

Forschungsauftrag

Die Klimarelevanz der Abfallwirtschaft im Freistaat Sachsen

Bericht zu Teil 3

„Gebrauchtholzbilanz 2000 und Prognose für Sachsen

für das

Sächsische Landesamt für Umwelt und Geologie
Zur Wetterwarte 11

01109 Dresden

von

Dr. Steffen Wagner, Dipl.-Ing. Heiko Ibold
BIWA Consult GbR, Freiberg
Am St. Niclas Schacht 13

09599 Freiberg

Tel.: 03731/781 276

Fax: 03731/781 276

email: info@BIWA-Consult.de

14.12.2001

Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft

vertreten durch das

Sächsische Landesamt für Umwelt und Geologie

Sachgebiet: Abfalltechnik/Sonderabfälle

Zwischen-/Abschlussbericht:	Nr.:	1
	Berichtszeitraum:	08-12/01
	Seitenzahl (Text):	46
	Tabellen (Anzahl)	13
	Abbildungen (Anzahl):	2
	Sonst. Anlagen:	1

zum Forschungs- und Entwicklungsvorhaben:

Die Klimarelevanz der Abfallwirtschaft im Freistaat Sachsen

- Teil 3: Gebrauchtholzbilanz 2000 und Prognose für Sachsen -

Aktenzeichen: 13-8802.3523/103

von:

Autoren:

Dr. rer. nat. Steffen Wagner, Dipl.-Ing. Heiko Ibold

Durchführende Institution:

BIWA Consult GbR, Freiberg

Projektleiter:

Dr. rer. nat. Steffen Wagner

Datum: 14.12.2001

Unterschrift

1 Einführung

Zunehmende Industrialisierung, Erhöhung des Lebensstandards, Erhöhung der individuellen Mobilität und andere Entwicklungen unserer Zivilisation führen zunehmend zu Störungen in natürlichen Gleichgewichten. Von entscheidender Bedeutung sind Klimaveränderungen, die zur Zeit stattfinden und sich mit hoher Wahrscheinlichkeit fortsetzen werden [BMU 1997, LfUG 2000]. Beginnend mit der Weltkonferenz über Umwelt und Entwicklung 1992 in Rio de Janeiro werden international und national vielfältige Anstrengungen unternommen, diese Entwicklungen umzukehren, aufzuhalten oder wenigstens zu verlangsamen. Eine Bestandsaufnahme und sicherlich neue Festlegungen wird der Weltgipfel für Nachhaltige Entwicklung 2002 in Johannesburg bringen, für den die Vorbereitungen seitens der Bundesregierung und zuständiger Fachinstitutionen laufen (s. z.B. [WBGU 2001]).

Die Klimaveränderungen werden - neben anderen, z.T. natürlichen Ursachen - insbesondere durch die Emission von Gasen, wie z.B. Kohlendioxid und Methan, hervorgerufen. Eine Minimierung der Emission sogenannter Treibhausgase kann dazu beitragen, dass die erwartete weltweite Erwärmung der Atmosphäre zumindest verlangsamt wird. Im Rahmen des 1997 verabschiedeten Kyoto-Protokolls hat sich Deutschland verpflichtet, die Emissionsmengen für die sechs „Kyotogase“ (CO₂, CH₄, N₂O, SF₆, HFKW, FKW) bis 2008/12 um 21 Prozent zu verringern, bezogen auf das Basisjahr 1990. Diese Verpflichtung soll auf der Basis der Vereinbarung zwischen der Regierung der Bundesrepublik und der deutschen Wirtschaft erfüllt werden [Wirtschaft 2000]. Mit der Vereinbarung wird die Selbstverpflichtung der Wirtschaft zum Klimaschutz aus dem Jahr 1995 fortgeschrieben.

Die Ziele und die Maßnahmen der Sächsische Staatsregierung zum Klimaschutz sind im „Klimaschutzprogramm des Freistaates Sachsen“ zusammengefasst [SMUL 2001]. Zu den Kernpunkten des Programms zählen

- die effiziente Nutzung von Energien,

- die Erschließung von Energiesparpotenzialen,
- die Nutzung erneuerbarer Energien und
- die Nutzung der Energien aus Restabfällen.

Die Abfallwirtschaft spielt eine erhebliche Rolle für den Klimaschutz, wobei klimarelevante Aspekte in der Abfallwirtschaft bisher selten beachtet wurden. Aus diesem Grund wurde die Thematik „Klimarelevanz der Abfallwirtschaft im Freistaat Sachsen“ mit höchster Priorität in den sächsischen Umweltforschungsplan [LfUG 2001] aufgenommen und im Rahmen einer Ausschreibung zur Bearbeitung an die Gemeinschaft BIWA Consult GbR Freiberg/ BZL GmbH Oyten übergeben.

Die Nutzung von Holz stellt ein wichtiges Teilthema in der Klimadiskussion dar. Holz spielt als nachwachsender Rohstoff und erneuerbarer Energieträger eine wichtige Rolle, die sich auch in der Abfallwirtschaft widerspiegelt. Die vorliegende Studie widmet sich den Gebrauchthölzern in Sachsen. Die Aufgabenstellung für die Betrachtungen wird im nachfolgenden Kapitel dargestellt.

2 Aufgaben- und Zielstellung

Holz kommt auf Grund seiner vielfältigen Einsatzmöglichkeiten nach Gebrauch der Holzprodukte in verschiedenen Abfallströmen als Bestandteil vor, deshalb ist es schwierig, Holzabfallmengen und -mengenströme umfassend mit belastbaren Daten zu erfassen. Angaben über die Holzabfallmengen sind aber erforderlich, um klimarelevante Betrachtungen für den Umgang mit Holzabfällen anstellen zu können.

Gegenstand der Betrachtungen sind die Gebrauchthölzer. Es handelt sich dabei um gebrauchte Erzeugnisse aus Massivholz, Holzwerkstoffen oder aus Verbundwerkstoffen mit überwiegendem Holzanteil (i.d.R. ohne Kenntnisse über Behandlung mit Holzschutzmitteln oder Beschaffenheit) [Definition nach

AltholzR Sachsen], die nach ihrer Nutzung an verschiedensten Stellen als Abfall anfallen und auf unterschiedlichen Wegen erfasst und entsorgt werden. Andere Holzabfälle (Industrieresthölzer) und Waldresthölzer werden nicht mit betrachtet.

Für die Gebrauchthölzer sind aufkommensseitig und entsorgungsseitig die Mengen in Sachsen zu ermitteln. Bilanzzeitraum ist das Jahr 2000 (Ist-Stand).

Ausgehend von den Ist-Stand-Daten sind die Gebrauchtholz mengen für die Jahre 2005 und 2010 abzuschätzen (Prognose), wobei auch hier das Aufkommen (Potenzial) und die Entsorgung zu betrachten sind.

Basis für die Prognose der Mengenentwicklung bilden insbesondere Entwicklungsansätze aus dem Abfallwirtschaftsplan Sachsen [AWP 2000]. Die Abschätzung zukünftiger Entsorgungswege sollte

- vor dem Hintergrund, dass Holz – auch als Bestandteil in einem Gemisch – ab Mitte 2005 nicht mehr unbehandelt abgelagert werden darf und
- unter Beachtung des EEG – Erneuerbare-Energien-Gesetz erfolgen.

Die Ergebnisse der Studie zu den Gebrauchthölzern stellt eine Grundlage für die Betrachtungen zur Klimarelevanz der Abfallwirtschaft des Freistaates Sachsen dar.

3 Vorgehensweise bei der Ermittlung der aktuellen und zukünftigen Gebrauchtholz mengen und deren Entsorgung sowie bei der Abschätzung des Gesamtholzpotenzials in Sachsen

3.1 Allgemeines

Als Grundlage für die weiterführenden Arbeiten wurden Recherchen zum Entsorgungsmarkt für Gebrauchthölzer in Sachsen und der Bundesrepublik durchgeführt. Ziel war es insbesondere:

- einen prinzipiellen Überblick über den Anfall und die Entsorgung von Gebrauchthölzern zu erhalten (s. Abbildung 3.1),
- zu befragende Marktteilnehmer zu ermitteln,
- ggf. bereits vorhandene gleichartige oder ähnliche Studien zu Holzmengen bzw. Marktstudien nutzen zu können,
- fachkompetente Ansprechpartner als Informationsquellen zu suchen und
- Informationen über zu erwartende Entwicklungen zu erhalten.

Für die grundlegenden Betrachtungen wurden u.a. Literaturlauswertungen und Internet-Recherchen durchgeführt. Die Ergebnisse der grundlegenden Betrachtungen stellten die Basis für die weitere Vorgehensweise dar. Im nachfolgenden Teilkapitel werden die Möglichkeiten der Gebrauchtholzentsorgung aufgezeigt.

3.2 Möglichkeiten der Gebrauchtholzentsorgung

Gebrauchthölzer gelangen als Monochargen in Form von einzelnen Sortimenten oder in Form von Gemischen unterschiedlicher Sortimente oder in Mischung mit anderen Stoffen zur Entsorgung, wobei sich die Herkunftsbereiche unterscheiden: kommunaler Bereich (Haushaltungen), Bauwirtschaft, Landschaftsgestaltung, holzverarbeitende Industrie/Holzwerkstoffindustrie, Gewerbe, Handel (Verpackungen) usw.

Eine zentrale Rolle bei der Entsorgung von Gebrauchthölzern spielen die Anlagen zur Altholzaufbereitung. Diesen Anlagen werden die erfassten Gebrauchthölzer zugeführt, wobei Mischabfallströme z.T. über Sortieranlagen laufen und die Holzmengen den Holzaufbereitungsanlagen zufließen. Nach der Aufbereitung der Hölzer werden diese von den Aufbereitungsanlagen aus den unterschiedlichen Verwertungswegen zugeführt¹. Über Befragungen bei Betreibern von Altholzaufbereitungsanlagen wurden deshalb schwerpunktmäßig die Aufkommensmengen und die Verwertungswege für Gebrauchthölzer recherchiert.

Neben den Mengen zur Verwertung sind Gebrauchtholzmengen zur Beseitigung zu beachten. Dabei wird davon ausgegangen, dass

- die Beseitigung nicht als Monochargen, sondern mit Mischabfällen erfolgt (Restabfälle, sperrige Abfälle, Gewerbeabfälle, Baumischabfälle),
- die zu beseitigenden Gebrauchthölzer bis 2000 in Sachsen ausschließlich deponiert wurden.

Unter den genannten Randbedingungen können die über die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger jährlich zu ermittelnden Abfallmengen zur Beseitigung für die Bestimmung der beseitigten Gebrauchtholzmengen herangezogen werden.

Die prinzipiellen Möglichkeiten des Anfalls, der Erfassung, der Aufbereitung und der Verwertung/Beseitigung von Gebrauchthölzern sind in Abbildung 3.1 dargestellt. Aus dieser Darstellung leitete sich die Herangehensweise für die Recherche nach den Gebrauchtholzmengen und nach der Entsorgung der Hölzer in Sachsen ab. Die Ist-Stand-Untersuchungen für 2000 unterteilen sich im wesentlichen in

- Recherchen zu aufbereiteten Mengen über Befragung bei Gebrauchtholzaufbereitern und

¹ Die Verwertungsmöglichkeiten für die Gebrauchthölzer werden maßgeblich dadurch beeinflusst, ob und inwieweit die Hölzer an der Anfallstellen nach ihren Schadstoffgehalten getrennt gehalten werden.

- Ermittlung von Mengen zur Beseitigung über Auswertung von Abfallmengenstatistiken.

Die Vorgehensweise wird nachfolgend näher beschrieben.

