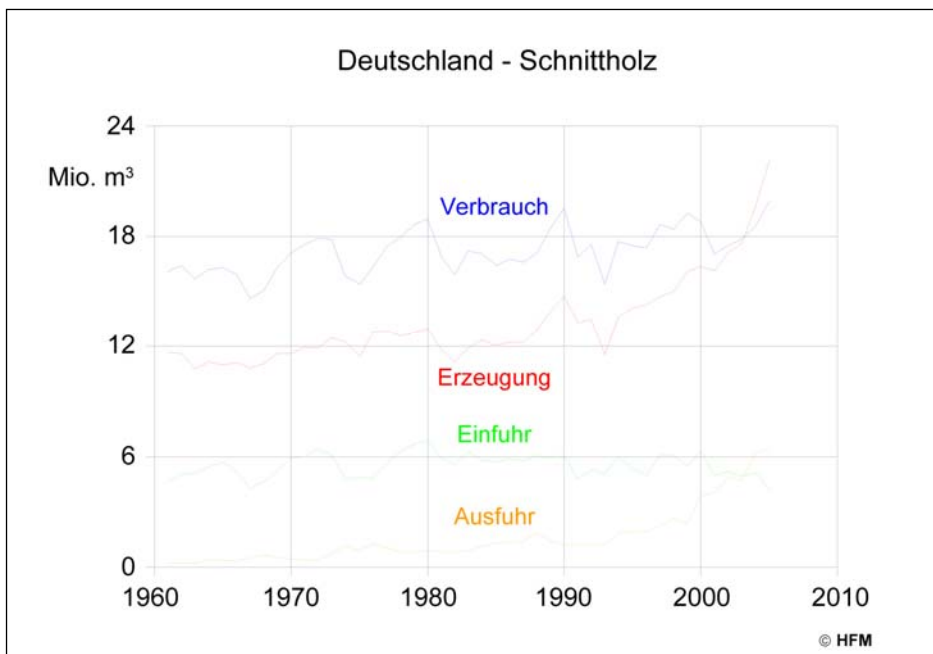
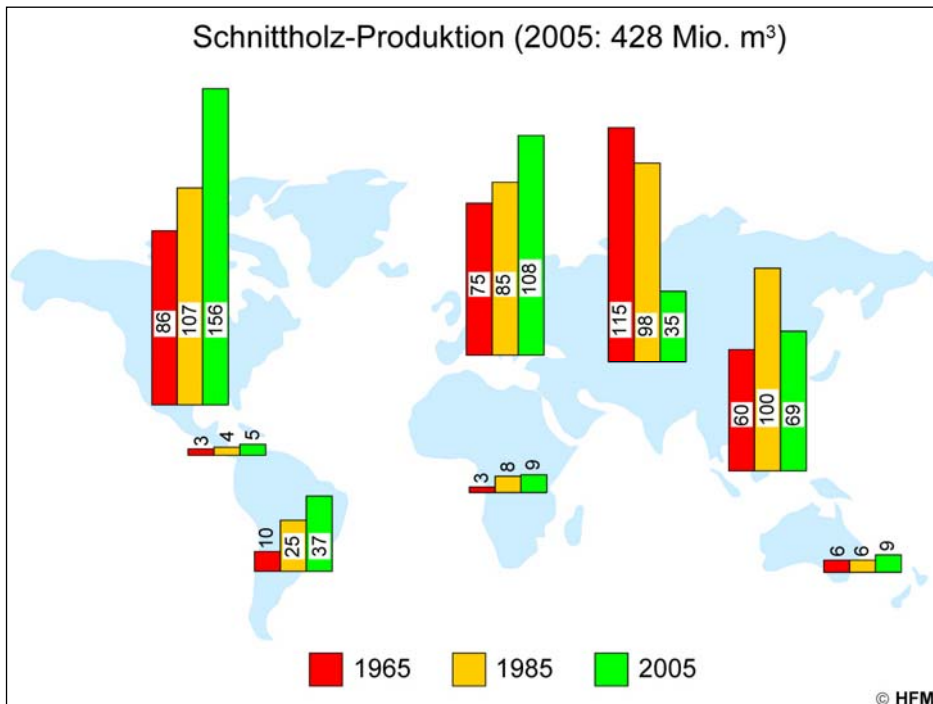
Holz in der stofflichen Verwertung stellt, ökologisch, ökonomisch und langfristig gesehen, die sinnvolle Nutzung des nachwachsenden Rohstoffes dar.

Nach Flemming & Knoll 2006 werden dem Cluster Forst und Holz die Bereiche Forstwirtschaft, Holzbe- und -verarbeitung, Holzhandwerk, Holzhandel, Papierwirtschaft, das Druckerei- und Verlagswesen sowie auch die Zulieferer zugerechnet. Nach Mrosek et. al. 2005 arbeiten in den genannten Bereichen rund 2 Mio. Waldbesitzer, es gibt etwa 185.000 Betriebe, mehr als 1,3 Mio. Beschäftigte mit einem Umsatz von ungefähr 181 Mrd. Euro.

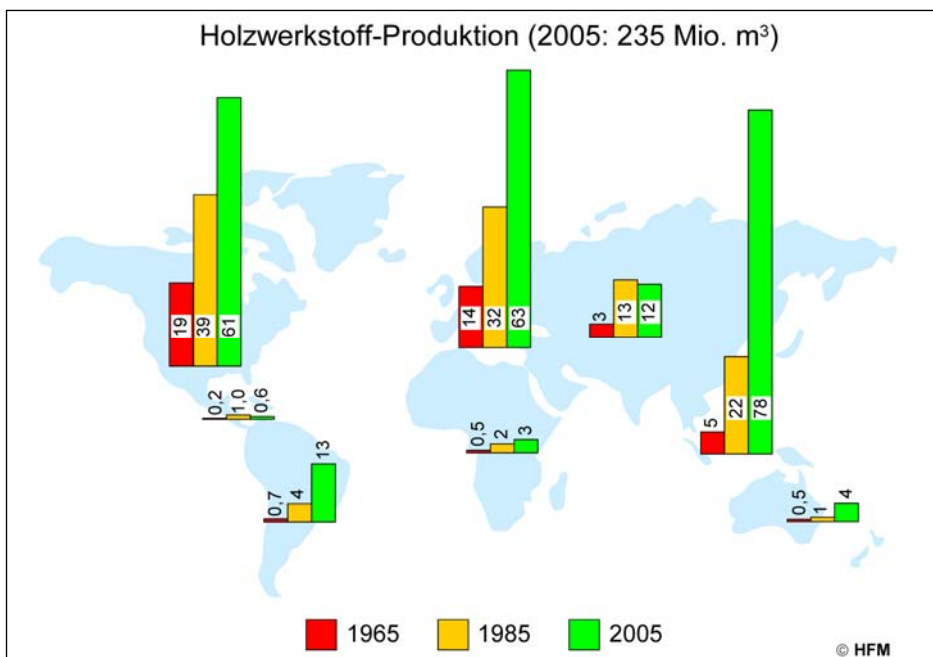
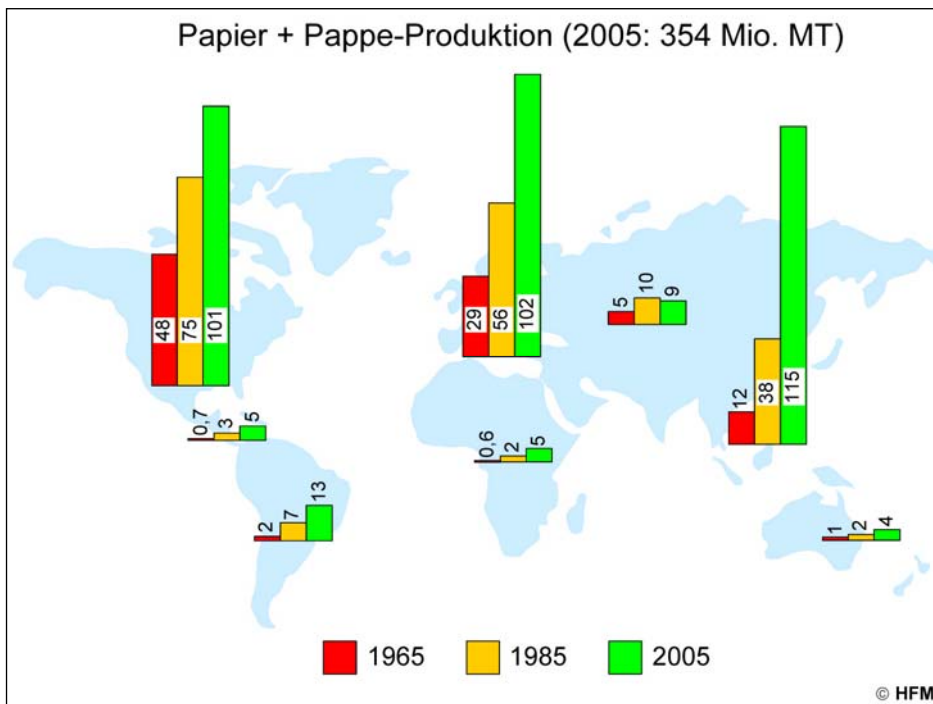
Interessanterweise, wohl aber auch symptomatisch für die deutsche Holzindustrie, ist bei globaler Betrachtung der Holzunternehmen, lediglich ein einziges deutsches Unternehmen (Pfleiderer Holzindustrie) in der Liste der 100 größten Betriebe aufgeführt. (Quelle: PWC – Top 100 in 2007)

Nachstehend – zur besseren Übersicht – einige tabellarische Angaben zu Holzeinschlag und Produktionszahlen für Schnittholz, Papier und Holzwerkstoffe.









Der Holzverbrauch in Deutschland konzentriert sich in der Hauptsache auf die nachfolgenden Einsatzgebiete:

- Bauwesen
- Verpackung
- Papier-, Zellstoff- und Holzwerkstoffe
- Möbel und andere Holzprodukte

## 2.1 Bauwesen

Für den Holzverbrauch spielt das Bauwesen schon immer eine außerordentlich wichtige Rolle, mit unterschiedlichen Gewichtungen, in den einzelnen, nachfolgenden Baubereichen.

### 2.1.1 Öffentlicher und privater Wohnungsbau

Der öffentliche und private Wohnungsbau stellt bisher das Haupteinsatzgebiet für den Baustoff Holz im Baubereich dar. Auch wenn der Wohnungsbau in Gänze seit etwa 1968 in Deutschland kontinuierlich zurück geht, beträgt der prozentuale Anteil von Wohnhäusern aus Holz, nach einem kurzen „Durchhänger“ in den vergangenen 10 Jahren, wieder etwa 15 % aller neu gebauten Einfamilienwohnhäuser. Dabei reduzieren sich jedoch die absoluten Mengen unter anderem auf Grund der demographischen Entwicklung im Land, aber auch durch die Zunahme der Modernisierung vorhandener Gebäude zu Lasten von Neubauten, sowie, vornehmlich in Innenstadtbereichen, durch das sogenannte „Bauen im Bestand“ als zusätzliche Wohnraumausweitung.

Dabei gibt es regional starke Unterschiede bezüglich der Holzneubauquoten (Spreizung von 7,5% Wohngebäude aus Holz in Sachsen-Anhalt bis 20,7% in Baden-Württemberg)

Der ebenerdige Wohnhausbau und der Geschosswohnungsbau in Deutschland haben sich in den vergangenen Jahrzehnten erheblich verändert. Sowohl im Hinblick auf die angewendeten Technologien und Bauweisen (Holzrahmenbau, Holzmassivbau, ein- und mehrgeschossige Gebäude), als auch bei den am Bau Beteiligten (Konzentration bei den Fertighausbauunternehmen, Ausweitung der Anzahl hausbauender, handwerklicher Holzbau- und Zimmereibetriebe).

Auch die für den Bau in Gänze gültigen und bedeutenden Faktoren, wie Vorschriftenlage, Nutzungsanforderungen und Nutzerwünsche unterlagen verschiedenen Wandlungen.

Diese deutschen Entwicklungen stellen beachtliche Abweichungen von den laufenden Trends in USA und anderen europäischen Ländern dar, in denen die Holzbauquote sehr viel höher liegt, als in Deutschland (USA 90%, Österreich 33%, Schweden 50%).

*Anmerkung: Den Anteil von Wohnhausbauten in Deutschland z.B. auf skandinavische oder amerikanisch/kanadische hohe Prozentzahlen anheben zu wollen, ist auf Grund der innerhalb einer Menschheitsgeneration nicht veränderbaren, historisch begründeten Zielbauweise gerade in Deutschland nicht realisierbar. Ungeachtet dessen ist eine maßvolle Zunahme sehr wohl möglich.*

Mittlerweile spielen **Modernisierungsleistungen** bei Altbauten, sowie das „**Bauen im Bestand**“ - eine wirtschaftliche und technisch interessante Lösung für die geforderten Verdichtungsmaßnahmen in den Innenstädten - eine immer größer werdende Rolle im

Wohnbaugeschehen.(Quellen: Holzwende 2020,2007, Veröffentlichungen des BDF, BDZ)

## **Öffentlicher Bau**

Insbesondere bei Kindergärten, Schulbauten, Repräsentativbauten, Freizeit- und Sportbauten verwendet man weiterhin in großem Umfang das Baumaterial Holz. Eine Reduzierung dieser Einsatzgebiete zeichnet sich nicht ab. Vielmehr ist durch weiterentwickelte und leistungsfähigere Holz- und Holzwerkstoffe und den daraus erstellten Konstruktionen eine Ausweitung des Holzbauanteils auf bisher nicht abgedeckte Bereiche möglich geworden (Messehallen, Sportarenen, Tribünenbauten, Mess- und Aussichtstürme, Bauten in Sport- und Freizeitzentren, u.a.m.)

### **2.1.2 Gewerbe- und Industriebau**

Holz liegt vor allem bei Werk - Industrie- und Lagerhallen derzeit abgeschlagen hinter Stahl- und Betonkonstruktionen zurück. Dies ist vor allem auf die erheblich günstigere Kostensituation bei diesen Bauarten/Materialien, aber auch auf die dort vorhandenen großen und sehr leistungsfähigen Unternehmensstrukturen zurückzuführen.

In bestimmten Sonderfällen werden jedoch trotzdem Holzkonstruktionen bevorzugt. Das vor allem dann, wenn bestimmte Nutzungsanforderungen mit Holz besser erfüllt und die Gebäude damit meist auch preisgünstiger ausgeführt werden können. ( z.B. bei korrosionsfördernden Klimaten wie bei Salzlagerhallen, Anlagen in der chemischen Industrie, oder auch bei sehr großen erforderlichen Spannweiten, usw.)

So zeigt eine Reihe von weitgespannten Messehallenprojekten (Karlsruhe, Friedrichshafen, Rostock), dass gerade bei derartigen Bauwerken der Baustoff Holz hervorragend geeignet ist.

Ein gewisses Hindernis für den Einsatz von Holz im Industriebau besteht auch in der nicht holzfreundlichen sogenannten Industriebaurichtlinie, die u.a. aus brandschutztechnischen Gründen, im Vergleich zu Stahl- und Betonbauten geringflächigere Brandabschnitte vorschreibt, oder nicht brennbare Baustoffe fordert.

Im Gegensatz zu Holz ist die Herstellung von Stahl und Beton energieintensiv und trotzdem vergleichsweise billig, da u.a. die Kosten für die erforderliche Energie durch die öffentlich Hand teilweise subventioniert werden.

### **2.1.3 Landwirtschaftlicher Bau**

Branchenbedingt hat sich das landwirtschaftliche Bauvolumen in den letzten 20 Jahren erheblich verringert. Der Anteil an Holzbauten ist jedoch nach wie vor, vergleichsweise hoch. Dabei spielen betriebstechnische Vorteile der Holzbauweise eine Rolle. Häufig aber auch verschiedene Möglichkeiten der Eigenleistung durch die landwirtschaftlichen Bauherrn selbst, sowie, in kleinerem Umfang, durch die Nutzung eigenen Rundholzes als Grundbaumaterial.

### **2.1.4 Öffentlicher Wege- und Brückenbau, Lärmschutzanlagen**

Ein gewisser Trend zur Verwendung von Holz in diesem Bereich ist seit einigen Jahren zu erkennen. Die Gründe liegen nicht zuletzt in verstärkten Bemühungen, den Planungsbüros die konstruktive Seite durch allgemein zugängliche technische Konstruktionsvorschlä-

ge zu erläutern/erleichtern, sowie die normative Abklärung durch die Erstellung der einschlägigen DIN 1072 sicher zu stellen.

Primär werden Fuß- und Radwegbrücken - und Stege in Holz geplant und gebaut. Aber auch Schwerlastbrücken für den PKW- und LKW- Verkehr sind zu finden. (Beispiele im Bereich des Straßenbauamtes Passau)

Lärmschutzwände in reinen Holz Ausführungen, oder als Verbundlösung mit Beton und Stahl finden entlang von Verkehrswegen, aber auch zur Abgrenzung von Wohngebieten und Industrieansiedlungen verstärkt Einsatz.

### **2.1.5 Bauen in Erdbeben gefährdeten Gebieten**

Der Einsatz von Holz beim erdbebensicheren Bauen nimmt zu, da man sich hier mittlerweile die besonderen Eigenschaften von Holz (z.B. Verbindung von Großflächenholzelementen mit duktilen Verbindungsmitteln, siehe Versuche an mehreren Hochschulen im In- und Ausland) zunutze machen kann.

Auch wenn die Region Deutschland nur wenige erdbebengefährdete Gebiete aufweist, stellt diese Bauweise auf dem Weltmarkt jedoch erhebliche Chancen für die einheimische Holzbauindustrie und damit auch für die gesamte Holzkette dar. Dabei können die deutschen Hilfen im Zusammenhang mit großen Katastrophen eine wichtige Rolle für den Einsatz von erdbebensicheren Gebäuden aus deutscher Produktion spielen. (Quelle: Verfasser)

### **2.1.6 Trends im Bauwesen**

- Die maßgeblichen Trends sind im Trendreport für das Bauen mit Holz, „Holzwende2020plus“ ausführlich und erschöpfend zusammengefasst. Es erübrigt sich deshalb eine nochmalige Auflistung der maßgeblichen Trends an dieser Stelle.
- Die Studie von Knauf Consulting aus 2004 „Trendanalyse Zukunft Holz“ ist aus Sicht der Verfasser bei den Zukunftsmärkten Kap. 3.1. jedoch insoweit zu ergänzen/verändern, als sowohl der Brückenbau, wie auch das Bauen mit Holz in erdbebengefährdeten Gebieten auf Grund der inzwischen vorliegenden Wissensstände, vielversprechende Zukunftsmärkte darstellen.

