



Arbeitsbericht 6

## Stoffstrombilanzen Holz – Beispiel „Holzfenster“ und „Holzfertighäuser“

**Autor/innen:**

Cord Hoppenbrock, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)

Dirk Scheer, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)

Heidelberg, Oktober 2006

## Zukunftsmärkte der Forst-Holz-Kette

Die Forst- und Holzwirtschaft steht vor einem Wandel: Im Zuge der Globalisierung verändern sich die Wettbewerbsbedingungen, die Verbraucher stellen neue Anforderungen. Gefragt sind innovative Produkte und Dienstleistungen, aber auch moderne Kooperations- und Managementformen. Ziel des Zufo-Projekts ist es, Entwicklungsmöglichkeiten für Unternehmen und Verbände in der Forst-Holz-Kette aufzuzeigen und gemeinsam mit ihnen umzusetzen. Hierzu untersucht das Projekt **Zukunftsmärkte der Forst-Holz-Kette (ZUFO)** beispielhaft zwei ausgewählte Bauholz-Ketten, nämlich Holzhäuser und Fenster. Von Mai 2005 bis April 2008 bearbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus verschiedenen Disziplinen gemeinsam mit Praxispartnern diese Aufgabe in fünf Modulen:

- **Modul 1** befasst sich mit der Frage, wie das Holzangebot für den Bauholz-Sektor flexibler und nachfrageorientierter gestaltet werden kann. *Bearbeitung durch:* Institut für Forstökonomie (IFE) der Universität Freiburg i.Br..
- **Modul 2** untersucht die Anforderungen und Wünsche der Endkunden wie auch der Baumärkte, Architekten und Handwerker. *Bearbeitung durch:* Institut für ökologische Wirtschaftsforschung gGmbH (IÖW).
- **Modul 3** nimmt Kooperationen innerhalb der Kette in den Blick. *Bearbeitung durch:* Institut für Forstökonomie (IFE) der Universität Freiburg i.Br..
- **Modul 4** betrachtet die Unternehmen selbst, also deren Ressourcen und Fähigkeiten. *Bearbeitung durch:* Institut für ökologische Wirtschaftsforschung gGmbH (IÖW).
- **Modul 5** entwickelt Beratungskonzepte für die Forst-Holz-Kette und baut dabei auf den Erkenntnissen der anderen Module auf. *Bearbeitung durch:* Sozialforschungsstelle (sfs) Dortmund.

Zusammen bieten die Ergebnisse einen ganzheitlichen Blick auf Innovationspotenziale und Veränderungsmöglichkeiten. Die „Praxistauglichkeit“ wird durch die enge Zusammenarbeit mit Unternehmen und Verbänden gewährleistet, insbesondere dem Holzforum Allgäu.

Aktuelle Informationen und Ergebnisse finden sich auf der Projekt-Homepage [www.zufo.de](http://www.zufo.de).

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



Projektträger Jülich  
Forschungszentrum Jülich GmbH

Förderkennzeichen: 033 055 6

## **Die Autor/innen**

**Cord Hoppenbrock** war bis zum August 2006 Mitarbeiter des IÖW im Forschungsfeld Ökologische Produktpolitik im Büro Heidelberg.

**Dirk Scheer** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter des IÖW im Forschungsfeld Ökologische Produktpolitik im Büro Heidelberg. Seine Arbeitsschwerpunkte: Integrierte Produktpolitik, Ökologische Produktkennzeichnung, Environmental Governance, Sustainability Impact Assessment.

Kontakt: Dirk Scheer, Tel. 06221-649163, E-Mail: [dirk.scheer@ioew.de](mailto:dirk.scheer@ioew.de)

# Inhalt

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. EINLEITUNG</b>   | <b>5</b>  |
| 1.1. VORGEHENSWEISE  | 5         |
| 1.2. SYSTEMGRENZEN DER FRAGESTELLUNG                                     | 7         |
| <b>2. GESAMTBILANZ DES STOFFSTROM HOLZ</b>                               | <b>8</b>  |
| 2.1. ÜBERBLICK   | 8         |
| 2.2. UNBERÜCKSICHTIGTE POSTEN DER GESAMTBILANZ                           | 8         |
| 2.2.1. AUßENHANDEL MIT HOLZ- UND HOLZPRODUKTEN                           | 9         |
| 2.2.2. VERWERTUNG VON RESTHÖLZERN  | 9         |
| 2.2.3. PAPIERKETTE   | 10        |
| 2.2.4. ENERGIEKETTE  | 10        |
| 2.3. RECHNERISCHES GESAMTAUFKOMMEN                                       | 11        |
| <b>3. STOFFSTROM HOLZ ENTLANG DER PRODUKTKETTE</b>                       | <b>12</b> |
| 3.1. RESSOURCE WALD / FORSTWIRTSCHAFT                                    | 12        |
| 3.1.1. ROHHOLZEINSCHLAG  | 12        |
| 3.1.2. ROHHOLZAUFKOMMEN - LAGERBESTAND                                   | 13        |
| 3.2. ERSTE VERARBEITUNGSSTUFE – HOLZBEARBEITUNG                          | 13        |
| 3.2.1. PRODUKTION VON SCHNITTHOLZ  | 14        |
| 3.2.2. PRODUKTION VON WERKSTOFFEN  | 15        |
| 3.2.3. VERBLEIB DER HALBWARENPRODUKTION                                  | 16        |
| 3.3. ZWEITE VERARBEITUNGSSTUFE – HOLZVERARBEITUNG                        | 16        |
| 3.4. DRITTE ABSATZSTUFE – DIE FERTIGWAREN „HOLZHÄUSER“ UND „HOLZFENSTER“ | 18        |
| 3.4.1. PRODUKTIONSZAHLEN (OUTPUT) IN DER BAUBRANCHE                      | 18        |
| 3.4.2. VERBLEIB IM HOLZFERTIGBAU   | 19        |
| 3.4.3. VERBLEIB IM SEGMENT HOLZFENSTER                                   | 19        |
| <b>4. ZUSAMMENFASSUNG</b>  | <b>20</b> |
| <b>5. BEWERTUNG</b>  | <b>23</b> |
| <b>6. QUELLEN</b>  | <b>24</b> |
| 6.1. LITERATUR   | 24        |
| 6.2. INTERNETQUELLEN   | 24        |
| 6.2.1. ALLGEMEIN   | 24        |
| 6.2.2. VERBÄNDE IN DER WERTSCHÖPFUNGSKETTE                               | 25        |
| 6.2.3. FORSCHUNGSEINRICHTUNGEN HOLZ                                      | 25        |
| 6.2.4. HOLZKETTEN  | 25        |
| <b>7. ANHANG</b>   | <b>26</b> |

## 1. EINLEITUNG

Im Rahmen des ZUFO-Projekts sollen für die Forst-Holz-Kette praxisnahe Entwicklungsmöglichkeiten für eine wettbewerbsfähige, ökologisch verträgliche, sozialgerechte und somit nachhaltige Zukunft aufgezeigt werden.

Die Forst-Holz-Kette wird determiniert durch die Erzeugung, Umwandlung und Verkäufe der regenerativen Ressource Holz und umfasst somit die Forstindustrie sowie die manchmal nur schwer zu trennende Holzwerkstoffindustrie, die holzverarbeitende Industrie und das Holzhandwerk sowie die Papier- und Zellstoffindustrie.

Eine der Herangehensweisen des ZUFO-Projekts besteht darin, den Weg vom „Baum zum Produkt“ zu analysieren. Um diesen Veredlungsweg nachzeichnen zu können, ist es sinnvoll sich auf einzelne Produktgruppen zu begrenzen. In der vorliegenden Stufe interessiert insbesondere der Weg vom Baum zu den Produkten „Fertighaus“ (Holzfertigbau) und Holzfenster. Ziel des Papers ist eine Übersicht über die Relationen und Quantitäten in denen der Holzverbrauch dieser Branchen im Vergleich zum gesamten Stoffstrom Holz steht. Das Ziel eines Stoffstrommodells ist die Bestimmung des Aufkommens, der Verwendung und des Verbleibs von Holzprodukten mit der Angabe von absoluten Zahlen.

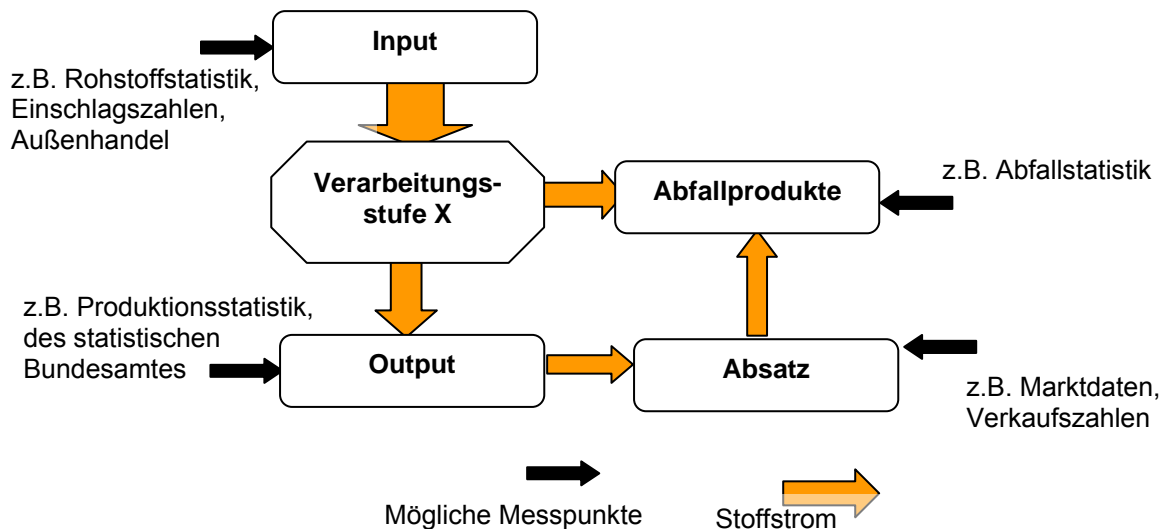
Ein Modell des „Stoff-Stromes Holz“ liegt für Deutschland dabei zwei Versionen vor (MANTAU 2005 und HOLZABSATZFONDS 1998). Diese beiden Untersuchungen bilden die maßgeblichen Quellen auf die sich die Zusammenstellung stützt. Beide Studien weisen für das Forschungsinteresse jedoch nicht die geforderte Gliederungstiefe auf. Sie stützen sich maßgeblich auf eine Desktop-Analyse von einschlägigen Studien und offiziellen Statistiken. Daneben sind auch sie an verschiedensten Stellen auf Schätzungen, Expertenurteile oder Extrapolationen angewiesen (vgl. z.B. MANTAU S. 11 ff., FORSTABSATZFOND 1998, S. 13.). Für die methodischen Schwierigkeiten sei auf die Erläuterungen in den zitierten Quellen verwiesen.

### 1.1. Vorgehensweise

Es ist hier also nicht das Ziel, ein in sich schlüssiges Zahlenwerk vorzulegen oder wiederzugeben (vgl. dazu. MANTAU 2005). Es handelt sich um eine eher anekdotische Auswahl von Daten, die sich an den Wertschöpfungsstufen „Vom Baum zum Produkt“ orientiert und andere Bereiche des gesamten Stoffstroms Holz (wie z.B. die Papierkette oder die energetische Nutzung) nur als „blackbox“ betrachtet. Die Daten der vorhandenen Stoffstrommodelle sollen durch eine Reihe weiterer Quellen, wie der jährlich erstellten Holzbilanz, Verbandsangaben oder statischen Kennzahlen erweitert werden, um die benötigte Gliederungstiefe zu erreichen.

