



Das Lebensministerium



## Bauabfallstudie 2001

Status-Bericht zum Aufkommen und Verwertung von  
Bauabfällen im Freistaat Sachsen

Freistaat  Sachsen

Landesamt für Umwelt und Geologie

# Impressum

**Bauabfallstudie 2001**



*Titelbild Plattenbauabriss*  
Foto: M. Krebs

*Herausgeber:*  
Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie  
Öffentlichkeitsarbeit  
Zur Wetterwarte 11, 01109 Dresden  
E-Mail: [Abteilung1@lfug.smul.sachsen.de](mailto:Abteilung1@lfug.smul.sachsen.de) (kein Zugang  
für elektronisch signierte sowie für verschlüsselte elektro-  
nische Dokumente)

*Autor/Bearbeiter::* Dr.-Ing. Annett Schröter, Dr.-Ing. Hagen  
Hilse, Dipl.-Ing. Antje Ritter, GICON GmbH, Dresden

*Redaktion:* Frau Katharina Riese, Referat 34  
Abteilung Wasser / Abfall

*Redaktionsschluss:* Dezember 2003

*Hinweis:*  
Diese Veröffentlichung wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit  
des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (LfUG)  
herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlhel-  
fern im Wahlkampf zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet  
werden. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden  
Wahl darf die Veröffentlichung nicht in einer Weise verwendet  
werden, die als Parteinahme des Landesamtes zugunsten ein-  
zelner Gruppen verstanden werden kann. Den Parteien ist es  
gestattet, die Veröffentlichung zur Unterrichtung ihrer Mitglieder  
zu verwenden.

*Copyright:*  
Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte  
sind dem Herausgeber vorbehalten.

Oktober 2004

Artikel-Nr.: L III-4/13

**Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Ziele, Grundlagen, Definitionen .....</b>	<b>5</b>
1.1	Ziele der Bauabfallstudie .....	5
1.2	Grundlagen für die Bauabfallstudie .....	5
1.3	Definitionen .....	7
<b>2</b>	<b>Bilanzierung des Bauabfallaufkommens .....</b>	<b>9</b>
2.1	Bilanzierungsschema und Gesamtaufkommen .....	9
2.2	Betrachtungen zur Bauabfallentstehung (Quellen) .....	10
2.2.1	Aufkommensmengen im Straßenbau .....	10
2.2.2	Aufkommensmengen im Gleisbau .....	13
2.2.3	Aufkommensmengen im Baugewerbe .....	15
2.2.4	Aufkommensmengen für Bauabfälle, die aus der Strahlenschutzüberwachung entlassen wurden.....	18
2.2.5	Aufkommensmengen aus Bergbautätigkeit .....	18
2.2.6	Öffentlich angediente Bauabfälle 2001 (ohne privatwirtschaftliche sowie unternehmens- und standortinterne Verwertung) .....	18
2.3	<b>Aufbereitung und Verwertung von Bauabfällen .....</b>	<b>21</b>
2.3.1	Gesamtübersicht.....	21
2.3.2	Verwertung von Bauschutt.....	21
2.3.3	Verwertung von Straßenaufbruch .....	22
2.3.4	Aufbereitung in Bodenbehandlungsanlagen .....	22
2.3.5	Sortieranlagen für Baumischabfälle .....	23
2.4	<b>Übersicht über wesentliche Entsorgungswege (Senken).....</b>	<b>24</b>
2.4.1	Verwertung von Straßenaufbruch (bituminös gebunden) im Straßenbau .....	24
2.4.2	Verwertung im Gleisbau .....	24
2.4.3	Bauabfalleinsatz bei öffentlichen Baumaßnahmen.....	24
2.4.4	Verwertung in übertägigen Abbaustätten und Tagebauen .....	25
2.4.5	Verwertung und Beseitigung in Deponien .....	27
2.5	<b>Zusammenfassende Bilanzierung des Bauabfallaufkommens 2001 .....</b>	<b>32</b>
<b>3</b>	<b>Import-/Export für Sachsen bezüglich Bauabfällen .....</b>	<b>33</b>