## **2.2 Verpackung**

Holzpackmittel ist ein Oberbegriff für eine Vielzahl von Packmittelarten. Sie unterscheiden sich durch ihre Abmessungen, Konstruktion, Form und Verwendungszweck zum Teil erheblich. So unterscheidet man u.a. in Flachpaletten und Boxpaletten, Kisten, Verschläge, Leichtpackmittel, sowie Kabel- und Seiltrommeln.

In NRW werden z.B. pro Jahr rund 18 Mio. Paletten und 300.000 m<sup>3</sup> Kisten produziert. In den letzten Jahren hat dabei die Nachfrage nach Dienstleistungen rundum das Produkt Holzverpackung stetig zugenommen. Insgesamt betrachtet ist die Branche wenig exportorientiert. (NRW 2003, p. 105)

Generell verändern sich erheblich die Anteile unterschiedlicher Herstellmaterialien. So wird verstärkt anstelle von Massivholz eine Reihe von Holzwerkstoffen eingesetzt.

Auch spielt Papier und Karton eine immer wichtigere Rolle, zumal sich aus diesen Materialien unter Einsatz moderner Entwicklungen vor allem leichtgewichtige Verpackungen herstellen lassen. (Quelle: Verfasser)

Insgesamt gibt es kaum noch eine einheitliche Branchenkonjunktur. Die beiden wirtschaftlichen Hauptsäulen der Branche sind die Exportwirtschaft und der Binnenmarkt.

### **2.2.1 Trends**

- In den letzten Jahren ist eine deutliche Tendenz beim Materialeinsatz mit dem Wechsel vom Vollholz, hin zum Einsatz von verschiedenen Holzwerkstoffen und zu Papier/Pappe zu erkennen.
- Innerhalb der Holzwerkstoffe zeichnet sich eine Verschiebung vom Sperrholz hin zu OSB ab. Die Entwicklung in NRW ist dabei stellvertretend für die gesamte Situation in Deutschland zu sehen.
- Die Exportwirtschaft gewinnt insbesondere für die Kistenhersteller und die Palettenindustrie höhere Bedeutung.
- Im Zuge der Miniaturisierung werden die Verpackungsvolumina kleiner. Gleichzeitig steigen durch empfindlichere und wertvollere Güter die technischen Anforderungen an die Verpackung und damit auch an Qualifikation des Personals.
- Das Transportvolumen wird in den nächsten Jahren weiter steigen. Damit nimmt auch die Menge an benötigten Paletten und Verpackungsmitteln zu.
- Falls die Innovationsbemühungen der Branche nicht gesteigert werden, verbleibt hiervon, aufgrund der massiven Importe, jedoch nur ein Teil der Produktionsleistung bei den inländischen Herstellern.
- Positive Auswirkungen auf die Beschäftigtenzahlen sind nicht zu erwarten.
- Die Fertigung wird in zunehmendem Maße automatisiert. Dabei spielen insbesondere die Flexibilisierung durch weitergehende Automatisierung bei der Produktion und kürzere Rüstzeiten eine Rolle. (NRW 2003, p. 106)
- Die rasante Entwicklung neuer Logistiksysteme, u.a. bedingt durch die verstärkte Globalisierung der Märkte, hat Auswirkungen auf die holzbasierten Verpackungsmittel (Palettenkonstruktion, veränderte Anforderungen an Kisten usw.)

### **2.3 Papier- und Zellstoffindustrie, Holzwerkstoffindustrie**

Der deutsche und weltweite Papierverbrauch steigt stetig an. (vgl. Daten von ZPI und HWI). Daneben gibt es große Chancen für die nichttraditionellen Anwendungen von Papier bei leichten Bauteilen und Verpackungen. Insoweit wächst auch der Bedarf an Frischholz, trotz der intensiven F&E - Bemühungen der Industrie zu dessen Reduzierung, stetig weiter.

Im Bereich der Holzwerkstoffindustrie sieht die Situation ähnlich aus.

Die untenstehenden Tabelle zeigt die deutsche Situation für für ZPI und HWI im Jahr 2005 auf.

## Strukturdaten der ZPI und HWI für das Jahr 2005

	<b>ZPI</b>	<b>HWI</b>	<b>Gesamt</b>
Umsatz	13,0 Mrd. €	4,8 Mrd. €	17,8 Mrd. €
Direkte Beschäftigte	45.850	16.200	62.050
Produktion gesamt	21,7 Mio. t	15,0 Mio. m <sup>3</sup>	
Holzverbrauch gesamt	10,3 Mio. m <sup>3</sup>	19,5 Mio. m <sup>3</sup>	29,8 Mio. m <sup>3</sup>
davon Waldholz	6,6 Mio. m <sup>3</sup>	10,1 Mio. m <sup>3</sup>	16,7 Mio. m <sup>3</sup>
Restholz	3,7 Mio. m <sup>3</sup>	9,4 Mio. m <sup>3</sup>	13,1 Mio. m <sup>3</sup>

Quelle: VDP/VHI vom 18.9.2006: POSITION DER ZELLSTOFF-, PAPIER- UND HOLZWERKSTOFFINDUSTRIE ZUR NUTZUNG DES ROHSTOFFES HOLZ

### 2.3.1 Trends

- Alle industriellen Holzverbraucher sind derzeit in Sorge, dass immer mehr Sortimente, wie Sägespäne und Industrieholz (insbesondere Laubholz) in Richtung Bioenergie wandern.

Hieraus erwächst möglicherweise für die Branche ein enormes Versorgungsproblem, sowohl mengen-, wie auch preismäßig. So sind seit Herbst des Jahres 2005 sind die Preise für Waldholz um 10 bis zu 30 Prozent je nach Holzart und Holzsortiment gestiegen. Auch wenn sich diese Entwicklung mittlerweile wieder etwas entschärft hat, können sich derartige Preissprünge und die damit zusammenhängende Unsicherheit bei der Materialversorgung fortsetzen.

Die Verlagerung der Produktion ins rohstoffreichere Ausland (Osteuropa) kann die Folge sein.

- Bei weiter wachsendem Rohstoffbedarf der Holzindustrie entsteht zudem ein Konfliktpotenzial zwischen konkurrierenden Verwendungszwecken und Branchen.
- Die Verknappung des Rohstoffes Holz ist allgemein deutlich zu spüren.
- Die Materialversorgung der ZPI und der HWI zu wirtschaftlichen Bedingungen, ist unter diesen Bedingungen nicht mehr wirklich gesichert.
- Produktionskürzungen im Inland wären u.U. eine Konsequenz daraus.

## 2.4 Möbel und andere Holzprodukte

Das Material Holz wird in diesen Bereichen, nach wie vor, außerordentlich vielfältig eingesetzt.

Eine Auflistung, wo und in welchem Umfang Holz bei Möbeln und anderen Holzprodukten derzeit Verwendung findet, gibt es nicht und ist in sinnvollem Umfang auch nicht darstellbar.

### **2.4.1 Trends**

- Der allgemeine Trend zum Einsatz von Holzprodukten in einigen Bereichen, z.B. bei den Möbeln, weist seit Jahren nach unten.
- Holz verliert häufig zu Gunsten von anderen Materialien, primär von diversen Kunststoffen, seine einstmals herausragende Rolle. (Quelle: Allgemeinwissen).
- Die Zahl der in NRW tätigen Möbelhersteller wird sich beispielsweise in den kommenden 2 Jahren um etwa 10 bis 12%, in den kommenden 3-4 Jahren um 20 bis 30% verringern, wenn es durch intensive F&E keine Trendwende gelingt
- Auch bei den Beschäftigten- und Umsatzzahlen muss für die kommenden Jahre mit einem Rückgang gerechnet werden. (NRW 2003, p. 92)
- Daraus resultiert für die Möbelindustrie ein insgesamt rückläufiger Verbrauch an Holz und Holzwerkstoffen.
- Eine Folge ist der Trend zu Material-Mix und Substitutionen bei den Produkten und zu höher veredelten Produkten
- Durch technische Weiterentwicklung von Materialien, hier vor allem von Verbundmaterialien und von Prozessen ist ein wieder Zurückdrängen z.B. des reinen Kunststoffanteils im Möbelbereich vorstellbar
- Die zunehmende Internationalisierung erfordert eine engere Verzahnung mit den Zulieferern
- Dies wird auch dazu führen, dass sich der regionale Aktionsradius der Möbelhersteller erweitert und verstärkt ausländische Märkte auch außerhalb der EU erschlossen, sowie bestehende Exportmärkte weiter ausgebaut werden.
- Innerhalb der Vertriebskanäle im Möbelhandel wird es in Zukunft keine großen Verschiebungen geben. (NRW 2003, p. 92)

Das für den Möbelbereich Gesagte, gilt in weiten Bereichen auch für die vielen anderen Arten von holzbasierten Produkten in unterschiedlichem Umfang.

### **2.4.2 Einflussfaktoren (Auszug)**

- Verstärkte F+E Anstrengungen in der Branche
- Verstärkte, verbesserte Formen- und Gestaltungssuche
- Entwicklung von hochpreisigen Nischenprodukten
- Preisentwicklung bei Kunststoffgrundmaterialien

## **3 Technologische Innovationen bei Prozessen und Produkten**

In diesem Kapitel sind die aus unserer Sicht wichtige technische Innovationen und deren Möglichkeiten zusammengefasst.



### **3.1 Kennzeichnung des Materials**

Bis heute ist man weltweit bei der Erfassung vorhandener Wald- und Buschwerkbestände auf Schätzungen und Hochrechnungen angewiesen, die je nach Land und vor allen Dingen je nach Vorhandensein eingespielter forstlicher Institutionen in ihrem Aussagewert erhebliche Unterschiede aufweisen. Die bisher hierfür genutzten Möglichkeiten sind nicht ausreichend und es besteht somit großer Forschungs- und Entwicklungsbedarf hinsichtlich der Entwicklung von präziseren, einfach zu handhabenden und natürlich auch preiswerteren Erfassungs- und Dokumentationsmethoden.

Für die nachhaltige Waldbewirtschaftung und für sichere Prognosen über das vorhandene und zukünftige Holzangebot ist es wichtig, möglichst häufig und preiswert genaue Daten zu erheben. Weiterhin ist es aus volkswirtschaftlicher Sicht von großer Bedeutung, die tatsächlich vorhandenen Mengen und damit auch Finanzreserven im Rahmen von kontinuierlich stattfindenden Waldinventuren zu erfassen und zu dokumentieren.

Die Datenerfassung sollte möglich sein für: Holzart, Holzalter, Zuwachsraten, Holzfestigkeits- und Strukturveränderungen, Feuchteänderungen.

Eine Lösung könnte die RFID-Technologie (Radiofrequenz – Identifikation) sein, die sich in den letzten Jahren rasant entwickelt hat.

Die Kennzeichnung der einzelnen Pflanzen, Stämme und von Holz in den nachfolgenden Stufen könnte dabei mit Hilfe dieser Technologie so gestaltet werden, dass sie im Laufe der Weiterverarbeitung auch weiter verfügbar bleibt bzw., soweit notwendig, durch zusätzliche dem Materialzustand entsprechende Adaptierungen ergänzt wird. In Verbindung mit modernen GPS-Techniken werden dann auch viele Möglichkeiten im logistischen Bereich eröffnet. (Quelle: Verfasser)

#### **3.1.1 Trends**

- Allgemeine Wahrnehmung der Notwendigkeit der Materialkennzeichnung entlang der gesamten Holzketten.
- Verstärkte Einführung von Maßnahmen zur Qualitätserkennung und Qualitätssicherung von Holz- und Holzprodukten
- Verstärkte Kennzeichnungspflicht der Materialien, auch im Zusammenhang mit FSC/PFSC – Herkunftszeichen
- Überlegungen zur Dauerstandsüberwachung von Konstruktionen und Gebäuden
- verstärkte F+E, konkret zur Einführung RFID- Technologie in der gesamten Holzketten

#### **3.1.2 Auswirkungen**

- der Zugang zu und die Qualität der Informationen über den Waldbestand erhöht sich.
- Vereinfachte, schnelle und sichere Verfügbarkeit von Bestandsdaten für alle an der Holzketten interessierten Personen, Institutionen, Unternehmen und Verbraucher.



- Zunahme des Sicherheitsimages von Holz- und Holzprodukten in der Gesellschaft

### **3.2 Logistik**

Unter diesem Begriff soll die reine Holzernte, die dabei erforderlichen Transporte, sowie auch die spätere Materiallogistik vom Rohstoff bis zur Endanwendung und der weitergehenden Nutzung abgehandelt werden.

Derzeit wird weltweit die Bringung der Rohhölzer zu den Sägewerken in der Hauptsache durch Spezial- LKWs durchgeführt. Bei größeren Entfernungen zwischen Wald und Sägewerk kommen gebrochene Verkehre unter Benutzung von Eisenbahn und in Einzelfällen auch von Frachtschiffen (z.B. russische Rohholzimporte nach Deutschland, (Quelle: KNT) zum Tragen.

Der Materialtransport innerhalb der Unternehmen spielt sich je nach Mechanisierungsgrad auf verschiedenen Flurfördermitteln und/oder über Kräne, Ketten, Förderbänder usw. ab. Nach wie vor sind die Holzernte und die sich anschließende Logistikkette einer der zeit- und kostenintensivsten Prozesse der Wertschöpfungskette. In vielen Fällen lohnt sich, wegen der eigentümerbedingten Kleinparzellierung der Waldflächen in Deutschland eine Ernte nicht, so dass weniger geerntet wird als verfügbar wäre und damit die Holzvorräte in Deutschland nicht ausgeschöpft werden.

Zur Verbesserung dieser Situation gibt es bis jetzt nur wenig erfolgversprechende Initiativen, zumal das Problem vielschichtig und nicht durch eine einzelne Maßnahme gelöst werden kann. So gibt es beispielsweise wenige Kooperationen innerhalb der gesamten Wertschöpfungskette. (Quelle ZUFO)

Durch die Verbesserung der Logistik könnten Transportwege verkürzt und auch die Weiterverarbeitung in der Nähe der Ernteräume verstärkt werden. Allerdings stellt dies i.d.R. nur eine Lösung bei sehr großen zusammenhängenden Waldflächen dar, die jedoch in Deutschland wohl auch in Zukunft kaum zu realisieren sind.

Die logistischen Maßnahmen für die Bereiche der Holzketten nach der Holzernte, also für Halb- und Fertigwaren, sind bisher unterschiedlich ausgeprägt.

Verbesserte Umschlagstechnologien vom LKW zur Schiene sind aber auch in Deutschland erfolgversprechende Ansätze.

#### **3.2.1. Trends**

- Verstärkter Einsatz von EDV- Programmen und Hardware zur Logistiksteuerung
- Einsatz der RFID-Technologie zur Identifizierung der Waren und Warenströme.
- Steigt der Holzpreis in den nächsten Jahren, werden auch Waldflächen interessant, auf denen sich die Ernte momentan noch nicht lohnt.
- Die Transportwege werden sich durch geeignete Wahl neuer Waldanbauflächen und deren verbesserter Wegeerschließung verkürzen.
- Wieder erweiterte Nutzung der Schiene als Transportweg.
- Entwicklung containergerechter Produktabmessungen und Verladungsoptimierung.

### 3.3 Holzerntetechnik

Die noch vor wenigen Jahren vor allem im deutschen und mitteleuropäischen Raum genutzte Rundholz-Erntetechnik wird immer mehr von den in Skandinavien schon längerem genutzten neueren Technologien mit „Vollerntern“ oder auch „Prozessoren“ abgelöst.

Die neue Technologie ermöglicht es, große Flächen in kürzerer Zeit zu roden und transportfertig zu machen und ist deutlich kosteneffizienter als die althergebrachte Erntetechnik.

Der Einsatz dieser neuen Erntemaschinen erfordert jedoch die Bearbeitung relativ großer zusammenhängender Waldflächen. Dazu haben sich bereits heute in vielen Regionen erfolgreich arbeitende waldbauliche Produktionsgemeinschaften durch den Zusammenschluss von wenigen oder auch vielen Waldbesitzern gebildet. (Quelle: Allgemeinwissen)

Auch gibt es mittlerweile eine ganze Reihe privater Unternehmen, die sich ausschließlich auf die Holzernte und die mit der Holzernte zusammenhängenden Dienstleistungen gegen Entgelt spezialisiert haben. (Quelle: Allgemeinwissen)

In den schwer zugänglichen Waldbereichen, etwa in Gebirgsregionen, ist jedoch nach wie vor die traditionelle Holzernte die Regel, wenn auch verstärkt unter Zuhilfenahme neuerer, speziell für diesen Zweck entwickelter technischer Hilfsmittel, wie Seilwinden, Seilkräne. Auch wird verstärkt auf Helikoptertransporte zurückgegriffen (Quelle: Allgemeinwissen)

#### 3.3.1 Trends

- die kleinen Privatwälder werden, wie aus forstwirtschaftlicher Sicht sinnvoll, in höherem Maße genutzt.
- die Anzahl der Erntedienstleistungsunternehmen nimmt zu und damit auch die wirtschaftlichere Ernte aus klein parzellierten Waldflächen. Damit geht die Verfügbarkeit größerer Holz mengen einher und eine generelle Reduzierung der Holzbringungskosten, was auf den Rohholzendpreis entsprechenden Einfluss haben wird.
- Weiterentwicklung der Holzerntetechnologien, abgestimmt u.a. auf die Bedürfnisse von kleinparzellierten und/oder transportmässig schwierig zu bedienenden / erreichbaren Waldflächen
- Einsicht der Kleinwaldbesitzer dahingehend, dass nur in einem „Miteinander“ Erfolg erzielt werden können.
- Mut aller am Prozess Beteiligten zu neuen Ernteverfahren, die sich nicht nur auf die reine Erntetechnik beschränken, sondern z.B. auch Eigentumsbelange, Ortsveränderungen bei den Waldflächen usw. beinhalten. Eine „Flurbereinigung“, wie in den Jahren nach dem 2. Weltkrieg in der Landwirtschaft erfolgreich durchgeführt, könnte eine diskutierbare, teilweise Lösung darstellen.