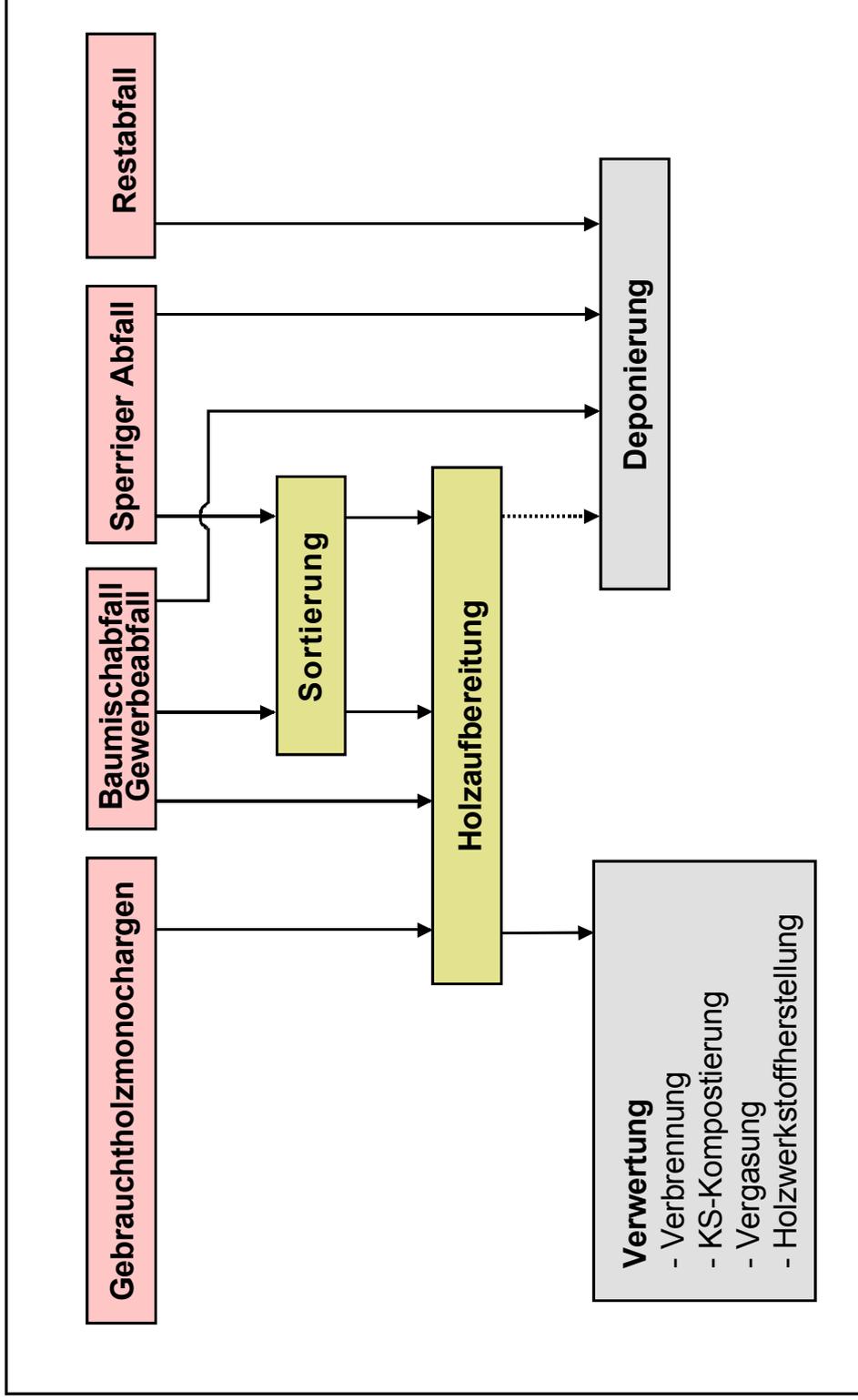


Abb. 3.1: Prinzipielle Möglichkeiten des Anfalls, der Erfassung, der Aufbereitung und der Verwertung/Beseitigung von Gebrauchtholz

3.3 Aufkommen von Gebrauchtholz und dessen Entsorgung in Sachsen für das Jahr 2000

Bei der Recherche nach den Gebrauchtholzmengen für Sachsen wurde unter Beachtung der Vorbemerkungen im vorangegangenen Kapitel folgendes angenommen und für die Untersuchungen als Grundlage festgelegt:

- Verwertbare, als **Monocharge** erfasste Gebrauchthölzer müssen vor ihrer Verwertung aufbereitet werden und werden deshalb Altholzaufbereitungsanlagen zugeführt. Die **Menge der aufbereiteten Gebrauchthölzer** entspricht in erster Näherung der verwerteten Gebrauchtholzmenge.
- Gebrauchtholz ist in verschiedenen **Mischabfällen** enthalten. Ein Teil der Mischabfälle wird über Sortieranlagen aufbereitet. Die dabei aussortierten Holzanteile werden den Altholzaufbereitungsanlagen zugeführt. Diese Holzanteile werden über die **Mengen der aufbereiteten Gebrauchthölzer** mit erfasst.
- Ein anderer Teil wird mit den **Mischabfällen** beseitigt. Die **beseitigten Gebrauchtholzmengen** ergeben sich aus den Deponiemengen der Mischabfälle aus den Abfallstatistiken der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (ÖRE) und den entsprechenden Holzanteilen.
- **Besonders überwachungsbedürftige Holzabfälle** werden in der Regel über entsprechend genehmigte Aufbereitungsanlagen entsorgt und sind demzufolge in der **Menge der aufbereiteten Gebrauchthölzer** enthalten.
- Neben den beschriebenen Entsorgungswegen sind noch zwei andere Möglichkeiten relevant:
 - die Nutzung als Brennstoff für **Hausbrandstellen** mit Feststofffeuerung und
 - die Verbringung von Baumischabfällen in **Bergrestlöchern**, wobei Gebrauchtholz in diesen Abfällen enthalten sein kann.

Es ist davon auszugehen, dass die Gebrauchtholz mengen, die als Brennstoff für Hausbrandstellen und zur Bergrestlochverfüllung genutzt werden, im Vergleich zur Gesamtmenge gering sind. Der Anteil kann mit etwa 1 bis 2 % abgeschätzt werden. Entsprechende Mengen werden statistisch nicht erfasst. Die Gebrauchtholz mengen „Hausbrandstellen“ und „Bergrestlochverfüllung“ (**anderweitig entsorgte Gebrauchthölzer**) werden bei der Bestimmung des Gebrauchtholzpote nzi als 2000 nicht mit betrachtet.

Durch die Ermittlung der Gebrauchtholz mengen, getrennt nach den aufbereiteten und beseitigten Hölzern, ist davon auszugehen, dass Doppelerfassungen vermieden werden.

Die ermittelten Mengen „aufbereitete Gebrauchthölzer“ und „beseitigte Gebrauchthölzer“ werden zur Potenzialmenge 2000 summiert.

Aufbereitete Gebrauchtholz mengen und Entsorgungsstruktur

Zur Ermittlung der Gebrauchtholz mengen – aufkommensseitig und entsorgungsseitig – wurden Befragungen bei

- sächsischen Altholzaufbereitern,
- sächsischen Altholzverwertern,
- landes- und bundesweit aktiven Vereinigungen und Verbänden und
- wissenschaftlichen und öffentlichen Einrichtungen

durchgeführt. Eine Zusammenstellung der Firmen und Einrichtungen enthält Anhang A.

Im Mittelpunkt der Befragung standen die sächsischen Altholzaufbereiter und -verwerter. In die Befragung wurden die mengenmäßig wesentlichen Marktteilnehmer, die im Rahmen der grundlegenden Recherchen ermittelt wurden, einbezogen.

Die Anlagenbetreiber wurden telefonisch bzw. bei Vor-Ort-Gesprächen befragt nach:

- Durchsatzmengen für das Jahr 2000, unterteilt nach Altholzsortimenten und nach Herkunftsbereichen,
- Mengen zur Verwertung nach Verwertungswegen,
- Marktkenntnissen und Marktanalysen über den Einzugsbereich der eigenen Anlage hinaus.

Als Verwertungsmöglichkeiten kommen

- die stoffliche Verwertung (Spanplattenherstellung, Kompostierung, Aktivkohleherstellung),
- die rohstoffliche Verwertung (Vergasung und Nutzung des Holzgases als Synthesegas) und
- die energetische Verwertung

in Frage.

Bei den Vereinigungen und Verbänden sowie den wissenschaftlichen und öffentlichen Einrichtungen wurde insbesondere nach Studien zur Ermittlung von Holzpotenzialen (auch für andere Hölzer als Gebrauchthölzer) und nach Kenntnissen zum sächsischen Altholzmarkt nachgefragt.

Die Ergebnisse der Befragungen werden anonymisiert und aggregiert dargestellt.

Beseitigte (deponierte) Gebrauchtholz mengen

Separat erfasste Gebrauchthölzer werden im Regelfall Aufbereitungsanlagen und damit der Verwertung zugeführt. Diese Aussage trifft grundsätzlich auch auf besonders überwachungsbedürftige Holzabfälle zu. Die Beseitigung von Gebrauchthölzern als Monochargen kann vernachlässigt werden. Entsprechende Mengen sind in den Abfallstatistiken der ÖRE nicht gesondert aufgeführt.

Gebrauchthölzer wurden im Jahr 2000 als Bestandteile von zu beseitigenden Mischabfällen grundsätzlich deponiert. Andere Entsorgungsmöglichkeiten für zu

beseitigende Abfälle (z.B. Verbrennung oder mechanisch-biologische Behandlung) bestanden im Freistaat Sachsen nicht. Die beseitigten Gebrauchtholz-mengen wurden deshalb über die im Jahre 2000 deponierten Mischabfallmen-gen und die jeweiligen Holzanteile der Abfälle bzw. über einwohnerspezifische Mengen ermittelt. Die Mengenermittlungen zu den beseitigten Gebrauchtholz-mengen umfassen:

- Restabfälle aus Haushalten und Kleingewerbe (Restabfälle),
- Sperrige Abfälle aus Haushalten (sperrige Abfälle),
- Restabfälle aus Gewerbe und Industrie (Gewerbeabfälle),
- Baumischabfälle (BM).

Bauschutte werden nicht betrachtet, weil in diesen Bauabfällen nur sehr geringe Holzanteile enthalten sind². Die mit Bauschutten deponierten Gebrauchtholz-mengen werden vernachlässigt.

Datengrundlage für die Mengenbetrachtungen der beseitigten Gebrauchthölzer bilden die „Abfallbilanz des Freistaates Sachsen 2000“ und der „Abfallwirt-schaftsplan für den Freistaat Sachsen 2000“. Für die Holzanteile in den Misch-abfällen wurden Ergebnisse sächsischer Abfalluntersuchungen bzw. Literatur-werte genutzt.

3.4 Abschätzung zukünftiger Gebrauchtholz-mengen und -entsorgungswege in Sachsen für die Jahre 2005 und 2010

Ausgehend von der Potenzialmenge für Gebrauchthölzer im Freistaat Sachsen für das Jahr 2000 werden die Potenzialmengen für die Jahre 2005 und 2010 abgeschätzt. Für die Abschätzung der zukünftigen Gebrauchtholz-mengen wer-den folgende Prognosen bzw. Studien herangezogen:

² Diese Aussage stützt sich auf Informationen von Vertretern der Baubabfallaufbereiter in Sachsen und auf eine Einschätzung der Fachleute im Sächsischen Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden.

- Abfallwirtschaftsplan für den Freistaat Sachsen, Teil I: Siedlungsabfälle, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL), 2000 [AWP 2000];
- Abfallwirtschaftliches Branchenkonzept für die sächsische Bauwirtschaft, Sächsischer Bauindustrieverband e.V., IKS – Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen, 2000 [IKS 3/2000];
- Altmöbelaufkommen und –verwertung im Freistaat Sachsen, IKS – Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen in Zusammenarbeit mit LVR Sachsen, uve Dresden und REHOLZ Ingenieurgesellschaft mbH, 1998 [IKS 4/1998].

Die mit Mischabfällen zu beseitigenden Gebrauchtholzmengen 2005 und 2010 werden auf der Grundlage der Prognosedaten des Abfallwirtschaftsplanes 2000 ermittelt. Als Differenz zu den Potenzialmengen 2005 und 2010 ergeben sich die zukünftigen Gebrauchtholzmengen zur Verwertung.

Für die zukünftigen Mengen zur Verwertung und die Mengen zur Beseitigung werden Betrachtungen über die Art der Verwertung/Beseitigung bzw. über die Stoffströme zu den einzelnen Entsorgungswegen angestellt. Bei den Betrachtungen finden

- Expertenmeinungen und
- zu erwartende Entwicklungen auf dem Gebiet der Behandlung von zu beseitigenden Abfällen in Sachsen für die Zeit nach 2005

Beachtung. Bei den Betrachtungen zur zukünftigen Entsorgung von Gebrauchthölzern werden die aktuellen förderpolitischen Rahmenbedingungen diskutiert.

3.5 Abschätzung anderer verwertbarer Holzpotenziale

Zu anderen Hölzern, außer Gebrauchthölzern, werden im Rahmen der vorliegenden Studie keine eigenständigen Betrachtungen angestellt. Um aber einen Überblick über das gesamte Potenzial nutzbarer und verwertbarer Hölzer in

Sachsen vermitteln zu können, werden Studien, Berichte und Veröffentlichungen anderer Autoren herangezogen. Der Überblick über das Gesamtholzpotenzial erlaubt eine Einordnung der Gebrauchtholzmengen.