Grundsätzlich ergibt sich die Schwierigkeit, dass man den „Stoffstrom“ Holz an verschiedenen Stellen messen kann, denen jeweils eine andere Systematik zu Grunde liegen kann (vgl. MANTAU 2005, S. 6). So enthalten z.B. die offiziellen Einschlagszahlen häufig keine Angaben über den Einschlag von Kleinbesitzern, während Produktionszahlen der Sägeindustrie den gesamten Output betrachten. Mögliche Ansatzpunkte für Kennzahlen zeigt die

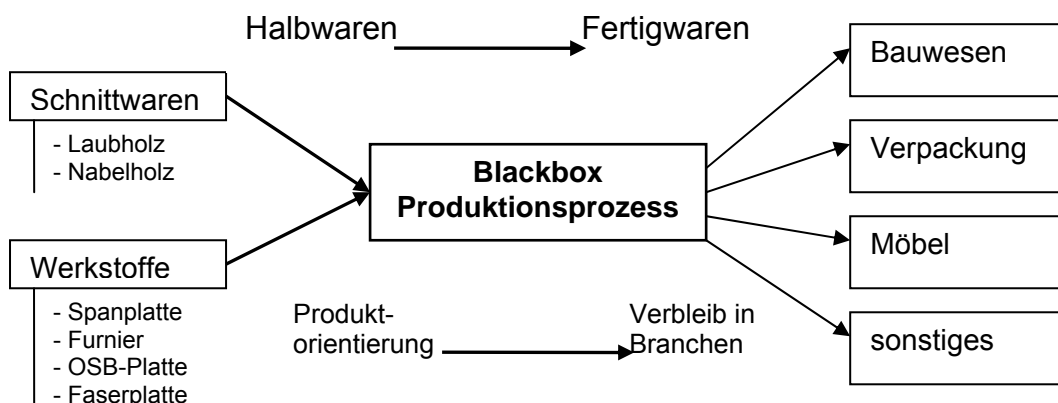
Abbildung 1: mögliche statistische Kennziffern im Überblick (Eigene Darstellung)



Es werden hier nicht alle Messpunkte (siehe Abbildung 1) benutzt, sondern nur die mit der besten Aussagekraft, Datenqualität oder Anschaulichkeit. Bei einer Auswahl unterschiedlichen Messpunkte kann es zu Verwirrungen kommen, da sie nicht immer mit der gedanklichen Einteilung nach Wertschöpfungsebenen korrespondieren (siehe Kap. 3). Beispielsweise wird auf der Ebene der Halbwaren der Rohstoffverbrauch (Input) als Indikator herangezogen, der bereits als Output-Größe auf vorderer Ebene genannt wird. Beide Zahlen müssen aufgrund ihrer unterschiedlichen Herkunft nicht identisch, sollten aber doch logisch verknüpfbar sein.

Da die Produktkette in unzählige Zwischen- und Fertigprodukte zerfällt, werden die Produkte nur bis zu der Ebene der Halbwaren differenziert. Die Halbwaren umfassen die Endprodukte der ersten Absatzstufe, also das Schnittholz und die Holzwerkstoffe. Eine weitere Unterteilung in die verschiedenen Produktklassen wie z.B. Holzarten, Größenklassen oder technische Eigenschaften kann hier nicht erfolgen. Für die weitere Betrachtung auf der zweiten Absatzstufe bietet sich eine branchenorientierte Sichtweise an, die den Verbrauch (Input) oder die Produktion (Output) von Branchen als Kennzahl betrachtet (vgl. Kapitel 3).

Abbildung 2: Vereinfachung des Produktionsprozesses

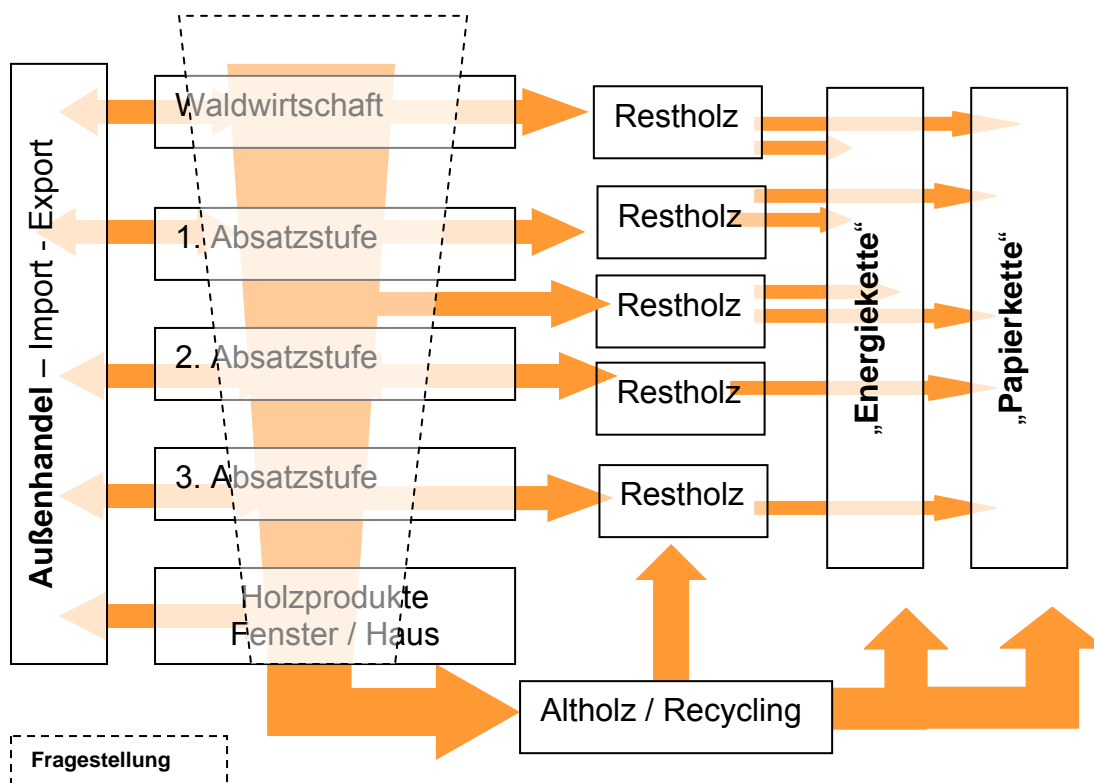


Es wird weiterhin kein einheitliches Bezugsjahr festgelegt. Aktuelle haben Vorrang vor älteren, so dass das Holzstrommodell des Holzabsatzfonds mit dem Bezugsjahr 1995 bezüglich der absoluten Zahlen kaum noch verwertet wird. Im Falle älterer Daten gilt die Vermutung, dass die Relationen nur geringfügig abweichen.

## 1.2. Systemgrenzen der Fragestellung

Grundsätzlich lässt sich der gesamte Stoffstrom Holz in verschiedene Verarbeitungs- oder Absatzstufen sowie verschiedene „Ketten“ einteilen: Vereinfacht werden die „Holzproduktkette“, die „Papier- und Chemiekette“ sowie die „Energiekette“ unterschieden. Die Abbildung 3 soll dies verdeutlichen. Das Gesamtstoffstrommodell dient als Hintergrund; betrachtet werden soll aber im Wesentlichen der produktorientierte Stoffstrom, der systematisch auf die Branchen Holzhäuser und Holzfenster verengt wird.

Abbildung 3: Stoffstrom Holz – Systemgrenzen der Fragestellung (Eigene Darstellung)



Die Darstellung soll den gesamten Stoffstrom Holz idealisiert in den genannten Teilbereichen darstellen sowie die Systemgrenzen der Fragestellung verdeutlichen (gestrichelte Linie). Der Holzfluss vom Wald zur Endverarbeitung ist in der Realität äußerst komplex.

Die Wertschöpfungskette verläuft nicht linear. Nicht alles Holz, welches den Wald verlässt, gelangt über dieselben Verarbeitungsstufen zum Endverbrauch. Durchforstungsreste etwa fließen aus dem Wald häufig direkt in die Energiekette, welche weiterhin mit dem Restholz aller Verarbeitungsstufen gespeist wird. Zellstoff und Holzschliff als Produkte aus der ersten Verarbeitungsstufe gehen direkt in die Papierproduktion, Teilmengen an Holzwerkstoffen und Schnittwaren direkt an den Endverbraucher („Do-it-yourself“), bzw. in die dritte Verarbeitungsstufe usw.

Zusätzlich findet auf jeder Verarbeitungsstufe ein internationaler Austausch statt. Die Abbildung ist damit extrem idealisiert. Ein realistischeres Bild befindet sich im Anhang, wo der Stoffstrom für die Schweiz dargestellt wird (vgl. BUWAL 2004, S. 180 f.).

## 2. GESAMTBILANZ DES STOFFSTROM HOLZ

### 2.1. Überblick

Für die Darstellung erscheint es sinnvoll, zunächst einen Überblick über den gesamten Stoffstrom sowie die relevanten Posten darin zu erlangen. Die Frage „Wie viel Holz verbraucht Deutschland insgesamt“ kann man nur mit Hilfe einer „Gesamtholzbilanz“ beantworten. Es bietet sich an, das Bild von der Bilanz im wörtlichen also buchhalterischen Sinne zu gebrauchen: Auf der linken Seite eines Bilanzschemas (Aufkommen) sind Daten zusammengestellt, die erklären, aus welchen Quellen das Holz stammt; auf der rechten Seite (Verbleib) wird dargestellt, wo das Holz schließlich verbleibt. So wird das Gesamtaufkommen durch die folgenden Positionen beschrieben:

*Gesamtaufkommen = jährlicher Einschlag + Lagerbestandsänderung + Saldo aus dem Außenhandel + Aufkommen aus recycelten Holzprodukten + Aufkommen aus Altpapier.*

Folgt man der Buchhaltungslogik kann man den Stoffstrom also als Übergang vom Aufkommen zum Verbleib (Aktiv zu Passiv, bzw. „Soll an Haben“) auffassen und somit doppelt erfassen, nämlich auf der Seite des Aufkommens und des Verbleibs. Dies korrespondiert teilweise mit der Input-Output Darstellung auf einzelnen Wertschöpfungsstufen (siehe oben).

Die Abbildung 4 stellt eine „Gesamtbilanz“ Holz übersichtlich dar. Die Bilanzierungsdarstellung eignet sich bei vollständigen Daten (Input und Output) im Prinzip für jede Wertschöpfungskette und auch für jeden Betrieb.

Abbildung 4: Schema einer Gesamtholzbilanz (Eigene Darstellung)

| Aufkommen<br>fügt dem Markt Holz zu    |                                | Verbleib<br>entzieht dem Markt Holz |
|--|--------------------------------|-------------------------------------|
| Holzeinschlag pro Jahr                 |                                | (Verbleib im Ökosystem Wald)        |
| Lagerbestandsminderung                 |                                | Lagerbestandssteigerung             |
| Import von Holz und Holzprodukten      |                                | Export von Holz und Holzprodukten   |
| Aufkommen von Altpapier / Papier       |                                | Verbrauch von Altpapier / Papier    |
| Aufkommen von Resthölzern als Rohstoff |                                | Stofflicher Verbleib (Holzprodukte) |
|  |                                | Energetischer Verbleib              |
|  |                                |                                     |
| Aufkommen                              | → <b>Stoffstrom pro Jahr</b> → | Verbleib                            |
| $\Sigma = 100$ Prozent                 |                                | $\Sigma = 100$ Prozent              |

### 2.2. Unberücksichtigte Posten der Gesamtbilanz

Wie bereits erläutert wurde, sind einige Posten sind für die Fragestellung weniger wichtig als andere. So liegt wie geschildert die Papier und Energiekette außerhalb der Systemgrenzen der Fragestellung. Weniger relevante Posten sollen im Folgenden kurz charakterisiert werden, um die Darstellung im Kap. 3 übersichtlich zu halten.



### 2.2.1. Außenhandel mit Holz- und Holzprodukten

Für den Außenhandel im Holz oder Holzwaren wird regelmäßig von vom Institut für Holzforschung eine „Holzbilanz“ erstellt (vgl. DIETER 2005). Diese geht in der Gliederungstiefe bis zu „Halbwaren“ zurück und ermöglicht eine gute Übersicht über den Import und Export auf verschiedenen Ebenen.