### 3.4 Säge-, Zerspan-, Hobel- und Bearbeitungstechnik

Die gesamte Industrie für Holzbe- und Verarbeitungsmaschinen in Deutschland ist weltweit sehr stark vertreten, hat aber in den vergangenen Jahren einiges Volumen an Österreich, Skandinavien, USA und mittlerweile auch an Fernostproduzenten verloren. Im Möbel- und Plattenbereich hat die italienische Maschinenbauindustrie seine Stellung weiter ausgebaut. (Quelle: LIGNA-Berichte)

Eine Sonderstellung nehmen einige Spezialmaschinenhersteller ein, so z.B. die Unternehmen Voith, Heidenheim für die Papiermaschinen, Linck / EWD, Oberkirch für den Sägewerksbereich, Siempelkamp, Krefeld für die Plattenproduktion, Weinig, Tauberbischofsheim für Holzbearbeitungsmaschinen, Hundegger, Hawangen für Holzabbundmaschinen, und Mafell, Oberndorf, bei Handmaschinen. Nicht zuletzt auf Grund ihrer Spezialisierung und der verstärkten F+E- Anstrengungen sind sie alle zu Weltmarktführern geworden.

### **3.4.1 Trends**

- Der Bedarf an holzbe- und verarbeitenden Maschinen und Anlagen wird weiterhin, schon allein wegen der zu verarbeitenden Holzmengensteigerung, weltweit zunehmen. Dies gilt für die gesamte Prozesskette von der Waldbewirtschaftung bis hin zum Recyceln, zur stofflichen- und energetischen Endnutzung von Holz- und holzbasierten Produkten.
- Die Maschinen- und Anlagenbauer werden sich verstärkt mit anderen Branchen vernetzen, um die komplexer werdenden Prozesse im Griff zu halten.
- Weitreichende Clusterbildungen unter Einbindung aller relevanten Gruppierungen sind in Planung oder bereits realisiert.
- Neben den reinen Anlagen- und Maschinenentwicklungen werden in verstärktem Umfang auch Dienstleistungen und Know How -Transfer eine Rolle spielen.

### **3.4.2 Einflussfaktoren**

- Zusammenarbeit der relevanten Industrien mit F&E – Einrichtungen von Hochschulen und Instituten, aber auch mit den einzelnen Unternehmen aus der Prozesskette.
- Einfacher Zugang von KMU zu Forschungsergebnissen an Hochschulen und Forschungsinstituten
- Vereinfachter Zugang innovativer KMU zu Wissensständen anderer Branchen. Die bisherigen Ansätze, sowohl des BMWi, sowie des BMBF sind dabei richtungweisend.
- Vereinfachte Lösungen bei der bisherigen vorwettbewerblichen F+E dar, die bei den vorhandenen, häufig sehr kleinen, Strukturen in den Betrieben oftmals auf (nicht berechtigtes) Misstrauen stößt, und sich damit unproduktiv, wenn nicht sogar kontraproduktiv auswirkt.
- Erleichterte Bedingungen für KMU bei praxisnahem Ausbau der F+E - Förderung (Finanzierungsmodelle) ausbauen.
- Vereinfachte Möglichkeiten für KMU bei der Patentanmeldung.

## **3.5 Mechanische und/oder chemische Verbindungen**

Wirtschaftliche und beständige Materialverbindungen sind ein Schlüssel, auch für die Holzbe- und Verarbeitung.

Waren es im Holzbau beispielsweise bisher fast ausschließlich die mechanischen, meist metallischen Verbindungen und Verbindungsmittel, mittels derer Produkte und Konstruk-

tionen verbunden/gefügt wurden, spielen mittlerweile mehr und mehr auch adhäsive und oder reine Klebeverbindungen eine maßgebende Rolle. (Quelle: Verfasser)

So haben interessanterweise z.B. bei den mechanischen Verbindungen die schon fast in Vergessenheit geratenen Schraubenverbindungen (selbstbohrende Vollgewindeschrauben) in den vergangenen Jahren eine Art von Renaissance erfahren und so zu erheblich wirtschaftlicheren Konstruktionen im Holzbau geführt.

Auch die Klebtechnik zur Herstellung von tragenden Holzverbindungen hat sich in den vergangenen Jahrzehnten zu einem bewährten Konstruktionsprinzip entwickelt. Diese Verbindungsart stellt auch die Voraussetzung zur Herstellung neuartiger Holzwerkstoffe und Hybridbauteile, unter anderem aus Laubholzarten, Papier u.ä. dar.

### **3.5.1 Trends**

- Entwicklung neuer, leistungsfähiger Holzklebeverbindungen, neben den klassischen Metallverbindungen, mit erweiterten Anwendungsmöglichkeiten in der Holzbe- und Verarbeitung, in Richtung Haltbarkeit, Stabilität, Produktvariabilität.
- Entwicklung neuartiger Hybridbauteile.
- Neue oder erweiterte Absatzmöglichkeiten für Verfahren, Produkte und Anwendungen unter Einsatz der vorgenannten Technologien.
- Interesse weiterer Industriekreise am nachwachsenden Rohstoff Holz.

### **3.5.2 Einflussfaktoren**

- Fortführung und/oder Erweiterung der F+E Anstrengungen
- Bedarfsfindung- und Weckung an den Möglichkeiten neuer Verbindungsmöglichkeiten im und mit Holz
- Verfügbarkeit geeigneter und ausreichender Holzsortimente und bei Fehlen solcher auf dem Inlandsmarkt, Suche nach Ersatz auf dem Weltmarkt.

## **3.6 Imprägniertechnik, Oberflächentechnik**

So vielfältig, wie Holz allgemein, ist auch die Palette der diversen Imprägnierungen, Anstriche, Versiegelungen, Beschichtungen und mechanischen Oberflächenbehandlungen. Die angebotenen Lösungen sind in vielen Fällen ausgereift und erfüllen die an sie gestellten Bedingungen.

Nach wie vor ungelöst ist der auf Dauer ausreichende Oberflächenschutz von bewitterten Außenflächen, insbesondere was die Dimensionsstabilität und Farbbeständigkeit anlangt. Dabei ist die Reduzierung von Rissbildungen u.ä. vor allem im Bereich von Fenstern und „edleren“ Flächeneinsätzen von erheblicher Bedeutung.

### **3.6.1 Trends**

- Neue, effektivere Imprägnierungen, Holzmodifizierungen werden erprobt und marktfähig.
- Die Entwicklungen der Chemie haben mit der Modifizierung von Holzoberflächen wie Belmadur, Titanwood, Essigsäures Anhydrid erhebliche Fortschritte gemacht,

sodass über diesen Weg die Oberflächenbeschichtung gerade für Fenster und Claddingmaterial durch die weitgehend erreichte Rissfreiheit erhebliche Qualitäts- und Dauerstandsfortschritte gemacht hat.

- Nutzung der verschiedenen Techniken, wenn sie denn für die praktische Anwendung ausreichend entwickelt sind, einhergehend mit möglichen erheblichen Zuwächsen bei Holz- und Holzwerkstoffen (z.B. Brett- und Plattenware). Da dabei jedoch traditionelle Vorbehalte gegen Holz im Außenbereich abzubauen sind, wird diese Entwicklung nur langsam fortschreiten.
- Wiederausweitung des in den vergangenen Jahren erheblich kleiner gewordenen Marktes für Holzprodukte, die bei direktem Erdkontakt eingesetzt werden (Strom- und Telegrafennetze, Zaun- und Weinbergpfähle).
- Neue und erweiterte Nebenanwendungen von Holz durch geeignete, umweltverträgliche und preiswerte Imprägnierverfahren.
- Erhöhter Einsatz von Holz, ganz allgemein, im Außenbereich durch geeignete Oberflächenverbesserungen. (Wetterfeste Außenbekleidungen)
- Erfolgversprechende Entwicklung und Anwendung von WPC - Produkten

### **3.6.2 Einflussfaktoren**

- Erhöhung der praxisorientierten F+E Anstrengungen in Chemie und Holzindustrie
- Vorhandensein belastbarer Nachweise der Dauerstandeigenschaften/Festigkeiten von Holz- und Holzwerkstoffen
- Ausreichende Nachweise der Umweltverträglichkeit von Holzbehandlungsmitteln und behandelten Produkten.

### **3.6.3 Auswirkungen**

- Neue Anwendungs- und Absatzmöglichkeiten für Massivholz insbesondere im Außenbereich
- Verbesserte Produkteigenschaften bei MDF und OSB und anderen Plattenmaterialien
- Holzschutz ohne Verwendung herkömmlicher (chemischer) Holzschutzmittel
- Konkurrenzfähigkeit einheimischer gegenüber tropischen Harthölzern
- Baurelevante Anwendungen für WPC u.a. bei Fenstern, Gebäudeverkleidungen und im Gartenbereich
- Anwendungen von Flüssigholz im Baubereich im Entwicklungsstadium
- „Ent-Naturierung“ des Baustoffes Holz
- Energieeinsparung
- Senkung der Fertigungskosten
- Verbesserung der Holzeigenschaften
- Erweiterung der Nutzungsmöglichkeiten für Holzprodukte
- Neue Einsatzgebiete für Holz

- Mentalitätswechsel (Funktionalität statt Orientierung am Werkstoff Holz)

### 3.7 Materialien der ersten Bearbeitungsstufe

Mit den Vorprodukten aus Forst und Sägewerksindustrie wurden seit den ersten Jahren des vergangenen Jahrhunderts neben Sperrholz und Brettschichtholz, als den wichtigsten, und dann später Spanplatten, OSB- und MDF Platten, viele bedeutende Produktentwicklungen realisiert. Häufig waren dabei deutsche Unternehmen maßgeblich beteiligt. (Quelle: Allgemeinwissen).

In den 80-iger Jahren des letzten Jahrhunderts kamen in USA die Produkte LSL (Laminated Strand Lumber) und PSL (Parallel Strand Lumber) - bekannt unter dem Namen **Parallam** - und **Furnierschichtholz** LVL (Laminated Veneer Lumber) dazu, das in Finnland unter dem Namen KERTO hergestellt wird. Interessant bei LSL und LVL ist, dass man in USA/Kanada bei beiden Produkten die großen Chancen, die die möglichen „großen Flächen“ bieten, nicht erkannt hat.

In Finnland hat man ab 1985 begonnen, Furnierschichtholz auch als Großflächenmaterial herzustellen, indem einzelne Furniere quer zur Längsrichtung verklebt wurden und damit ein weitgehend formstabiles hochtragfähiges Flächenprodukt entstand.

So konnten aus vergleichsweise einfachen Holzqualitäten höher- und hochwertige Stab- und Flächenprodukte erzeugt werden, mit deren Hilfe, speziell auch im Baubereich, neue Baulösungen ermöglicht werden.

Für die dem LSL (Laminated Strand Lumber) - Produktionssystem ähnliche Plattenentwicklung CSL (Construction Strand Lumber) - konnte bisher noch kein Produzent gefunden werden.

Einen Sonderfall stellen die Anfang dieses Jahrhunderts entwickelten verklebten Massivholz – Flächenmaterialien - inzwischen **Brettsperrholz** genannt - dar. Mit diesen gleichermaßen für Decken- und Wände geeigneten, meist sehr großflächigen Bauteilen konnte eine neue, massive und hochtragfähige Bauweise, insbesondere von auch mehrgeschossigen Gebäuden, eingeleitet werden. (Quelle: Verfasser)

Generell stellte sich bei all diesen Flächenprodukten heraus, dass zwar die Produktion der Materialien vergleichsweise einfach, wenn auch investitionsintensiv ist, die Anwendung und der entsprechende Vertrieb inkl. der erf. Beratung jedoch ein hohes Maß an Anwendungs- und Konstruktions - Know How, sowie lange Vorlaufzeiten und hohe Finanzmittel erfordert. (Quelle: Verfasser)

Einen Meilenstein in der Massivholzverwendung am Bau stellt in diesem Zusammenhang auch die vom BDZ – Bund deutscher Zimmerer - initiierte Einführung des **Konstruktionsvollholzes** (KVH) dar, mit dessen Qualitätsdefinition ein für den Verarbeiter und Endkunden sofort verwendbares, eindeutig definiertes und qualifiziertes Naturbauprodukt eingeführt wurde.

Ein erheblicher Fortschritt für die Definition des Qualitätsstandards von Bauholz war dabei auch die Ablösung der in Historie von Forst und der Sägeindustrie als „Conditio sine qua non“ im Handel von Forst- und Sägeprodukten angewendeten „Tegernseeer Gebräuche“ durch **moderne Qualitätsnormen** im Rahmen der verschiedenen, einschlägigen DIN und EC Anwendungs - und Produktnormen. Dieses Normenwerk, das in Zukunft wohl auch auf ISO-Normen ausgedehnt werden

wird, ist einer ständigen Ergänzung und Adaptierung durch die einschlägigen „interessierten Kreise“ aus allen holzbasierten Bereichen beim DIN unterworfen.

### 3.7.1 Trends

- Verstärkte Tendenz im konstruktiven Baubereich: weg von Naturholz, hin zu Werkstoff!
- Erhöhte Produktion von Flächenbauteilen aus Holzwerkstoffen
- Möglicherweise verstärkter Einsatz von Laubhölzern bei der Produktion von Brett-schichtholz, u. a. und durch den Einsatz neuer Technologien (Behandlungsverfahren, die das Holz modifizieren und/oder widerstandsfähiger machen (z.B. Belma-dur)

*Anmerkung: Bereits heute sind einige Teilerfolge bei der Verwendung von Laubhölzern, und auch bei den Oberflächenmodifikationen ersichtlich. Durch entsprechende F+E Anstrengungen ist zu erwarten, dass in den kommenden 10 Jahren die Entwicklungen sich auch als wirtschaftlich interessant herausstellen werden.*

- Mögliche Abnahme von Konstruktionsvollholzmengen zu Gunsten einer Zunahme von Holzwerkstoffen, falls deren Produktionsbedingungen sich entsprechend verändern.
- Zunahme des Kurzholzeinschnittes bei der Produktion von Schnittholz, dabei unter anderem erforderlich: höhere Trockenheitsgrade für Längenverklebungen und Weiterverarbeitungen.
- Zunahme von Qualitätssicherungsmaßnahmen und Einhaltung von Produkt- und Anwendungsnormen
- Verstärkte Produktkennzeichnungspflichten u.a. als Voraussetzung für den ungehinderten Warenverkehr
- Zusammenfassend in weiten Forst- und Sägewerksbereichen: Hinwendung zu einer verstärkt verbraucherorientierten Produktions- und Verkaufspolitik.

## 4 Finanzielle, organisatorische und strukturelle Veränderungen

### 4.1 Finanzielle Aspekte

Bis heute gibt es noch keine verlässlichen/allgemeingültigen Preis/Kostenerhebungen für die **gesamte** Wertschöpfungskette. Daher ist die Abschätzung der Bedeutung der Wirtschaftskraft weitgehend nur auf Grund grober Schätzungen möglich. (Quelle: Verfasser)

Ein weiteres Problem der weitgehend mittelständisch bis klein strukturierten Forst- und Holzwirtschaft liegt noch immer in der mangelnden Finanzierungsfähigkeit der notwendigen Entwicklungs- und Ausbaupläne.

Das liegt u.a. auch daran, dass z.B. die vom Forst – vor allem von den Kleinwaldbesitzern - als Sicherheiten angebotenen Waldbesitzungen bei möglichen Kreditgebern meist als wenig sicher und häufig unter ihrem tatsächlichen Wert bewertet oder angesehen werden. Dazu kommt, dass die Möglichkeit, Wald als Besitz zu versichern, entweder nicht ausreichend bekannt ist oder auch als zu teuer angesehen wird, zumal geeignete, schnell verfügbare und belastbare Berechnungsgrundlagen fehlen.



Im internationalen Bereich gewinnen verstärkt Großunternehmen und die hierfür tätigen Finanzinvestoren Einfluss auf das international wachsende Holz - Geschehen. Eine Folge daraus kann sein, dass sich die Schwerpunkte der Holzbe- und Verarbeitung global verschieben, hin zu den Gebieten in der Nähe der großen Rohstoffreserven und der bedeutenden Abnehmermärkte. So gewinnen auch bisher nicht im Vordergrund stehende Schwellenländer, vor allem aus Lateinamerika, auf Grund von reichlich zur Verfügung stehender Papierfaser, kurzen Erntezyklen bei den dort angebauten Baumarten und der verstärkten Anwendung von neuen Technologien einen immer größeren Einfluss und Wettbewerbsvorteil gegenüber nordamerikanischen und europäischen Produzenten. (Quelle: PWC-Studie „Growth....“ 2007)

## **4.2 Organisation der Branche, Verbände**

Die gesamte Branche entlang der Wertschöpfungskette Holz ist in Deutschland organisatorisch, im Gegensatz zu vielen anderen Ländern, meist historisch bedingt, außerordentlich zersplittert. Nahezu 300 Verbände und Interessensvertretungen sind tätig. Damit ist es kaum möglich, die Branchenbedeutung gegenüber Politik und Gesellschaft ausreichend zu kommunizieren, geschweige denn ein gemeinsam abgestimmtes Vorgehen zu realisieren.

Es fehlt ein einheitliches Sprachrohr für die Wald – und Holzinteressen. Die erst vor kurzem begonnenen Überlegungen und ersten Beschlüsse zur engeren Zusammenarbeit des Deutschen Forstwirtschaftsrates DFWR und des Holzwirtschaftsrates DHWR, sind ein vielversprechender Anfang zur Lösung des Problems. Die in diesem Zusammenhang zu sehenden, bereits bestehenden, zentralen Institutionen, wie HAF, DGfH können dann die anstehenden Aufgaben bei Marketing und Forschung & Entwicklung für die gesamte Branche übernehmen.

### **4.2.1 Trends**

- Weitreichende Einsicht der Akteure zur notwendigen Straffung der Organisation in der gesamten Forst- und Holzwirtschaft
- Bereits erfolgte erste Schritte zur Zusammenlegung einzelner Verbände und Interessensvertretungen

### **4.2.2 Einflussfaktoren**

- Notwendigkeit zu Kosteneinsparungen bei der Verwaltung der Akteursgruppierungen
- Zwang zur Stärkung der allgemeinen Finanzkraft in den Verbänden.
- Bereitstellung von Finanzmitteln für Gemeinschaftsaufgaben, wie Marketing, F+E
- Öffentliche Förderprogramme, primär auf KMU zugeschnitten.



### 4.3 Politische Rahmenbedingungen

Vergleicht man die heutigen politischen Rahmenbedingungen für Forst & Holz mit denen der vergangenen Jahrzehnte, so sind diese erheblich besser geworden. Die Gründe hierfür liegen weniger in einer erfolgreichen Marketing- und Lobbytätigkeit der Branche, als vielmehr in der durch Klimawandel/Erderwärmung sensibilisierten und dem Thema „Nachwachsende Rohstoffe“ gegenüber aufgeschlosseneren, öffentlichen Diskussion. Aus der Erkenntnis dieser Problemstellungen heraus wurden von verschiedenen Einrichtungen der öffentlichen Hand diverse zielgerichtete Projekte gestartet. (z.B. Charta für Holz, Forschungsprojekt „Nachhaltige Waldwirtschaft“ vom BMFT, Cluster Holz, diverse F+E Projekte usw.)