4 Aktuelle und zukünftige Gebrauchtholzmengen und deren Entsorgung sowie Abschätzung des Gesamtholzpoteuzials in Sachsen

4.1 Potenzial an Gebrauchtholz und dessen Entsorgung in Sachsen für das Jahr 2000

4.1.1 Aufbereitete Gebrauchtholzmengen

Die Befragung der Anlagenbetreiber und Fachexperten brachte folgende Ergebnisse:

- In der Mehrzahl der Gespräche wurden **Mengendaten zum Gebrauchtholz** übermittelt. In einigen Fällen wurden Marktkenntnisse für Regionen oder für den gesamten Freistaat Sachsen übergeben. Mit diesen Angaben lassen sich die Gebrauchtholzmengen, die über Aufbereitungsanlagen gehandhabt werden, plausibel darstellen.
- Die **Aufteilung der aufbereiteten Gebrauchtholzmengen nach Sortimenten** und/oder Herkunft konnte durch die Anlagenbetreiber nur z.T. angegeben werden. Von einigen Anlagenbetreibern wurde eine prozentuale Aufteilung nach „Grobsortimenten“ für den eigenen Anlagenbereich bzw. für Sachsen angegeben. Als „Grobsortimente“ wurden genannt: Verpackungen, Bau- und Abbruchholz, Hölzer aus den sperrigen Abfällen (z.B. Möbel), Hölzer Außenbereich (Schwellen, Masten - besonders überwachungsbedürftige Abfälle), sonstige Hölzer.
- Die **Zuordnung der Gebrauchthölzer zu den Altholzkategorien** (A1 bis A4 und PCB-Altholz nach Entwurf der Altholzverordnung [AltholzV-Entwurf], E1 bis E3 nach Altholzrichtlinie Sachsen [AltholzR Sachsen]) konnte seitens der Anlagenbetreiber nicht vorgenommen werden.

- Die **Verteilung der Gebrauchthölzer bezüglich ihrer Entsorgung** wurde in der Regel ebenfalls durch eine prozentuale Aufteilung auf die Entsorgungswege Kompostierung, Spanplattenherstellung, Vergasung und energetische Verwertung (Verbrennung) untersetzt. Die Nutzung zur Herstellung von Aktivkohle spielt keine Rolle.

Die Ergebnisse der Datenrecherche zu den aufbereiteten und verwerteten Gebrauchtholz mengen in Sachsen für das Jahr 2000 sind in den Tabellen 4.1 und 4.2 zusammengestellt. Tabelle 4.1 enthält die Gesamtmenge mit der Aufteilung auf die Altholzsortimente. Tabelle 4.2 spiegelt die Verteilung der Gesamtmenge auf die einzelnen Entsorgungswege wider, wobei geringe Mengen der aufbereiteten Gebrauchthölzer deponiert wurden.

Tab. 4.1: Aufbereitete Gesamtmenge Gebrauchtholz in Sachsen für das Jahr 2000 und deren Aufteilung auf Altholzsortimente*

Gebrauchtholzsortiment	Beispiele	Anteil, in %	Masse, in Mg/a
Verpackung	Paletten, Kisten	5	14.200
Bau- und Abbruchholz	Bauteile für den Hausbau	70	198.800
Möbel, Inneneinrichtungen	Vollholz, Holzwerkstoff	10	28.400
Hölzer Außenbereich	Schwelle, Masten	7	19.900
Sonstige	Kabeltrommeln, sonstige Teile	8	22.700
Summe		100	284.000

* Die Mengenangaben für die Altholzsortimente ergeben sich aufgrund von Abschätzungen zur prozentualen Zusammensetzung der Gesamtmenge seitens der Betreiber von Altholzaufbereitungsanlagen

Tab. 4.2: Stoffströme für die Entsorgung der aufbereiteten Gebrauchthölzer in Sachsen für das Jahr 2000

Entsorgungsweg	Menge, in Mg/a	Anteil, in %
Kompostierung	55.300	19
Spanplattenherstellung	12.900	5
Vergasung (rohstoffliche Verwertung)	11.200	4
Energetische Verwertung	202.200	71
Deponierung	2.400	1
Summe	284.000	100

Die Hauptmenge der Gebrauchthölzer wird energetisch verwertet. Dazu stehen in Sachsen folgende Holz- bzw. Biomasseheizkraftwerke zur Verfügung:

- Holzkraftwerk Brand-Erbisdorf (HBE),
- PPS Pipeline Systems, Siebenlehn,
- AMAND Umwelttechnik GmbH, Dresden,
- TWO Technische Werke Ostritz GmbH, Ostritz.

Die Anlagen verfügen über eine Kapazität von insgesamt ca. 120.000 Mg/a Holz, wobei ca. 100.000 bis 105.000 Mg/a für Gebrauchthölzer genutzt werden können. Weitere Verbrennungskapazitäten stehen in anderen Bundesländern und in anderen Staaten zur Verfügung.

Der zweitgrößte Gebrauchtholzstrom wird der Kompostierung zugeführt. Hierbei werden naturbelassene Gebrauchthölzer als Strukturmaterial für die Klärschlammkompostierung eingesetzt. Etwa 27 Klärschlamm-Kompostierungsanlagen existieren derzeit in Sachsen.

Nach Mitteilungen der Gütegemeinschaft Kompost Sachsen-Thüringen e.V. und von Bioabfallkompostierern werden keine Gebrauchthölzer mehr für die Herstellung von Komposten aus Bioabfall verwendet. Gründe dafür sind

- die strengen Grenzwertvorgaben für Althölzer zum Einsatz als Kompost-Inputstoff nach Bioabfallverordnung sowie die Unsicherheiten beim Nachweis und bei der Einhaltung dieser Grenzwerte,

- die hohen Qualitätsansprüche für hochwertige Bioabfallkomposte,
- das Risiko, wenn doch ungewollt verunreinigte Hölzer in die Kompostierung gelangen und
- der Imageverlust, wenn Althölzer mit kompostiert werden.

5 % der aufbereiteten Gebrauchtholzmengen werden bei der Spanplattenherstellung verwendet. Diese Gebrauchtholzmengen werden dazu in andere Bundesländer verbracht. Die belieferten, konkreten Lieferstandorte sind nicht bekannt. In Sachsen existieren keine Anlagen, bei denen Gebrauchthölzer zur Spanplattenherstellung einsetzen werden.

Die Vergasung der Gebrauchthölzer erfolgte in den Anlagen der Sekundärrohstoff-Verwertungszentrums Schwarze Pumpe GmbH (SVZ) in Spreetal. Es werden vorzugsweise besonders überwachungsbedürftige Hölzer (Bahnschwellen, Masten) zur Gewinnung von Synthesegas (Methanolsynthese) verwendet.

Ein geringer Teil der aufbereiteten Gebrauchthölzer wurde deponiert. Es ist davon auszugehen, dass es sich um Fehlchargen bzw. nicht verwertbare Hölzer handelt.

4.1.2 Beseitigte Gebrauchtholzmengen

Die Gebrauchtholzmengen, die im Jahr 2000 als Bestandteil von Mischabfällen deponiert wurden, sind in Tabelle 4.3 zusammengestellt. Für die deponierten Holzmengen wurden die deponierten Mischabfallmengen und die Holzanteile zugrunde gelegt. Für einige Abfälle wurde die deponierte Holzmenge über einwohnerspezifische Werte und die Einwohnerzahl berechnet. Bei den Abfällen, für die beide Berechnungswege dargestellt wurden, wurde der Mittelwert für die Holzmenge aus beiden Berechnungen in die Gesamtbilanz übernommen. Die Grundlagendaten für die Berechnungen der deponierten Holzmengen, einschließlich Quellenangaben, sind ebenfalls in Tabelle 4.3 enthalten.

Tab. 4.3: Gebrauchtholz mengen, die mit Mischabfällen in Sachsen im Jahr 2000 deponiert wurden

Kennwert	Einheit	Restabfall	Quelle	Sperr. Abf.	Quelle	Gewerbe- abfall	Quelle	Baumisch- abfall	Quelle
Abfallmenge	Mg/a	710.057	B 2000	106.803	B 2000	252.719	B 2000	84.191	B 2000
Holzanteil	%	0,94	HMA	27,8*	AWP	2,3*	AWP	8,2	MH
Holzmenge	Mg/a	6.700		29.700		5.800		6.900	
Spez. Holzmenge	kg/(E*a)			11,2***	AWP	1,0	AWP		
Einwohner	E			4.443.927	B 2000	4.443.927	B 2000		
Holzmenge	Mg/a			49.800		4.400			
Holzmenge für Gesamtbilanz	Mg/a	6.700		39.800		5.100		6.900	

B 2000 – [Abfallbilanz 2000];

AWP – Abfallwirtschaftsplan 2000 [AWP 2000];

HMA – Hausmüllanalysen Sachsen, ZAOE, Zwickau [HMA];

MH – Müll-Handbuch, Nr. 8530.5, Lfg. 12/00 [Gellenbeck 2000]

* In dem Holzanteil von 27,8 % sind die für sperrige Abfälle zur Beseitigung ausgewiesenen Holz mengen und die Hälfte der Möbelmengen enthalten. Es wird davon ausgegangen, dass die Möbel in den sperrigen Abfällen zu 50 % aus Holz bestehen [IKS 4/1998].

** Holzanteil für Gewerbeabfälle zur Beseitigung

*** Holz mengen und die Hälfte der Möbelmengen in den sperrigen Abfällen zur Beseitigung

4.1.3 Potenzial und Entsorgung (Überblick)

In den vorangegangenen Teilkapiteln wurden die aufbereiteten und deponierten Gebrauchtholzmengen für Sachsen im Jahr 2000 dargestellt und diskutiert. Die Summe dieser Mengen stellt das Potenzial 2000 für Sachsen dar. Das Potenzial 2000 bildet die Grundlage für die Abschätzung der Mengenentwicklung.

Das **Gebrauchtholzpotenzial 2000** beträgt **342.500 Mg/a bzw. 77,1 kg/(E*a)**.

Das Potenzial liegt unter den in der Literatur angegebenen Werten, wobei sich viele Autoren auf die von MARUTZKY und SEEGER veröffentlichte Menge beziehen. Sie geben das Gebrauchtholzaufkommen mit 100 kg/(E*a) an [Marutzky 1999]. Das Biomasse-Info-Zentrum an der Universität Stuttgart schätzt das Altholzaufkommen auf 7,75 Mio. Mg/a (ca. 97 kg/(E*a) [EUWID 28/2001]. In Baden-Württemberg beträgt das Aufkommen an Holzabfällen ca. 95,7 kg/(E*a) [EUWID 1-2/2000].

Während der Befragung wurde von verschiedenen sächsischen Fachleuten unabhängig voneinander eingeschätzt, dass das oft zitierte Gebrauchtholz-Aufkommen von ca. 100 kg/(E*a) für Sachsen zu hoch sei. Für Sachsen wurde im allgemeinen ein Potenzial in der Größenordnung von 80 kg/(E*a) erwartet, was durch die Ergebnisse der vorliegenden Studie bestätigt wird.

Die Aufteilung des Gebrauchtholzpoteziels 2000 – aufkommens- und entsorgungsseitig – geht aus Tabelle 4.4 hervor. In Tabelle 4.4 sind die einwohnerspezifischen Werte und die prozentualen Aufteilungen mit angegeben. Abbildung 4.1 zeigt die Mengenströme für Gebrauchthölzer in Sachsen für das Jahr 2000.

Die deponierten Gebrauchtholzmengen aus Restabfällen und Sperrabfällen (Tabelle 4.3) wurden bei den Potenzialbetrachtungen dem Sortiment „Möbel, Inneneinrichtungen“ zugerechnet. Die deponierten Gebrauchthölzer aus dem Gewerbeabfall (Tabelle 4.3) wurde auf die Menge Verpackungen und die aus den Baumischabfällen auf die Menge Bau- und Abbruchholz aufsummiert.