Der Außenhandel von Holz und Holzprodukten ist sehr bedeutsam und steigt sowohl in der Einfuhr als auch in der Ausfuhr kontinuierlich weiter an. Seit 2003 liegt er erstmals über 100 Mio. m<sup>3</sup>. Gut 70 Prozent der Importe ebenso wie der Exporte entfällt auf die Halbwaren (Holzhalbwaren, Zellstoff, Holzschliff, Altpapier, Papier und Pappe). Aufgrund der größeren Wertschöpfung und dem höheren Verarbeitungsgrad dominieren bei der Betrachtung nach Werten die Fertigwaren den Außenhandel mit Holz und Produkten auf Basis Holz (vgl. DIETER 2005, S. 7).

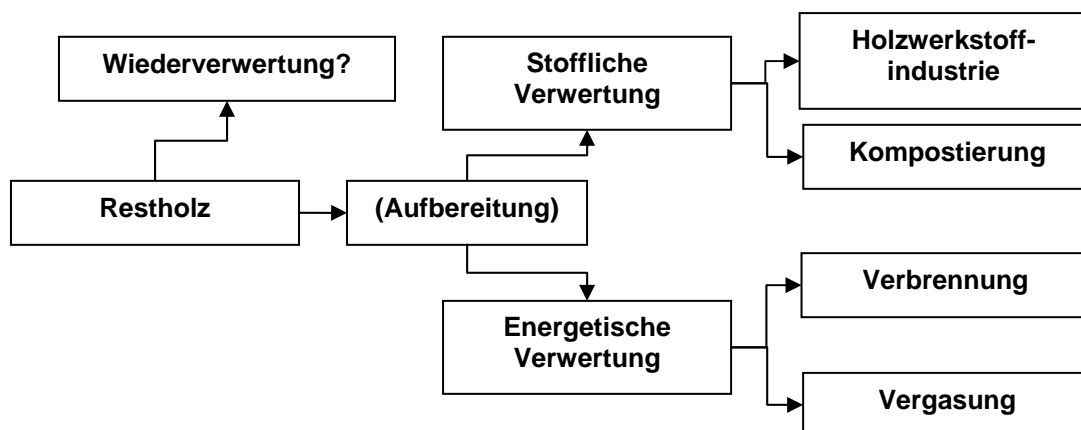
Schaut man sich den Saldo von Einfuhr und Ausfuhr an, erkennt man, dass er auf fast allen Wertschöpfungsstufen annähernd ausgeglichen ist. Betrachtet man nur die Ressource Holz – und nicht die Wertschöpfung und wirtschaftlichen Implikationen, folgt daraus, dass für den Stoffstrom nur der Saldo von Belang ist. Solange dieser ausgeglichen ist, liegt der Außenhandel damit außerhalb der Systemgrenzen der Fragestellung.

Aus diesem Grund wird dieser Posten im Folgenden nur und bei einem augenfälligen Überschuss berücksichtigt. Dies stellt natürlich eine grobe Vereinfachung des Sachverhaltes dar. Da die deutsche holzverarbeitende Industrie derzeit nominell ca. 95 Prozent des jährlichen Rohholzverbrauchs in Deutschland aus dem Inland (vgl. BMVEL 2004) abdeckt, ist diese Vereinfachung jedoch nahe liegend.

### 2.2.2. Verwertung von Resthölzern

Auf jeder Wertschöpfungsstufe gibt es Abfallprodukte der Herstellung und Verarbeitung. Der Stoffstrom Holz kann als nahezu geschlossen angesehen werden, da für die Resthölzer auf jeder Ebene eine Nutzung entgegensteht, für die sich zum Teil florierende Märkte gebildet haben (z.B. für Energieholz). Für solche Resthölzer kommen grundsätzlich die in Abbildung 5 gezeigten Verwendungsformen zum Tragen.

Abbildung 5: Verwertung von Resthölzern (Eigene Darstellung)



Die Nebenprodukte der Holzbe- und -verarbeitung werden überwiegend in der Holzwerkstoffindustrie (Produktion von Pressholz) sowie der Papier und Zellstoffindustrie als Rohstoff eingesetzt. Dagegen werden stofflich nicht nutzbare Reststoffe überwiegend in dem Betrieb, in dem sie anfallen, zur Energieerzeugung genutzt (vgl. DGFH, S. 16).

Auf eine Differenzierung verschiedener Begriffe von Alt- oder Restholz wird hier bewusst verzichtet. Die Bezeichnungen sind in den verschiedenen Quellen nicht einheitlich und sehr vielfältig. Aufschlussreich wären eher ausführliche Bezeichnungen „Durchforstungsholz“, Industrierestholz, Holzschliff usw. Um Verwechslungen zu vermeiden wird im Folgenden der Begriff „Restholz der x-ten Verarbeitungsstufe“ verwendet.

Dieser interessante Teil der Ressourcenkreislaufes ist von großer Bedeutung für den Stoffstrom, für die Fragestellung aber nicht relevant, da die Resthölzer zwar in relevanten Quantitäten in der Holzwerkstoffindustrie verwertet werden, diese Werkstoffe aber in der Produktion von Fenstern oder Fertigholzhäuser nur einen geringen Anteil ausmachen.

Weiterhin handelt es sich bei den betrachteten Produkten um langlebige Güter, deren Lebenszyklus im Fall von Fenster mindestens 30 Jahre, im Falle von Häusern wohl mindestens 80 Jahre umfasst.

Für die Fragestellung ist dagegen die „Restholzquote“ von großer Bedeutung, also der Prozentsatz des Holzes, welcher die nächste Veredelungsstufe innerhalb der Produktkette erreicht. Diese Frage wird in Kapitel 3 jeweils ausführlich behandelt.

### **2.2.3. Papierkette**

Die „Papierkette“ wird ebenfalls als „blackbox“ außerhalb der Systemgrenze der Fragestellung betrachtet. Für den Stoffstrom Papier existiert ein eigener Stoffstrom der kontinuierlich weitergeführt wird (vgl. INTECUS 1991-fortlaufend).

Die Papierkette hat ein gewaltiges Rohstoffvolumen. So ist allein das Aufkommen an Altpapier auf knapp 40 Mio. m<sup>3</sup> beziffert worden (vgl. DIETER 2005, S. 2). Neben dem Verbrauch an Altpapier beträgt der Holzverbrauch der Holzstoff-, Zellstoff-, Papier und Pappenproduktion im Jahr 1999 (vgl. DGFH 2001, S. 30) ca. 5,9 Mio. m<sup>3</sup> Holz (gegenüber von 10 Mio. m<sup>3</sup> Altpapier), also ca. 10 Prozent der jährlichen Einschlagsmenge.

### **2.2.4. Energiekette**

Der Anteil der Energie aus Holz am Gesamtenergieverbrauch liegt derzeit bei ca. 1,5 Prozent. Gesamtwirtschaftlich gesehen spielt Holz derzeit als Energieträger also keine bedeutende Rolle. In der Holzindustrie oder als Hausbrand in ländlichen Gebieten deckt Holz aber einen erheblichen Teil des Sektoren bzw. des lokalen Bedarfs (vgl. DGFH 2001, S. 19).

Das Potential von Holz als Energieträger ist in Deutschland noch nicht ausgeschöpft. Durch die Renaissance der energetischen Holzverwendung ist in Zukunft ein weitaus größerer Markt zu erwarten. Neuste Zahlen, die hier noch nicht vorliegen, können diesen Trend vermutlich bereits belegen.

Der Brennholzanteil am Holzeinschlag (siehe Kap. 3.1.1) liegt bei ca. 6 bis 7 Prozent (zumeist Nadelrundholz). Nach einer älteren Schätzung der Deutschen Gesellschaft für Holzforschung (2001, S. 19) werden auf der Ebene der Gesamtbilanz jährlich ca. 17. Mio. m<sup>3</sup> Holz als Energieträger verbraucht.

Tabelle 1: Energetische Verwertung Holz (Quelle: DGFH 2001)

| Holzarten für energetische Verwendung |                               | Menge in m <sup>3</sup> |
|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| Forstwirtschaft                       | Brennholz aus Forstwirtschaft | 6 Mio.                  |
| Holzbe- und<br>verarbeitung           | Industrieresthölzer           | 7 Mio.                  |
| andere Althölzer                      | z.B. Recycling                | 4 Mio.                  |
| <b>Gesamt:</b>                        |                               | <b>17 Mio.</b>          |

### 2.3. Rechnerisches Gesamtaufkommen

Als Ausgangspunkt des Aufkommens für die kommende Betrachtung entlang der Produktkette lässt sich ein rechnerisch ermittelter Gesamtstoffstrom (vgl. BFH 2005) ermitteln. Nach Zahlen des BMVEL haben die ca. 60.000 Betriebe der deutschen Holzwirtschaft 2001 etwa 181,6 Mio. m<sup>3</sup> Rohholzäquivalente „umgesetzt“ und erzielten damit einen Gesamtumsatz von rund 85 Mrd. Euro. Für das Jahr 2003 werden 105,7 Mio. m<sup>3</sup> Holz als Gesamtaufkommen (DIETER 2005, S. 3) ausgewiesen.

Abbildung 6: Zahlen der Gesamtbilanz Holz für das Jahr 2003 nach DIETER 2005, S. 11

| Aufkommen<br>fügt dem Markt Holz zu in Mio. m <sup>3</sup> |              | Verbleib<br>entzieht dem Markt Holz in Mio. m <sup>3</sup> |              |
|--|--------------|--|--------------|
| Holzeinschlag pro Jahr                                     | <b>51,2</b>  |  |              |
| Lagerbestandsminderung                                     | -            | Lagerbestandssteigerung                                    | <b>1,2</b>   |
| Import von Holz und Holzprodukten                          | <b>108,6</b> | Export von Holz und Holzprodukten                          | <b>101,5</b> |
| Aufkommen von Altpapier / Papier                           | <b>39,6</b>  | Verbleib in der Papierkette                                |              |
| Aufkommen von Resthölzern als Rohstoff, Altholz            | <b>8,5</b>   | Stofflicher Verbleib (Holzprodukte)                        | <b>105,7</b> |
|  |              | Energetischer Verbleib                                     |              |
| Aufkommen  | <b>207,8</b> | Verbleib   | <b>207,8</b> |
| Σ = 100 Prozent  |              | Σ = 100 Prozent  |              |
| →„Stoffstrom“ pro Jahr→                                    |              |  |              |

Blendet man in einem ersten Schritt den Außenhandel aus, ist auf der Ebene der Gesamtbilanz nach dem Verbleib von 105,1 Mio. m<sup>3</sup> Holz zu fragen. Grundsätzlich kommen als Verbleib die Posten „Verbrauch an Altpapier“, „energetischer Verbleib“ und „stofflicher Verbleib“ in Frage. Nach den obigen Ausführungen können die ersten beiden Posten bereits abgeschätzt werden und gehen aus der Fragestellung heraus (Energie ca. 17 Mio. m<sup>3</sup>, Altpapier ca. 10 Mio. m<sup>3</sup> und Altholz ca. 6 Mio. m<sup>3</sup>).

**Damit blieben ca. 72 Mio. m<sup>3</sup> Holz für die Holzproduktkette für die der Verbleib zu klären ist.**

Diese Angabe kann mit den Einschlagszahlen in Deckung gebracht werden, wenn man die Einschlagsstatistik nach Expertenschätzungen korrigiert (siehe Kap. 3). Weiterhin decken sich diese Zahlen von DIETER (2004) mit Berechnungen die MANTAU (2005) zur Deckungslücke zwischen Aufkommen und Verbleib anstellt.

### 3. STOFFSTROM HOLZ ENTLANG DER PRODUKTKETTE

#### 3.1. Ressource Wald / Forstwirtschaft

Streng genommen beginnt der Stoffstrom Holz bei der Biomasseproduktion durch das Ökosystem Wald (Photosynthese). Die Waldfläche nimmt 30 Prozent der Landfläche (10,7 Mio. ha) der Bundesrepublik ein; der jährliche Zuwachs hat damit eine gewaltige ökonomische Dimension.