Die Ergebnisse diese vielfältigen Aktivitäten liegen teilweise bereits vor, sind jedoch in der Hauptsache noch in Arbeit. Es gilt abzuwarten, ob die dann erarbeiteten Ergebnisse in der weiteren politischen Diskussion zu Gunsten der Forst- und Holzbranche eine bedeutende Rolle spielen werden. Dies wird nicht zuletzt jedoch davon abhängen, ob es der Branche gelingt, sich im notwendigen Umfang in diese allgemeine Diskussion einzubringen.

#### 4.3.1 Trends

- Steigerung des Holzeinsatzes durch die Charta für Holz: Das Ziel, den pro Kopf Verbrauch von Holz und Holzprodukten aus nachhaltiger Erzeugung in Deutschland bis 2014 um 20 % zu steigern; dies beinhaltet eine Erhöhung des Verbrauchs um 19 Mio. m<sup>3</sup> Rohholz von 95 Mio. auf 114 Mio. m<sup>3</sup> (in Baden-Württemberg soll beispielsweise hierfür die Holzbauquote von 20 % auf 30 % bis 2010 steigen). Teilweise ist das vorgesehene Ziel bereits erreicht
- Die F&E-Förderung: im Bereich nachhaltige Wald- und Holzwirtschaft; Förderungsschwerpunkte: nachhaltige Waldwirtschaft und stoffliche Holznutzung ist am Laufen
- Die öffentliche Förderung energiesparenden Bauens: u.a. durch EnEV/ die Einführung des Energiepasses sowie verschiedene Förderprogramme (KfW) sind ange laufen.
- Im Rahmen des 7. europäischen Rahmenprogramms wird bis zum Jahresende 2007 die nationale Forschungsagenda unter Mitwirkung von Forschung und Wirtschaft fertig gestellt sein
- Die Road-Map 2010, eine Aktion der Forst- und Holzwirtschaft namhafter europäischer Länder – die deutsche Forst- und Holzwirtschaft ist daran kaum beteiligt - , betreibt mit den beiden hauptsächlichen Unterprogrammen „Building with Wood“ und „Living with Wood“ aktive Unterstützung der gemeinsamen Marketing- Fortbildungs- und Standardisierungsmaßnahmen

#### 4.3.2 Auswirkungen

- Die Charta für Holz setzt positive Signale für eine Steigerung der Holznachfrage
- Gezielte Förderung einer naturnahen Waldbewirtschaftung sowie einer nachhaltigen Wald- und Holzwirtschaft durch F&E- Maßnahmen

- Gezielte Förderung zum Abbau von Anwendungsnachteilen von Holz im Bereich Bauen & Wohnen, zur Erschließung von neuen Anwendungsfeldern, zur Optimierung von Logistik und Holzbereitstellung etc.
- Der Trend zum energiesparenden Bauen sowie die staatlichen Förderungsmaßnahmen bieten ein erhebliches Potential für den Holzbau
- Die Förderung der energetischen Holznutzung kann sich durch eine Verknappung des Rohstoffes Holz problematisch für den Holzbau auswirken.

#### **4.4 Globalisierung der Holzmärkte**

War die Forst- und Holzwirtschaft bis in die letzten Jahrzehnte des vergangenen Jahrhunderts in der Hauptsache eine nationale Angelegenheit, spielen heute in vielen Bereichen der Holzkette die europäischen und globalen Aspekte und Abhängigkeiten eine immer größer werdende Rolle. Dabei dürfen nicht nur der Rohstoff Holz und die holzbasierten Halb- und Fertigprodukte betrachtet werden, sondern auch der gesamte Maschinenbau, sowie immateriellen Leistungen, wie Know How Transfer, oder der weite Bereich der Lehre und Forschung.

##### **4.4.1 Trends**

- Ansteigende Produktion in Osteuropa, Russland und der CIS -Region
- Osteuropa ist ein Wachstumsmarkt für Holz
- Deutschland war im Jahr 2004 erstmals Nettoexporteur von Holzprodukten
- Zunehmende Bedeutung Asiens für den Weltholzmarkt
- Zunahme der Nachfrage in den USA (Holzwende 2020 2007, S. 23), hier jedoch doch ausgesprochen volatilen Entwicklungen.
- Deutsche Unternehmen sind nicht ausreichend in die internationale Forschung eingebunden
- Die ausländische Maschinenbauindustrie für die Holzbe- und Verarbeitung versucht größere Weltmarkanteile zu Lasten des deutschen Maschinenbaus zu erlangen.

##### **4.4.2 Auswirkungen**

- Die Konkurrenz für die deutsche Holzwirtschaft aus Osteuropa, aber auch aus Asien/China wird größer
- Es besteht das Risiko, hinter die internationale Konkurrenz zurückzufallen
- Chancen durch Export: Interessante Märkte können hier der klassische Exportmarkt USA, die Emerging Markets in Asien, sowie Märkte in Osteuropa und Russland werden (Holzwende 2020 2007, S. 23)

## 5 Trends aus anderen Sektoren

Der Vollständigkeit halber seien nachfolgend einige Trends aus anderen Sektoren aufgeführt, die nur teilweise direkt mit der Wertschöpfungskette Forst + Holz zusammenhängen, jedoch erheblichen Einfluss darauf haben können.

### 5.1 Entwicklung der privaten Einkommen

#### 5.1.1 Trends

- Aufgrund der konjunkturellen Lage werden die Einkommen der privaten Haushalte auch in nächster Zeit nicht merkbar ansteigen.
- Steigerung der Energiekosten als Folge der Ölpreissteigerung -> Belastung der Haushalte.
- Zusätzliche Belastung der Einkommen durch Verringerung der Pendlerpauschale, Mehrwertsteuererhöhung und weiteren Abbau von Steuervergünstigungen.
- Der Anteil des Einkommens, der für die private Altersvorsorge aufgewendet werden muss, steigt.
- In den nächsten 10 Jahren sind Erbschaften in Höhe von insgesamt ca. 2 Bill. € bei rund 10,8 Millionen Erbschaftsfällen zu erwarten

#### 5.1.2 Auswirkungen

- Insgesamt werden von der Wirtschafts- bzw. Einkommensentwicklung zukünftig kaum positive Einflüsse auf die Baunachfrage ausgehen
- Erbschaften können – aufgrund des zusätzlichen Vermögens auf Seiten der Erbnehmer – zu einer Steigerung des Wohnkonsums führen. Allerdings wird erwartet, dass ca. 50% der Vermögen aus Immobilien bestehen, was die Neubaunachfrage dämpfen würde. Insgesamt dürfte die aus Erbschaften resultierende Neubaunachfrage mittel- bis langfristig eher gering sein.

### 5.2 Soziodemografische Entwicklung

#### 5.2.1 Trends

- Schrumpfung der Bevölkerung in Deutschland
- Regional sehr unterschiedliche Bevölkerungsentwicklung (Bevölkerungsrückgang in Ostdeutschland, Nordhessen, Saarland und Ruhrgebiet – dagegen Bevölkerungswachstum in Süddeutschland sowie den Metropol-Regionen)
- Erhebliche Abnahme der Altersgruppe der 35- bis 45jährigen in den nächsten Jahrzehnten
- Alterung der Bevölkerung
- Zunahme der Zahl der 1- und 2-Personen-Haushalte

### 5.2.2 Auswirkungen

- Aufgrund der demografischen Entwicklung ab dem Jahr 2020 nachlassende Baunachfrage im Wohnungsbau
- Regionale Ausdifferenzierung der Bautätigkeit (nachlassende Baunachfrage in Regionen mit Bevölkerungsrückgang; in den Wachstumsregionen ist eher mit einem Anstieg der Bautätigkeit zu rechnen)
- Die 35-45-jährigen sind die Altersgruppe, die am meisten dazu neigt zu bauen und Wohneigentum zu bilden – bei einer Abnahme dieser Gruppe, ist mit einem Nachfragerückgang im Einfamilienhausbau zu rechnen
- Einerseits steigender Bedarf an Alten- und Pflegeheimen, andererseits zunehmender Bedarf nach altengerechten Wohnungen (auch im Bereich Neubau nimmt die Bedeutung der Zielgruppe Senioren zu)
- Die Zunahme der 1- und 2-Personen-Haushalte hat zur Folge, dass bis 2017 trotz Bevölkerungsrückgang noch mit einem Wachstum der Haushaltszahlen zu rechnen ist und damit mit einem ansteigenden Wohnraumbedarf (dies betrifft aber wahrscheinlich v.a. den Mehrfamilienhausmarkt und weniger den Eigenheimmarkt) (S. 47)

## 5.3 Lebensstile/ Wohnbedürfnisse

### 5.3.1 Trends

- Zunehmende Ausdifferenzierung von Lebensstilen
- Erosion der typischen Kleinfamilie
- Wandel der Lebensstile, v.a. geprägt durch zunehmende Individualisierung, instabile Erwerbsbiografien, hohe Anforderungen an Mobilität und Flexibilität, Tendenz zu kleineren Haushalten
- Zunahme der Wohnfläche pro Kopf in den nächsten 10 bis 15 Jahren
- Entstehung einer neuen Zielgruppe: LOHAS (Lifestyle of Health and Sustainability)
- Entstehung neuer Bau- und Erwerbertypen, die nicht „für die Ewigkeit“ bauen, sondern für die derzeitige Lebensphase

### 5.3.2 Auswirkungen

- Vielfalt der Lebensstile erschwert die Bestimmung und Erfassung von Zielgruppen sowie die Entwicklung zielgruppenspezifischer Angebote
- Die Kleinfamilie ist eine Hauptzielgruppe für den Hausbau (insbesondere für gesundes und ökologisches Bauen); ihre Erosion bedeutet ein Risiko
- Der Wandel der Lebensstile ist ein Trend, der dem Bau und Erwerb von Wohneigentum eher entgegenwirkt als dass er ihn fördert
- Die Zunahme der Wohnfläche wird sich positiv auf die Baunachfrage auswirken
- Die LOHAS bieten vielfältige Anknüpfungspunkte für den Holzbau (Gesundheit, Ökologie, Nachhaltigkeit, Wellness)
- Die Zielgruppe derer, die „nicht für die Ewigkeit“ bauen, gilt es für den Holzbau zu erschließen (S. 52)

## 5.4 Treiber und Hemmnisse für die Erschließung von Zukunftsmärkten

### 5.4.1 Treiber

Entwicklungen, die Chancen für die Holzwirtschaft eröffnen und die Erschließung von Zukunftsmärkten vorantreiben:

- Wandel der Lebensstile: Neue Zielgruppen (LOHAS, Senioren)
- Technologische Innovationen: Chemische Modifikation von Holz (neue Anwendungsfelder für Holz und Holzprodukte); Hybride Werkstoffe: Kombination von Holz mit anderen Materialien/ „Ent-Naturierung“ von Holz; Funktionsorientierung und Systemlösungen gewinnen an Bedeutung
- Globalisierung der Holzmärkte: Zunahme der Nachfrage aus Russland / Osteuropa und Asien / China.
- Politische Rahmenbedingungen: Förderung einer Nachhaltigen Entwicklung; Energie- und Klimapolitik
- Rohstoffverfügbarkeit: große ungenutzte Holzvorräte in Deutschland

### 5.4.2 Hemmnisse

Subsumtion von Trends, die die Entwicklung von Holzwirtschaft und Holzbau bremsen oder negativ beeinflussen:

- Entwicklung des Baugewerbes: Rückgang Wohnungsneubau
- Entwicklung der Einkommen: keine wesentliche Verbesserung in den nächsten Jahren
- Soziodemografischer Wandel: Rückgang der Bevölkerung (ab 2020)
- Globalisierung der Holzmärkte: Konkurrenz durch steigende Produktion in Osteuropa/ Russland (Verdopplung bis 2020)
- Rohstoffverfügbarkeit: Mobilisierungshemmnisse (v.a. im Kleinst- u. Kleinprivatwald); Engpässe bei der Rohstoffversorgung
- Nutzungskonkurrenz: energetische Holznutzung: steigende Nachfrage nach Holz für energetische Nutzung weltweit und in Deutschland
- Globaler Klimawandel: Zunahme Sturmhäufigkeit, Anstieg der Temperatur, Zunahme Wetterextreme
- Neuartige Waldschäden: Saurer Regen, Eutrophierung, Schädlingsbefall, klimatische Extremereignisse

### 5.4.3 Sowohl Treiber als auch Hemmnis

- Strukturwandel in der Holzindustrie: Konzentrationsprozesse setzen sich fort
- Soziodemografischer Wandel: Veränderung der Altersstruktur (Zunahme älterer Haushalte); Entwicklung Haushaltszahlen (mittelfristige Zunahme der Haushalte, ab 2017 Abnahme)

- Wandel der Lebensstile: Ausdifferenzierung der Lebensstile
- Politische Rahmenbedingungen: Naturnaher Waldumbau (S. 63)

## 6 Zentrale Einfluss- und Zukunftsfaktoren

Schwerpunktsetzung zu Gunsten stofflicher, anstelle energetischer Holznutzung

- Ohne Mehrwert schöpfendere stoffliche Nutzung der Holzvorräte gegenüber der energetischen Nutzung erleidet die deutsche Forst- und Holzwirtschaft und damit auch die gesamte Volkswirtschaft nicht abzusehende Langzeitverluste.  
Mögliche, im Moment zwar noch nicht abzusehende Entwicklungen neuer Energieträger könnten jedoch eine gewisse Entlastung bringen.

Gefahr des Preisverfalles für einheimische Holzarten bei möglichen Importen von billigen Nutzholzmengen z.B. aus ausländischen Plantagenwäldern.

Mobilisierung der vorhandenen Rohholzreserven aus dem privaten Klein/Kleinst-Waldbeständen

- Die Rohstoffversorgung für die derzeit expandierende Holz- und Papierindustrie kann innerdeutsch nur mit derartigen Maßnahmen gesichert werden.

Mittelfristiger Verlust an Marktanteilen im Weltmarkt für die deutsche Maschinenindustrie, aber auch für die anderen holzbasierten Branchen, durch das Fehlen von inländischen Beispielsinstallationen

- Nur durch geeignete, in Deutschland realisierte und erfolgreiche Beispiele in allen angesprochenen Bereichen, insbesondere bei Bauprojekten, wird es möglich sein, die bisherige Weltmarktstellung aufrecht zu erhalten, beziehungsweise sie weiter auszubauen.

F+E für die gesamte Nutzungskette von Holz

- Wie auch in anderen Industrien wird nur durch verstärkte F+E Bemühungen, gerade im Wettbewerb mit kommenden Wettbewerbern aus dem Ausland und aus den anderen Produktbereichen die Stellung der deutschen Forst- und Holzwirtschaft gesichert und ausgebaut werden können.
- Hierzu sind die F+E Bemühungen über die gesamte Nutzungskette hinweg zu organisieren und zu koordinieren.
- Soweit die Wirtschaft dies aus eigenen Kräften nicht darstellen kann, ist die öffentliche Hand gefordert.(Beispiel: Österreich)
- Holz als zukünftiges High Tech- Material erfordert erheblich mehr F+E, als bisher realisiert.

## Verstärkter Ausbau der Lehr- und Hochschulkapazitäten für die Berufe der Forst- und Holzwirtschaft und verwandter Berufsgruppierungen

- Die langfristige Sicherung der Branche ist nur durch die Bereitstellung bestens ausgebildeter Fachkräfte möglich. Dies hat für Deutschland umso mehr Bedeutung, als zukünftig vor allem hoch qualifiziertes technisches und kaufmännisches Personal in ausreichender Zahl die komplexer werdenden Prozesse abuarbeiten hat, um die weltweite Vorrangstellung in vielen Bereichen nicht zu verlieren. Darüber hinaus wird gerade auch der darauf basierende Know How – Transfer eine immer wichtigere wirtschaftliche Bedeutung erlangen.

## Bündelung der zersplitterten Forst- und Holz – Interessensvertretungen in Deutschland.

- Ohne eine handlungsfähige und einflussreiche, zentrale und effizient arbeitende deutsche Interessensvertretung von Forst- und Holz wird zukünftig national und international keine prosperierende Wirtschaft betrieben werden können.

## **7 Schlussfolgerungen, Diskussion**

### **7.1 Robustheit von Trendaussagen und Prospektionen**

- Die Mehrzahl der aufgeführten Trends basiert auf diversen Studien, auf mehr oder weniger gesicherten Erhebungen und vor allem auch auf Annahmen des Verfassers aus seiner langjährigen Tätigkeit als Holzbauunternehmer und ehrenamtlicher Mitarbeiter in diversen nationalen und internationalen F+E Gremien und in der Normung.

Im Hinblick auf die lange vor uns liegenden Zeithorizonte 2020, 2050 und 2100 muss es sich zwangsläufig um absolut ungesicherte Prospektionen handeln.

Ungeachtet dessen sind im weiteren Verfahren dies Projektes, in der Diskussion mit Experten, die einzelnen Trends zu bewerten, zu ergänzen oder auch gänzlich zu streichen, um schlussendlich eine Entscheidungshilfe oder sogar auch eine verwertbare Handlungsanweisung für die Entscheider in Politik und Wirtschaft zu generieren.

### **7.2 Einflussfaktoren, Störfaktoren**

- das unter 7.1. zu den Trends Gesagte, gilt in ähnlichem Umfang auch für die Einflussfaktoren und soweit erwähnt, auch für die Störfaktoren.

### **7.3 Steuerungsstrukturen, Handlungsfelder und –Optionen**

- Die Heterogenität des hier behandelten Stoffes und die oben geschilderten Unsicherheiten, lassen es angeraten sein, konkrete Angaben zu den in der Überschrift angegebenen Stichpunkten, erst nach ausführlicher Befragung und Diskussion mit Experten und Akteuren zu fixieren.

### **7.4 Verknüpfungen und Wirkungszusammenhänge**

- Es ist in vernünftigem Umfang nicht möglich die ausgesprochen vielfältigen Verknüpfungen und Wechselwirkungen bei der stofflichen Verwertung von Holz darzustellen. So ergibt allein die Problematik energetische vs. stoffliche Verwertung eine große Fülle von zu beachtenden Aspekten, die einer objektiven und breiten Diskussion vorbehalten werden müssen, da sie aus der zwangsläufig subjektiven Sicht Einzelner nicht ausreichend sicher bewertet werden können.