<b>4</b>	<b>Übersicht zu den Anlagen zur Behandlung und Verwertung von Bauabfällen – Anlagenkataster .....</b>	<b>34</b>
4.1	Gesamtüberblick.....	34
4.2	Aufbereitung in Recyclinganlagen.....	36
<b>5</b>	<b>Vergleich der Abfallmengen mit der Bauabfallbilanz 1997.....</b>	<b>40</b>
<b>6</b>	<b>Abfallwirtschaftliche Tendenzen und Schlussfolgerungen für die zukünftige Entwicklung.....</b>	<b>41</b>
<b>7</b>	<b>Verwendete Unterlagen .....</b>	<b>44</b>
<b>8</b>	<b>Anlagen.....</b>	<b>46</b>

## **1 Ziele, Grundlagen, Definitionen**

### **1.1 Ziele der Bauabfallstudie**

Im Rahmen der Fortschreibung des Abfallwirtschaftsplanes Sachsen stellt der Sektor Bauabfälle in Sachsen als mengenbezogene größte Abfallfraktion einen signifikanten Teilaspekt dar.

Für einen Großteil der Bauabfälle besteht nach aktueller Rechtslage keine Überwachungspflicht. Weiterhin bestehen – abgesehen von wenigen Ausnahmen – für diesen Sektor auch keine Andienungspflichten. Nur ein kleiner Teil des Gesamtaufkommens wird den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern (ÖRE) überlassen. Damit sind die Bauabfälle einer unmittelbaren flächendeckenden Kontrolle entzogen. Dies gilt insbesondere für die quantitativen Aspekte (Aufkommens- und Verwertungsmengen) als auch teilweise in qualitativer Hinsicht (verfügbare Entsorgungswege).

Als wesentliches Ziel der Studie wurde daher definiert, eine aktuelle Bestandsaufnahme der Bauabfallentsorgung im Sinne eines groben Mengengerüsts für Aufkommen (Quellen), Behandlung und Verwertung/Beseitigung (Senken) zu erstellen.

Die Bilanzierung der Mengen und Erfassungswege soll hauptsächlich auf der Grundlage der Daten des Statistischen Landesamtes sowie weiterer Recherchen und Befragungen erfolgen.

Bearbeitungsschwerpunkte der vorliegenden Studie sind:

- Auswertung vorhandener Daten, insbesondere aus der Bauabfallbilanz 1997, Siedlungsabfallbilanzen 1999 – 2001; Berichte der Industrieabfall-Koordinierungsstelle, der Sächsischen Bauwirtschaft sowie Daten des Statistischen Landesamtes (im weiteren StaLA genannt), des Landesamtes für Umwelt und Geologie, der Regierungspräsidien, der Staatlichen Umweltfachämter und des Oberbergamtes
- Ergänzung ggf. fehlender Daten und Informationen durch eigene Recherchen bzw. die Erschließung zusätzlicher Informationsquellen
- Erstellung eines Anlagenkatasters Sachsen für die Behandlung von Bauabfällen mit Angaben zu Betreiber, Adresse, Regierungsbezirk, Betriebsbeginn, Anlagenart, Kapazität

Als Bilanzierungszeitraum wurde das Jahr 2001 gewählt, da für dieses Jahr die Auswertungen des Statistischen Landesamtes Sachsen bereits vollständig vorliegen. Für das Jahr 2002 hingegen ist zum einen die statistische Auswertung erhobener Daten noch nicht abgeschlossen, zum anderen ist 2002 hinsichtlich der Erfassung angefallener Bauabfälle auf Grund des Sonderereinflusses Elbehochwasser im August 2002 als nicht repräsentativ anzusehen. Da allerdings nicht alle statistisch interessanten Daten jährlich erhoben werden, sind zum Teil auch Hochrechnungen bzw. Abschätzungen auf der Grundlage von Daten aus anderen Jahren mit in die Betrachtungen eingeflossen.