Der jährliche Zuwachs an Stammholz beträgt ca. 6-10 m<sup>3</sup>/ ha. Demgegenüber beträgt der durchschnittliche Einschlag 4,5 m<sup>3</sup>/ha.: „Jede Sekunde wächst im deutschen Wald 2 m<sup>3</sup> Holz zu. Im Jahr sind das ca. 100 Millionen m<sup>3</sup>. Nur etwa 2/3 davon werden eingeschlagen.“<sup>1</sup> Der jährliche Holzeinschlag könnte auch innerhalb einer nachhaltigen Forstwirtschaft deutlich, um ca. ein Drittel, gesteigert werden.

##### 3.1.1. Rohholzeinschlag

Auf der Ebene der Forstwirtschaft ist der wichtigste Indikator der jährliche Einschlag von Rohholz, über den es eine offizielle Statistik des Statistischen Bundesamtes gibt, die allerdings das tatsächliche Rohholzaufkommen in Deutschland nach Expertenmeinung in einer Größenordnung von mindestens 10 Prozent unterschätzt (BECKER, MELLINGHOF 1998, S. 34). Insbesondere liegen über den Einschlag im Privatwald keine zuverlässigen Informationen vor. Es gibt in Deutschland ca. 1 Mio. Kleinwaldbesitzer deren Bestand unter einem Hektar liegt, so dass die Datenlücke relativ hohe Quantitäten ausmacht.

Nach einer Zusammenstellung nach MANTAU (2004) errechnet sich zwischen Aufkommen und Verwendung von Rohholz sogar eine Lücke in Höhe von 16 Mio. m<sup>3</sup>, wie dies auch die Gesamtbilanz in Kap. 2 ausweist. Nach der Forstwirtschaftlichen Gesamtrechnung, welche sich auch auf das sog. „Testbetriebsnetz“ bezieht, betrug die Schätzung für das gesamte Rohholzaufkommen im Jahr 2001 ca. 52 Mio. m (BFAFH 2002), während der offizielle Einschlag ca. 42 Mio. m<sup>3</sup> umfasste. Die folgende Tabelle zeigt den Holzeinschlag der letzten Jahren (zitiert nach verschiedenen Quellen: DIETER 2005; BMVEL 2003).

Tabelle 2: offizieller Holzeinschlag nach verschiedenen Quellen

| statistischer jährlicher Holzeinschlag [Mio. m <sup>3</sup> ] (Quelle: DIETER 2005; BMVEL 2003)         |      |        |        |        |        |      |      |                   |
|---|------|--------|--------|--------|--------|------|------|-------------------|
| 1997  | 1998 | 1999   | 2000   | 2001   | 2002   | 2003 | 2004 | 2005 <sup>2</sup> |
| 38,7 m <sup>3</sup>   | 39,1 | 37,6   | 53,7   | 39,5   | 42,2   | 51,2 | 54,5 | 56,9              |
| statistischer jährlicher Holzeinschlag [Mio. m <sup>3</sup> ] (Quelle: Verband der deut. Sägeindustrie) |      |        |        |        |        |      |      |                   |
|   |      | 2000   | 2001   | 2002   | 2003   |      |      |                   |
| Industrieholz   |      | 17.172 | 17.031 | 17.934 | 20.593 | -    | -    |                   |
| Stammholz   |      | 36.538 | 22.451 | 24.446 | 30.589 | -    | -    |                   |
| Summe   |      | 55.710 | 41.483 | 44.382 | 53.185 | -    | -    |                   |

Auffällig ist die starke Steigerung (2001 Anstieg von fast 40 Prozent), für die verschiedene Ursachen angeführt werden können (vgl. z.B. DIETER 2005, S. 1 f.): Neben statistischen Gründe im Bereich des Privatwaldes (siehe oben), kommen Zwangsnutzungen aufgrund von

<sup>1</sup> www.dhwr.de

<sup>2</sup> ergänzt nach Statistisches Bundesamt (www.destatis.de)

Trockenheit und Kalamitäten (Sturm Lothar im Jahr 2000) sowie eine erhöhte Nutzungsbereitschaft als Ursache in Frage.

Die Auflistung des Verbandes der Sägeindustrie nimmt weiterhin eine wichtige Unterscheidung nach Stammholz (Rundholz) und Industrieholz vor. Danach liegt der Restholzanteil bei ca. 40 Prozent, d.h. nur 60 Prozent des Einschlags ist Rundholz, welches in die Holzproduktkette im Sinne der Fragestellung eingeht. Die Abfallprodukte der Rundholzproduktion wie Hobelspäne bzw. Verschnitt usw. werden direkt energetisch, zur Herstellung von Spanplatten oder in der Papierindustrie genutzt.

Beim Rohholzhandel ergibt sich für die Jahre 2003 bis 2004 ein Exportüberschuss von ca. 2 bis 3 Mio. m<sup>3</sup> Rohholz, das heißt das Deutschland erstmalig Rohholz Exporteur geworden ist. Die Sägeindustrie erhält als Input fast ausschließlich heimisches Rohholz.

### **3.1.2. Rohholzaufkommen - Lagerbestand**

Nur in Ausnahmefällen wird der Einschlag eines Jahres genau dem Rohholzaufkommen entsprechen. Durch betriebliche Entscheidungen, z.B. in Reaktion auf Änderungen des Preisniveaus oder Sturmsschäden, werden Vorräte auf- oder abgebaut.

In Deutschland haben sich nach den Ergebnissen der aktuellen Bundeswaldinventur mit ca. 2800 Mio. m<sup>3</sup> Lagerholz sehr hohe Vorräte aufgebaut. Im Vergleich nimmt Deutschland damit die Spitzenposition in Europa ein und lagert mehr Holz als Finnland (1,9 Mrd. m<sup>3</sup>).

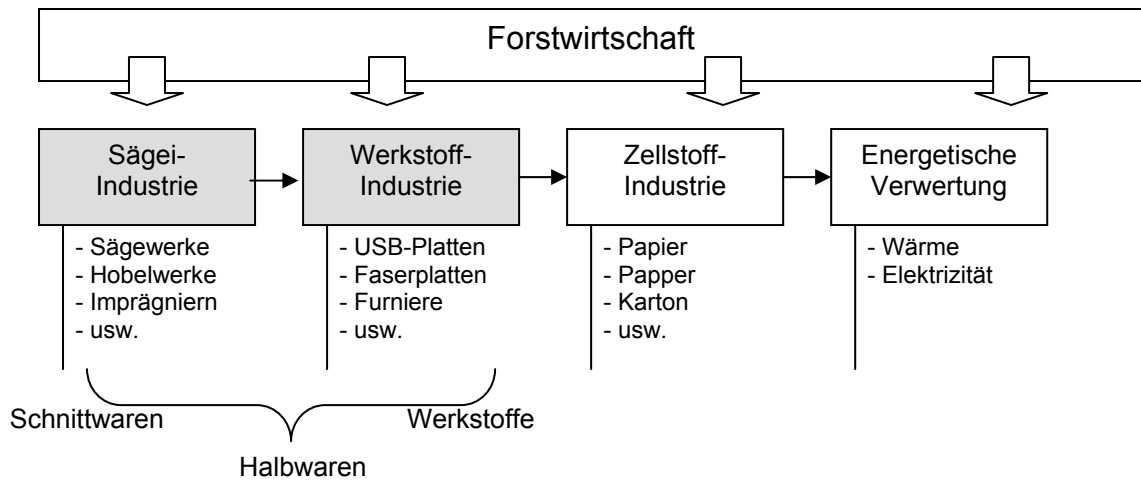
Neben dem jährlichen Einschlag und dem ungenutzten Zuwachs, gib es durch den hohen Lagerbestand also im Prinzip ein immenses Überangebot auf dem Rohstoffmarkt. "Eine Mobilisierung dieser Reserven bedarf der Weiterentwicklung bestehender Konzepte auf allen Ebenen der Wertschöpfungskette, um den Rohstoff zu wettbewerbsfähigen Kosten in die Be- und Verarbeitungsbetriebe zu bringen." (HOLZABSATZFONDS). Die Veränderungen im Lagerbestand schwanken in den letzten Jahren in einer Größenordnung von ca. 1 bis 2 Mio. m<sup>3</sup> (vgl. DIETER 2005), also in einer Größenordnung, die den gesamten Lagerbestand kaum verändert.

## **3.2. Erste Verarbeitungsstufe – Holzbearbeitung**

Die Betriebe der Holzbearbeitung – auch erste Holzabsatzstufe genannt – sind die unmittelbaren Kunden der Forstbetriebe. Die Holz bearbeitende Industrie besteht in erster Linie aus der Sägeindustrie und der Holzwerkstoffindustrie; die Zellstoffindustrie und energetische Verwendung wurde bereits oben behandelt (siehe Abbildung 7).

Zur Holzwerkstoffindustrie gehört die Herstellung von Furnier-, Sperrholz-, Faser- und Holzspanplatten. Sie stellt eine Zwischenstufe zur zweiten Verarbeitungsstufe dar, weil sie Koppelprodukte der Sägeindustrie sowie Restholz aus der Holzwirtschaft verarbeitet.

Abbildung 7: Erste Holzabsatzstufe nach Branchen (Eigene Darstellung)



Wichtigster Rohholzabnehmer ist die Sägeindustrie, die man in Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke gliedern kann, die aber häufig integriert sind. Das eingeschlagene Rundholz wird von der Sägeindustrie „eingeschnitten“ und zu „Schnittholz“ bzw. Schnittwaren verarbeitet. Je nach Holzart unterscheidet man in Nadel- und Laubschnittholz, deren beiden Märkte sich bezüglich ihrer Verwendungsstrukturen sehr unterscheiden.

Die Produktion im Sägewerk ist eine so genannte Koppelproduktion, d.h. neben dem eigentlich gewünschten Haupterzeugnis fallen beim Einschnitt auch Nebenerzeugnisse, wie z.B. Hackschnitzel, Seitenware, Sägespäne, usw. an (vgl. Kap. 2.2.2). Nach einer Berechnung von JAAKKO PÖYRY (2002, S. 91) beträgt die Ausbeute an Hauptprodukten mengenmäßig ca. 60 Prozent des Inputs an Rundholz, die Nebenerzeugnisse ca. 40 Prozent.<sup>3</sup>

Zahlen des Holzabsatzfonds für das Jahr 1995 (1998, S. 28 f.) bestätigen diese Schätzung. Danach sei das Gesamtaufkommen von Rundholzarten (49,7 Mio. m<sup>3</sup>) zu ca. 64 Prozent zu Schnittholz verarbeitet worden. Der Verbleib des auf dieser Stufe anfallenden Industrierestholz wird der gleichen Quelle zur Folge zum größten Teil zur Energieerzeugung (42,39 Prozent) und zur Produktion von Spanplatten (38,58 Prozent) verwendet. Da es sehr viele kleine Sägewerke gibt, die nicht erfasst werden, ist die Statistik nur zum Teil aussagekräftig.<sup>4</sup>

### 3.2.1. Produktion von Schnittholz

Die Tabelle 3 stellt Outputdaten der Sägeindustrie nach Branchenangaben zusammen, es kann dabei ein leicht steigender Trend ausgemacht werden.

<sup>3</sup> Mit leichten Abwandlungen nach Nadel- und Laubrundholz.

<sup>4</sup> Ab 1995 werden nur noch Sägewerke mit mehr als 5000 Festmeter Einschnitt erfasst; die veröffentlichten Zahlen von Mantau (2005, S.20) basieren daher zum Teil auf Schätzungen.