Tab. 4.4: Gebrauchtholzpotezial 2000 für Sachsen und dessen Aufteilung nach Sortimenten und nach Entsorgungswegen*

	Masse, in Mg/a	Spez. Masse **, in kg/(E*a)	Anteil, in %
Aufbereitete Gebrauchthölzer	284.000	63,9	83
Direkt deponierte Gebrauchthölzer	58.500	13,2	17
Potenzial	342.500	77,1	100
Aufteilung auf Sortimente			
Verpackung	19.300	4,3	6
Bau- und Abbruchholz	205.700	46,3	60
Möbel, Inneneinrichtungen	74.900	16,9	22
Hölzer Außenbereich	19.900	4,5	6
Sonstige	22.700	5,1	6
Summe	342.500	77,1	100
Aufteilung auf Entsorgungswege			
Kompostierung	55.300	12,5	16
Spanplattenherstellung	12.900	2,9	4
Vergasung (rohstoffliche Verwertung)	11.200	2,5	3
Energetische Verwertung	202.200	45,5	59
Deponierung	60.900	13,7	18
Summe	342.500	77,1	100

* ohne Beachtung der anderweitig entsorgten Gebrauchthölzer (s. Text)

** Einwohnerzahl Sachsen: 4.443.927 [Abfallbilanz 2000]

82 % der im Jahr 2000 in Sachsen angefallenen Gebrauchthölzer wurden verwertet und nur 18 % deponiert. Ähnliche Anteile für die Verwertung und die Beseitigung der Althölzer wurden in Baden-Württemberg festgestellt [EUWID 1-2/2000].

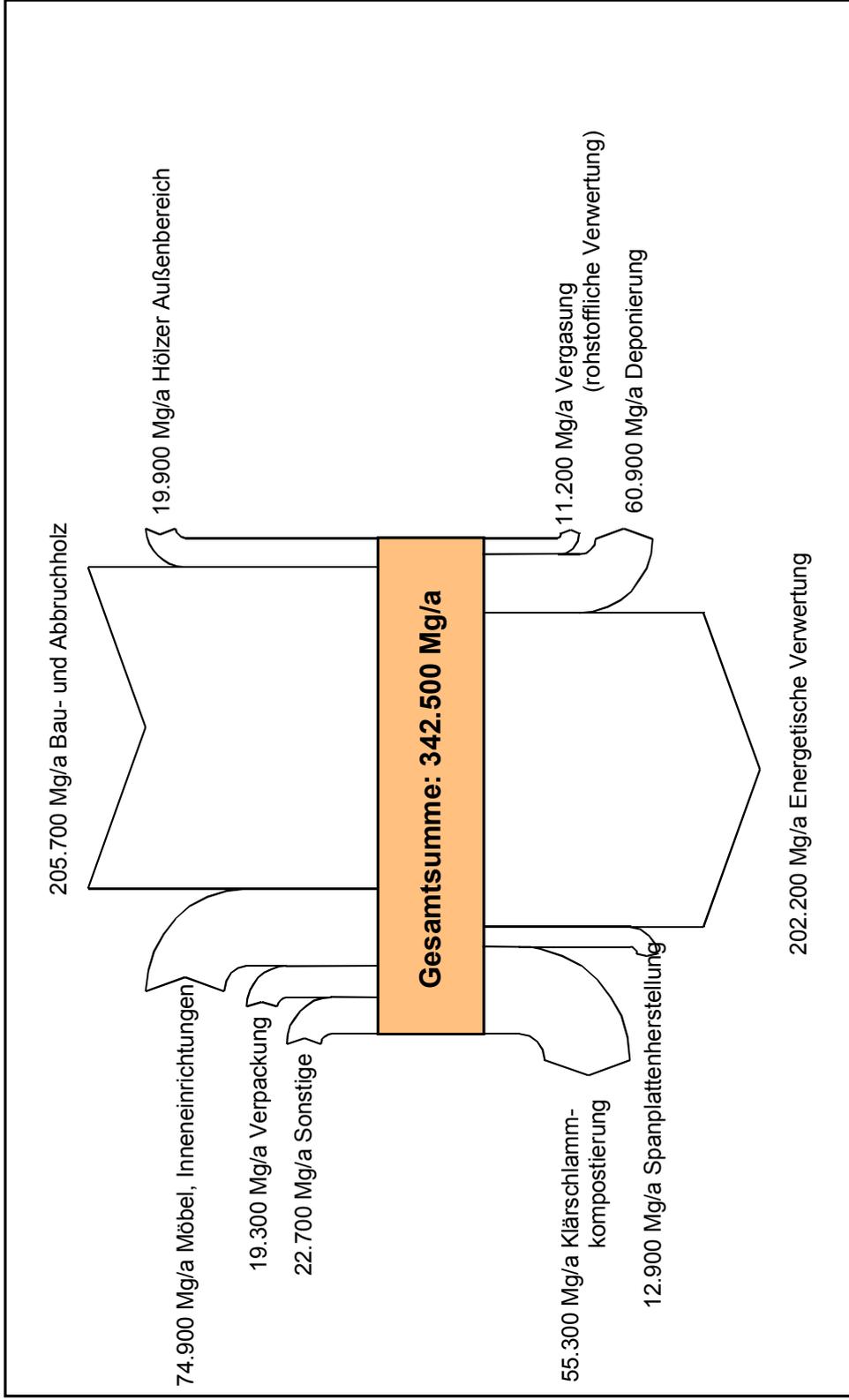


Abb. 4.1: Mengenstrombild für die Entsorgung von Gebrauchthölzern in Sachsen für das Jahr 2000

4.2 Abschätzung der Gebrauchtholzmengen und deren Entsorgung in Sachsen für die Jahre 2005 und 2010

4.2.1 Potenzialabschätzung für die Jahre 2005 und 2010

Grundlage für die Potenzialabschätzung 2005 und 2010 bilden die Potenzialmengen 2000 für Gebrauchtholz in Sachsen. Die Potenzialmengen 2000 mit der Unterteilung in Sortimente sind noch einmal in Tabelle 4.5 zusammengestellt. In Tabelle 4.5 wurde außerdem eine Zuordnung der Sortimente zu Herkunftsbereichen bzw. zu Bereichen, in denen die Sortimente vorzugsweise anfallen, vorgenommen. Die sonstigen Gebrauchthölzer stellen kein definiertes Sortiment dar. Auf eine Zuordnung der sonstigen Gebrauchthölzer zu einem Herkunftsbereich wird deshalb verzichtet.

Tab. 4.5: Potenzialmengen Gebrauchthölzer 2000 für Sachsen, unterteilt in Sortimente, und Zuordnung zu Herkunftsbereichen.

	Masse, in Mg/a	Zuordnung zu Herkunftsbereichen
Verpackung	19.300	Gewerbe
Bau- und Abbruchholz	205.700	Bauwirtschaft, Hochbau
Möbel, Inneneinrichtungen	74.900	Sperriger Abfall
Hölzer Außenbereich	19.900	Bauwirtschaft, Verkehrswegebau
Sonstige	22.700	
Summe	342.500	

Für die einzelnen Sortimente werden die zukünftigen Mengen abgeschätzt, wobei zu erwartende Entwicklungen in den jeweiligen Herkunftsbereichen zugrunde gelegt werden. Die Entwicklungen in den Herkunftsbereichen werden durch Entwicklungsfaktoren quantifiziert. In die Faktoren fließen wirtschaftliche bzw. demographische Entwicklungen, abfallwirtschaftliche Entwicklungen und Entwicklungen der (gesetzlichen) Rahmenbedingungen ein.

Für die Ermittlung der Entwicklungsfaktoren wurden verschiedene Studie bzw. Prognosen zugrunde gelegt, wobei insbesondere der Abfallwirtschaftsplan für den Freistaat Sachsen [AWP 2000] ausgewertet wurde. Die Prognosedaten im Abfallwirtschaftsplan basieren auf der Abfallmengenprognose für den Freistaat Sachsen [CES 2000].

Die Entwicklungsfaktoren für 2005 und 2010, einschließlich Quellenangabe, enthält Tabelle 4.6. Wenn mehrere Studien ausgewertet wurden, so sind für einen Herkunftsbereich mehrere Entwicklungsfaktoren angegeben, aus denen dann der für die Prognose genutzte Faktor abgeleitet wurde.

Tab. 4.6: Entwicklungsfaktoren für die Abschätzung der Mengenpotenziale 2005 und 2010 für Gebrauchthölzer in Sachsen, Bezugsjahr jeweils 2000

Herkunftsbereich	Entwicklungsfaktor für		Quelle
	2005	2010	
Gewerbe	1,039	1,090	[AWP 2000] Entwicklung der Potentialmengen Gewerbeabfälle
genutzter Faktor	1,039	1,090	
Bauwirtschaft, Hochbau	0,981	0,946	[AWP 2000] Entwicklung der Potentialmengen Baumischabfall
	0,836	0,783	[IKS 3/2000] Entwicklung der Gesamt-massen Bau- und Abbruchabfall
genutzter Faktor	0,908	0,864	
Bauwirtschaft, Verkehrswegebau	1,000	1,000	[IKS 3/2000] Entwicklung der Massen Holzabfall, Verkehrswegebau
genutzter Faktor	1,000	1,000	
Sperriger Abfall	0,730	0,614	[AWP 2000] Entwicklung der Potentialmengen Sperrige Abfälle
	0,727	0,615	[AWP 2000] Entwicklung der Potentialmengen Möbel
	0,726	0,611	[IKS 4/1998] Entwicklung der Gesamtmenge Möbel
genutzter Faktor	0,728	0,613	

Für die sonstigen Gebrauchthölzer wird das Potenzial 2000 für die Jahre 2005 und 2010 fortgeschrieben. Die Entwicklungsfaktoren werden gleich 1 gesetzt.

Tabelle 4.7 enthält die mit Hilfe der Entwicklungsfaktoren berechneten Gebrauchtholzpotezialien 2005 und 2010 für den Freistaat Sachsen. Die Potenzialmengen für das Jahr 2000 sind zum Vergleich mit angegeben.

Tab. 4.7: Potenzialmengen Gebrauchtholz für das Jahr 2000 und prognostizierte Gebrauchtholzpotezialien für die Jahre 2005 und 2010 im Freistaat Sachsen

Gebrauchtholzsortiment	Potenzial 2000	Potenzial 2005*		Potenzial 2010*	
	in Mg/a	F ₂₀₀₅ **	Menge, in Mg/a	F ₂₀₁₀ **	Menge, in Mg/a
Verpackung	19.300	1,039	20.100	1,090	21.000
Bau- und Abbruchholz	205.700	0,908	186.800	0,864	177.700
Möbel, Inneneinrichtungen	74.900	0,728	54.500	0,613	45.900
Hölzer Außenbereich	19.900	1,000	19.900	1,000	19.900
Sonstige	22.700	1	22.700	1	22.700
Summe Gebrauchthölzer	342.500		304.000		287.200
Einwohnerspez. Menge***	77 kg/(E*a)	72 kg/(E*a)		70 kg/(E*a)	

* Mengen auf 100 Mg/a gerundet

** F₂₀₀₅ und F₂₀₁₀ - Faktoren für die Mengenentwicklung der Gebrauchthölzer aus Tabelle 4.6 (Zuordnung der Faktoren zu den Sortimenten s. Tabellen 4.5 und 4.6)

*** Einwohnerzahlen Sachsen: 2000: 4.443.927 [Abfallbilanz 2000];
2005: 4.227.460; 2010: 4.125.978 [AWP 2000]

4.2.2 Gebrauchthölzer zur Beseitigung und Gebrauchthölzer zur Verwertung

Zur Abschätzung der zukünftig zu beseitigenden Gebrauchtholzmengen werden die prognostischen Betrachtungen im Abfallwirtschaftsplan Sachsen [AWP 2000] genutzt. Der Abfallwirtschaftsplan enthält Angaben zu einwohner-

spezifischen Gebrauchtholz mengen zur Beseitigung für sperrige Abfälle und Gewerbeabfälle. Außerdem sind einwohnerspezifische Mengen für zu beseitigende Restabfälle angegeben. Unter Beachtung des Holzanteiles in Restabfällen lassen sich für diese Mischabfälle zu beseitigende Gebrauchtholz mengen abschätzen. Es wird davon ausgegangen, dass Baumischabfälle in den Prognosejahren komplett entsprechenden Aufbereitungsanlagen zugeführt werden und dass demzufolge Gebrauchthölzer aus diesem Bereich nicht mehr beseitigt werden.

Tabelle 4.8 enthält die Zusammenstellung der in den Jahren 2005 und 2010 gemeinsam mit

- Restabfällen,
- sperrigen Abfällen und
- Gewerbeabfällen

zu beseitigenden Gebrauchtholz mengen.