## 8 Literatur

- BDZ, Bund deutscher Zimmermeister, Berlin
- BDF Bundesverband Deutscher Fertigbau e.V. Bad Honnef
- BMFT Bundesministerium für Forschung und Technologie, Berlin Förderschwerpunkt „Nachhaltige Waldwirtschaft“
- BMVEL Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft, Berlin, „Charta für Holz 2004“
- CE-Bois Roadmap 2010
- Europäische Union, Brüssel, 7. Rahmenprogramm
- Fleming & Knoll 2006, Cluster Forst&Holz
- HAF, Bonn
- IZT, Berlin, Trendreport: Zukunftstrends für das Bauen mit Holz (Holzwende 2020plus)
- Knauf Consulting, Trendanalyse Zukunft Holz 2004
- KNT Klausner Nordic Timber, Wismar
- LIGNA 2007 Berichte
- Mrosek et.al 2005 , Wirtschaftsdaten
- NRW 2003: Möbelindustrie, Verpackungsindustrie
- Staatliches Straßenbauamt Passau
- VDP Verband Deutscher Papierfabriken
- VHI Verband der deutschen Holzindustrie
- Prof. Dr. Udo Mantau, Universität Hamburg
- PWC – Pricewaterhouse Coopers
- UN / FAO
- ZMP, Bonn
- ZUFO, Zentrum für Umweltforschung, Münster

## 9 Anhang

### Integration von Einflussfaktoren in die Szenariokonstruktion: Tableaus zur Spezifizierung der Entwicklungstreiber

Die nachfolgende Ausarbeitung umfasst auf der Grundlage der Basisstudie drei Tableaus, innerhalb derer die wichtigsten Einflussfaktoren der in der Basisstudie beschriebenen Problemkreise behandelt werden.

Ausgehend von der Basisstudie „Stoffliche Verwertung von Holz“ wurde drei Einflussfaktoren als wesentliche Treiber identifiziert:

1. Nachfrage nach Holz
2. Innovationen der stofflichen Verwertung
3. Organisation der Prozesse

Die einzelnen Entwicklungen werden jeweils auf die Zeithorizonte 2020, 2050 und 2100 bezogen.

# **Einflussfaktor I: Nachfrage nach Holz (national und international)**

## **1. Beschreibung**

Für den Sektor der Holzindustrie ist ein direkter Zusammenhang zwischen der Entwicklung des BIP und der Konjunktur im Möbel- und Bausektor sowie der Papiermarktkonjunktur ablesbar. Die Wirtschaftskraft von Volkswirtschaften lässt sich an den Wachstumsraten der jeweiligen Bruttoinlandsprodukte näherungsweise ablesen und lässt in diesem Zusammenhang Aussagen über das Wachstum der Wirtschaftsleistung (Unternehmen) d.h. das Wachstum der Produktion zu. Nicht notwendigerweise ist mit diesem auch eine Steigerung des Wohlstands bzw. der Kaufkraft einer Gesellschaft verbunden: ein echtes qualitatives Wirtschaftswachstum, von dem nicht allein Unternehmen profitieren, lässt sich erst an der Steigerung des realen d.h. tatsächlich verfügbaren Pro-Kopf-Einkommens ablesen: Mit steigendem realen Arbeitnehmereinkommen steigt die Kaufkraft und positive Bedingungen für eine gesteigerte Nachfrage entstehen. Umgekehrt wirkt sich eine gesteigerte Binnennachfrage positiv auf das Wirtschaftswachstum von Volkswirtschaften aus. Aufgrund des für Deutschland erwarteten stagnierenden Wirtschaftswachstums ist für Deutschland mittel- bis langfristig kein signifikanter Anstieg der realen Arbeitseinkommen und mithin mittelfristig keine deutliche Steigerung der Kaufkraft (Realeinkommen) zu erwarten (für die Vergangenheit kann sogar ein Sinken der realen Pro-Kopf-Einkommen verzeichnet werden). Damit einhergehend kann mit Blick auf rein konjunkturelle Faktoren keine wesentliche Steigerung der Binnennachfrage nach Holzprodukten erwartet werden.

### **Nachfrage stoffliche Nutzung von Holz**

Verglichen mit anderen industrialisierten Ländern und Regionen ist der Pro-Kopf-Verbrauch in Westeuropa traditionell eher niedrig und betrug im Jahre 2002 mit ca. 0,2 m<sup>3</sup>/Kopf und Jahr weniger als die Hälfte des Pro-Kopf Verbrauchs in Nordamerika: Holzprodukte haben hierzulande den Charakter von reifen, etablierten Produkten und so werden langfristig nur geringe Wachstumsraten beim Verbrauch von Holz in den Bereichen Möbel und Bau (nach wie vor problematisches Image von Holz), etwas stärkere Wachstumsraten bei Papier (Wachstum des Informationssektors) erwartet. Die dennoch seit Jahren zu verzeichnende deutliche Nachfragesteigerung bei der stofflichen Holznutzung verdankt sich nicht einem Anstieg des inländischen Pro-Kopf-Holzverbrauchs, sondern ist auf einen wachsenden Außenhandel der deutschen Holzindustrie zurückzuführen (Exportüberschuss seit 2004).

Unter der Holznachfrage subsumiert sich der Bedarf an Holz verschiedener Qualitäten, Arten und Mengen für die verschiedenen Nutzungsbereiche stofflicher Verwertung. Stoffliche Verwertung umfasst die Einsatzbereiche Bausektor, Möbelproduktion, Papierproduktion, Verpackungsindustrie, Zwischenprodukte, chemische Industrie. Die Nachfrage nach Holz wird in den einzelnen Bereichen durch verschiedene Faktoren beeinflusst:

**Internationaler Handel mit Holz:** Für alle im Folgenden beschriebenen Bereiche gilt, dass der Handel mit Holz stark internationalisiert ist. Es gibt sowohl Stoffströme von Deutschland ins Ausland (hier insbesondere Österreich und Schweiz), als auch Importe aus Russland, China, Skandinavien nach Deutschland. In Zukunft werden die Märkte in Indien und China verstärkt Holz nachfragen, so dass die Exporttendenz für Holz allgemein steigen wird. Qualitativ hochwertiges Holz für den Haus- und Fensterbau in Deutschland kommt aus nordischen Ländern. Insbesondere qualitativ hochwertiges Holz für den Haus-

und Fensterbau kommt aus nordischen Ländern. Die Importe beeinflussen den Absatz von Holz aus und in Deutschland, da die Kosten für die Holzgewinnung in anderen Ländern (Russland, China) geringer sind. Die Importe beeinflussen den Absatz von Qualitätsholz aus und in Deutschland.

- **Bausektor:** Während Holz im Innenausbau und der Sanierung einen hohen Stellenwert hat, werden bei Neubauten, insbesondere Industrie- und Gewerbebau sowie im öffentlichen Bausektor eher Beton, Stahl und Glas eingesetzt. Ein bedeutender Faktor ist hier der Preis des Neubaus bis zu seiner Fertigstellung, also ohne die Einbeziehung von Betriebskosten, die bei Holzhäusern aufgrund der guten Dämmeigenschaften tendenziell niedriger sind. Daher hängt der Einsatz von Holz als Baustoff maßgeblich davon ab, wie sich die Herstellungspreise für Stahl und Beton entwickeln. Momentan werden sie noch indirekt subventioniert (z.B. über Kohlesubvention, die bei der Stahlproduktion eingesetzt wird), aber es ist abzusehen, dass die Herstellungskosten aufgrund steigender Energiepreise steigen werden und Holz attraktiver wird. Weiterhin ist Holz für die Mehrheit der Bauingenieure und Architekten momentan noch kein prominenter Baustoff ist, da er in den entsprechenden Studiengängen zu wenig Beachtung findet bzw. da es an auf Holz spezialisierte Studiengängen mangelt. Die Holzqualität variiert, je nachdem ob Holz als Vollholz, als Holzwerkstoff oder als Dämmmaterial eingesetzt wird.
- **Papierindustrie:** Hier ist davon auszugehen, dass sich der Trend fortsetzt und Papier zunehmend nachgefragt wird. Die Qualität des Holzes spielt dabei eine geringere Rolle. Einfluss auf die Holz mengen haben hier vor allem die gesetzlichen Regelungen, die den Papierrecyclinganteil im Produktionsprozess bestimmen und momentan nicht erlauben, Altpapier der energetischen Verwertung zuzuführen. Eine Änderung dieser Regelungen würde den Holzverbrauch erheblich steigern.
- **Verpackungsindustrie:** In den letzten Jahren hat die Nachfrage nach Holzverpackungen stetig zugenommen und wird auch – angelehnt an den steigenden Güterverkehr – weiter zunehmen.
- **Möbelindustrie:** Der deutsche Markt für Möbel ist der bedeutendste in Europa. Die folgenden Trends spielen auf dem Möbelmarkt eine Rolle: Trend zu höher veredelten Produkten, engere Verzahnung mit den Zulieferern, Internationalisierung, Materialmix und Substitutionen. Insgesamt war die Nachfrage in den letzten Jahren rückläufig und die Zahl der deutschen Möbelhersteller nahm ab. Derzeitig ist ein allerdings wieder **Anstieg der Inlandsnachfrage** nach Holzmöbeln zu verzeichnen, der voraussichtlich auch die kommenden Jahre anhalten wird. Ein weiterer wichtiger Faktor ist die Akzeptanz und das Image von Holz, die momentan im Zuge des steigenden Gesundheitsbewusstseins zunehmen.
- **Zwischenprodukte, chemische Industrie:** dieser Bereich verzeichnet eine steigende Tendenz und wird als ein starker Zukunftsmarkt diskutiert. Die Möglichkeiten der Herstellung neuer Materialien mit Holz als Ausgangsstoff sind sehr vielfältig und bieten eine breite Palette an Anwendungsmöglichkeiten. Trend: sehr stark steigende Nachfrage, abhängig von Innovationen in der chemische Industrie, außerdem wird hier die Akzeptanz der neuen Stoffe eine wichtige Rolle spielen.
- **Vom Naturstoff zum Technologieprodukt:** Schaut man weiter in die Zukunft, sind gegenläufige Trends zu berücksichtigen. Einmal steigt die Bedeutung von Holz als Naturprodukt, das im Zuge eines höheren Umweltbewusstseins (Klimawandel, Naturschutzdebatte) stärker auf dem Gebiet der „traditionellen“ Einsatzbereiche nachgefragt werden könnte. Betrachtet man dagegen die große Erweiterung der Einsatzmöglichkeiten von Holz in der Industrie aufgrund technologischer Fortschritte, könnte Holz in Zukunft durchaus dem Kunststoff Konkurrenz machen und als Industrieprodukt in viel größeren Mengen eingesetzt werden. Hier beste-

hen allerdings große Unsicherheiten, wann und in welchen Bereich sich welches Produkt durchsetzen wird.

## 2. Indikatoren

- Auslands- und Inlandsnachfrage in den einzelnen Einsatzbereichen
- Massenströme Holz in m<sup>3</sup> zur Verwendung in den verschiedenen Einsatzbereichen
- Umsatz der entsprechenden Industrien
- Auftauchen von Holz in Werbung (in Verknüpfung mit Wellness Themen, etwa behagliches Wohnen)

## 3. Wirkungen

### Allgemeine Wirkungen

- Image, Wahrnehmung: Holz als nachwachsender Rohstoff, gesunder Baustoff und CO<sub>2</sub>-Senke wird sowohl in der allgemeinen Umweltschutz- aber vor allem auch in der Klimaschutzdebatte einen Stellenwert mit wachsender Bedeutung einnehmen. Dies hat positive Wirkungen auf das Image des Rohstoffes Holz.
- CO<sub>2</sub>-Speicherung: Der Einsatz von Holz in der stofflichen Verwertung bedeutet stets eine CO<sub>2</sub>-Speicherung. Dies muss insbesondere bei dem Vergleich mit anderen Baustoffen wie Stahl und Beton berücksichtigt werden, da diese Stoffe in ihrer Herstellung sogar CO<sub>2</sub> emittieren, während Holz es bindet.

### Wechselwirkungen mit anderen Einflussfaktoren

- **Demographischer Wandel** und Holzbau: der Rückgang der Anzahl von Familien mit Kindern wirkt sich hemmend auf den Einfamilienhausbausektor aus, da diese Zielgruppe traditionell die größte der Hausbauer ist. Gleichzeitig wächst der Anteil der eher zahlungskräftigen, qualitätsorientierten Gruppe der 60+, die für den Bausektor zunehmend interessant wird.
- **Energetische Verwertung** von Holz: Derzeit hat der starke Anstieg der Energiepreise die Wettbewerbskraft von Holz sowohl in der stofflichen als auch in der energetischen Verwertung wieder gestärkt. Die zunehmende Berücksichtigung von Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsaspekten lässt bei entsprechender Politikgestaltung einen weiteren Anstieg der Nachfrage nach Holz erwarten. Hier gibt es Nutzungskonkurrenzen für den Fall, dass die energetische Verwertung erheblich ansteigt. Wichtigste Einflussfaktoren sind der aufgrund der steigenden Nachfrage nach Holzpellets etc. steigende Preis für Holz im Allgemeinen, der sich hemmend auf die Absatzmärkte der Holzindustrie, insbesondere den Wohnungsbau, auswirken kann. Siehe hier auch die Studie Energetische Verwertung, wo auf diesen

Punkt detaillierter eingegangen wird. Anzumerken ist, dass bei der momentanen Nutzungsverteilung zunächst eher eine Win-win-Situation eintreten könnte, da für die energetische Verwertung vor allem das Holz genutzt wird, das als Abfall bei der Holzernte für die stoffliche Verwertung anfällt.

- **Klimadebatte, ethische Aspekte:** Die CO<sub>2</sub>-Debatte (Holz = Senke) wirkt sich fördernd auf das Image von Holz als nachhaltiger Rohstoff für die stoffliche Verwertung aus. Ebenso wirkt der der wachsende Anteil innerhalb der Bevölkerung, dem gesundheitliche Aspekte wichtig sind, auf das Image von Holz – hier besteht eine enge Verknüpfung zu ökologischem Konsum und den Einsatz von Holz im Wohnbereich.
- **Flächennutzung:** Es besteht eine Nutzungskonkurrenz bei Waldflächen, die der stofflichen Nutzung und der energetische Nutzung dienen. Weiterhin spielen die Nutzungen Verkehr und Besiedlung eine wichtige Rolle. Die Nutzungskonkurrenzen wirken sich hemmend auf die Nachfrage nach Holz aus, da über sie der Preis für Holz beeinflusst wird.
- **Wirtschaftliche Entwicklung:** Die allgemeine Entwicklung der Kaufkraft hat Einfluss auf die Kaufentscheidung, insbesondere in den Bereich Neubau, Altbausanierung, Möbel.
- **Innovationen der Holzverwendung,** die durch F&E forciert werden und neue Absatzmärkte schaffen könnten, wirken sich positiv auf die Nachfrage nach Holz aus. Diese beiden Einflussfaktoren hängen also direkt voneinander ab. Weiterhin ist davon auszugehen, dass die Akzeptanz von Holz mit der Zahl technischer Innovationen und neuer Anwendungsmöglichkeiten insbesondere bei den „naturfernen“ und „techniknahen“ Bevölkerungsgruppen steigt. Damit könnte Holz aus der Ökoecke herauskommen und sich die Erkenntnis auch in breiteren Bevölkerungsschichten durchsetzen, dass Holz als Rohstoff für vielfältigere Anwendungen eingesetzt werden kann.

#### **Wirkungen auf den Wald**

- Ökonomische Aufwertung der Holzbestände (eher kurzfristig)
- Mobilisierung von Rohholzreserven in wenig/ nicht genutzte Waldflächen
- evtl. Bestrebungen in Richtung der Förderung von stärker an der Holznutzung orientierten Waldbewirtschaftungskonzepten (Herabsetzung der Umtriebszeiten etc.)
- evtl. Bestrebungen in Richtung der Förderung von Schnellwuchsplantagen zur Steigerung des verfügbaren Holzpotenzials (energetisch)
- Anreiz zur Ausweitung der Waldfläche (eher langfristig, da hier die noch nicht ausreichend vorhandenen Organisationsstrukturen in der Waldwertschöpfungskette, die politische Einstellung und die Aufwertung des Waldes bei den entsprechenden Ministerien eine maßgebende Rolle spielen)

## **4. Unsicherheiten**

Inwieweit eine gesteigerte Auslandsnachfrage die Holzwirtschaft in Deutschland beeinflusst, ist heute schwer zu sagen, da zumindest momentan die lokalen Bedingungen (Kleinwaldbesitzer, Forstbetriebsgemeinschaften) nicht unbedingt nach rein ökonomischen Kriterien agieren. Hier sind kurzfristig eher indirekte Wirkungen zu erwarten, etwa der Anstieg des globalen Holzpreises, der das deutsche Holz konkurrenzfähiger werden lässt. Ob aber in Zukunft das deutsche Holz international aufgekauft wird, ist nicht absehbar.

Während die Nachfrageentwicklung für die Bereiche Papier- und Verpackungsindustrie relativ sicher voraussagbar ist, hängt die Nachfrage nach Holz im Baubereich von vielen fördernden und hemmenden Einflussfaktoren ab, sodass hier eine Trendprojektion schwierig ist. Vor allem der Joker „Akzeptanz und Image“ von Holz ist schwer einschätzbar.

Ebenso ist unklar, wie stark sich die Preisänderungen anderer Baustoffe auf den Holzmarkt auswirken werden, die durch die Globalisierung mit großer Unsicherheit behaftet sind. Insbesondere der große Anteil an kleinen Privatwäldern ist nicht unter staatliche Kontrolle und könnte z.B. durch große Energieerzeugungsunternehmen aufgekauft werden, wie es teilweise bereits geschieht.

Politische Regulierungsmaßnahmen (Steuern, Eigenheimzulage) ebenso wie einschneidende wirtschaftliche Veränderungen können einen erheblichen Einfluss haben – wenn auch auf jedes Holzverarbeitendes Unternehmen unterschiedlich, da es immer darauf ankommt, welche Marktsegmente / Nischen es bedient.