### **1.2 Grundlagen für die Bauabfallstudie**

Die für die Bauabfallstudie verwendeten Unterlagen sind in Kapitel 7 aufgelistet. Zu weitergehenden Recherchen wurden Anfragen an folgende Stellen gesendet:

1. Abfallbeauftragte der Landkreise bzgl. der eingesetzten Bauabfälle im Rahmen der Abschlussarbeiten an Deponien und entsprechender Planungen
2. Staatliche Umweltfachämter bzgl. der eingesetzten Bauabfälle im Rahmen der Abschlussarbeiten an Deponien und den entsprechenden Planungen
3. an die im Landesverband der Recyclingwirtschaft e. V. (LVR) organisierten Unternehmen zu Anlagenkapazität sowie angenommene bzw. verarbeitete Mengen in 2001 und 2002
4. DB Netz AG bzgl. angefallener Mengen an Gleisschotter bei Neubau- und Instandsetzungsmaßnahmen
5. Sächsisches Schifffahrtsamt Dresden und Sächsische Binnenhäfen Oberelbe GmbH bzgl. anfallender Mengen an hochwasserbedingt auftretenden Bauabfällen
6. Oberbergamt Sachsen bzgl. der in Tagebauen verwerteten Mengen an Bauabfällen
7. Amt für Abfallwirtschaft Dresden
8. WISAG bzgl. der aus der Strahlenschutzverordnung entlassenen Bauabfälle
9. Bilfinger und Berger bzgl. Bauabfällen auf Großbaustellen
10. Deutscher Asphaltverband bzgl. angefallener Mengen an Ausbausphal
11. LISt Gesellschaft für Straßenwesen und ingenieurtechnische Dienstleistungen mbH bzgl. angefallener Bauabfälle bei Straßenbaumaßnahmen
12. Steine- und Erden-Industrieverband Sachsen e. V. bzgl. angefallener Bauabfälle bei Straßenbaumaßnahmen
13. Sächsische Straßenbauämter und Sächsisches Autobahnamt

### 1.3 Definitionen

Wegen der im einschlägigen Schrifttum teilweise unterschiedlichen Abgrenzungen ist es erforderlich, den weiteren Betrachtungen Begriffsdefinitionen voranzustellen.

Aktuell gilt für die Zuordnung von Abfällen das Europäische Abfallverzeichnis. Für Bau- und Abbruchabfälle ist das Kapitel 17 anzuwenden, welches nachfolgende Abfallschlüsselgruppen unterscheidet:

<b>17</b>	<b>Bau- und Abbruchabfälle (einschließlich Aushub von verunreinigten Standorten)</b>
1701	Beton, Ziegel, Fliesen und Keramik
1702	Holz, Glas und Kunststoff
1703	Bitumengemische, Kohlenteer und teerhaltige Produkte
1704	Metalle (einschließlich Legierungen)
1705	Boden (einschließlich Aushub von verunreinigten Standorten), Steine und Baggergut
1706	Dämmmaterial und asbesthaltige Baustoffe
1708	Baustoffe auf Gipsbasis
1709	Sonstige Bau- und Abbruchabfälle.

Bei der weiteren Unterteilung der Abfallschlüsselgruppen werden überwachungsbedürftige, besonders überwachungsbedürftige und nicht überwachungsbedürftige Abfälle unterschieden.

Gegenstand des vorliegenden Berichtes sind die als nicht überwachungsbedürftig eingestuft mineralischen Massenabfälle, welche in der Regel einer Verwertung zugeführt werden, ferner die nichtmineralischen Fraktionen der Baumischabfälle. Besonders überwachungsbedürftige Abfälle werden auf Grund der Nachweispflicht der Entsorgungswege ohnehin statistisch erfasst.