Andere Gebrauchthölzer werden zukünftig nicht mehr beseitigt. Aus der Differenz der Potenzialmengen und der beseitigten Mengen ergeben sich die Gebrauchtholz mengen, die zur Verwertung zur Verfügung stehen. Die Potenzialmengen und die Mengen zur Verwertung sind ebenfalls in Tabelle 4.8 angegeben. Zum Vergleich sind die Mengen 2000 mit angeführt.

Die Potenzialmenge Gebrauchtholz für Sachsen wird – ausgehend von den Mengen für 2000 – im Jahr 2010 um ca. 16 % auf etwa 287.000 Mg/a zurückgehen. Verursacht wird diese Entwicklung durch den Mengenrückgang bei den Bau- und Abbruchhölzern und bei den Möbeln/Inneneinrichtungen (sperrige Abfälle). Die Mengenrückgänge in diesen Bereichen werden durch die Mengenzunahme bei den Holzverpackungen nicht ausgeglichen.

Tab. 4.8: Potenzial-, Beseitigungs- und Verwertungsmengen für Gebrauchthölzer in Sachsen für die Jahre 2000, 2005 und 2010

	Quelle	2000	2005	2010
Potenzial, in Mg/a		342.500	304.000	287.200
Beseitigung, in Mg/a		60.900	37.500	29.900
Restabfall	spez. Menge, kg/(E*a)	[AWP 2000]	115,5	110,6
	Einwohner Sachsen, in E	[AWP 2000]	4.227.460	4.125.978
	Menge, Mg/a		488.300	456.300
	Holzanteil, in %	[HMA]	0,94	0,94
Holzmenge, in Mg/a			4.600	4.300
Sperr. Abf.	spez. Holzmenge, in kg/(E*a)	[AWP 2000]	6,8	5,2
	Einwohner Sachsen, in E	[AWP 2000]	4.227.460	4.125.978
	Holzmenge, in Mg/a		28.700	21.500
Gewerbeabfall	spez. Holzmenge, in kg/(E*a)	[AWP 2000]	1,0	1,0
	Einwohner Sachsen, in E	[AWP 2000]	4.227.460	4.125.978
	Holzmenge, in Mg/a		4.200	4.100
Verwertung, in Mg/a		281.600	266.500	257.300

Summe aus den Holzmengen und der Hälfte der Möbelmengen in den sperrigen Abfällen zur Beseitigung

Für die zur Verwertung verfügbaren Gebrauchtholzmengen wird ebenfalls ein Rückgang prognostiziert. Die prognostizierte Mengenabnahme beträgt aber nur 9 % (vom Jahr 2000 bis zum Jahr 2010), weil sich die Gebrauchtholzmenge, die mit zu beseitigenden Mischabfällen entsorgt werden, auf etwa die Hälfte der 2000 er Menge reduziert.

4.2.3 Entsorgungswege für Gebrauchthölzer

4.2.3.1 Rechtliche Rahmenbedingungen

Die Möglichkeiten der Gebrauchtholzentsorgung werden insbesondere durch die rechtlichen Rahmenbedingungen bestimmt und geregelt. Von grundlegender Bedeutung sind hierbei das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz und das Bundesimmissionsschutzgesetz mit den jeweils nachgeordneten Verordnungen und Regelwerken. Spezielle Vorgaben zur Altholzentsorgung sind in der Altholz-Verordnung bzw. in der sächsischen Altholzrichtlinie enthalten. Die Entsorgung der Gebrauchthölzer wird aber auch sehr stark durch das Erneuerbare-

Energien-Gesetz und die Biomasseverordnung beeinflusst werden. Auf die vier letztgenannten rechtlichen Regelwerke soll nachfolgend kurz eingegangen werden.

Altholz-Verordnung

Die „Verordnung über die Entsorgung von Altholz“ [AltholzV-Entwurf] liegt bisher nur als **Referentenentwurf** vor und wurde Ende 2000 zur Anhörung gemäß § 60 Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz übergeben. Ziel der Verordnung ist es, Festlegungen zu den Anforderungen an die stoffliche und energetische Verwertung sowie die Beseitigung von Altholz zu treffen. Die Verwertung von Altholz soll gefördert und gleichzeitig die Ausschleusung von Schadstoffen aus dem Kreislauf sichergestellt werden.

Die Verordnung teilt die Althölzer bzw. Altholzsortimente nach ihrer Belastung mit Schadstoffen in folgende Kategorien ein:

- A I: nicht behandeltes Altholz,
- A II: behandeltes Altholz,
- A III: belastetes Altholz,
- A IV: besonders belastetes Altholz,
- PCB-Altholz.

und weist den Altholzkategorien bestimmte Entsorgungswege zu, wobei PCB-Altholz entsprechend PCB/PCT-Verordnung zu beseitigen ist. Für diese Hölzer stehen die „normalen“ Altholzentsorgungswege nicht zur Verfügung.

Der Belastungsgrad nimmt von der Kategorie A I zur Kategorie A IV zu. Für die stoffliche Verwertung in der Holzwerkstoffindustrie dürfen deshalb nur Althölzer A I bis A III eingesetzt werden, wobei A II- und A III-Hölzer einer Vorbehandlung unterzogen werden müssen (Entfernung von Lackierungen und Beschichtungen). Die Kompostierung ist als Verwertungsmöglichkeit in der Verordnung nicht aufgeführt.

Altholzrichtlinie Sachsen

Da EU- und bundesweit kein einheitliches Regelwerk zum Umgang mit Holzabfällen existiert, wurde in Sachsen als länderspezifische Lösung eine Handlungsanleitung „Entsorgung von Holzabfällen im Freistaat Sachsen“ [AltholzR Sachsen] erarbeitet, die das Ziel hat, auf der Basis des verfügbaren Wissens über die Schadstoffbelastung von Holzabfällen eine einheitliche Vorgehensweise bei der Holzabfallentsorgung in Sachsen zu bewirken.

Basis der Richtlinie ist ebenfalls eine Einteilung der Hölzer in Sortimente, die der Einteilung der Altholz-Verordnung ähnlich, aber nicht gleich ist.

Die Zuordnung zu Entsorgungswegen erfolgt in der Richtlinie – im Unterschied zur Altholz-Verordnung - über Kontrollwerte für Kompostierung, Spanplatte/Holzwerkstoff und energetische Verwertung. Die Althölzer werden zu Sortimenten E 1 bis E 3 in Abhängigkeit von den späteren Entsorgungswegen zusammengefasst. Hölzer, die einem Entsorgungsweg zugeführt werden sollen, müssen beim Abfallerzeuger, beim Sammler/Transporteur und beim Aufbereiter getrennt gehalten und getrennt entsorgt werden.

Erneuerbare-Energien-Gesetz und Biomasseverordnung

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz wurde im März 2000 verabschiedet [EEG]. Es soll zur Erreichung der Klima- und Umweltschutzziele in Deutschland beitragen. Durch die Verdoppelung des Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Energieverbrauch bis 2010 ist ein Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung der Energieversorgung zu leisten. Kernpunkt des Gesetzes ist die Abnahmepflicht der sogenannten Netzbetreiber für Strom aus erneuerbaren Energien zu festgelegten Abnahmepreisen.

Das EEG mit der nachgeordneten Biomasseverordnung [BiomasseV] schließen die Gebrauchthölzer prinzipiell ein. Ausgeschlossen sind nur Althölzer mit bestimmten Gehalten an polychlorierten Biphenylen (PCB, 0,005 %), polychlorierten Terphenylen (PCT, 0,005 %) und Quecksilber (0,0001 %) [EEG].

Strom aus Gebrauchthölzern wird nach EEG in Abhängigkeit von der Anlagengröße mindestens mit 17 bis 20 Pfennige pro kWh vergütet. Die Vergütung reduziert sich ab dem 1. Januar 2002 um jährlich 1 % für mit diesem Zeitpunkt neu in Betrieb genommene Anlagen.

4.2.3.2 Verwertung

Es wird davon ausgegangen, dass zukünftig die bisher genutzten Verwertungswege für Gebrauchthölzer prinzipiell zur Verfügung stehen und dass innovative, derzeit nicht genutzte Verwertungsmöglichkeiten, wie z.B. die Herstellung von Aktivkohle aus Althölzern, technisch umgesetzt werden können, aber wirtschaftlich keine Bedeutung erlangen werden. Sie finden deshalb bei den weiteren Überlegungen keine Beachtung.

Die Verteilung der Stoffströme auf die einzelnen Entsorgungswege hängt im wesentlichen von den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, die wiederum entscheidend von den Förderbedingungen beeinflusst werden, ab. Eine maßgebliche Rolle spielt dabei das EEG und die Biomasseverordnung.

Der Zeithorizont des EEG stimmt mit dem Prognosezeitraum der vorliegenden Studie überein. Es ist demzufolge davon auszugehen, dass das **EEG und die Biomasseverordnung** eine Umverteilung der Gebrauchtholzmengen hin zur energetischen Verwertung über den gesamten Prognosezeitraum bis 2010 bewirken.

Unter diesen Randbedingungen wird in Fachkreisen erwartet, dass das zur Verwertung verfügbare Gebrauchtholzpotenzial fast vollständig energetisch genutzt wird. Die Mehrheit der befragten Fachleute geht aber davon aus, dass ein Teil der Gebrauchthölzer weiterhin rohstofflichen und stofflichen Verwertungen zugeführt wird. Der Anteil energetisch verwerteter Gebrauchthölzer steigt von derzeit ca. 60 % auf ca. 90 %. Der Anteil für die stoffliche Verwertung verringert sich auf ca. 4 %, wobei die Nutzung als Strukturmaterial für die Klärschlammkompostierung gegen Null geht. 6 %

werden einer rohstofflichen Verwertung zugeführt. Die Neuverteilung der Gebrauchtholzmengen wird im Jahre 2005 bereits abgeschlossen sein.

Für diese mittelfristige Entwicklungen sprechen folgende Sachverhalte bzw. Entwicklungstendenzen:

- Für die energetische Verwertung von Gebrauchthölzern und anderen Alt- und Resthölzern wurden bereits große Kapazitäten aufgebaut (s. Kapitel 4.1.1). In den nächsten Jahren werden diese Kapazitäten noch wesentlich erweitert. In Sachsen werden nach derzeitigem Kenntnisstand 5 weitere Biomassekraftwerke mit einer Kapazität von ca. 155.000 bis 170.000 Mg/a errichtet bzw. umgerüstet oder geplant. Bundesweit befinden sich 35 größere Biomasseheizkraftwerke in Planung [EUWID 28/2001]. Auf einer Tagung der Bundesinitiative BioEnergie (BBE) in Berlin wurden sogar 50 bis 60 größere Holzheizkraftwerke benannt, die geplant werden [EUWID 23/2001].
- Die Förderung nach EEG wird für holzschutzmittelbehandelte Althölzer nur gewährt, wenn die Anlagen zu deren energetischer Verwertung spätestens drei Jahre nach Inkrafttreten der Biomasseverordnung die Genehmigung nach BImSchG erhalten haben. Diese Anlagen müssen demzufolge bis spätestens zum 21.06.2004 genehmigt sein [BiomasseV]. Es ist deshalb davon auszugehen, dass sich Heizkraftwerke, die holzschutzmittelbehandelte Hölzer einsetzen wollen, bis zum Prognosezeitraum 2005 in Betrieb befinden und dass sich die prognostizierte Umverteilung der Gebrauchtholzmengenströme hin zur energetischen Verwertung bis 2005 vollzogen hat.
- Die vorhandenen Verbrennungskapazitäten haben bereits zu einer Nachfrage nach entsprechenden Brennstoffen geführt. Mit dem Ausbau der Kapazitäten wird sich die Nachfrage verstärken. Das könnte dazu führen, dass sich steigende Erlöse für Brennstoffe aus Gebrauchthölzern erzielen lassen [EUWID 28/2001] und dass damit die Verbrennung ihre Konkurrenz

zu den stofflichen Verwertungsmöglichkeiten verstärkt. Für unbehandelte, saubere, nicht geschredderte Althölzer sind derzeit bis zu 30 DM/Mg erzielbar. Für behandelte und kontaminierte Hölzer sind Zuzahlungen erforderlich, wobei sich die Zuzahlungen für kontaminiertes, nicht geschreddertes Altholz von 60 bis 130 DM/Mg im Oktober 2000 auf 50 bis 120 DM/Mg im Oktober diesen Jahres reduziert haben. Bei den Preisen handelt es sich um bundesweite Werte [EUWID 43/2001]. Zu den Altholzpreisen in Sachsen wurden im Rahmen der vorliegenden Studie keine Erhebungen durchgeführt. Hinweise einzelner Altholzentsorger deuten aber darauf hin, dass zum Erlöse von 30 DM/Mg für unbehandeltes, sauberes Altholz nicht erzielt werden können und dass sich zum anderen Zuzahlungen für kontaminiertes Altholz eher im unteren Preissegment (60 DM/Mg) wiederfinden.