Tabelle 3: Produktion von Schnittholz nach Verbandsangaben

| Produktion von Schnittholz [Mio. m <sup>3</sup> ]<br>(Quelle: www.saeger.de) |       |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|-------|
|  | `01   | `02   | `03   | `04   |
| <b>Nadelschnittholz</b>  | 12,59 | 13,07 | 13,59 | 15,31 |
| <b>Laubschnittholz</b>   | 1,07  | 0,69  | 0,70  | 0,71  |
| <b>Nadelhobelware</b>  | 2,3   | 2,71  | 2,75  | 3,02  |
| <b>Laubhobelware</b>   | 0,17  | 0,49  | 0,36  | 0,43  |
| <b>Gesamt</b>  | 16,13 | 16,96 | 17,4  | 19,47 |

Die Rundholzausbeute beträgt allgemein ca. 60 Prozent (Schnittwaren und Seitenware), das Übrige sind Restholz (ca. 21 Prozent) und Sägespäne (ca. 12 Prozent). Zieht man diese prozentuale Ausbeute in Betracht, müssten sich die Input-Daten auf ca. 25.4 Mio. m<sup>3</sup> belaufen. Eine Angabe die sich mit der Output-Angabe der Rundholzproduktion und den Zahlen von Mantau vergleichen lässt (siehe Abbildung 8). Nach diesen Angaben wird das Verhältnis bestätigt. Die Abweichung resultiert evtl. daraus, dass nicht alle Sägewerke auch dem Verband angeschlossen sind.

Abbildung 8: Produktion der Sägeindustrie nach Mantau (2005)

| 2002             | Produktion*<br>in cbm | Ausbeute**<br>in % | nicht**<br>erfasst | Einschnitt<br>in cbm |
|------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| Nadelschnittholz | 13.017.174            | 61%                |                    | 21.339.630           |
| Nadelhobelware   | 2.718.611             | 61%                |                    | 4.456.739            |
| Nadel < 5 TFm    | 1.306.070             |                    | 8,3%               | 2.141.099            |
| Nadelschnittholz | 17.041.855            |                    |                    | 27.937.467           |
| Laubschnittholz  | 691.490               | 67%                |                    | 1.032.075            |
| Laubhobelware    | 448.545               | 67%                |                    | 669.470              |
| Laub < 5 TFm     | 192.806               |                    | 17,0%              | 289.263              |
| Laubschnittholz  | 1.232.841             |                    |                    | 1.990.807            |
| <b>Summe</b>     | <b>18.375.696</b>     |                    |                    | <b>29.928.275</b>    |

\* nach Angaben des Statistisches Bundesamt  
\*\* eigene Erhebung

Als Ergebnis lässt sich festhalten:

**Jährlich werden nach Mantau (2005) ca. 18, 3 Mio. m<sup>3</sup> Holzschnittwaren produziert, nach dessen Verbleib zu fragen ist.**

### 3.2.2. Produktion von Werkstoffen

Die zweite relevante Branche ist die Holzwerkstoffindustrie. Nach dem Holzmarktbericht (BMELV 2005) wurden im Jahr 2004 von den Betrieben mit 20 und mehr beschäftigten bzw. von Sägewerken ab 5000 m<sup>3</sup> Jahresschnitt die folgenden Quantitäten an Werkstoffen produziert.

Tabelle 4: Produktion von Holzwerkstoffen in Mio. m<sup>3</sup> (BMELV 2005).

| Differenzierung | Jahr   |        |        |
|-----------------|--------|--------|--------|
|                 | 2002   | 2003   | 2004   |
| Sperrholz       | 0,285  | 0,245  | 0,283  |
| Spanplatten     | 8,804  | 9,586  | 10,617 |
| Faserplatten    | 4,287  | 4,701  | 5,058  |
| Gesamt          | 13,376 | 14,532 | 15,958 |

Die Zahlen von Mantau von ca. 12,3 Mio. m<sup>3</sup> für das Bezugsjahr weichen zwar bedeutend davon ab. Dennoch lässt sich festhalten:

**Jährlich werden ca. 12 bis 16 Mio. m<sup>3</sup> Holzwerkstoffe produziert, nach deren Verbleib zu fragen ist.**

### 3.2.3. Verbleib der Halbwarenproduktion

Im Folgenden soll der Verbleib der Halbwaren innerhalb verschiedener Branchen geklärt werden.

Das Kernsegment im Produktspektrum der Sägeindustrie sind Schnittholzprodukte für das Bauwesen im weitesten Sinn. Es werden ungefähr 75 Prozent des in Deutschland produzierten Schnittholzes im Bauwesen verwendet (vgl. JAAKKO PÖYRY 2002, S. 90). Das Bauwesen ist damit bereits auf der ersten Absatzstufe ein wichtiger Abnehmer (vgl. Kap. 3). Nach den Bauprodukten steht die Herstellung von Schnittholz für die Packmittel- und Palettenindustrie mengenmäßig an zweiter Stelle (siehe Kap. 3.4). Bei den Holzwerkstoffen ist die Möbelindustrie der größte Abnehmer auf der ersten Absatzstufe. Die Tabelle 5 zeigt den Verbleib der Holzhalbwaren, also der ersten Absatzstufe für die Branchen Baubereich, Möbelindustrie, Verpackung und Sonstige.

Tabelle 5: Verbleib der Holzhalbwaren (Quelle Mantau 2005).

| 2002           | Schnittholz<br>Insgesamt |       | Furnier & Sperrholz<br>Insgesamt |       | Platten<br>Insgesamt   |       | Holzwaren<br>Insgesamt |       |
|----------------|--------------------------|-------|----------------------------------|-------|------------------------|-------|------------------------|-------|
|                | in Mio. m <sup>3</sup>   | in %  | in Mio. m <sup>3</sup>           | in %  | in Mio. m <sup>3</sup> | in %  | in Mio. m <sup>3</sup> | in %  |
| Baubereich     | 14,309                   | 62,3  | 0,553                            | 45,1  | 2,687                  | 23,1  | 17,548                 | 49,0  |
| Möbelindustrie | 2,362                    | 10,3  | 0,440                            | 35,9  | 8,647                  | 74,3  | 11,449                 | 32,0  |
| Verpackung     | 4,938                    | 21,5  | 0,211                            | 17,2  | 0,136                  | 1,2   | 5,285                  | 14,8  |
| sonstiges      | 1,351                    | 5,9   | 0,022                            | 1,8   | 0,168                  | 1,4   | 1,541                  | 4,3   |
| Summe          | 22,959                   | 100,0 | 1,226                            | 100,0 | 11,638                 | 100,0 | 35,823                 | 100,0 |
| Summenanteil   |                          | 64,1  |                                  | 3,4   |                        | 32,5  |                        | 100,0 |

**Die jährlich erstellten Halbwaren von ca. 35. Mio. m<sup>3</sup> werden zur Hälfte im Bauwesen verbraucht, wobei das Bauwesen 75 Prozent der Schnittholzproduktion aufnimmt. Die Möbelindustrie ist der wichtigste Abnehmer von Holzwerkstellen.**

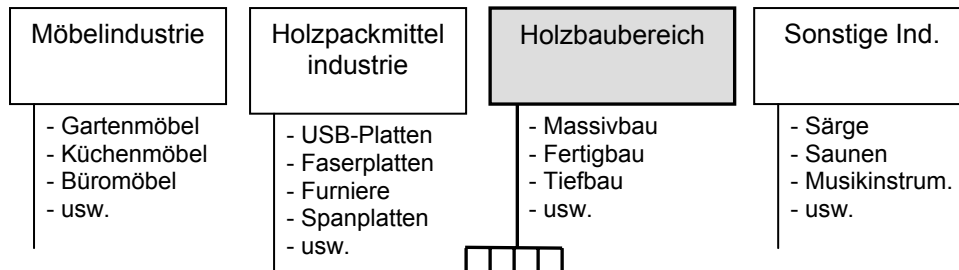
### 3.3. Zweite Verarbeitungsstufe – Holzverarbeitung

Die Betriebe der Holzverarbeitung auf der zweiten Holzabsatzstufe können als die unmittelbaren Kunden der holzbearbeitenden Industrie aufgefasst werden. Sie beziehen und verarbeiten das Schnittholz und die Holzwerkstoffe (Halbwaren) und machen daraus Fertigwaren, wie z.B. Bauelemente. Bei der Verarbeitung der Halbwaren wird also die Produktion der Holzverarbeitenden Industrie erfasst, die in ihren verschiedenen



Verästelungen und Produktgruppen hier nur grob vereinfacht dargestellt werden kann. Die wichtigsten Branchen auf dieser Stufe zeigt die Abbildung 9.

Abbildung 9: Zweite Holzabsatzstufe nach Branchen (Eigene Darstellung)

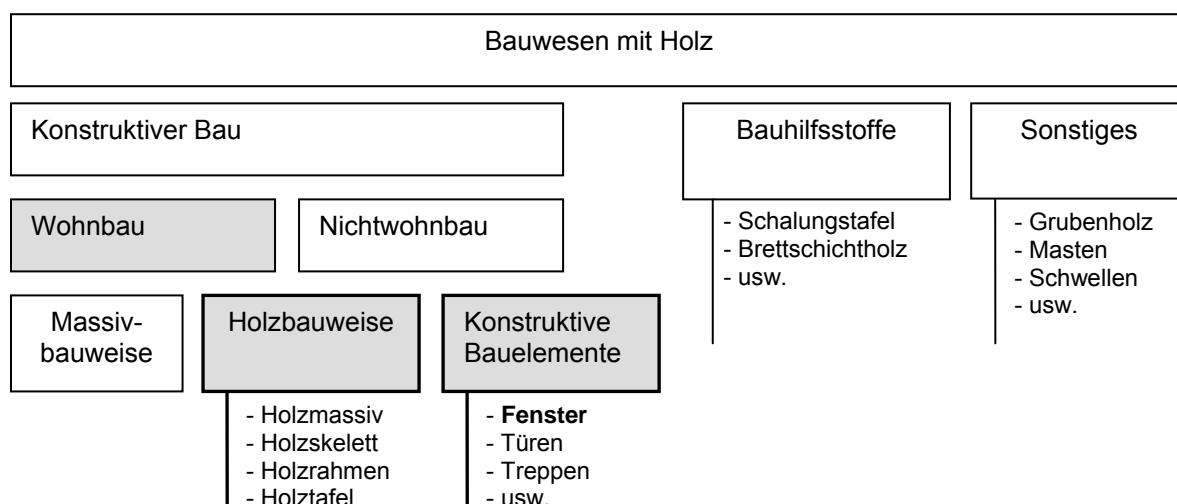


Für die Betrachtung ist weiterhin das Bauwesen mit Holz zu betrachten, welches 14, 3 Mio. Schnittwaren und 3,1 Mio. m<sup>3</sup> Holzwerkstoffe aufnimmt. Die amtliche Statistik weist hier 543 Betriebe mit 38211 Beschäftigten und einem Umsatz von 5,4 Mrd. Euro aus. Bei der Branchenklassifikation besteht die Problematik in einer möglichen Überlappung mit Darstellungen zum Holzhandwerk (z.B. Errichtung von Holzhäusern durch Zimmerer oder Herstellung von Türen, Fenstern etc. durch Tischler).

Das Bauwesen mit Holz lässt sich auf verschiedene Weise gliedern (Hoch-Tief, Innen-Außen, Neubau-Sanierung, Wohnbau-Nichtwohnbau usw.), was an dieser Stelle jedoch nicht notwendig ist.

Das Produkt „Holzfenster“ ist in dem Bereich der konstruktiven Bauelemente zuzuordnen, während Holzhäuser, dem Wohnbausektor zugeordnet werden kann. Die Abbildung 10 zeigt einen Überblick über wichtige Branchen im Bauwesen.

Abbildung 10: Holzbauwesen nach Branchen (Eigene Darstellung)



Eine Aufstellung von JAAKKO PÖYRY (2002, S.112) zeigt, dass der konstruktive Baubereich den größten Anteil im Verbleib ausmachen (33 bis 55 Prozent), gefolgt vom Innenausbau (ca. 10 Prozent) und den Bauelementen (ca. 10 Protzen). Der Verbleib in den untersuchten Branchen wird im nächsten Kapitel näher betrachtet.