Aus praktischen Erwägungen (Kompatibilität mit früheren Erhebungen, vor allem aber wegen der Widerspiegelung der üblichen Handhabungspraxis) werden in der vorliegenden Studie folgende Abfallklassen definiert:

- **Bauschutt** – mineralische Stoffe aus Bautätigkeiten, auch mit geringfügigen nicht-mineralischen Fremdanteilen – Gemische aus oder getrennte Fraktionen von Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik (Abfallschlüssel, 170101, 170102, 170103, 170107)
- **Straßenaufbruch** – hier vorrangig bezogen auf Bitumengemische (Abfallschlüssel 170302); Straßenaufbruch von Beton- und Pflasterstraßen entspricht seiner Verwendbarkeit und Handhabung praktisch Bauschutt und ist daher dort mit erfasst
- **Bodenaushub** – nicht kontaminiertes, natürlich gewachsenes bzw. bereits verwendetes Erdmaterial, das bei Baumaßnahmen anfällt und bis zu 10 % mineralische

Fremdbestandteile wie Bauschutt, Schlacke und Ziegelbruch enthalten darf - Boden und Steine (Abfallschlüssel 170504),

- **Baumischabfälle** – nicht kontaminiertes Gemisch aus mineralischen und nichtmineralischen Stoffen, das vorwiegend aus der Sanierung und Modernisierung von Bauten stammt - gemischte Bau- und Abbruchabfälle (Abfallschlüssel 170904),
- **sonstige Bauabfälle** – sonstige nicht besonders überwachungsbedürftige Bau- und Abbruchabfälle (z. B. Abfallschlüssel 170802, 170508, 170506 als Summe)

Der Oberbegriff Bauabfälle umfasst in dieser Studie alle letztgenannten Abfallarten, wobei bei Angaben und Bezügen zu unterschiedlichen Quellen teilweise auch nur Teilkategorien (wie z.B. Bauschutt) verwendet werden, die an den entsprechenden Stellen jeweils spezifiziert sind.

## 2 Bilanzierung des Bauabfallaufkommens

### 2.1 Bilanzierungsschema und Gesamtaufkommen

Als methodisches Hilfsmittel für die Strukturierung der Bauabfallproblematik wurde im Rahmen der Bauabfallstudie ein Bilanzierungsschema erstellt. Es veranschaulicht die für die Herkunft von Bauabfällen hauptsächlich relevanten Erzeugungsbereiche („Quellen“), die teilweise zwischengeschaltete Aufbereitung in Anlagen sowie den Verbleib von Bauabfällen (im Wesentlichen Verwertung – „Senken“). Auf dieser Grundlage erfolgt eine grobe Quantifizierung des Aufkommens, der Behandlung und der Verwertung von Bauabfällen im Bezugsjahr 2001. Die schematische Darstellung dieses Modellansatzes erfolgt in Anhang 1.

Zu den einzelnen Bilanzierungspunkten der Kette Quelle → mögl. Aufbereitung → Senken für Bauabfälle erfolgt im diesem Kapitel die Untersetzung. Verfügbare statistische Daten, welche der Bilanzierung zu Grunde gelegt werden können, beziehen sich hauptsächlich auf die Stufen Aufbereitung sowie Verwertung und Beseitigung. Die Abfallerzeugung (Zuordnung des Aufkommens auf Herkunftsbereiche) ist einer Quantifizierung nur durch Abschätzungen / Hochrechnungen zugänglich. Daher wurde die Ermittlung des Gesamtaufkommens auf Basis der Informationen zu den Senken (Verwertung und Beseitigung) vorgenommen, die Quellenbetrachtung erfolgte methodisch daran anschließend.

Eine eindeutige Bestimmung eines Gesamtaufkommens an Bauabfällen ist wegen der unscharfen Abgrenzbarkeit interner<sup>1</sup> und externer Verwertungen in Verbindung mit der fehlenden Nachweispflicht nicht möglich. Faktisch ist als Gesamtaufkommen nur der externe Anteil näherungsweise identifizierbar, weil dieser in der Regel mit kaufmännischen Prozessen verknüpft ist und somit zumindest dezentral (unternehmensbezogen) relativ exakt gemessen wird.