- Die Holzkraftwerke wurden bzw. werden z.T. nach der 17. BImSchV genehmigt. Nach der 4. BImSchV, Nr. 1.2 genehmigte Anlagen ändern ihre Genehmigungen und lassen diese nach 17. BImSchV genehmigen. Die Holzverbrennungsanlagen sind dann in der Lage, alle – auch besonders überwachungsbedürftige – Althölzer zu verwerten. Beim Abfallerzeuger und beim Altholzaufbereiter kann damit die Getrennthaltung der Hölzer nach Sortimenten entfallen. Für die Spanplattenherstellung und die Kompostierung können nur naturbelassene Gebrauchthölzer, die von anderen, verunreinigten Hölzer getrennt zu halten sind, eingesetzt werden.
- An die energetisch zu verwertenden Hölzer werden in der Regel auch geringere Anforderungen bezüglich der Spangröße und der –verteilung sowie des Gehaltes an Nichtholzbestandteilen gestellt. Für die stofflichen Verwertungsmöglichkeiten sind bestimmte (kleine) Spangrößen erforderlich, und die Gebrauchthölzer dürfen keine Nebenbestandteile enthalten.
- Der logistische und aufbereitungstechnische Aufwand für die „Vorbereitung“ von Gebrauchthölzern zur energetischen Verwertung ist deshalb wesentlich geringer als bei den stofflichen Verwertungsmöglichkeiten. Auf aufwendige

Aufbereitungstechnik über mehrere Prozesse und Zerkleinerungsstufen kann verzichtet werden. Die Aufbereitung über mobile, einfache, kompakte und flexibel einsetzbare Zerkleinerungstechnik ist möglich. Der wirtschaftliche Spielraum zwischen Annahmepreisen für Gebrauchthölzer und den Abgabe-/Verkaufspreisen für die aufbereiteten Hölzer vergrößert sich.

- Mit dem Erneuerbare-Energien-Gesetz werden u.a. Biomasseheizkraftwerke durch die Festlegung von Mindestvergütungen für Strom und die Abnahmeverpflichtung für Netzbetreiber bewusst gefördert. Mit den gesetzlichen Festlegungen soll der wirtschaftliche Betrieb entsprechender Anlagen ermöglicht werden. Die Wirtschaftlichkeit verbessert sich natürlich weiter, indem Brennstoffe eingesetzt werden, für die der Energieanlagenbetreiber Zuzahlungen erhält. Gebrauchthölzer zählen derzeit zu solchen Brennstoffen. Energieanlagenbetreiber werden also bestrebt sein, Gebrauchthölzer zu akquirieren, bevor sie andere Holzpotenziale, wie z.B. Waldresthölzer erschließen. Die Nutzbarmachung von Waldresthölzern ist mit Aufwendungen verbunden, die der Energieerzeuger mit dem Einkaufspreis tragen muss.
- In der vorliegenden Studie gehen die Autoren davon aus, dass die prognostizierten Entwicklungen für die Entsorgung der Gebrauchthölzer unabhängig von den verschlechterten Bedingungen in der neuen Richtlinie zur Förderung erneuerbarer Energien [MAP] ablaufen. Im Vergleich zur vorhergehenden Richtlinie werden Zuschüsse bzw. zinsgünstige Darlehen für die energetische Nutzung von erneuerbaren Energien zum Teil wesentlich reduziert, so dass die Bundesinitiative Bio-Energie (BBE) Bonn und der Deutsche Bauernverband (DBV) von drastischen Einbrüchen auf dem noch jungen Energiemarkt und von gravierenden Rückschritten für den aktiven Klimaschutz ausgehen [BBE 2001, EUWID 33/2001]. Diese Befürchtungen treffen u.U. auf die Energiegewinnung aus anderen Biomassen und vielleicht auch aus Waldresthölzern zu. Bezüglich der Gebrauchthölzer werden solche

Markteinbrüche vor dem Hintergrund der vorgenannten Diskussion nicht erwartet.

Auf der Grundlage der Potenzialabschätzung für die Jahre 2005 und 2010, der Aufteilung in Mengen zur Beseitigung und in Mengen zur Verwertung sowie unter Beachtung der vorangegangenen Bemerkungen ergeben sich die in Tabelle 4.9 angeführten Mengenströme für die Gebrauchthölzer zur Verwertung für die Jahre 2005 und 2010 in Sachsen. Zum Vergleich sind die Mengen für 2000 angegeben.

Tab. 4.9: Verteilung der Gebrauchtholz mengen zur Verwertung für die Jahre 2000 (Ist-Stand), 2005 und 2010 (Prognose) in Sachsen nach Verwertungswegen

Verwertungsweg	Gebrauchtholz mengen					
	2000		2005		2010	
	in Mg/a	in %	in Mg/a	in %	in Mg/a	in %
Kompostierung	55.300	20	0	0	0	0
Spanplattenherstellung	12.900	5	10.600	4	10.300	4
Vergasung (rohstoffliche Verwertung)	11.200	4	16.000	6	15.400	6
Energetische Verwertung	202.200	71	239.900	90	231.600	90
Summe	281.600	100	266.500	100	257.300	100

4.2.3.3 Beseitigung

Die Gebrauchtholz mengen, die derzeit und zukünftig mit den zu beseitigenden Mischabfällen entsorgt werden müssen, sind in Tabelle 4.8 aufgeführt. Für die im Jahr 2000 beseitigten Gebrauchtholz mengen bestand in Sachsen nur eine Möglichkeit der Entsorgung – die Deponierung.

Mit der Inbetriebnahme der Biologisch-Mechanischen Abfallaufbereitungsanlage (BMA) in Dresden gibt es eine weitere Möglichkeit der Entsorgung von Restabfällen, sperrigen Abfällen und Gewerbeabfällen. Die Outputprodukte der BMA werden im SVZ Schwarze Pumpe vergast und schließlich zur Methanolherstellung genutzt. Die Abfälle – und die darin enthaltenen Hölzer – werden damit verwertet.

Andere Anlagen zur Behandlung von zu beseitigenden Abfällen existieren in Sachsen noch nicht. Einige Abfallzweckverbände haben über die zukünftige Entsorgung ihrer Abfälle bereits entschieden:

- Regionaler Abfallverband Oberlausitz Niederschlesien – RAVON:
 - ⇒ thermische Behandlung (Verbrennung), Deponierung der Verbrennungsrückstände
- Abfallwirtschaftsverband Chemnitz - AWVC:
 - ⇒ mechanische Aufbereitung, Vergasung der heizwertreichen Fraktion im SVZ Schwarze Pumpe

Bei anderen Verbänden und verbandsfreien öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern steht die Entscheidung noch aus. Neben den bereits genannten Varianten der Entsorgung sind noch zwei weitere Varianten im Gespräch:

- (mechanisch-biologische oder mechanische) Stabilisierung bzw. Aufbereitung der Abfälle und energetische Verwertung der aufbereiteten Abfälle sowie

- mechanisch-biologische Behandlung der Abfälle und Deponierung der Behandlungsprodukte, wobei vor der Deponierung die heizwertreichen Fraktionen abzutrennen sind³.

Entsprechende Behandlungskapazitäten müssen durch alle Verbände und Kreise bis zum 31.05.2005 geschaffen bzw. gebunden werden. Nach dem 31.05.2005 verbietet das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz die bisherige Praxis der Ablagerung von unbehandelten Abfällen.

Für die prognostizierten Gebrauchtholzmengen zur Beseitigung nach Tabelle 4.8 macht sich in Abhängigkeit der Behandlung der Abfälle und der weiteren Entsorgung der behandelten Abfälle eine Unterscheidung in verwertete und beseitigte Gebrauchthölzer erforderlich. Die Aufteilung geht aus Tabelle 4.10 hervor. Bei dieser Aufteilung wurde von folgenden Festlegungen ausgegangen:

- Die zukünftigen Entsorgungsmöglichkeiten wurden wie folgt zugeordnet:
 - Mechanisch-(biologische) Aufbereitung, Vergasung ⇒ Verwertung
 - Mechanisch-(biologische) Aufbereitung, energetische Nutzung ⇒ Verwertung
 - Mechanisch-biologische Behandlung, Separierung
Heizwertreiches, Deponierung ⇒ Verwertung
 - Thermische Behandlung, Deponierung ⇒ Beseitigung
- Für das Prognosejahr 2005 wurde davon ausgegangen, dass die Behandlungskapazitäten für Dresden, RAVON und AWVC im gesamten Jahr zur Verfügung stehen und dass die Behandlungskapazitäten in den anderen

³ Die Pflicht zur Abtrennung der heizwertreichen Fraktionen vor der Ablagerung der mechanisch-biologisch behandelten Abfälle ergibt sich aus §4 Abs. 1 der Abfallablagerungsverordnung [AbfAbIV] und aus dem in den Zuordnungskriterien nach Anhang 2 der Abfallablagerungsverordnung festgelegten oberen Heizwert von ≤ 6.000 kJ/kg. Bei Erfüllung dieser Anforderungen ist davon auszugehen, daß Holz neben anderen Materialien als heizwertreiche Fraktion separiert und in erster Linie einer Verwertung zugeführt wird.

Gebieten erst im Laufe des Jahres 2005 verfügbar werden. Die Gebrauchtholz mengen für diese Gebiete werden der Beseitigung (direkte Deponierung) zugeordnet.

- Für die Aufteilung der Mengen im Jahr 2010 werden für die Zweckverbände und Landkreise die Entsorgungswege zugrunde gelegt, die nach derzeitigem Kenntnisstand diskutiert oder favorisiert werden.
- Die Aufteilung der Gebrauchtholz mengen (zur Beseitigung) für die Jahre 2005 und 2010 in verwertete und beseitigte Mengen erfolgt über Einwohnerzahlen der Zweckverbands- und Kreisgebiete unter Beachtung der vorgenannten Festlegungen.

Durch die Umsetzung von Behandlungs- und Entsorgungskonzepten werden Teilströme der zu beseitigenden Mischabfälle rohstofflichen und energetischen Verwertungen zugeführt. 25 % (2005) bzw. 66 % (2010) der Gebrauchthölzer zur Beseitigung werden dadurch verwertet. Zu beachten ist dabei, dass die Aufteilung der Gebrauchtholz mengen zur Beseitigung in verwertete und beseitigte Mengen von Annahmen ausgeht, die später der Realität anzupassen sind:

- Entscheidungen zur Abfallbeseitigung stehen in vielen Gebieten in Sachsen noch aus. Grundlage für die Mengenbetrachtungen bilden aktuelle Meinungsbilder in den Zweckverbänden und verbandsfreien Kreisen, die durch die späteren Entscheidungen nicht bestätigt werden müssen.
- Den Festlegungen für die Prognosebetrachtungen liegen derzeit übliche Begriffsdefinitionen zugrunde. In der Regie der ÖRE erfasste Abfälle werden als zu beseitigende Abfälle angesehen. Müllverbrennungsanlagen gehören im allgemeinen zu den Abfallbeseitigungsanlagen. Abzuwarten bleibt, ob vor dem Hintergrund weiterer Technikentwicklungen zukünftig die Müllverbrennungsanlagen zu Energiegewinnungsanlagen und die Verbrennungsrückstände zu Sekundärrohstoffen werden.

Die Betrachtungen über die zukünftige Entsorgung der Gebrauchthölzer zur Beseitigung sind demzufolge mit Unsicherheiten behaftet.

Tab. 4.10: Aufteilung der Gebrauchtholzmengen zur Beseitigung für die Jahre 2000, 2005 und 2010 nach den Entsorgungswegen in verwertete und beseitigte/deponierte Mengen

	Gebrauchtholzmenge, in Mg/a		
	2000	2005	2010
in zu beseitigenden Abfällen enthalten (s. Tabelle 4.8)	60.900	37.500	29.900
davon:			
direkt deponiert	60.900	22.600	0
über Aufbereitung verwertet	0	9.400	19.700
über Behandlung beseitigt	0	5.500	10.200

4.2.4 Gesamtüberblick

Tabelle 4.11 vermittelt einen Gesamtüberblick über die prognostizierten Gebrauchtholzmengen in Sachsen, einschließlich einer Unterteilung in verwertete und beseitigte Mengen, wobei den verwerteten Mengen die Gebrauchthölzer aus den zu beseitigenden Mischabfällen, die über entsprechende Aufbereitungsprozesse Verwertungswegen zugeführt werden, aufsummiert wurden. Zum Vergleich sind die Mengen für 2000 aufgeführt.