## Mögliche Ausprägungen/Entwicklungen bis 2020 und 2050

	Projektion A	Projektion B	Projektion C
<b>Kurzbeschreibung</b>	<p>Nachfrage steigt insgesamt (aber in den einzelnen Branchen unterschiedlich stark)</p> <p>Tendenz zu Großsägewerken setzt sich fort, d.h. kleinere Sägewerke müssen schließen, Transportwege werden länger.</p> <p>Bei steigenden Energiepreisen haben Transportkosten einen wachsenden Einfluss auf den Holzpreis</p> <p>Bedingt durch eine (langsam) steigende Auslandsnachfrage gleicht sich der deutsche Holzpreis mehr dem globalen Marktpreis an.</p>	<p>Nachfrage steigt stark an (in allen Branchen, insbesondere der Holzbau erlebt einen Boom, da Holz bei mehrgeschossigen und Industriebauten eingesetzt wird.)</p> <p>Auch kleine Sägewerke haben genug zu tun, der Trend zu Großsägem stoppt. Regionale Versorgung mit Holz wird aufgrund der niedrigeren Transportkosten interessanter.</p> <p>Der Ruf nach Regulierung und Erntekontrolle wird bereits nach kurzer Zeit lauter – trotzdem wird zunächst mehr geerntet als nachwächst.</p> <p>Die Auslandsnachfrage steigt langfristig an, der internationale Holzpreis ebenfalls, deutsches Holz wird konkurrenzfähig (auch, weil die Erntemethoden effizienter geworden sind,)</p>	<p>Nachfrage sinkt, Papier bleibt gleich, Baubranche bricht total ein, kleine Sägewerke + Handwerksbetriebe schließen (nahezu überall), extreme Konzentration auf wenige Großsägewerke, d.h. steigende Transportwege für Holzverarbeitung</p> <p>Waldflächen in den waldreichen Regionen werden zunehmend weniger bewirtschaftet</p> <p>Transport von Holz republikweit und auch Export ins Ausland</p>
<b>Indikatoren-Annahmen</b>	<p>m<sup>3</sup> Massenströme nehmen zu (gemäßigt um 2-3% pro Jahr)</p> <p>Image bleibt wie es ist und gewinnt ideellen Wert durch die anhaltende Klimadebatte</p> <p>Holzpreis steigt gemäßigt und wird zunehmend von den Großsägewerken beeinflusst.</p>	<p>Sehr starke Zunahme der Massenströme, Image nimmt zu, Holz wird von breiten Bevölkerungsschichten nachgefragt.</p> <p>Nach einigen Jahren gibt es erste Versorgungsengpässe, da die verfügbare Holzmenge nicht mehr ausreicht und auch die entlegenen Gebiete erschlossen sind. Importrate und Holzpreis steigen.</p>	<p>Abnahme Massenströme, Holzpreis sinkt</p> <p>Holz spielt vor allem als Baustoff eine immer unwichtigere Rolle, und es gibt immer weniger Architekten, die sich mit Holz auskennen.</p>
<b>Regionaler Bezug</b>	<p>Hauptwirkung in waldreichen Regionen, da hier die Holzernte stattfindet und</p>	<p>Deutschlandweiter Handel und Holztransport</p>	<p>Transport von Holz republikweit und auch Export ins Ausland, Waldflächen in den</p>



	z.B. in der Baubranche auch die Verarbeitung	In besonders waldreichen Regionen kommt es zu einer starken Veränderung der Besitzverhältnisse, Waldflächen werden aufgekauft, auch schwer erschließbare Wälder werden lukrativ.	waldreichen Regionen werden zunehmend weniger bewirtschaftet
<b>Eintrittswahrscheinlichkeit</b>	50%	35%	15%
<b>Auswirkungen auf den Wald</b>	<p>Kurzfristig (2020): Der Holzzuwachs kann die steigende Nachfrage weiterhin bedienen, da die Potenziale noch nicht ausgeschöpft sind. Keine wachsende Waldfläche.</p> <p>Langfristig (2050): Es treten Nutzungskonkurrenzen auf, insbesondere energetische Verwertung – Ruf nach Regulierung wird lauter</p>	<p>Kurzfristig (2020): Der Ruf nach Regulierung und Erntekontrolle wird bereits nach kurzer Zeit lauter – trotzdem wird zunächst mehr geerntet als nachwächst, Importe steigen.</p> <p>2030 ist die Grenze von dem erreicht, was unter nachhaltigen Kriterien geerntet werden kann. Die Exportrate stagniert.</p> <p>Langfristig (2050): Wald bekommt einen höheren Wert, es lohnt sich mehr, schwer erschließbare Gebiete zu erschließen, Überlegungen, Brachflächen aus der Landwirtschaft in Holzplantagen zu verwandeln (für die einzelnen Nutzungen), Langfristig: Zunahme Waldfläche, aber mit verschiedenen Nutzungen</p>	<p>Kurzfristig (2020): Weniger Bewirtschaftung: Wald verwildert und verliert weiter an Wert</p> <p>Andere Flächennutzungen haben gute Argumente, Waldflächen umzuwandeln</p> <p>langfristig (2050): Flächenrückgang Wald insgesamt verliert an Image und Bedeutung</p>

# Einflussfaktor II: Innovationen in der stofflichen Verwertung

## 1. Beschreibung:

Innovationen, sowohl im technischen als auch im organisatorischen Bereich, sind wichtige Treiber für die erfolgreiche Fortentwicklung von Produkten, Verfahren und den damit befassten Branchen, in unserem Fall der gesamten Forst- und Holzwirtschaft mit den direkten und indirekten Auswirkungen auf den Bestand und die Weiterentwicklung des Waldes.

Beispiele für derartige Innovationen

- **Grundmaterialgewinnung:**
  - neue Technologien zur Kennzeichnung von Holz im Wald bis zu den verschiedenen stofflichen Nutzungen
  - Maschinen und Einrichtungen zur Verbesserung der Logistik
  - Verfahrensänderungen/Verbesserungen in der Logistikkette
  
- **Technologische Prozesse:**
  - Technische Hilfsmittel für die Holzernte
  - Weiterentwicklung der Holzbe- und Verarbeitungsmaschinen und Einrichtungen, insbesondere Hochleistungsgeräte mit Ausrüstung von Zukunftstechnologien
  - Grundstoff überschreitende/überschneidende Technologien und die hierzu erforderlichen Gerätschaften (Chemie, Metall, Stein)
  - Prozesssteuerungs- und Planungssysteme
  - Technologien zur Wiederaufarbeitung und/oder umweltfreundlichen Entsorgung von Altholzbeständen
  
- **Produkte, Werkstoffe, Halbzeuge**
  - Maschinen und Verfahren zur Verbesserung der Materialeigenschaften der Grundprodukte
  - Entwicklung von neuartigen holzbasierten Halbzeugen und Fertigprodukten, samt der dazugehörigen Anwendungstechnologie
  - Produktionsmittel und Technologien für neue holzbasierte Produkte und Anwendungen
  - Anwendungs- und Einsatzerweiterungen für holzbasierte Produkte und Lösungen im Bauwesen, der Verpackungsindustrie, in der Papier- und Zellstoffindustrie
  
- **Finanzielle Aspekte, Verbände, Märkte**
  - Modellentwicklungen für spezielle Finanzabwicklungen und Finanzierungen in der Forst- und Holzwirtschaft, abgestimmt auf deren Erfordernisse und Brancheneigenschaften
  - Organisations- und Verwaltungssysteme für holzspezifische Verbands- und Verwaltungsstrukturen

- Chancenpotentialermittlung für holzbasierte Neuentwicklungen unter Berücksichtigung von deutschen, europäischen und globalen Einflussfaktoren

## 2. Indikatoren

- Allgemein zunehmendes Bewusstsein, dass nur ein hohes Maß an Innovationen im Lande die Wettbewerbfähigkeit, gerade gegenüber den Fernoststaaten, erhalten wird.
- Beginnende Installation von holzbasierten Netzwerken (z.B. Cluster Forst und Holz)
- Erkennbares Interesse der öffentlichen Hand an Forst + Holz
- Gesteigerte F+ E Förderungen, insbesondere für die in Deutschland branchenspezifischen KMU-Strukturen im Holzverarbeitenden Sektor.

## 3. Wirkungen

### Allgemeine Wirkungen

- Stärkung der holzbasierten, volkswirtschaftlichen Basis im Wettbewerb zu anderen Materialien und ausländischen Märkten

### Wechselwirkungen mit anderen Einflussfaktoren

Wechselwirkungen bestehen praktisch mit allen anderen Faktoren der gesamten Holzketten. Da es sich quasi um einen Kreisschluss in der Gesamtkette mit wechselnden Abhängigkeiten und Wirkungen handelt, würde der Versuch einer Präzisierung in diesem Zusammenhang zu weit führen.

### Wirkungen auf den Wald

- Technische Innovationen beeinflussen kurz- und vor allem langfristig die Bedarfe an Holz Mengen und Holzarten sowie deren Preise.
- Die vorhandenen und zu erwartenden technischen Entwicklungen / Innovationen in der stofflichen Verwertung stellen relativ sichere Orientierungspunkte für vorausschauende waldbauliche Strategien dar.

## 4. Unsicherheiten

- Fehlende F+E Aktivitäten im vorwettbewerblichen Bereich als Voraussetzungen für Unternehmens- und Verband Innovationen

- Fehlende qualifizierte Fachkräfte im gewerblichen und wissenschaftlichen Feld, durch nicht ausreichende Ausbildungsmaßnahmen im öffentlichen und privaten Bereich.
- Fehlerhafte öffentliche Strukturpolitik kann zu folgenden Auswirkungen ( nur Beispiele) führen:
  - Gefahr der Abwanderung von holzbasierten Betrieben in für sie interessantere Gegenden/Länder.
  - Für den Wald ungünstige öffentlich beeinflusste Flächenauf- oder Zuteilungen (Konkurrenz: Landwirtschaft/ Wald/Naturschutz)
  - Umorientierung der öffentlichen Hand bei der Vergabe von öffentliche Strukturhilfen auf andere Branchen

## Mögliche Ausprägungen/Entwicklungen bis 2020

	Projektion A	Projektion B	Projektion C
<b>Kurzbeschreibung</b>	Innovationen <b>bleiben gleich</b>	Innovationen <b>nehmen zu</b>	Innovationen <b>nehmen ab</b>
<b>Indikatoren-Annahmen</b>	<p>Die F+E – Bemühungen und Ergebnisse verbleiben auf dem im Vergleich zu anderen Industrien niedrigen Niveau</p> <p>Keine Hinweise auf Verbesserungen bei der Ausbildung von gewerblichem und wissenschaftlichem Nachwuchs.</p> <p>Unverändert geringe öffentliche F+E Förderung von forst- und holzwirtschaftlichen Projekten</p>	<p>Der wirtschaftliche Aufschwung fördert F+E in allen holzbasierten Bereichen</p> <p>Verstärkter Zuwachs bei holzorientierten Ausbildungsberufen und Studienrichtungen</p> <p>Waldbesitz wird auch finanziell wieder interessant</p> <p>Brachenfremde Industrien wie Maschinenbau, Chemie und Energiewirtschaft zeigen Interesse an Forst und Holz</p>	<p>Die F+E Aktivitäten in der Forst- und Holzwirtschaft, wie auch in den damit zusammenhängenden Industrien brechen dramatisch ein.</p> <p>An Schulen und Hochschulen werden die forst + holzwirtschaftlichen Fächer vernachlässigt.</p> <p>Die öffentliche F+E Förderung wendet sich anderen, vermeintlich interessanteren und modernern Branchen zu.</p>
<b>Regionaler Bezug</b>	Keiner	keiner	keiner
<b>Eintrittswahrscheinlichkeit</b>	30%	60%	10%
<b>Auswirkungen auf den Wald</b>	<p>Nur geringfügige positive Auswirkungen auf den modernen Waldumbau</p> <p>Bisherige Problemsortimente finden auch weiterhin keine Käufer</p> <p>Die Rundholzverkaufserlöse wachsen nur durch die aus der energetischen Erstnutzung gestiegene Nachfrage</p> <p>Keine besonders erwäh-</p>	<p>Der Waldumbau erfolgt mit erheblichem Druck von Seiten der Nutzer und Holzverbraucher im Hinblick auf Tempo und Holzartenauswahl</p> <p>Verstärkte Produkt- und Technologieinnovationen ermöglichen eine sinnvolle Nutzung der hohen Starkholzbestände in Süddeutschland.</p> <p>Innovationen im stoffli-</p>	<p>Geringes Interesse beim Forst, insbesondere beim Privatwald, die begonnenen Umbaumaßnahmen voran zu treiben.</p> <p>Keine sinnvolle Verwertungsmöglichkeit für die Starkholzbestände in Süddeutschland</p> <p>Preisverfall bei den Verkäufen, da den reinen Brennholzverkäufen, kein Preiswettbewerb aus der stoffli-</p>

	nenswerten Verbesserungen bei Holzernte und -bringung	chen Bereich erfordern die Bereitstellung größerer Holzmengen, einhergehend mit Verkaufspreiserhöhungen.  Höhere Rentabilität von Waldbesitz	chen Seite gegenübersteht.  Keine kostensparenden Ernte- und Bringungsmöglichkeiten
--	---	--	---

## Mögliche Ausprägungen/Entwicklungen bis **2050**

	Projektion A	Projektion B	Projektion C
<b>Kurzbeschreibung</b>	Innovationen <b>bleiben gleich</b>	Innovationen <b>nehmen zu</b>	Innovationen <b>nehmen ab</b>
<b>Indikatoren-Annahmen</b>	Die F+E – Bemühungen und Ergebnisse verbleiben weiter auf dem früheren, im Vergleich zu anderen Industrien, niedrigen Niveau  Nach wie vor kein Trend zu Verbesserungen bei der Ausbildung gewerblicher und wissenschaftlicher Nachwuchskräfte  Unverändert geringe öffentliche F+E Förderung von forst- und holzwirtschaftlichen Projekten	Der wirtschaftliche Aufschwung fördert F+E in allen holzbasierten Bereichen erheblich.  Gründung neuer Lehrstätten für holzorientierte Ausbildungsberufe und Studienrichtungen  Waldbesitz ist finanziell interessant. Branchenfremde Investoren für Wald steigen ein.  Branchenfremde Industrien wie Maschinenbau, Chemie und Energiewirtschaft zeigen mit ihren Strategien Interesse an Forst und Holz	Die F+E Aktivitäten in der Forst- und Holzwirtschaft, wie auch in den damit zusammenhängenden Industrien kommen zum Erliegen.  An Schulen und Hochschulen werden die forst + holzwirtschaftlichen Fächer vernachlässigt.  Die öffentliche holzorientierte F+E Förderung wendet sich anderen Branchen zu.
<b>Regionaler Bezug</b>	keiner	keiner	keiner
<b>Eintrittswahrscheinlichkeit</b>	30%	60%	10%
<b>Auswirkungen auf den Wald</b>  (hier nur stichwortartig, nähere Ausführungen)	Kaum positive Auswirkungen auf den modernen Waldumbau  Bisherige Problemsortimente finden auch weiterhin keine Käufer	Der Waldumbau erfolgt weiter mit erheblichem Druck von Seiten der Nutzer und Holzverbraucher.  Es zeigen sich erste Nutzungen der bisher schon umgebauten Wälder (Höhere Ver-	Geringes Interesse beim Forst, insbesondere beim Privatwald, die begonnenen Umbaumaßnahmen voran zu treiben.  Keine sinnvolle Verwertungsmöglichkeit für die

weiter unten)	<p>Die Rundholzverkaufserlöse wachsen nur durch die aus der energetischen Erstnutzung gestiegenen Nachfrage</p> <p>Keine erwähnenswerten Verbesserungen bei der Holzernte – und Bringung</p>	<p>wertung von Laubhölzern auch im Baubereich)</p> <p>Verstärkte Produkt- und Technologieinnovationen ermöglichen eine sinnvolle Nutzung der hohen Starkholzbestände in Süddeutschland.</p> <p>Innovationen im stofflichen Bereich erfordern die Bereitstellung größerer Holzmen-gen, einhergehend mit Verkaufspreiserhöhungen.</p> <p>Höhere Rentabilität von Waldbesitz</p>	<p>inzwischen überalterten Starkholzbestände in Süddeutschland</p> <p>Preisverfall bei den Verkäufen.</p> <p>Keine kostensparenden Ernte- und Bringungsmöglichkeiten</p>
---------------	--	---	--

## Mögliche Ausprägungen/Entwicklungen bis **2100\***

	Projektion A	Projektion B	Projektion C
<b>Kurzbeschreibung</b>	Innovationen <b>bleiben gleich</b> gegenüber 2050	Innovationen <b>nehmen zu</b> gegenüber 2050	Innovationen <b>nehmen ab</b> gegenüber 2050
<b>Indikatoren-Annahmen</b>	<p>Die F+E – Bemühungen und Ergebnisse verbleiben auf dem bisherigen niedrigen Niveau, im Vergleich zu anderen Industrien,</p> <p>Keine Hinweise auf Verbesserungen bei der Ausbildung von gewerblichen und wissenschaftlichen Nachwuchskräften</p> <p>Unverändert kleine öffentliche F+E Förderung von forst- und holzwirtschaftlichen Projekten</p>	<p>Der wirtschaftliche Aufschwung in der gesamten Holzbranche fördert F+E in allen holzbasierten Bereichen erheblich.</p> <p>Die mittlerweile etablierten holzorientierten Ausbildungsstätten ergänzen ihr Angebot um neue Ausbildungsrichtungen (Verbundstudienrichtungen, globale Holzwirtschaft, u.ä.) Waldbesitz wird finanziell immer interessanter.</p> <p>Brachenfremde Industrien wie Maschinenbau, Chemie und Energiewirtschaft haben ihren Anteil an holzbasierten Geschäftsumfang erheblich gesteigert.</p>	<p>F+E Aktivitäten der Forst- und Holzwirtschaft, wie auch der damit zusammenhängenden Industrien sind kaum mehr vorhanden..</p> <p>An Schulen und Hochschulen werden die forst + holzwirtschaftlichen Fächer vernachlässigt.</p> <p>Die öffentliche F+E Förderung wendet sich anderen Branchen zu.</p>
<b>Regionaler Bezug</b>	keiner	keiner	keiner
<b>Eintrittswahrscheinlichkeit</b>	30	60	10

<p><b>Auswirkungen auf den Wald</b></p>	<p>Nur geringfügige positive Auswirkungen auf den modernen Waldumbau</p> <p>Bisherige Problemsortimente finden weiterhin wenige Käufer</p>	<p>Der Waldumbau ist erfolgt und bringt Holzmen- gen und Arten, die sowohl ökologisch, wie auch ökonomisch der deutschen Volkswirtschaft dienen.</p> <p>Verstärkte Produkt- und Technologieinnovationen ermöglichen mittlerweile eine sinnvolle Nutzung der immer noch vorhandenen, weitgehend überalterten hohen Starkholzbestände in Süddeutschland.</p> <p>Innovationen im stofflichen Bereich erfordern eine weitere Bereitstellung großer Holzmen- gen.</p> <p>Die höhere Holzmen- genbereitstellung wird durch die schon seit längerem vorhandene Nutzung landwirtschaftlicher Flächen möglich</p> <p>Hohe Rentabilität von Waldbe- sitz</p>	<p>Kein Interesse beim Forst, insbesondere beim Privatwald, die früheren Umbaumaßnahmen weiter zu betreiben.</p> <p>Keine sinnvolle Verwertungsmöglichkeit für die Starkholzbestände in Süddeutschland</p> <p>Preisverfall bei den Verkäufen.</p> <p>Keine kostensparenden Ernte- und Bringungs- möglichkeiten</p>
---	--	--	--



## **Einflussfaktor III: Organisation der Prozesse**

### **1. Beschreibung:**

Die Entwicklung und Nutzung des Waldes in Deutschland hängt in erheblichem Maße von den umfangreichen, immateriellen Voraussetzungen, Bedingungen, Tatsachen, Forderungen, Zwängen, Abhängigkeiten, Wünschen und Rahmenbedingungen ab, die sich direkt oder indirekt auf den Wald und das Material Holz auswirken.