Für den Freistaat Sachsen ergaben die Ermittlungen für das Jahr 2001 folgende Bauabfallmengen (gerundete Werte, die Unsicherheit dieser Mengenangaben wird im Mittel mit 10 %, Einzelpositionen ggf. bis 20 %, abgeschätzt, nähere Angaben bei der Erläuterung in den nachfolgenden Kapiteln):

- |   |                 |
|---|-----------------|
| ○ <b>Bauschutt</b> (incl. Gemische mit Bodenaushub und nicht bituminösem Straßenaufbruch) | ca. 6,7 Mio. t  |
| ○ <b>Straßenaufbruch, bituminös</b>   | ca. 0,7 Mio. t  |
| ○ <b>Bodenaushub</b>  | ca. 10,3 Mio. t |
| ○ <b>Baumischabfälle</b>  | ca. 0,3 Mio. t  |
| ○ <b>sonstige Bauabfälle</b>  | ca. 0,2 Mio. t  |

<sup>1</sup> „Intern“ bedeutet sowohl „innerhalb eines Bauvorhabens – Massenausgleich vor Ort“ als auch „innerhalb eines Unternehmens“, welches mehrere Bauvorhaben bearbeitet.

In Abbildung 2-1 ist die prozentuale Zusammensetzung der Bauabfälle dargestellt.

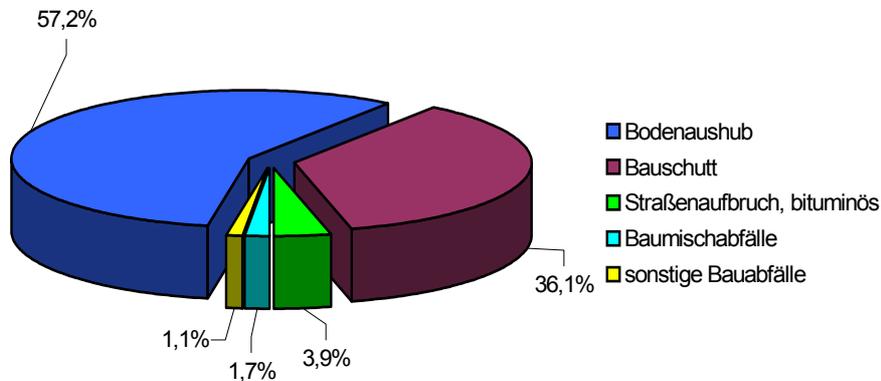


Abbildung 2-1: prozentuale Zusammensetzung der Bauabfälle in Sachsen, Bezugsjahr 2001

Somit ergibt sich als Gesamtaufkommen von Bauabfällen in Sachsen im Jahr 2001 eine Menge von ca. 18 Mio. t (+/- 10 %, ohne internen Massenausgleich).

## 2.2 Betrachtungen zur Bauabfallentstehung (Quellen)

### 2.2.1 Aufkommensmengen im Straßenbau

#### Allgemeines

Der Straßenbau stellt hinsichtlich der anfallenden Mengen eine der bedeutendsten Quellen für Bauabfälle dar.

Allerdings eignet sich ein großer Teil dieser Bauabfälle zur Wiederverwertung innerhalb der Baumaßnahmen, teilweise unmittelbar, teilweise nach entsprechender Aufbereitung. Dies ist darin begründet, dass die anfallenden Mengen überwiegend nicht oder nur gering mit nichtmineralischen Fraktionen vermischt sind, hinsichtlich der Qualitäten relativ gut getrennt werden können (zumindest die Deckschichten) und großteils nicht oder nur gering kontaminiert sind.

Inwieweit ein Wiedereinbau bei derselben oder einer naheliegenden Straßenbaumaßnahme erfolgt, ist zu einem erheblichen Teil durch die planerische Vorbereitung beeinflussbar.

Im Straßenbau wird bei der Aufstellung des Massendeckungskonzeptes vom Grundsatz einer ausgeglichenen Bilanzierung zwischen Aufbruch und Aushub einerseits und Wiedereinbau andererseits ausgegangen.