Tab. 4.11: Gebrauchtholz-Potenzialmengen für 2000, 2005 und 2010 in Sachsen und deren Aufteilung in Mengen zur Verwertung und zur Beseitigung

	Gebrauchtholzmenge, in Mg/a		
	2000	2005	2010
Potenzial	342.500	304.000	287.200
davon:			
Verwertung	281.600	275.900	277.000
Beseitigung	60.900	28.100	10.200

4.3 Abschätzung des Gesamtholzpoteziels für Sachsen

Vor dem Hintergrund der Klimadiskussion und der verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien wurden in den letzten Jahren viele Studien und Recherchen zu Holzpotenzialen durchgeführt. Gegenstand dieser Studien sind zumeist Potenzialabschätzungen für Waldhölzer (mit oder ohne Waldresthölzer) und zum Teil für Holzabfälle (Gebrauchthölzer und Industrieresthölzer). In Tabelle 4.12 sind Ergebnisse einiger dieser Studien zusammengestellt. Waldholz sind die für vorwiegend stoffliche Nutzungen (Sägewerke, Holzwerkstoffindustrie, Papierindustrie) geernteten Holzmengen. Unter Waldrestholz werden die bei der Ernte anfallenden, dünneren und stofflich nicht nutzbaren Holzmengen, die in der Regel im Wald verbleiben, verstanden.

Für die Zusammenstellung der Gesamtholzpoteziels für Sachsen (Tabelle 4.13) wurden die Mittelwerte der für Sachsen ausgewiesenen Mengen zugrunde gelegt, wobei als Gebrauchtholzpotezial die Aufkommensmenge 2000 nach der vorliegenden Studie verwendet wurde.

Tab. 4.12: Zusammenstellung von Literaturdaten zu Holzpotenzialen für Sachsen, Angaben in Mg/a

Studie/Quelle	Waldholz	Waldrestholz	Industrierestholz	Gebrauchtholz	Bemerkungen
[Marutzky 1999]	18,5 Mio.	14,3 Mio.	7,6 Mio.	8 Mio.	Trockenmasse, Deutschland
	1,04 Mio.	0,80 Mio.	0,43 Mio.	0,45 Mio.	Umrechnung auf Sachsen, Deutschland ca. 80 Mio. Einw., Sachsen ca. 4,5 Mio. Einw.
[Marutzky 2001]	20 Mio.		8,8 Mio.	8 Mio.	Trockenmasse, Deutschland
	1,12 Mio.		0,50 Mio.	0,45 Mio.	Umrechnung auf Sachsen, Deutschland ca. 80 Mio. Einw., Sachsen ca. 4,5 Mio. Einw.
[BFH 2001]		651.000			Trockenmasse, Sachsen, Aufarbeitungsgrenze 8 cm
[Große 1999]		671.000	604.000	500.000	
[LAF 1999]	1.444.200	318.200			Waldfrisches Holz, Sachsen, hochgerechnete Werte aus Daten für den sächs. Staatswald

Tab. 4.13: Gesamtholzpoteziale für Sachsen

Holzsortiment	Menge, in Mio. Mg/a	Quelle
Waldholz	1.20	Durchschnitt aus Tab. 4.12
Waldrestholz	0,61	Durchschnitt aus Tab. 4.12
Industrierestholz	0,51	Durchschnitt aus Tab. 4.12
Gebrauchtholz	0,34	Ergebnis vorliegender Studie
Summe	2,66	

Für Sachsen ergibt sich nach der Mengenaufstellung in der Tabelle 4.13 ein Gesamtholzpotezial von ca. 2,66 Mio. Mg/a.

Die Menge der Holzabfälle beträgt in Summe ca. 1,46 Mio. Mg/a. In diese Menge sind die Waldresthölzer mit eingeschlossen, obwohl sie als Abfälle im eigentlichen Sinne nicht anfallen. Sie können prinzipiell energetisch verwertet werden – genauso wie die Industrieresthölzer und die Gebrauchthölzer. Aus diesem Grund werden diese Holzsortimente in Summe in der Literatur gelegentlich als energetisch verwertbare Holzpotenziale bezeichnet.

Bei den Waldresthölzern ist zu beachten, dass von dem Potenzial unter entsprechenden Randbedingungen (Logistik, Absatzmöglichkeiten, Marktbedingungen) nur ein Teil tatsächlich aktiviert werden kann. Die Untersuchungen der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft Hamburg und der Universität Hamburg [BFH 2001] haben beispielsweise ergeben, dass in Sachsen bei zu zahlenden Preisen in Höhe von 161 bis 232 DM/Mg Trockenholz (Preise in Abhängigkeit von den Gebieten in Sachsen) 80 % des Waldrestholzpotenzials mobilisiert werden könnte, wobei die Betrachtungen für Hölzer von mindestens 8 cm Dicke durchgeführt wurden. Bei dünneren Hölzern steigt der Aufwand für deren Ernte spezifisch weiter an. Die

Mobilisierung entsprechender Waldresthölzer dürfte unter den derzeitigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen nicht realistisch sein.

Die Waldholzmenge beträgt ca. 1,2 Mio. Mg/a. Die Menge ist im wesentlichen stofflichen Nutzungen zuzurechnen. Sie könnte prinzipiell natürlich auch energetisch genutzt werden.

5 Zusammenfassung

Die weltweit festzustellenden Klimaveränderungen haben in den letzten Jahren zu vielfältigen Diskussionen zu diesem Thema und zu Maßnahmen, um diese Entwicklungen umzukehren, aufzuhalten oder zu verlangsamen, geführt. Die Abfallwirtschaft spielt eine erhebliche Rolle für den Klimaschutz. Aus diesem Grund wurde vom Sächsischen Landesamt für Umwelt und Geologie (LfUG) ein Forschungsvorhaben zum Thema „Klimarelevanz der Abfallwirtschaft im Freistaat Sachsen“ initiiert. Das Thema wurde an die Gemeinschaft BIWA Consult GbR Freiberg/BZL GmbH Oyten zur Bearbeitung übergeben. Teil 3 des Forschungsvorhabens beschäftigt sich mit den Gebrauchthölzern. Im vorliegenden Bericht sind die Ergebnisse dazu zusammengestellt.

Das Ziel für die Studie zu den Gebrauchthölzern bestand darin, für das Jahr 2000 die Mengen an Gebrauchthölzern in Sachsen aufkommens- und entsorgungsseitig zu ermitteln (Ist-Stand) sowie die Mengen für 2005 und 2010 abzuschätzen, wobei auch hier das Aufkommen und die Entsorgung zu betrachten war. Außerdem wurden die Holzpotenziale aus anderen Bereichen (Waldholz, Waldrestholz, Industrierestholz) aus Literaturdaten mit erfasst.

Zur Ermittlung der Ist-Stand-Daten wurden Befragungen bei Anlagenbetreibern, Entsorgern, Vereinen/Verbänden und öffentlichen Einrichtungen durchgeführt. Im Mittelpunkt der Befragungen standen Betreiber mengenrelevanter Altholzaufbereitungsanlagen, die als zentrale Stellen Kenntnisse über die Aufkommensmengen besitzen und die Entsorgungswege bestimmen. Für die

Abschätzung der Mengenentwicklung wurden die Methodik nach dem Abfallwirtschaftsplan Sachsen [AWP 2000] zugrundegelegt.

Für das Jahr 2000 wurde ein Gebrauchtholzpotenzial von 342.500 Mg/a (77,1 kg/(E*a)) ermittelt. Hauptanteile bilden die Bau- und Abbruchhölzer mit 60 %. In der Gesamtmenge sind Verpackungen zu 6 %, Möbel/Einrichtungen zu 22 %, Hölzer Außenbereich zu 6% und sonstige Hölzer zu 6 % enthalten. Entsorgungsseitig teilt sich das Gesamtpotenzial wie folgt auf: 16 % Kompostierung, 4 % Spanplattenherstellung, 3 % Vergasung (rohstoffliche Verwertung), 59 % energetische Verwertung und 18 % Deponierung. Im Jahre 2000 wurden in Sachsen also 82 % der Gebrauchthölzer verwertet (281.600 Mg/a) und 18 % beseitigt (60.900 Mg/a).

Die Gebrauchtholzmenge in Sachsen geht auf 304.000 Mg/a im Jahr 2005 bzw. auf 287.200 Mg/a im Jahr 2010 zurück. Diese Entwicklung wird insbesondere durch den Mengenrückgang der Bau- und Abbruchhölzer hervorgerufen. Im Jahr 2005 werden ca. 91 % der Gebrauchthölzer und im Jahr 2010 ca. 96 % verwertet, wobei ca. 90 % dieser verwerteten Mengen energetisch genutzt werden. Ursache für die Dominanz der energetischen Verwertung ist die Förderung erneuerbarer Energieträger nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz [EEG] und der Biomasse-Verordnung [BiomasseV]. Ca. 10 % der Gebrauchtholzmenge wird stofflich und rohstofflich verwertet. Der Einsatz als Strukturmaterial für die Klärschlammkompostierung wird keine wesentliche Rolle mehr spielen.

Unter Beachtung anderer Hölzer ergibt sich für Sachsen ein Gesamtholzpotenzial von ca. 2,66 Mio. Mg/a. Das Potenzial enthält ca. 1,20 Mio. Mg/a Waldholz, das vorzugsweise als Nutzholz für stoffliche Verwendungen geerntet wurde. Die Menge der Holzabfälle beträgt ca. 1,46 Mio. Mg/a, einschließlich 0,61 Mio. Mg/a Waldrestholz und 0,51 Mio. Mg/a Industrierestholz. Die Menge der Holzabfälle steht prinzipiell einer energetischen Verwertung zur Verfügung, wobei insbesondere bei den Waldresthölzern zu beachten ist, dass die „Gewinnung“ dieser Hölzer mit

großem Aufwand verbunden ist und deshalb nur ein Teil dieses Potenzials aktiviert werden kann.

6 Literaturverzeichnis

[Abfallbilanz 2000] Abfallbilanz des Freistaates Sachsen, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden, 28.09.2001

[AbfAbIV] Verordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen (Abfallablagerungsverordnung – AbfAbIV) vom 20.02.2001, BGBl I, S. 305 ff.

[AltholzR Sachsen] Entsorgung von Holzabfällen im Freistaat Sachsen – Handlungsanleitung, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft

[AltholzV-Entwurf] Verordnung über die Entsorgung von Altholz, Referentenentwurf des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 20.09.2000

[AWP 2000] Abfallwirtschaftsplan für den Freistaat Sachsen, Teil I: Siedlungsabfälle, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, 2000

[BBE 2001] Biomasse: Tiefschlag aus Berlin, Mitteilung der Bundesinitiative Bio-Energie (BBE) Bonn in: ENTSORGA-Magazin Entsorgungswirtschaft 2001, Heft 7-8, S. 8

[BFH 2001] M. Dieter, H. Englert, M. Klein: Abschätzung des Rohholzpotenzials für energetische Nutzung in der Bundesrepublik Deutschland, Arbeitsbericht der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft Hamburg und der Universität Hamburg, Juli 2001

- [BiomasseV] Verordnung über die Erzeugung von Strom aus Biomasse (Biomasseverordnung – BiomasseV) vom 21.06.2001, BGBl I, S. 1234-1236
- [BMU 1997] Klimaschutz in Deutschland, Zweiter Bericht der Regierung der Bundesrepublik Deutschland nach dem Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderung, Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.), April 1997
- [CES 2000] CES Dresden Ingenieurgesellschaft: Fortschreibung der Abfallmengenprognose für den Freistaat Sachsen, August 1998, aktualisiert Juli 2000
- [EEG] Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG) vom 17.03.2000, BGBl I S. 305
- [EUWID 1-2/2000] Eine Million t Holzabfälle in Baden-Württemberg, in: EUWID – Europäischer Wirtschaftsdienst, Recycling und Entsorgung, Re Nr. 1/2 vom 11.01.2000
- [EUWID 23/2001] Biomasseverordnung sorgt für Investitionen in Milliardenhöhe, in: EUWID – Europäischer Wirtschaftsdienst, Recycling und Entsorgung, Re Nr. 23 vom 06.06.2001
- [EUWID 28/2001] Experten erwarten positive Preise für die Entsorgung von Althölzern;
- Branchenkenner werten Biomasse als wachstumsstarken Energieträger, in: EUWID – Europäischer Wirtschaftsdienst, Recycling und Entsorgung, Re Nr. 28 vom 10.07.2001