Als Vergleich seien einige Angaben zu den anderen Branchen angeführt. Nach älteren Angaben des Holzabsatzfonds (1998, Bezugsjahr 1995) wird für den konventionellen (Massiv-)Wohnbau ca. 4,2 Mio. m<sup>3</sup> Holz, zumeist in Form von Schnittholz, verwendet.

Für den Nicht-Wohnbau (konventionell) werden 2,2 Mio. m<sup>3</sup> veranschlagt. Für die Bauhilfsstoffe wird ein Wert von 1,6 Mio. m<sup>3</sup> angegeben, der zu über 80 Prozent für den Bereich der Betonschaltungstafeln verwendet wird. Diese wenigen Posten machen bereits ca. 80 Prozent der dort angegebenen 10,1 Mio. m<sup>3</sup> Halbwaren für das gesamte Bauwesen aus.

So blieben für die Bereiche Bauelemente, wovon Fenster nur einen kleinen Teil darstellen und den Holzfertigbau nur Prozente von deutlich weniger als 20 Prozent des Verbrauchs von Halbwaren.

### 3.4. Dritte Absatzstufe – Die Fertigwaren „Holzhäuser“ und „Holzfenster“

Die dritte Verarbeitungsstufe erzeugt den Endverbrauch. Daher reicht die Produktpalette von der Be- und Verarbeitung von Outputs der zweiten Stufe bis hin zu reinen Montagen, insbesondere im Baubereich. Die 3. Verarbeitungsstufe umfasst dabei Betriebstypen wie Schreiner, Zimmereinen, Dachdeckerrein, Parkettverlegung, aber eben auch den System-Fertigbau oder den handwerklich oder industriellen Fensterbau. Etliche dieser Betriebe sind in ihren Tätigkeiten nur schwer von der zweiten Stufe abgrenzbar bzw. arbeiten auf beiden Stufen. An dieser Stelle wird der Verbleib in den Branchen Holzfenster und Holzfertigbau der dritten Absatzstufe zugeordnet.

#### 3.4.1. Produktionszahlen (Output) in der Baubranche

Eine Statistik der DGfH (2000, S. 16) gibt folgende Herstellmengen ausgewählter Fertigprodukte im Jahr 2000 an, welche einen Überblick über den Verbrauch einzelner Produktgruppen ermöglicht. Die Tabelle 6 bezieht sich auf die Herstellungsmenge (konstruktiver) Bauelemente und Teile der Möbelindustrie als Vergleich. Die relevanten Posten aus dem Bereich der ausgewählten Fertigprodukte sind grau hervorgehoben.

Tabelle 6: Produktionsstückzahlen ausgewählter Fertigprodukte (DGfH 2000) – Teil II

| Auswahl von Fertigprodukten / Bauteilen    |                        |
|--|------------------------|
| Produkt                                    | Herstellungsmenge 2000 |
| Flachpaletten                              | 45017000 Stück         |
| Einbauküchen                               | 24480000 Stück         |
| Innentüren                                 | 6282000 Stück          |
| Schlafzimmerschränke                       | 5007000 Stück          |
| Fenster                                    | 4426000 Stück          |
| Sessel, Holzgestelle                       | 2417000 Stück          |
| Betten                                     | 2348000 Stück          |
| Tische                                     | 1021000 Stück          |
| Särge                                      | 390000 Stück           |
| Treppen                                    | 232359 Stück           |
| andere Holzhäuser, Gartenhäuser            | 134355 Stück           |
| Ein- und Zweifamilienhäuser (vorgefertigt) | 11346 Stück            |
| Holzleimbauteile                           |                        |

Die Stückzahlen der Produktion bieten einen Überblick über den Holzverbrauch, wenn geklärt werden kann, wie hoch der durchschnittliche Verbrauch je Einheit ist, was im nachfolgend versucht werden soll.

### **3.4.2. Verbleib im Holzfertigbau**

Im Jahr 2004 wurden in Deutschland 19.636 Fertighäuser errichtet, von denen etwas zwei Drittel den industriellen Holzfertigbau zuzurechnen sind. Etwas 5900 sind so genannte Zimmermannshäuser, die von Zimmerrein errichtet wurden. Trotz insgesamt rückläufiger Bautätigkeit im Familienhausbau konnte der Holzfertigbau seinen Marktanteil auf bundesweit etwas 13,5 Prozent ausweiten. Entsprechende Marktanteile von 33 Prozent in Österreich, bzw. 50 Prozent in Schweden weisen auf mögliche Wachstumspotentiale hin.

Auch weiterhin werden fast 90 Prozent der Wohnbauten in Massivbauweise hergestellt, die somit auch einen großen Verbrauch an Schnittholz nach sich zieht (s.o.).

In einem vom DGfH (2001, S. 2) beschriebenen Holzhaus sind 76 Tonnen Holz in Form von Bauholz, Brettstapelelementen und (wenigen) Holzwerkstoffen verbaut (DGfH 2001, S. 27), dies entspräche 114 m<sup>3</sup>. Diese Umrechnung erfolgte aufgrund von nicht näher geprüften Faktoren und sollte durch Expertenschätzungen bestätigt werden.

Die Mehrzahl aller Schätzungen, die per Desktop-Recherche ermittelt wurden, bezifferte einen Holzverbrauch für ein Einfamilienhaus zwischen 48 m<sup>3</sup> (Forstdirektion Freiburg) bis 65 m<sup>3</sup> (Forstdirektion RLP). Nach einer Schätzung des „Informationsdienstes Holz“ wird für ein Einfamilienhaus aus Holzbauweise ein Wert von 80 m<sup>3</sup> Holz veranschlagt.

Damit liegen mehrere Angaben vor, die sich nur schlecht zu einem Mittelwert zusammenfassen lassen. Die Unterschiede erklären sich maßgeblich durch die verschiedenen Bauweisen. Da in diesem Bereich derzeit keine genaueren Angaben vorliegen, bleiben verschiedene Schätzwerte aus der Literatur die einzige Möglichkeit den Verbrauch auf dieser Ebene abzuschätzen.

Bei einer Schätzung von ca. 80 m<sup>3</sup> pro Fertighaus, die hier zu Grunde gelegt wird, würde dies bei den gegebenen Absatzzahlen von ca. 11.300 einen Wert von 0,9 Mio. m<sup>3</sup> Holz ergeben, die im Holzfertigbau in Form von Schnittwaren und Holzfertigprodukten verarbeitet werden. Dies entspricht ca. 6,25 Prozent der insgesamt im Bausektor verbrauchten Halbwaren und deckt sich mit den Relationen wie sie z.B. vom Holzabsatzfond (1998) ermittelt wurde (ca. 80 Prozent für Massivbau, Betonschalungen).

Bedeutsam ist weiterhin das Segment der „anderen Holzhäuser“, also Gartenhäuser, Car-Ports usw. Der Absatz von 134.000 Stück liegt um ein 10faches über denen von Wohnhäusern. Aufgrund des geringeren Volumens und der weniger aufwendigen Bauweise, ist der Verbrauch an Holz jedoch wohl auch nur bei einem Bruchteil eines Einfamilienhauses anzusiedeln, sodass beide Segmente ungefähr den gleichen Holzverbrauch, also ca. 0,9 Mio. m<sup>3</sup>, verursachen dürften. Diese Schätzung sollte man von Experten bestätigen lassen, da hier derzeit keine technischen Quellen zur Verfügung stehen.

### **3.4.3. Verbleib im Segment Holzfenster**

Im Jahr 1999 wurden von den deutschen Holzfensterherstellern insgesamt rund 150.000 m<sup>3</sup> Schnittwaren eingekauft (vgl. HDH 2002, S. 248). In der Regel müssen die Holzfensterhersteller die in ihrem Betrieb verwendeten Materialien von entsprechenden

Zulieferern kaufen. So werden die Rohlinge für die Fensterherstellung (Holzkanten einer bestimmten Qualität) von spezialisierten Holzkantel-Herstellern geliefert.

Für die Analyse des Stoffstroms auf dieser Stufe bietet sich die Produktionsstatistik der (Holz-)Fensterindustrie als wichtigster Bezugspunkt an, da hier relativ verlässliche Zahlen vorliegen. Die Maßeinheit für die Produktionsstatistik ist die so genannte Fenstereinheit (FE), welche einer Fensterfläche von 1,69 m<sup>2</sup> entspricht. Dieser Wert wird erreicht, wenn man ein Fenster mit der Kantenlänge von 1 m x 1,69 m konstruiert.

Im Jahr 2003 hat der Fenstermarkt mit 13,2 Millionen Fenstereinheiten den niedrigsten Stand nach einem fast achtjährigen Rückgang erreicht. Das Marktvolumen hatte sich damit gegenüber 1995 fast halbiert, als mit 25,5 Millionen Fenstereinheiten ein historischer Höchststand erreicht worden war. Der Holzanteil bleibt innerhalb dieser Entwicklung bei derzeit 21 Prozent, während Kunststoff seinen Anteil von 54 Prozent in 2003 auf 56 Prozent 2004 steigern konnte. Holz-Aluminium bleibt stabil bei 5 Prozent Marktanteil.

Für das Jahr 2000 gibt der DGfH (S.16) eine Produktionszahl von 4.426000 Holzfenstern an, welche die Prozentangaben aus anderen Quellen recht gut abbildet. Nach einer Überschlagsrechnung aus der Produktionszahl im Jahr 2000 und der Inputgröße von 150.000 m<sup>3</sup> für das Produktionsjahr ergibt sich ein theoretischer Verbrauch von 0,03 m<sup>3</sup> Holz pro Fenstereinheit, der anhand weiterer Daten abgesichert werden müsste.

Die Plausibilität der Angabe lässt sich durch einige Umrechnungen verdeutlichen: Die Zahl von 0,03 m<sup>3</sup> entspricht 30.000 cm<sup>3</sup>. Dies würde ein Stück Holz von 3 Meter Länge und einer Grundfläche von 10 x 10 cm entsprechen. Eine Fenstereinheit (FE) entspricht 1,69 m<sup>2</sup>, was einem Rahmen von 1,3 x 1,3 Meter bildet. Dafür wird also einen Rahmenumfang von 5,2 m benötigt. Würde man die Stärke von 10 x 10 auf 5 x 10 verringern, hätte man ein Kantholz von 6 m Länge, welches eine Fenstereinheit bilden könnte.

Die Zahl ist damit auf den ersten Blick plausibel, müsste aber evtl. durch eine Expertenschätzung oder weiteren (technischen) Quellen oder Studien verifiziert werden.

Eine Verdoppelung des Umsatzes würde damit einen Verbrauch an Schnittholz und Holzwerkstoffen in der Größenordnung von weiteren 150.000 m<sup>3</sup> nach sich ziehen. In der Gesamtschau der Zahlen eine eher gering anmutende Zahl.

#### **4. ZUSAMMENFASSUNG**

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse gibt Tabelle 7 und 8, in der ausgewählte Kennziffern untereinander gestellt werden.

In der zweiten Spalte wird jeweils eine angemessene Kennzahl aus dem Bereich der Wertschöpfungsebene ausgewählt. Der Verbleib innerhalb oder außerhalb der Fragestellung erschließt sich aus den Ausführungen im Text.

Es findet kein Übertrag in die nächste Zeile statt. Stattdessen wird in der nächsten Zeile wieder eine Kennzahl zitiert. Auf diese Weise lässt sich durch einen Vergleich der Spalten 3 und 5 die Plausibilität überprüfen. Ergebnisse verschiedener Zahlenwerke können so in einen logischen Zusammenhang gebracht werden.

Eine graphische Darstellung des Stoffstroms Holz zu den Produkten Holzfenster und Holzfertigbau ist grundsätzlich möglich, der Erkenntnisgewinn steht jedoch derzeit in keinem Verhältnis zu der gestalterischen Herausforderung (siehe dazu Abbildung 11 im Anhang).