Die tatsächliche Umsetzung dieses Grundsatzes hat sich in den letzten Jahren durch die Einführung verschiedener Vorschriften verstärkt. Im Einzelfall führen jedoch zahl-

reiche Umstände dazu, dass von diesem Grundsatz abgewichen werden muss. Dazu zählen u. a.:

- Kontaminationen der angefallenen Abfälle oberhalb der für eine Verwertung zulässigen Grenzwerte
- Massenüberschüsse durch notwendigen Einbau von Medien (insbesondere voluminöse Abwasserleitungen) unter die Straßenkörper
- vor allem innerorts zwingende Begrenzungen der Oberkante des Straßenkörpers und fehlende Ausweichbereiche für die Unterbringung von Überschussmassen
- Inhomogenitäten der angefallenen Materialien bzw. bautechnisch ungünstige Qualität der Abfälle, so dass eine Aufbereitung nicht wirtschaftlich bzw. eine Verwertung bautechnisch nicht möglich ist

Tendenziell ist das Abfallaufkommen aus dem Straßenbau in Sachsen seit mehreren Jahren als rückläufig einzuschätzen. Dies dürfte zum einen konjunkturell bedingt sein, ist zum anderen aber auch Ausdruck verstärkter interner Recyclingmaßnahmen.

### Straßenaufbruch

**Ausbauasphalt:** Bituminös gebundenes Material (Abfallschlüssel 170302, meist als Ausbauasphalt bezeichnet) wird fast vollständig wiederverwertet. Die Verwertung erfolgt dabei größtenteils über Asphaltmischanlagen, denen das Material von der jeweiligen Baufirma übergeben wird. Da einige Asphaltmischanlagen zu Straßenbauunternehmen gehören, welche selbst Ausbauasphalt aus firmeneigenen Baustellen anliefern, ist nicht sicher nachvollziehbar, ob diese internen Mengenströme in den statistischen Daten erfasst sind.

Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die wiederverwendete Menge dem tatsächlichen Aufkommen an Straßenaufbruch zu weit mehr als 90% entspricht. Lediglich kleinere Mengen, z. T. mit sehr inhomogener Beschaffenheit (z. B. mit Pflastersteinen vermischt), deren qualitätsgerechte Aufarbeitung nicht wirtschaftlich wäre, werden auf Deponien abgelagert bzw. zur Wiederverfüllung im Bergbau eingesetzt.

Der Anteil teerhaltigen Materials, welches auf Grund von Umweltauflagen nur in wenigen Anlagen zur Verwertung eingesetzt werden konnte und deshalb häufig deponiert wurde, geht zukünftig deutlich zurück und wird langfristig als Fraktion zur Beseitigung keine Rolle mehr spielen.

Statistische Daten liegen aus den Jahren 2000 (eingesetzte Ausbauasphaltmenge 0,867 Mio. t [3]) und 2002 (0,494 Mio. t [17]) vor. Da seit 2000 ein relativ stetiger Rückgang der Bauindustrieleistung zu verzeichnen war, dürfte das Aufkommen im Jahr 2001 zwischen diesen Werten, also zwischen 0,5 und 0,8 Mio. t gelegen haben (Schätzwert 0,65 Mio. t).

Bei **nicht bituminösem Straßenaufbruch** dürfte es sich hauptsächlich um Beton handeln, welcher analog dem Bauschutt aus Abrissmaßnahmen behandelt wird (die be-

handelte Menge aus dem Straßenbau wird beim Anlagenkataster (Kap. 4) deshalb mit den Bauschuttrecyclinganlagen zugerechnet). Ferner ist dieser Fraktion Pflaster sowie zum Teil Straßenunterbau bis zur Frostschutzschicht zuzurechnen. Im Gegensatz zu bituminösen Deckschichten sind Betondecken nicht wieder adäquat recycelbar. Pflaster spielt als Aufbruchmaterial quantitativ keine Rolle mehr.

Auf Grund der heutigen Qualitätsanforderungen beim Straßenbau erfolgt der Einsatz sowohl des Betonaufbruchs als auch des alten Unterbaumaterials zwar zum großen Teil innerhalb der Baumaßnahmen, allerdings in der Regel nicht im eigentlichen Straßenbereich (Frostschutz-, Trag- und Deckschicht). Bei lokal günstigen Gegebenheiten (kurze Entfernungen zu Deponien und ehemaligen Tagebauen mit Verfüllungsbedarf) können auch Wirtschaftlichkeitsgründe dazu führen, dass von einem baustelleninternen Recycling zugunsten einer externen Verwertung abgewichen wird.