Der Fokus dieser Ausarbeitung liegt auf den vielen und unterschiedlichen Prozessen, die entlang der gesamten Holzketten von Bedeutung sind.

Das beginnt z.B. bei Feststellung und möglichen Formung der grundsätzlichen Einstellung der Bevölkerung zu Wald und Holz, über organisatorische Abwicklungsfragen bei technischen Problemstellungen bis hin zur langfristigen Sicherung und Heranbildung des erforderlichen Personals durch zielorientierte Ausbildung in den relevanten Bereichen.

Das umfasste Gebiet ist außerordentlich breit und kann im übertragenen Sinn nur mit der Notwendigkeit eines geordneten Ablaufes der Prozesse, also der Organisation der verschiedenen Prozesse beschrieben werden.

Konkrete Ansatzpunkte hierfür sind (auszugsweise):

- Strukturierung der Handelnden in Forst, Industrie und Gesellschaft
- Strukturieren des Handelns in Forst, Industrie und Gesellschaft
- Politische Wissensbildung und Entscheidungsfindung zu Gunsten Forst und Holz
- Heranbildung von gewerblichem und wissenschaftlichem Nachwuchs
- Schaffung, Förderung, Realisierung und Stärkung von öffentlicher und betrieblich/privater F+E Aktivitäten
- Finanzierungsmodelle für Investitionen in F+E, Maschinen und Anlagen

Daneben gibt es eine Vielzahl an mehr technisch orientierten Prozessorganisationsformen, die aus den rein organisatorischen Abläufen bestehen, hierfür jedoch auch technischer Entwicklungen bedürfen. Beispielsweise seien hier die zeitnahe Erfassung von Mengen, Zuständen usw. von Holz vom stehenden Baum bis zum verwendeten/eingebauten Produkt und der begleitenden Nutzung der gewonnenen Daten genannt.

### **2. Indikatoren**

- Bewusstsein und Informationsgrad innerhalb der Bevölkerung über die Auswirkungen/Möglichkeiten von Wald und Holz im Allgemeinen
- Erkenntnisstand bei den direkt und indirekt betroffenen Akteuren, bei Politik und Gesellschaft über die Notwendigkeiten zur Verbesserung der einzelnen Prozesse und/oder zum gemeinsamen Handeln
- Erkenntnisse bei den relevanten Gruppierungen, z.B. HAF (Holzabsatzfonds), über den notwendigen Ausbau von Marketing – und Lobby-Aktivitäten.
- Erkenntnisse über die F+E Möglichkeiten und Notwendigkeiten bei Forschern und Wissenschaftlern.

### 3. Wirkungen

#### Allgemeine Wirkungen

- Die Auswirkungen der oben geschilderten Maßnahmen werden weder schnell eintreten, noch sich konkret messen lassen. Gerade deshalb ist beim Fehlen von weit nach vorne schauenden, strategischen Aktionen mit erheblichen Nachteilen für Forst und Holz zu rechnen.
- Verstärkung der Wissensbasis über Holz in der Gesellschaft, einhergehend mit höherer Affinität zum Holz
- Stärkung oder Schwächung von einzelnen schwachen/starken oder bisher nicht ausreichend beachteten Gliedern in der Prozesskette Forst + Holz
- Entstehen von Kooperationen und Netzwerken

#### Wechselwirkungen mit anderen Faktoren

- Prozesse und deren Organisation finden in allen Abschnitten der Holzketten statt.
- Die erwartete **Bevölkerungsentwicklung** in Deutschland könnte sich insbesondere beim Personal bemerkbar machen, das älter wird, während es – je weiter man in die Zukunft schaut – zu Engpässen insbesondere bei qualifiziertem Personal kommen kann.
- Der Zukunftsfaktor **Nachhaltige Arbeitskultur** wird erheblich von der Bereitschaft zu ausreichender Prozessorganisation beeinflusst.

#### Auswirkungen auf den Wald

- Mit wenigen Ausnahmen wirken sich nicht oder nicht richtig geplante und durchgeführte Prozessorganisationen nur sehr langfristig auf den Wald in Deutschland aus. Es besteht also einerseits die große Gefahr, dass Entscheidungen von Heute, gleichgültig ob nicht oder falsch getroffen, für den „Wald der Zukunft“ negative Folgen haben werden. Andererseits können richtige und gut überlegte Prozessorganisationen Vorteile für eine künftige Waldnutzung schaffen.
- Nachstehend einige Beispiele, die je nach Vorgehensweise positive oder negative Einflüsse haben können:
  - Steigerung oder Verfall der Verkaufspreise
  - Mehr Waldpflege in Abhängigkeit mit den Finanzierungsmöglichkeiten aus dem Holzverkauf
  - Gezielte Lobbyarbeit erhöht den Stellenwert von Wald in der Gesellschaft und bei den maßgebenden öffentlichen Stellen (z.B. Ministerien)
  - Ein einheitliches Sprachrohr „Forst + Holz“ könnte zu einer Höherbewertung von Holz in der öffentlichen Diskussion führen
  - Verstärkte F+E an den einzelnen Prozessstellen hat positive Rückwirkungen in den Wald (Mengen, Baumarten, Pflege- und Ernteverbesserungen)
  - Mögliche Waldflächenausweitung auf stillgelegten landwirtschaftlichen Flächen

### 4. Unsicherheiten

- Erfolgverlust bei nicht vorhandener oder mangelnder Organisation von Prozessen innerhalb der gesamten Holzketten

- Gefahr des Fehlschlagens einzelner Maßnahmen, begründet in den bereits historisch bekannten Dissonanzen innerhalb der gesamten Forst- und Holzwirtschaft
- Fehlentscheidungen, bedingt durch den vergleichsweise niedrigen allgemeinen und politischen Wissensstand über die Chancen und Risiken im deutschen Wald und der Nutzung des daraus stammenden nachwachsenden Rohstoffes Holz (z.B. Bevorzugung energetischer statt stofflicher Erstnutzung)

## Mögliche Ausprägungen/Entwicklungen bis 2020

	Projektion A	Projektion B	Projektion C
<b>Kurzbeschreibung</b>	Die Organisation der Prozesse bleibt im bisherigen <b>Umfang erhalten</b>	Die Organisation der Prozesse <b>nimmt zu</b>	Die Organisation der Prozesse <b>nimmt ab</b>
<b>Indikatoren-Annahmen</b>	<p>Zufriedenheit mit den bisherigen Organisationsstrukturen auf Grund der guten Geschäftslage</p> <p>fehlender wirtschaftlicher Druck zur Organisationsverbesserung (Reduzierung der Anzahl der Verbände)</p> <p>fehlende Einsicht in der Notwendigkeit verstärkter F+E</p> <p>allgemeine Zufriedenheit mit Nachwuchsförderung/Bildungsstand</p>	<p>Einsicht in die Notwendigkeit von Organisationsverbesserungen</p> <p>Beschlüsse zur Gründung einer übergeordneten Plattform „Forst + Holz“</p> <p>Gesteigerte F+E- Förderungen von Seiten der öffentlichen Hand</p> <p>Aktionsanreize durch verbesserte wirtschaftliche Situation in der gesamten Branche</p>	<p>Zunahme der historischen Gegensätze zwischen Forst und Holz</p> <p>Wald und Holz verliert an volkswirtschaftlicher Bedeutung</p> <p>Holz verkommt zum Brennmaterial, statt stofflicher Erstnutzung</p>
<b>Regionaler Bezug</b>	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden
<b>Eintrittswahrscheinlichkeit</b>	40 %	50%	10%
<b>Auswirkungen auf den Wald</b>	<p>Überalterung der Bestände (primär in Süddeutschland)</p> <p>Verbleib der Waldforschung auf niedrigem Niveau, damit keine „moderne“ Waldentwicklung</p> <p>Keine Flächenausweitungen, bedingt durch den weiteren Verlust an möglicher gesellschaftlicher und politischer Einflussnahme</p>	<p>Wirtschaftliche Nutzung der großen Starkholzbestände, vornehmlich in Süddeutschland</p> <p>Verstärkte Waldforschung</p> <p>Waldflächenausweitungen zu Lasten landwirtschaftlicher Flächen</p> <p>Fortschritte im sinnvollen Waldumbau</p>	<p>Der Wald wird gesellschaftlich und politisch „allein“ gelassen.</p> <p>Wald verkommt zum Brennholzlieferanten</p>

## Mögliche Ausprägungen/Entwicklungen bis 2050

	Projektion A	Projektion B	Projektion C
<b>Kurzbeschreibung</b>	Die Organisation der Prozesse bleibt im bisherigen <b>Umfang erhalten</b>	Die Organisation der Prozesse <b>nimmt zu</b>	Die Organisation der Prozesse <b>nimmt ab</b>
<b>Indikatoren-Annahmen</b>	<p>Zufriedenheit mit den bisherigen Organisationsstrukturen, auf Grund der nach wie vor guten Geschäftslage,</p> <p>Fehlender wirtschaftlicher Druck zur Verbesserung der Organisationsstruktur (Reduzierung der Anzahl der Verbände)</p> <p>Fehlende Einsicht in der Notwendigkeit verstärkter F+E</p> <p>Allgemeine Zufriedenheit mit Nachwuchsförderung + Bildungsstand</p>	<p>Die Einsicht in die Notwendigkeit von Organisationsverbesserungen wächst</p> <p>Die früheren Beschlüsse zur Gründung einer übergeordneten Plattform „Forst + Holz“ führen zu größerer Effektivität der Verbandsarbeit</p> <p>Gesteigerte F+E- Förderungen von Seiten der öffentlichen Hand</p> <p>Aktionsanreize durch verbesserte wirtschaftliche Situation in der gesamten Branche</p>	<p>Verstärkte Zunahme der historischen Gegensätze und problematischen Zusammenarbeit zwischen Forst und Holz</p> <p>Wald und Holz verliert an volkswirtschaftlicher Bedeutung</p> <p>Die deutsche Forst -und Holzwirtschaft hat ihre internationale Bedeutung verloren</p> <p>Holz verkommt zum Brennmaterial, statt stofflicher Erstnutzung</p>
<b>Regionaler Bezug</b>	keiner	keiner	keiner
<b>Eintrittswahrscheinlichkeit</b>	30%	60%	10%
<b>Auswirkungen auf den Wald</b>	<p>Starke Überalterung der noch vorhandenen Bestände (primär in Süddeutschland)</p> <p>Verbleib der Waldforschung auf niedrigem Niveau, damit keine „moderne“ Waldentwicklung</p> <p>Keine Flächenausweitungen, bedingt durch den weiteren Verlust an möglicher gesellschaftlicher und politischer Einflussnahme</p>	<p>Die verbliebenen Starkholzbestände (vornehmlich in Süddeutschland) konnten und können noch zu interessanten Konditionen auf den Markt gebracht werden.</p> <p>Verstärkte Waldforschung führt zu neuen Waldkonzepten</p> <p>Waldflächenausweitungen zu Lasten landwirtschaftlicher Flächen nehmen erheblich zu</p> <p>Fortschritte im sinnvollen Waldumbau</p> <p>Die Forstwirtschaft wird auch für kleinere Waldbesitzer rentabel.</p>	<p>Der Wald wird gesellschaftlich und politisch „allein“ gelassen.</p> <p>Wald verkommt immer mehr zum Brennholzlieferanten</p> <p>Geplante und geordnete Neuanpflanzungen werden nicht mehr vorgenommen.</p>



## Mögliche Ausprägungen/Entwicklungen bis **2100\***

	Projektion A	Projektion B	Projektion C
<b>Kurzbeschreibung</b>	Die Organisation der Prozesse im Vergleich zu 2050 bleibt im bisherigen <b>Umfang erhalten</b>	Die Organisation der Prozesse <b>nimmt</b> im Vergleich zu 2050 <b>zu</b>	Die Organisation der Prozesse <b>nimmt</b> im Vergleich zu 2050 <b>ab</b>
<b>Indikatoren-Annahmen</b>	<p>Eine neue Akteurs-Generation in der Forst- und Holzwirtschaft erkennt die Chancen von übergeordneten und regionalen Netzwerken.</p> <p>Der Waldumbau von Mono- zu Mischkulturen ermöglicht neue Anwendungen von Holz</p> <p>Die Menge an verfügbarem Holz in Deutschland ist in etwa gleich geblieben</p>	<p>Basierend auf den guten wirtschaftlichen Erfolgen der vergangenen Jahrzehnte werden in Forst und Holz sehr erfolgreiche gemeinsame Prozessoptimierungen in allen Bereichen durchgeführt.</p> <p>Das gemeinsame Sprachrohr Forst und Holz bündelt erfolgreich die Brancheninteressen und erreicht bei Gesellschaft und Politik erheblichen Einfluss.</p>	<p>Die Akteure in Forst und Holz haben resigniert und betreiben keine Prozessororganisationen</p> <p>Der Einfluss von Forst und Holz bei der Gesellschaft und der Politik ist verloren gegangen</p> <p>Der Holzbedarf in der Wirtschaft ist dramatisch zurückgegangen</p>
<b>Regionaler Bezug</b>	keine	keine	keine
<b>Eintrittswahrscheinlichkeit</b>	20%	70%	10%
<b>Auswirkungen auf den Wald</b>	<p>Die gesellschaftliche und auch wirtschaftliche Bedeutung des Waldes steigt langsam.</p> <p>Die nach der Ernte der großen Starkholzbestände freiwerdenden Flächen wurden mit naturnahen Mischwäldern aufgeforstet und erbringen aus den schnell wachsenden Teilbeständen bereits wieder verwertbare Holzträge</p>	<p>Die Nutzflächenanteile sind zu Lasten der landwirtschaftlichen Flächen erheblich angestiegen.</p> <p>Der wirksam gewordenen Waldumbau erbringt u.a. durch seine Vielfalt an Holzangeboten gute Erträge, sowohl massenmäßig, wie auch finanziell</p> <p>Die Prozessnetzwerke für die Waldbewirtschaftung und Vermarktung erbringen die nötigen Finanzmittel zum weiteren Ausbau der Bestände</p>	<p>Die deutschen Wälder „ver gammeln“ und sind finanziell nicht mehr interessant.</p> <p>Die positiven umweltrelevanten Vorteile der Wälder gehen weitgehend verloren.</p>

## **Einflussfaktor IV: gesellschaftlicher Stellenwert von Holz**

(Verfasser: Stefan Gold, IÖW, ergänzt durch Franziska Mohaupt)

### **1. Kurze Beschreibung**

Das Image von Holz speist sich aus einer Vielzahl von – zum Teil nur schwer identifizierbaren, benennbaren und insbesondere messbaren – Quellen. Betrachtet man z.B. die stark differierenden Holzbauquoten zwischen Mitteleuropa einerseits und Skandinavien und den Vereinigten Staaten andererseits, wird deutlich, dass die Einstellung zu Holz als Baumaterial stark kulturell geprägt ist. Dies bedeutet, **dass das Image von Holz von Generation zu Generation tradiert wird und sich durch den Sozialisierungsprozess nachhaltig im Bewussten und Unbewussten der jüngeren Generation verankert**. Die Konzeption einer derartigen Verinnerlichung der Haltung zu Holz erklärt auch deren **Trägheit** und Beharrungsvermögen gegenüber Veränderungsbemühungen z.B. via Imagekampagnen.

Die Langsamkeit gesellschaftlichen Wandels spiegelt sich auch in dem Papier „gesellschaftlicher und kultureller Wandel“ wider. Hier lässt sich die Haltung zu Holz ebenfalls einordnen.

Das Image von Holz setzt sich aus verschiedenen Komponenten zusammen bzw. wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst:

- **Positive Konnotationen:** Der Begriff „Holz“ ruft außerordentlich positive Assoziationen bei der großen Mehrheit der Bevölkerung hervor. Für über die Hälfte ist Holz „sehr sympathisch“, für ein weiteres Drittel „recht sympathisch“. Auch als Baustoff wird Holz als geeignet angesehen: ein Drittel findet, dass Holz eine „sehr hohe Eignung als Baustoff“ aufweist, ein weiteres Drittel eine „recht hohe Eignung“. Nur etwa ein Viertel beurteilt Holz als durchschnittlich, weniger oder gar nicht geeignet als Baumaterial. Empfundene positive Eigenschaften des Baumaterials Holz sind insbesondere das warme angenehme Wohnklima, Ästhetik & Optik, Individualität und gestalterische Möglichkeiten sowie Wohngesundheit. Zudem wird auch die Eigenschaft von Holz als nachwachsender Rohstoff, seine Fähigkeit, der Atmosphäre längerfristig CO<sub>2</sub> zu entziehen, sowie die ökologischen Eigenschaften des Werkstoffes Holz positiv gesehen. Auch ist Holz bezüglich seiner guten Wärmedämmeigenschaften und der kurzen Bauzeiten vorteilhaft.
- **Negative Konnotationen:** Trotz des allgemein sehr positiven Images von Holz hat sich dieses Material bei der Verwendung im Hausbau mit hartnäckigen negativen Vorurteilen auseinandersetzen: Unzureichende Stabilität bzw. Haltbarkeit (Qualität), geringe Wertbeständigkeit, hoher Pflegeaufwand, geringe Eignung zur Kombination mit anderen Baustoffen und geringes soziales Prestige von Holzhäusern sind gängige negative Assoziationen. Zudem bestehen bei Bauherren Unsicherheiten hinsichtlich des Brand- und Blitzschutzes. Darüber hinaus wird dem Baustoff Holz eine eingeschränkte Formstabilität, die Notwendigkeit des Schädlingsschutzes und schlechte Schalldämmeigenschaften zugeschrieben. Ferner hat der Holzbau häufig mit dem Vorwurf eines schlechten Preis-Leistungs-Verhältnisses zu kämpfen. Nicht zuletzt trifft Holz als Baustoff im mehrgeschossigen Hausbau auf Skepsis bei einem Großteil der Bevölkerung.
- **Forschung und Entwicklung:** Der Stellenwert eines Themas spiegelt sich in der Höhe der bereitgestellten öffentlichen Mittel für F&E wider.
- **Multiplikatoren:**



Herausragend wichtige Multiplikatoren sind die **professionellen Anwender**, d.h. etwa für den Holzbau und Innenraumgestaltung Planer und Architekten. Obwohl sich diese Akteure bezüglich des Holzbaus subjektiv meist für gut informiert halten, sind doch **Defizite bei deren Ausbildung auf den Hochschulen** festzustellen. Der Holzbau genießt dort meist kein gutes Image und sein Anteil am Curriculum ist im Vergleich zum Massivbau gering. So kommt es, dass die Zahl der Architekten, die holzaffinen Bauherren abraten, die Zahl derer, die holzaversen Bauherren zuraten, um das sechsfache übertrifft.