Tabelle 7: Ausgewählte Kennziffern zum Stoffstrom Holz Teil

| Wertschöpfungs-ebene<br>(idealisiert) | Auswahl einer Kennzahl<br>(Aufkommen)  | Definition der Kennzahl<br>(= 100 Prozent)   |                       | absolute Menge in<br>Mio. m <sup>3</sup> | Verbleib   |   |  |
|---------------------------------------|--|--|-----------------------|--|--|---|--|
|                                       |  |  |                       |  | Ausgang aus der Betrachtung  | absolute Menge in<br>Mio. m <sup>3</sup>  |  |
| Volkswirtschaft<br>Bundesrepublik     | rechnerischer Gesamtumsatz im<br>Jahr 2003 nach DIETER (2005)                | inklusive Papierkette und Außenhandel<br>„Menge die in Deutschland pro Jahr<br>umgesetzt wird“                             |                       | 207,80                                   | Betrachtung des Außenhandels, es bleibt<br>nur der Saldo                             |   | 105,10<br>Verbleib in<br>Deutschland                     |
| Volkswirtschaft<br>Bundesrepublik     | rechnerisches Gesamtaufkommen<br>im Jahr 2003 nach DIETER (2005)             | ohne Außenhandel -<br>„Verbleib von 105,1 Mio. m <sup>3</sup> muss<br>geklärt werden“                                      |                       | 105,10                                   | Aufkommen und Verbleib der<br>„Papierkette“ (ca. 40 Mio.)                            |   | ca. 72,00<br>Produktkette                                |
| Forstwirtschaft/<br>Waldwirtschaft    | offizielle Einschlagszahlen 2005<br>nach Statistisches Bundesamt             | Rohholz bei der Rohdung (tendenziell<br>10% mehr)  |                       | 56,90                                    | ca. 40 %<br>Restholz   | ca. 12 % Papierkette<br>ca. 10 % Energiekette<br>ca. 15 % Holzwerkstoffe. <sup>5</sup>              | ca. 34,00<br>Rundholz                                    |
| 1. Absatzstufe                        | Einschnitt (Input) der Sägeindustrie<br>nach MANTAU (2005)                   | eingeschnittenes Rundholz pro Jahr   |                       | 30,00                                    | ca. 40 %<br>Restholz   | ähnliche wie oben   | ca. 18,00<br>Schnittwaren                                |
|                                       | Produktion (Output) Schnittwaren<br>nach MANTAU 2005)                        | „Halbwaren“  | Schnittwaren pro Jahr | 18,30                                    | ca. 30,3<br>Halb-waren   | 32 % Möbel (zumeist<br>Werkstoffe)<br>14 % Verpackung<br>4 % Sonstiges<br>-----<br>(50 % Bausektor) | 14,30<br>Schnittholz<br>im Bausektor                     |
|                                       | Produktion (Output) Holzwerkstoffe<br>nach MANTAU (2005)                     |  | Werkstoffe pro Jahr   | 12,00 <sup>5</sup>                       |  |   | ca. 3,23<br>Werkstoffe<br>im Bausektor                   |
| 2. Absatzstufe                        | Verbrauch von Branchen im<br>Holzbauwesen (Schätzung nach<br>Holzabsatzfond) | Prozentsatz der im Bauwesen<br>verbleibenden Halbwaren nach<br>Branchen  |                       | 14,3                                     | ca. 60 % Massivbau<br>ca. 12 % für Bauhilfsstoffe<br>ca. 22 % Sonstige (Bauelemente) |   | maximal 3,0<br>max. für<br>Bauelemente<br>und Holzhäuser |
| 3. Absatzstufe<br>Holzfertigbau       | Absatzzahlen von Fertigprodukten<br>im Jahr 2000 nach DGFH (2000)            | Absatzzahlen von Holzhäusern (11346)<br>x durchschnittlicher Verbrauch (80 m <sup>3</sup> ),<br>ohne Carports              |                       | 0,91                                     | -  |   | ca. 0,91<br>Verbleib für<br>Holzhäuser                   |
| 3. Absatzstufe<br>Holzfensterbau      | Absatzzahlen von Fertigprodukten<br>im Jahr 2000 nach DGFH (2000)            | Absatzzahlen von Holzfenstern (4,43<br>Mio.) x durchschnittlicher Verbrauch <sup>14</sup><br>(0,03 m <sup>3</sup> ) pro FE |                       | 0,13                                     | -  |   | ca. 0,13<br>Verbleib für<br>Holzfenster                  |
|                                       | INPUT-Daten nach JAAKKO PÖYRY<br>(2002)                                      | Inputmenge an Schnittholz und<br>Halbwaren zur Produkten in der<br>Holzfensterindustrie                                    |                       | 0,15                                     | -  |   | ca. 0,15<br>Verbleib für<br>Holzfenster                  |

<sup>5</sup> Wenn das Restholz auf der Ebene der Forstwirtschaft und der Sägeindustrie zu ca. 15 Prozent zu Holzwerkstoffen verarbeitet wird, wird die Zahl von 12 Mio. m<sup>3</sup> plausibel. Die Umrechnung muss in Wirklichkeit natürlich den Produktionsprozess mit seinen Verdichtungsfaktoren berücksichtigen. In der Zeile Werkstoffe findet also eine Rückkehr von Holz aus dem Bereich „Restholz“ statt.

Tabelle 8: Auswählte Kennziffern zum Stoffstrommodell Holz Teil II

| Auswahl eines Parameters, Indikators | Definition des Parameters (= 100 Prozent)                   | Absolute Menge  | Bemerkungen   |
|--------------------------------------|---|---|---|
| Zuwachs an Holz (ungenutzt)          | jährlicher Zuwachs – Einschlag                              | ca. 33 Mio. m <sup>3</sup>                              | Verbleib im Ökosystem Wald, nach anderen Berechnungen noch größer       |
| jährlicher Einschlag                 | offizieller Einschlag nach dem statistischem Bundesamt 2005 | ca. 56,9 Mio. m <sup>3</sup>                            | wahrscheinlich ca. 10 Prozent zu gering angesetzt                       |
| jährlicher Pro-Kopf-Verbrauch        | -   | 0,000001 Mio. m <sup>3</sup><br>(ca. 1 m <sup>3</sup> ) | soll gesteigert werden!   |
| Energetische Verwendung (Gesamt)     | Rundholz plus Alt- bzw. Resthölzer                          | ca. 17 Mio. m <sup>3</sup><br>(steigende Tendenz)       | großes Potenzial  |
| Lagerbestand Deutschland an Rundholz | Absolute Zahl, nicht die Zu- oder Abnahme                   | ca. 2800 Mio. m <sup>3</sup> (!!!)                      | steht für verschiedenste Nutzungen zur Verfügung und verdirbt den Preis |

## 5. BEWERTUNG

Die Darstellung bietet einen Überblick über die gesamte Struktur des Stoffstromes Holz. Ausgehend von dem volkswirtschaftlichen Gesamtumsatz wird der Verbleib in den Absatzstufen und betrachteten Branchen dargelegt. Aufgrund dieses Ansatzes verleiten die Zahlen dazu, die Bedeutung der Produktsegmente Holzfenster und Holzfertigbau aus ressourcenorientierter Sicht als wenig bedeutsam zu qualifizieren. Dies ist nur zum Teil richtig.

Eher erscheint es sinnvoll, im vorliegenden Fall die Schnittholzproduktion als gedanklichen Ausgangspunkt für die Bewertung zu betrachten. Wie die Darstellung zeigt, sind bei der Produktion von Schnittholz bereits große Anteile des Rohstoffes in andere Nutzungen übergegangen, da es sich um qualitativ minderwertige Koppel- oder Restprodukte handelt. Die Schnitthalbwaren bilden den hochwertigsten Teil des Naturproduktes „Baum“.

Beide Produktgruppen (Fenster und Hausbau) setzen sich technisch zu einem hohen Prozentsatz aus Schnittwaren zusammen, während zum Beispiel der immense Verbrauch der Möbelindustrie vor allem im Bereich der Holzwerkstoffe durchschlägt.

Es werden nach Mantau (2005) ca. 17 Mio. m<sup>3</sup> Schnittholz produziert, die zum großen Teil innerhalb des Bausektors (14,3 Mio. m<sup>3</sup>) verbleiben.

Sollten die ermittelten Zahlen von 0,9 Mio. m<sup>3</sup> für den Holzbau sowie 0,15 Mio. m<sup>3</sup> für den Bereich der Holzfenster annähernd zutreffen, dann wird durch die Segmente ein Prozentsatz von fast ca. 7,5 Prozent Schnittholzes im Bausektor tangiert.

Vergleich mit anderen Volkswirtschaften, wie Schweden, Österreich oder USA geben Anlass zu der Vermutung, dass die Marktanteile grundsätzlich gesteigert werden könnten, wenn gleich z.B. eine Verdopplung nur mit erheblichen Anstrengungen denkbar wäre.

Der Verbrauch der betrachteten Produkte ist auf dem Holzmarkt also in einem Segment angesiedelt, das sich durch hohe Qualität und hohe Preise auszeichnet und eine sehr hohe Wertschöpfung nach sich zieht. Beide Segmente machen einen Umsatz der in die Milliarden geht.

Die Branchen Holzhäuser und Holzfenster arbeiten also mit wertvollen Rohstoffen und z.T. bereits hochveredelten Bauteilen, die eine rein ressourcenorientierte Sichtweise, wie sie durch die Umrechnung in „Mio. m<sup>3</sup>“ zum Tragen kommt, nur zum Teil gerecht wird.

Bei einer rein mengenmäßigen Betrachtung lassen die volkswirtschaftlichen Vergleichszahlen jedoch den Schluss zu, dass die gewaltigen Lagerbestände sowie die gewaltigen jährlichen Zuwächse vom „konstruktiven Holzbau“ nicht absorbiert werden können. Hierfür erscheint mir der Ausbau der energetischen Verwendung letztlich die einzige Nutzung zu sein, die sich allerdings eher für qualitativ schlechtes Holz oder Restholz anbietet, aber weniger für wertvolles Schnittholz.

Weiterhin sind die Umschlagszeiten für das Holz innerhalb der Produkte sehr lang. In beiden Produktgruppen wird der Rohstoff für mehrere Jahrzehnte festgelegt; im Gegensatz beispielsweise zur Papierkette.

## 6. QUELLEN

### 6.1. Literatur

BECKER (1999): Distribution des Holzes in Deutschland. Materialien zu Wald, Holz und Umwelt.

BMVEL (2004): Verstärkte Holznutzung zugunsten von Klima, Lebensqualität, Innovationen und Arbeitsplätzen (Charta für Holz).

Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft (bfa fh), Zentrum für Holzwirtschaft (Hrsg.): Arbeitsbericht – Die Forstwirtschaftliche Gesamtrechnung der Bundesrepublik Deutschland im Rahmen des ES VG 1995 für die Jahre 1991 bis 2002.

Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft BMVEL (Hrsg.) (2005): Holzmarktbericht. Ergebnisse des 1. Halbjahres des Forstwirtschaftsjahres 2005.

BUWAL (Hrsg.) (2004): Branchenprofil der Wald- und Holzwirtschaft 2001. Umweltmaterialien 187. Bern

Deutsche Gesellschaft für Holzforschung (DGfH) (2002): Holz – Rohstoff der Zukunft. Informationsdienst Holz.

Dieter, Mathias (2005): Holzbilanzen 2002, 2003 und 2004 für die Bundesrepublik Deutschland. Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft. Zentrum Holzwirtschaft Universität Hamburg.

HDH (Hrsg.) (2002): Cluster-Studie Forst und NRW. Holz, 2. Absatzstufe.

Holzabsatzfonds (Hrsg.) (1998): Distribution des Holzes in Deutschland 1995. Holzdistributionsanalyse.

Informationsdienst Holz: Das Holzhaus. Argument für eine wachsende Alternative.

Jaakko Pöyry (2002): Struktur und Marktanalyse der Holz verbrauchenden Industrie in NRW. 1. Absatzstufe.

Mantau, Udo u. Bilitewski, Bernd (2005): Stoffstrom-Modell-Holz. Bestimmung des Aufkommens, der Verbreitung und des Verbleibs von Holzprodukten. Forschungsbericht für den Verband Deutscher Papierfabriken (VDP) e.V.