- (EUWID 33/2001] Bauernverband kritisiert Kürzung bei der Förderung für Bioenergieanlagen, in: EUWID – Europäischer Wirtschaftsdienst, Recycling und Entsorgung, Re Nr. 33 vom 14.08.2001
- [Gellenbeck 2000] K. Gellenbeck: Untersuchungen zum Aufkommen von Baustellenabfällen, in: Müll-Handbuch, Hrsg. Hösel/Schenkel/Schnurer/Bilitewski, Nr. 8530.5 Aufkommen/Baustellenabfälle, S. 1-8, Lfg. 12/00
- [HMA] Berichte zu Sortieranalysen von Restabfällen aus Haushalten und Kleingewerbe in Sachsen:
- Abfallsortierung Sachsen, Intecus GmbH Dresden, 1998
 - Restabfallanalyse Zweckverband Abfallwirtschaft Oberes Elbtal - ZAOE, SHC Sabrowski-Hertrich-Consult GmbH Aschaffenburg, 1999/2000
 - Restabfallanalyse Zweckverband Abfallwirtschaft Zwickau – ZAZ, Intecus GmbH Dresden, 2000
- [IKS 4/1998] Altmöbelaufkommen und –verwertung im Freistaat Sachsen (Sachstandsbericht), IKS – Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen in Zusammenarbeit mit LVR Sachsen, uve Dresden und REHOLZ Ingenieurgesellschaft mbH, in: IKS-Material zur Industrieabfallwirtschaft 4/1998
- [IKS 3/2000] Abfallwirtschaftliches Branchenkonzept für die sächsische Bauwirtschaft, Sächsischer Bauindustrieverband e.V., IKS – Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen, in: IKS-Material zur Industrieabfallwirtschaft 3/2000
- auf der Grundlage einer „Studie zur Abschätzung der Höhe und Zusammensetzung zukünftiger Bauabfallmengen im Freistaat Sachsen“, Ingenieurbüro für Bauplanung und

- Umwelttechnik, Cottbus, im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, 1997
- [LAF 1999] Regenerative Energieträger im Vergleich, Sächsische Landesanstalt für Forsten, Pirna, interne, unveröffentlichte Studie, 1999
- [LfUG 2000] Klimaprognose für Sachsen, durchgeführt im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie durch: Freie Universität Berlin, Institut für Meteorologie, 2000
- [LfUG 2001] Umweltforschungsplan des LfUG 2001/2002 – Forschung in den Bereichen Umwelt und Gentechnologie/Biotechnologie, Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Stand: Oktober 2001
- [MAP] Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien (Marktanreizprogramm – MAP) vom 23.07.2001, Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
- [Marutzky 1999] R. Marutzky, K. Seeger: Energie aus Holz und anderer Biomasse – Grundlagen, Technik, Entsorgung, Recht, DRW-Verlag Weinbrenner GmbH & Co, Leinfelden-Echterdingen, 1999
- [Marutzky 2001] R. Marutzky: Kostensenkungspotenziale energetischer Verfahren durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) sowie die Altholz- und Biomasseverordnung, in: K. Wiemer, M. Kern (Hrsg.): Zukunft der thermischen Restabfallbehandlung, Witzenhausen-Institut Neues aus Forschung und Praxis, Witzenhausen, 2001

- [SMUL 2001] Klimaschutzprogramm des Freistaates Sachsen, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, 01.06.2001
- [WBGU 2001] Die Chance von Johannesburg: Eckpunkte einer Verhandlungsstrategie, WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen, Politikpapier vom 31.08.2001
- [Wirtschaft 2000] Vereinbarung zwischen der Regierung der Bundesrepublik Deutschland und der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge vom 09.11.2000

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnisse

Gliederung Textteil

Abbildungen

Tabellen

Abkürzungen und Maßeinheiten

Gliederung Textteil

1	<u>EINFÜHRUNG</u>	3
2	<u>AUFGABEN- UND ZIELSTELLUNG</u>	4
3	<u>VORGEHENSWEISE BEI DER ERMITTLUNG DER AKTUELLEN UND ZUKÜNFTIGEN GEBRAUCHTHOLZMENGEN UND DEREN ENTSORGUNG SOWIE BEI DER ABSCHÄTZUNG DES GESAMTHOLZPOTENZIALS IN SACHSEN</u>	6
3.1	ALLGEMEINES	6
3.2	MÖGLICHKEITEN DER GEBRAUCHTHOLZENTSORGUNG	6
3.3	AUFKOMMEN VON GEBRAUCHTHOLZ UND DESSEN ENTSORGUNG IN SACHSEN FÜR DAS JAHR 2000	10
3.4	ABSCHÄTZUNG ZUKÜNFTIGER GEBRAUCHTHOLZMENGEN UND -ENTSORGUNGSWEGE IN SACHSEN FÜR DIE JAHRE 2005 UND 2010	13
3.5	ABSCHÄTZUNG ANDERER VERWERTBARER HOLZPOTENZIALE	14

4	<u>AKTUELLE UND ZUKÜNFTIGE GEBRAUCHTHOLZMENGEN UND DEREN ENTSORGUNG SOWIE ABSCHÄTZUNG DES GESAMTHOLZPOTENZIALS IN SACHSEN</u>	13
4.1	POTENZIAL AN GEBRAUCHTHOLZ UND DESSEN ENTSORGUNG IN SACHSEN FÜR DAS JAHR 2000	15
4.1.1	AUFBEREITETE GEBRAUCHTHOLZMENGEN	15
4.1.2	BESEITIGTE GEBRAUCHTHOLZMENGEN	18
4.1.3	POTENZIAL UND ENTSORGUNG (ÜBERBLICK)	20
4.2	ABSCHÄTZUNG DER GEBRAUCHTHOLZMENGEN UND DEREN ENTSORGUNG IN SACHSEN FÜR DIE JAHRE 2005 UND 2010	23
4.2.1	POTENZIALABSCHÄTZUNG FÜR DIE JAHRE 2005 UND 2010	23
4.2.2	GEBRAUCHTHÖLZER ZUR BESEITIGUNG UND GEBRAUCHTHÖLZER ZUR VERWERTUNG	25
4.2.3	ENTSORGUNGSWEGE FÜR GEBRAUCHTHÖLZER	27
4.2.3.1	Rechtliche Rahmenbedingungen	25
4.2.3.2	Verwertung	28
4.2.3.3	Beseitigung	32
4.2.4	GESAMTÜBERBLICK	38
4.3	ABSCHÄTZUNG DES GESAMTHOLZPOTENZIALS FÜR SACHSEN	39
5	<u>ZUSAMMENFASSUNG</u>	40
6	<u>LITERATURVERZEICHNIS</u>	2

Anhang A: Befragte Institutionen und Anlagenbetreiber

Abbildungen

Abb. 3.1 Prinzipielle Möglichkeiten des Anfalls, der Erfassung, der Aufbereitung und der Verwertung/Beseitigung von Gebrauchtholz

Abb. 4.1 Mengenstrombild für die Entsorgung von Gebrauchthölzern in Sachsen für das Jahr 2000

Tabellen

- Tab. 4.1: Aufbereitete Gesamtmenge Gebrauchtholz in Sachsen für das Jahr 2000 und deren Aufteilung auf Altholzsortimente
- Tab. 4.2: Stoffströme für die Entsorgung der aufbereiteten Gebrauchthölzer in Sachsen für das Jahr 2000
- Tab. 4.3: Gebrauchtholzmengen, die mit Mischabfällen in Sachsen im Jahr 2000 deponiert wurden
- Tab. 4.4: Gebrauchtholzpotezial 2000 für Sachsen und dessen Aufteilung nach Sortimenten und nach Entsorgungswegen
- Tab. 4.5: Potenzialmengen Gebrauchthölzer 2000 für Sachsen, unterteilt in Sortimente, und Zuordnung zu Herkunftsbereichen
- Tab. 4.6: Entwicklungsfaktoren für die Abschätzung der Mengenpotenziale 2005 und 2010 für Gebrauchthölzer in Sachsen, Bezugsjahr jeweils 2000
- Tab. 4.7: Potenzialmengen Gebrauchtholz für das Jahr 2000 und prognostizierte Gebrauchtholzpoteziale für die Jahre 2005 und 2010 im Freistaat Sachsen
- Tab. 4.8: Potenzial-, Beseitigungs- und Verwertungsmengen für Gebrauchthölzer in Sachsen für die Jahre 2000, 2005 und 2010
- Tab. 4.9: Verteilung der Gebrauchtholzmengen zur Verwertung für die Jahre 2000 (Ist-Stand), 2005 und 2010 (Prognose) in Sachsen nach Verwertungswegen

Tab. 4.10: Aufteilung der Gebrauchtholzmengen zur Beseitigung für die Jahre 2000, 2005 und 2010 nach den Entsorgungswegen in verwertete und beseitigte/deponierte Mengen

Tab. 4.11: Gebrauchtholz-Potenzialmengen für 2000, 2005 und 2010 in Sachsen und deren Aufteilung in Mengen zur Verwertung und zur Beseitigung

Tab. 4.12: Zusammenstellung von Literaturdaten zu Holzpotenzialen für Sachsen, Angaben in Mg/a

Tab. 4.13: Gesamtholzpotenziale für Sachsen

Abkürzungen und Maßeinheiten

A I bis A IV	Altholzkategorien nach Entwurf der Altholz-Verordnung vom 20.09.2000
BM	Baumischabfälle
BMA	Biologisch-Mechanische Abfallaufbereitung(sanlage)
E 1 bis E 3	Altholzentsorgungsgruppen nach sächsischer Altholzrichtlinie
F ₂₀₀₅ , F ₂₀₁₀	Faktoren für die Mengenentwicklung der Gebrauchthölzer für die Jahre 2005 und 2010, bezogen auf das Jahr 2000

Formeln für chemische Verbindungen:

CO ₂	Kohlendioxid
CH ₄	Methan
FKW	Fluorkohlenstoffe
HFKW	Halogenierte Fluorkohlenwasserstoffe
N ₂ O	Distickstoffoxid (Lachgas)
PCB	polychlorierte Biphenyle
PCT	polychlorierte Terphenyle
SF ₆	Schwefelhexafluorid

Maßeinheiten:

cm	Zentimeter
DM/Mg	Deutsche Mark pro Megagramm (Mega = 10 ⁶)
E	Einwohner
kg/(E*a)	Kilogramm pro Einwohner und Jahr
kWh	Kilowattstunde
Mg/a	Megagramm pro Jahr (Mega = 10 ⁶)

Mio Million

ÖRE öffentlich-rechtlicher Entsorgungsträger

u.a. unter anderen

z.B. zum Beispiel

z.T. zum Teil

Anhang A: Befragte Institutionen und Anlagenbetreiber

Wissenschaftliche Einrichtungen, Institutionen
Brandenburgische Technische Universität Cottbus
Universität Hamburg
Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden
Sächsische Landesanstalt für Forsten, Pirna
Verbände, Organisationen
Landesverband der Recyclingwirtschaft Sachsen e.V. (LVR), Dresden
Sächsische Bildungsgesellschaft für Umweltschutz und Chemieberufe Dresden GmbH, Dresden
Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen, Dresden
Bundesverband der Altholzaufbereiter und –verwerter (BAV), Koblenz
ISD Interseroh GmbH, Köln
Altholzaufbereiter
Becker Umweltdienste GmbH, NL Langenau
remex Gesellschaft für Baustoffaufbereitung Dresden mbH, Dresden
AMAND Umwelttechnik Lockwitz GmbH, Dresden
Abfallwirtschaft Altvater & Co. GmbH & Co. KG, Radibor
Recyclinghof & Containerdienst Parentin GmbH, Leipzig
Altholzverwerter
Schächer Recycling und Erdenwerke, Halsbrücke
Abfallwirtschaft Altvater & Co. GmbH & Co. KG, Radibor
Becker Umweltdienste GmbH, NL Langenau, Kompostwerk Burkersdorf
Kronospan GmbH, Lampertswalde
MFU – Mitteldeutsche Feuerungs- und Umwelttechnik GmbH, Leipzig
HBE - Holzheizkraftwerk Brand-Erbisdorf
Holz-Heizkraftwerk PPS Pipeline Systems GmbH, Siebenlehn
AMAND Umwelttechnik Lockwitz GmbH, Dresden
SVZ – Sekundärrohstoff-Verwertungszentrum Schwarze Pumpe GmbH, Spreetal