Außerdem beklagt auch die Forst- und Holzwirtschaft die fehlenden Fachkräfte, dies ist auf das fehlende Image der Forst- und Holzwirtschaft als Berufsfeld und dem daraus resultierenden mangelnden Studienangebot zurückzuführen.

Ein weiterer einflussreicher Multiplikator ist die öffentliche Hand, die z.B. durch die Errichtung von Referenz-/**Prestigeobjekten aus Holz** in weit stärkerem Maße als bisher zur Imageverbesserung des Baustoffes Holz beitragen könnte. Nicht zuletzt ist jedes von einem privaten Bauherrn errichtete Holzhaus ein Ausstellungsstück für die Holzbaubranche und die Erfahrungsberichte der Holzbauer sind – im positiven wie im negativen – wirkmächtige Werbebotschaften.

- **Aktuelle Diskussionen:** Über die Medien transportierte und von der Medienberichterstattung angeregte Diskussionen beeinflussen das Image von Holz in jedem Fall kurzfristig – zuweilen auch mittel- und langfristig. So hat die intensiv geführte **Klimaschutzdebatte** zu einer Imageverbesserung von Holz als Baustoff wegen seiner CO<sub>2</sub>-bindenden Eigenschaften und von Holzhäusern wegen ihrer insgesamt im Vergleich zu Massivhäusern besseren CO<sub>2</sub>-Bilanz geführt. Gleichzeitig können etwa derzeit aufkeimende **VOC** (Volatile Organic Compounds) Diskussionen bezüglich der Raumluftqualität von Holzhäusern das Image von Holz gerade hinsichtlich des besonders positiv wahrgenommenen Bereiches Wohngesundheits nachhaltig beschädigen. Ob sich die von Holz ausgehenden flüchtigen organischen Verbindungen wissenschaftlich erhärten und inwieweit die Thematik ein breiteres Medienecho finden könnte, ist zurzeit nicht abzuschätzen.
- **Lebensstile:** Im Gegensatz zu der Weitergabe von Werten und Normen von Generation zu Generation können Lebensstile und Modeerscheinungen sich relativ kurzfristig durchsetzen können, aber meist auch weniger nachhaltig wirken. Die hier statt findenden Überlagerungen verschiedener Lebensstile und dem daraus resultierenden Konsumverhalten und der Einstellung zu Holz sind leider schwer zu erfassen.

## 2. Indikatoren

- Holzhausquote im privaten Hausbau, im Mehrgeschossbau und bei Repräsentativbauten der öffentlichen Hand
- Anzahl holzaffiner Architekten, Bauingenieure
- Mittelbereitstellung für F&E für die Wald- und Forstwirtschaft
- Medienberichterstattung über Holz und Holzbau
- Anzahl der Universitätslehrstühle für Holzbau, Wald- und Forstwirtschaft

### 3. Wirkungen

#### Allgemeine Wirkungen

- **Holzkultur:** Ein positives Image von Holz fördert die sukzessive Durchdringung der gesellschaftlichen Lebenswelt mit Holzprodukten. Die zunehmende Standardisierung der Verwendung von Holz im Baubereich bewirkt eine Verankerung von Holz als Normbaustoff im Bewusstsein der Gesellschaft, baut unzutreffende negative Vorurteile ab und stärkt das Image von Holz weiter. Diese Positivspirale führt allmählich zu einer sich etablierenden „Holzkultur“ wie sie bereits in Skandinavien und weiten Teilen Nordamerikas existiert.
- **Marketing von Holzprodukten/Holzhäusern:** Das Image von Holz definiert die notwendigen Marketingstrategien. Diese müssen an der Einstellung der jeweiligen Zielgruppe zu Holz und den spezifischen Holzprodukten ihren Ausgang nehmen, die Stärken/Vorteile von Holz betonen, nicht zutreffende negative Vorurteile auflösen und Defizite/Nachteile von Holz als wenig bedeutend erscheinen lassen.

#### Wechselwirkungen mit anderen Einflussfaktoren

- **Staatliche Fördermaßnahmen:** Ein positives Image von Holz in der Bevölkerung erhöht die Bereitschaft des Staates, durch Fördermaßnahmen den Forst-Holz-Sektor zu stützen, Forschungsvorhaben auf diesem Gebiet anzustoßen, Lehrstühle zu etablieren oder selbst über öffentliche Beschaffungsmaßnahmen als Konsument von Holzprodukten und Multiplikator einer stärkeren Verwendung von Holz aufzutreten. Ein derart handelnder Staat stärkt wiederum das positive Image von Holz.
- **Holznachfrage/Holzpreis:** Holz im Hausbau gilt bei vergleichbarer Qualität allgemein als teurer als andere Baustoffe. Eine Verbesserung des Preis-Leistungsverhältnisses würde das Image von Holz nachhaltig verbessern und ist Voraussetzung für weitergehende Absatzsteigerungen im Holzbausektor. Diese Verbesserung hängt allerdings weniger an der Höhe des Rundholzpreises als an effizienten, Ressourcen sparenden Verarbeitungsverfahren. Weiterhin spielt die Entwicklung der Preise für andere Baustoffe eine Rolle. Da sie im Vergleich zu Holz sehr energieaufwändig in ihrer Herstellung sind, dürften die Preise mit steigenden Energiepreisen bzw. Subventionsabbau steigen.
- **Nachfrage nach Holz im Bau:** Das Image von Holz und somit die Holzaffinität zukünftiger Bauherren steht in engem Zusammenhang mit der Nachfrage nach Holzhäusern und Holzkomponenten im Haus. Die Einstellung der Kunden zu Holz gibt auch die Ausgangslage vor, an der Absatz fördernde Marketingstrategien der Holzhausbranche ansetzen müssen. Andererseits wirkt die Quote der neugebauten Holzhäuser zurück auf die Verankerung von Holz in der gesellschaftlichen Lebenswelt und so auf das Image von Holz. Ein größerer Holzbausektor unterstützt zudem eine Stärkung des Holzbaus in den Studienplänen von Architekten und Planern.
- **Technologische Entwicklung:** Technologische Entwicklungen, etwa im Bereich der Haltbarkeit, Tragfähigkeit und Feuerresistenz, tragen maßgeblich dazu bei, persistenten negativen Vorurteilen die rationale Berechtigung zu entziehen und stärken so das positive Image von Holz. Gleichzeitig können sie Holz als Material

noch leistungsfähiger bei der Erfüllung der Kundenbedürfnisse (Wohngesundheit, Wärmedämmung, Ökologie) machen.

- **Nutzungskonkurrenzen:** Je positiver das Image von Holz, desto mehr wird sich die Nutzungskonkurrenz um die Ressource Holz akzentuieren, auch wenn die Anbaufläche auf bisher landwirtschaftlich genutzte Flächen ausgeweitet wird. Es ist anzunehmen, dass der stofflichen Verwertung von Holz Priorität vor der energetischen Verwertung eingeräumt wird. So könnte etwa die Säge- und Holzwerkstoffindustrie aus überschüssigen Holzreststoffen effizient Strom und Wärme generieren. Diese Formen der stofflich-energetischen Kaskadennutzung weisen sowohl aus Klimaschutzgesichtspunkten als auch hinsichtlich ihrer Beschäftigungswirksamkeit und Wertschöpfung die größten Effekte auf.
- **Einfluss der Klimaschutzdebatte:** Die Klimaschutzdebatte hat – wie oben erwähnt – eine Imageverbesserung von Holz und Holzhäusern bewirkt. Holz als Baustoff wird wegen seiner Fähigkeit, über lange Zeiträume CO<sub>2</sub> zu binden, positiv gesehen. Zudem werden Holzhäuser wegen ihrer insgesamt im Vergleich zu Massivhäusern besseren CO<sub>2</sub>-Lebenszyklusbilanz (weniger Emissionen bei Bau und Entsorgung) geschätzt.
- **Lobbyarbeit/Verbandswesen:** Geringe Koordination der Lobby- und Imagearbeit des fragmentierten Verbandswesens im Holzbaubereich bewirkt im Vergleich zur (stärker konzertierten) Interessenvertretung anderer Baustoffe wenig Durchschlagskraft beim politischen Agenda-Setting und suboptimale Resonanz in den Medien und bei der Bevölkerung, was Potentiale bei der Imagepflege ungenutzt lässt.

### Wirkungen auf den Wald

- Stärkung des Images von Holz bewirkt Nachfragesteigerung nach Holz und damit – wegen der beschränkten kurz- und mittelfristigen Anpassungsfähigkeit des Holzangebots – Erhöhung des Holzpreises bzw. der Importe
- Stärkung des Images von Holz bewirkt Steigerung der Wertschöpfung im Holzbaubereich und damit Aufbrechen verkrusteter Strukturen und Anreize für technologische und organisatorische Innovationen in der Wertschöpfungskette
- Stärkung des Images von Holz erhöht Wettbewerbsfähigkeit gegenüber anderen Baustoffen und bewirkt Forcierung der politischen Förderung des Baustoffes Holz
- Stärkung des Images von Holz bewirkt Anreiz zur Ausweitung der Waldfläche oder der Umwidmung von ehemals landwirtschaftlich genutzten Flächen (eher langfristig)

## 4. Unsicherheiten

Die identifizierten Indikatoren bilden Resultate eines Wertewandels ab. Eine große Unsicherheit ist die **Lücke zwischen Wissen und Handeln** der Individuen, die neben Bildungs- und Informationsgrad auch persönliche und individuelle Gründe hat. Ein Beispiel hierzu ist die Klimaschutzdebatte und die Trägheit der Menschen, solch einfache Änderungen wie einen Stromanbieterwechsel oder das Einbauen von Energiesparlampen vor-

zunehmen. Für eine bewusste Entscheidung für Holz ist das Zusammenfließen vieler Informationen und Einstellungen nötig, darin liegt ebenfalls eine Unsicherheit.

Das Image von Holz ist abhängig von mannigfaltigen Faktoren, die nur schwer zu identifizieren, zu benennen und hinsichtlich ihres Einflusses auf das Bild von Holz in der Gesellschaft zu messen sind. **Die Kausalketten können hierbei nicht immer eindeutig nach Auslöser und Wirkung analysiert werden.** Vielmehr handelt es sich oft um rückgekoppelte, sich selbst verstärkende, (positiv wie negativ) spiralisch ablaufende Prozesse und Dynamiken. So fördert ein positives Image von Holz die Holzbauquote und diese über eine dadurch ausgelöste stärkere Verankerung von Holz im Bewusstsein der Bevölkerung wiederum die positive Wahrnehmung von Holz.

**Da die Haltung zu Holz maßgeblich über den Sozialisierungsprozess tradiert wird, ist sie kurzfristig nur begrenzt veränderbar.** Sie kann als kulturelle Vorprägung gesehen werden, die multikausal und interdependent ist und nicht durch einfache Ursache-Wirkungsmodelle erklärt werden kann. Auf jeden Fall sind Eltern, Verwandte, Freunde, Schule und Massenmedien wichtige Einflussfaktoren bei der Ausbildung der Einstellung zu Holz. Zudem spielt die wahrgenommene Standardisierung der Verwendung von Holz im Baubereich und seine Prestigeträchtigkeit aus sozial-psychologischer Perspektive eine gewichtige Rolle.

Diskussionen wie die Debatte über Klimawandel und VOC-Emissionen in die Wohnraumluft von Holzhäusern können das Image von Holz als Baustoff sowohl zum positiven wie auch zum negativen nachhaltig verändern.

## Mögliche Ausprägungen/Entwicklungen bis 2020

	Projektion A	Projektion B	Projektion C
<b>Kurzbeschreibung</b>	<p>Das Image von Holz bleibt insgesamt konstant, verbessert sich nur schrittweise und punktuell.</p> <p>Persistente Vorurteile gegenüber Holz (v.a. im Bausektor) lassen sich nur allmählich abschwächen. Positive Konnotationen von Holz bleiben bestehen; doch erhält der Einsatz von Holz nur bei einem kleinen Teil der Bevölkerung einen ideellen Wert. Multiplikatoren bleiben begrenzt und sind nur bedingt wirksam. Die Debatte um Klimawandel bleibt virulent, ohne jedoch allzu große positive Effekte auf die Holzverwendung zu haben.</p>	<p>Das Image von Holz verbessert sich dynamisch positiv und etabliert über eine sich selbst verstärkende Aufwärtsspirale eine veritable „Holzkultur“.</p> <p>Persistente Vorurteile verlieren etwa über eine zunehmende Standardisierung des Holzbaus stark an Kraft. Positive Konnotationen verstärken sich noch. Über die Klimadebatte bekommt Holz vor allem als Baumaterial bei einem Großteil der Bevölkerung einen ideellen Wert. Multiplikatoren stoßen eine Dynamik an, die dazu führt, das Holz zum Normbaustoff für Einfamilienhäuser, Mehrgeschosser und Sanierungen wird.</p> <p>Gleichzeitig wird Massivbau wird vehement zurückgedrängt und als historische Bauweise im Bewusstsein verankert. Es finden sich keine konkurrenzfähigen neuen innovativen Baumaterialien.</p>	<p>Das Image von Holz verschlechtert sich mäßig bis stark.</p> <p>Es gelingt nicht, persistente Vorurteile gegenüber der Eignung von Holz als Baumaterial weiter zurückzudrängen. Positive Konnotationen werden in Frage gestellt durch neue Debatten, wie etwa die Diskussion über VOC-Emissionen in Holzhäusern. Holz als klimafreundliches Material kann nicht im Bewusstsein verankert werden. Positive Multiplikatoren nehmen ab, negative dagegen gewinnen die klare Meinungsführerschaft.</p> <p>Massivbau und Bau mit neuen innovativen Materialien drängen den Holzbau in ein Nischendasein zurück.</p>
<b>Indikatoren-Annahmen</b>	<p>Holzhausquote und Umsatz von Holzprodukten im Baubereich konstant bis leicht steigend.</p> <p>Medienberichterstattung über Holz insgesamt positiv, allerdings ohne viel Transmissionskraft auf tatsächliches gesellschaftliches Handeln</p> <p>Anzahl der Lehrstühle für Holzbau konstant bis leicht steigend.</p>	<p>Holzhausquote und Umsatz von Holzprodukten im Baubereich steigt stark an.</p> <p>Medienberichterstattung über Holz unterstützt nachhaltig emotional und argumentativ den Bewusstseinswandel hin zu einer „Holzkultur“.</p> <p>Anzahl der Lehrstühle für Holzbau steigt sprunghaft an. Holzbau wird zum Standard im Curriculum von Architekten und Planern.</p>	<p>Holzhausquote und Umsatz von Holzprodukten im Baubereich nimmt mäßig bis stark ab.</p> <p>Medienberichterstattung fokussiert sich auf für das Image von Holz als Baumaterial schädliche Diskussionen.</p> <p>Anzahl der Lehrstühle für Holzbau nimmt ab.</p>
<b>Eintrittswahrscheinlichkeit</b>	50%	15%	15%

## **Publikationen des Projekts „Zukünfte und Visionen Wald 2100“**

Download unter: [www.waldzukuenfte.de](http://www.waldzukuenfte.de)

Aretz, Astrid, IÖW; Knoll, Michael, IZT (2007): **Zukunftsfeld „Perspektiven energetischer Nutzung von Holz“**. Basispapier des Projektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

Brüggemann, Beate; Riehle, Rainer, INFIS (2007): **Zukunftsfeld „Arbeitskultur, Region und Innovation“**. Basispapier des Projektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

Brüggemann, Beate; Riehle, Rainer, INFIS (2007): **Zukunftsfeld „Gesellschaftlicher und kultureller Wandel“**. Basispapier des Projektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

von Detten, Roderich, IFP (2007): **Zukunftsfeld „Märkte für Forst- und Holzwirtschaft vor dem Hintergrund globalisierter Marktbedingungen“**. Basispapier des Projektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

von Egan-Krieger, Tanja; Ott, Konrad, Universität Greifswald (2007): **Normative Grundlagen nachhaltiger Waldbewirtschaftung. Ethik-Gutachten** im Rahmen des Projektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

Erdmann, Lorenz; Behrendt, Siegfried, IZT (2007): **Zukunftsfeld „Wald und Klimawandel“**. Basispapier des Projektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

Henseling, Christine, IZT (2008): **Jugendkonferenz „Zukünfte und Visionen Wald 2100“**. Ergebnisbericht des Projektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

Hirschfeld, Jesko; Buchholz, Frank, IÖW (2007): **Zukunftsfeld „Flächennutzungskonkurrenzen“**. Basispapier des Projektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

Marwede, Max; Erdmann, Lorenz; Behrendt, Siegfried, IZT (2007): **Leitbild-Assessment. Normative Orientierungen der Wald- und Landnutzung**. Arbeitspapier des Projektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

Memmler, Michael; Schraml, Ulrich, IFP (2008): **Akteurslandkarte. Bericht über die Analyse relevanter Akteure der Waldpolitik in Deutschland**. Arbeitspapier des Projektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

Mickler, Tobias; Behrendt, Siegfried; et al., IZT (2008): **Delphi-Report: Die Zukunft der Waldnutzung in Deutschland**. Ergebnisse einer Expertenbefragung zur Entwicklung von Wald, Forstwirtschaft und Landnutzung im Rahmen des Projektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

Moser, Karl, K.M. Consulting (2007): **Zukunftsfeld „Stoffliche Verwertung von Holz“**. Basispapier des Projektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

Steinmüller, Karlheinz; Schulz-Montag, Beate; Veenhoff, Sylvia, Z\_punkt (2008): **Waldzukünfte 2100 – Szenarioreport**. Arbeitspapier des Projektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

Wurz, Antje, IFP (2007): **Zukunftsfeld „Demographische Entwicklung“**. Basispapier des Projektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

Zukünfte und Visionen Wald 2100 (Hrsg.) (2008): **Waldzukünfte: Herausforderungen für eine zukunftsfähige Waldpolitik in Deutschland. Policy Paper** des Projektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

[www.waldzukunft.de](http://www.waldzukunft.de)