### 6.2. Internetquellen

#### 6.2.1. Allgemein

- [Statistisches Bundesamt Deutschland](#)
- [Gemeinsames Datenangebot der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder](#)
- [Forstwirtschaftliche Gesamtrechnung](#)
- [www.infoholz.de - Willkommen](http://www.infoholz.de)
- [Auftragsarbeiten](#)



### **6.2.2. Verbände in der Wertschöpfungskette**

- [VHI Verband der Holzwerkstoffindustrie e.V.](#)
- [Holz vom Holzhandel](#)
- [HOLZ.DE - Alles rund um's Bauen, Einrichten und Wohnen mit Holz](#)
- [Verband der Deutschen Möbelindustrie](#)
- [vdp - Verband der Deutschen Parkettindustrie e.V.](#)
- [www.SAEGEINDUSTRIE.de](#)
- [Fenster und Fassadenhersteller im Internet](#)
- [Deutsche Papierfabriken](#)
- [Zentralverband Deutsches Baugewerbe](#)
- [VHI Verband der Holzwerkstoffindustrie e.V.](#)
- [BDZ - Bund Deutscher Zimmermeister - Willkommen](#)
- [Bundesverband Deutscher Fertigbau e.V. \(BDF e.V.\)](#)
- [HPE](#)
- [Dachpräsenz des deutschen Tischler- und Schreinerhandwerks](#)
- [Pellet Verband - Deutscher Energie-Pellet-Verband e.V. \(DEPV\)](#)
- [Gesamtverband Deutscher Holzhandel e.V. GD Holz](#)
- [Bundesverband Deutscher Fertigbau e.V. \(BDF e.V.\)](#)
- [www.SAEGEINDUSTRIE.de](#)

### **6.2.3. Forschungseinrichtungen Holz**

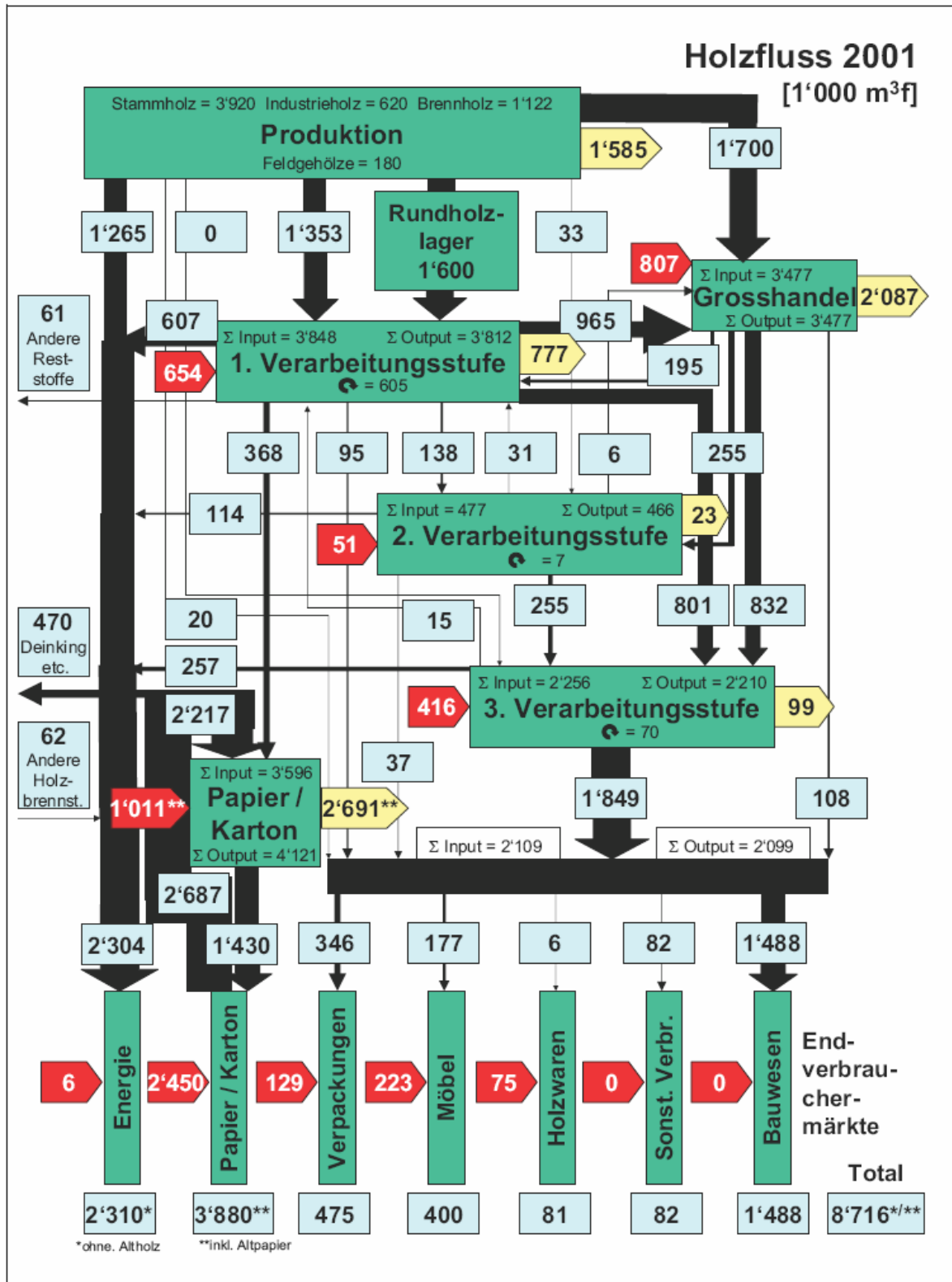
- [Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft](#)
- [IUFRO: Welcome to IUFRO](#)
- [Zentrum Holzwirtschaft der Universität Hamburg](#)
- [DGfH Deutsche Gesellschaft für Holzforschung e.V.](#)
- [Wald-Zentrum](#)
- [DGfH Deutsche Gesellschaft für Holzforschung e.V.](#)
- [LIGNUM - Holzwirtschaft Schweiz](#)
- [Holzabsatzfonds](#)
- [DVFFA](#)

### **6.2.4. Holzketten**

- [Holz Forum Allgäu](#)
- [www.stoffstrom.de - Die Seite für Stoffstrommanagement, Rohstoffmarkt und Abfallwirtschaft](#)
- [Zufo](#)
- [Zukunftsorientierte Waldwirtschaft Startseite](#)
- [Holz Cluster Niederösterreich](#)
- [Holzkette Schwarzwald e.V.](#)
- [Holzkette St.Gallen - das Dach der Wald- und Holzwirtschaft im Kanton St.Gallen](#)
- [www.holzinfo.de](#)
- [www.infoholz.de Die Nachhaltigkeit Argumente für Holz Bauen, Wohnen, Leben mit Holz](#)
- [Planet Wissen - Holz](#)
- [DHWL Deutscher Holzwirtschaftsrat](#)
- [INTERFORST - Auf einen Blick - Messe München](#)

## 7. ANHANG

Abbildung 11: Holzflussschema für die Schweiz 2001



Der vorliegende Text ist ein Arbeitsbericht aus dem ZUFO-Verbundvorhaben. Alle weiteren Berichte stehen Ihnen auf der Projekthomepage [www.zufo.de](http://www.zufo.de) kostenlos zum Download zur Verfügung:

|                  |     |     |
|------------------|-----|-----|
| Arbeitsbericht 1 | ... | ... |
| Arbeitsbericht 2 | ... | ... |
| Arbeitsbericht 3 | ... | ... |
|                  |     |     |
|                  |     |     |

Download: [www.zufo.de/](http://www.zufo.de/)

## **Beteiligte Institute**

### **Institut für Forstökonomie, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg:**

"Ökonomisches Handeln in der Forstwirtschaft" ist der Gegenstand unseres wissenschaftlichen Arbeitens in Forschung, Lehre, Weiterbildung und wissenschaftliche Praxisberatung. „Ökonomisches Handeln in der Forstwirtschaft“ wird von uns dabei in einem umfassenden Sinne verstanden: Im Rahmen eines sozio-ökonomischen Ansatzes begreifen wir unsere Forschung als problemorientiert und angewandt. Forstbetriebe betrachten wir hierbei als Teilsysteme eines durch Interdependenzen gekennzeichneten gesellschaftlichen Gesamtsystems, dessen Dynamik und Komplexität als Hintergrund forstlichen Handelns abgebildet werden soll. In unserer Forschung spielt daher auch die interdisziplinäre Arbeit im Team eine zentrale Rolle.

### **Institut für ökologische Wirtschaftsforschung:**

Als eine der führenden Einrichtungen auf dem Gebiet der anwendungsorientierten Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung erarbeitet und begutachtet es wissenschaftliche Konzepte für politische, gesellschaftliche und wirtschaftliche Akteure. Das zentrale Anliegen des Instituts ist es, die Wirtschaftswissenschaften für ökologische Fragestellungen zu öffnen. Seit seiner Gründung im Jahr 1985 entwickelt das IÖW Methoden und Instrumente, um politische Rahmenbedingungen und wirtschaftliches Handeln umweltverträglicher zu gestalten. Schwerpunkte unserer Arbeit sind innovatives Umweltmanagement in Unternehmen, die Erweiterung der Ansätze zur ökologisch-ökonomischen Bewertung, ökologisch wie ökonomisch tragfähige Stadtentwicklungs- und Verkehrskonzepte, nachhaltige Stadt- und Regionalentwicklung, die Entwicklung von neuen Methoden und Instrumenten einer ökologischen Produktpolitik, umweltorientierte Konsumforschung sowie nachhaltige Energiewirtschaft und Klimaschutz.

### **Landesinstitut Sozialforschungsstelle Dortmund (sfs):**

Dem Ministerium für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie des Landes Nordrhein-Westfalen zugeordnet, forscht, berät und evaluiert ein interdisziplinäres Team von Arbeits- und SozialwissenschaftlerInnen, ÖkonomInnen, PädagogInnen, StatistikerInnen, IngenieurInnen und InformatikerInnen zu aktuellen Fragen in der Arbeitswelt. Einen wichtigen Anteil nehmen dabei Verbund- sowie netzwerkartig organisierte Forschungs- und Beratungsprojekte ein. Neben anwendungsorientierter Grundlagenforschung, beispielsweise zur Arbeitsgestaltung und zum Arbeitsschutz, berät die Sozialforschungsstelle u.a. zu neuen Produktionskonzepten oder im Weiterbildungsbereich, evaluiert die Einführung von Öko-Audits, untersucht die Auswirkungen der Multimedia-Technologie und beschäftigt sich mit frauenspezifischer Arbeitsmarktpolitik, mit Gesundheitspolitik oder der Zukunft der Mitbestimmung.

### **Holzforum Allgäu:**

In dieser Regional-Organisation der Holzwirtschaft waren von Anfang an ALLE Mitglieder der Wertschöpfungskette vertreten: vom Staatsforst und Privatwaldbesitzer über Säger, Zimmerer, Holzbauunternehmer und Schreiner bis hin zum Architekten. Grundgedanke des e. V. ist es, das heimische Holz und die daraus entstehenden Produkte – vom Baum bis zum fertigen Möbel oder Haus – zu fördern und durch die Kontakte zwischen den einzelnen Branchen neue Absatzmöglichkeiten herzustellen. Eine optimale Zusammenarbeit bedeutet, dass kostensparend und sinnvoll produziert werden kann. Darüber freut sich nicht nur der Verbraucher, sondern auch die vielen tausend Menschen, die im Allgäu von der Holzwirtschaft leben. Durch den Zusammenschluss des Holzforum Allgäu ist es möglich, Die Qualität von Allgäuer Holz noch zu steigern und dabei den Aufwand zu reduzieren - so erhalten unsere Kunden nicht nur ein ungewöhnlich hochwertiges und langlebiges Produkt, sondern handeln im Sinne der Umwelt und stärken unsere Allgäuer Betriebe.