Ähnlich dem Ausbausphal ist für 2001 ein Aufkommen abzuschätzen, welches im Bereich den statistisch erfassten Daten der Jahre 2000 (0,596 Mio. t) und 2002 (0,502 Mio. t) liegt. Es wurde ein Schätzwert von 0,55 Mio. t angesetzt.

#### Bodenaushub

Bodenaushub fällt im Straßenbau vor allem beim Neubau von Trassen durch bisher unbebautes Gebiet bzw. bei signifikanter Verbreiterung von Straßen an. Auch hier gilt – ähnlich wie beim Bauschutt – der Vorrang der internen Verwertung. Noch stärker als bei der Bauschuttfraktion existiert bei unbelastetem Bodenaushub jedoch in vielen Regionen ein erheblicher Bedarf an Bodenmaterial für Abdeckungs- und Verfüllungsmaßnahmen (Deponien, Alltagsbaue). Damit können auch hier extern verursachte besondere Wirtschaftlichkeitsgründe Abweichungen vom Grundsatz der internen Verwertung bedingen.

Ferner gibt es qualitative Ursachen (z. B. Aushub stark lehmigen Bodens), welche gegen eine Verwertung im Straßenbau sprechen. Schließlich fallen noch bodenartige Massen im Rahmen der Bankettpflege vorhandener Straßen (alle 10 bis 15 Jahre) an, welche in der Regel nicht einer Verwertung zugeführt werden können.

#### Fazit für Mengenzilanzierung

Eine zentralisierte statistische Erfassung des Aufkommens an Bauabfällen aus dem Straßenbau existiert nicht<sup>2</sup>. Es erfolgt zwar eine projektbezogene Bilanzierung (Einzelvorhaben) zwecks planerischer und kaufmännischer Projektkontrolle, diese Daten sind jedoch einer abfallwirtschaftlich orientierten Auswertung ohne erheblichen Aufwand nicht zugänglich. In der Regel werden unbelastete Abfälle von den Straßenbaubehörden den jeweiligen Auftragnehmern für die Baumaßnahme überlassen, welche deren Verwertung eigenständig veranlassen. Nach mündlicher Auskunft mehrerer Straßenbauämter (Dresden, Leipzig, Meißen) ist ein Nettoanfall von ca. 100.000 t Bauabfällen zur externen Entsorgung für einen Amtsbezirk als realistisch (teilweise auch schon zu hoch) einzuschätzen. Rechnet man die Mengen aus dem Autobahnbau sowie die des Kreis- und Kommunalen Straßenbaus hinzu, so kann – abzüglich der o. g. Mengen an

<sup>2</sup> Statistisch erfasst wird die Verwertung *im* Straßenbau, dies ist jedoch nicht nach Herkunft der Abfälle differenziert.

Straßenaufbruch - ein Aufkommen von 0,5 – 1 Mio. t Bodenaushub aus dem Straßenbaubereich zur externen Entsorgung für 2001 als realistisch eingeschätzt werden. Eine höhere Genauigkeit der Aussage ist auf Grund fehlender statistischer Daten und fehlender Nachweispflicht nicht erreichbar.

In diese Schätzung nicht eingerechnet sind Aushubmengen, die durch den nachträglichen Bau von Abwasser- und anderen Leitungstrassen innerhalb einer Straßentrasse anfallen. Diese Mengen sind im Bilanzierungsschema Bodenaushub (Anlage 5-3) den sonstigen Quellen zuzurechnen.

### **2.2.2 Aufkommensmengen im Gleisbau**

Aufkommensmengen im Gleisbau werden nach Instandsetzungsmaßnahmen und Neubaumaßnahmen unterschieden.

Gleisschotter ist in den 90er Jahren oft extern verwertet worden (z. B. Forstwegebau). Seit 2001 wird jedoch staatlicherseits sowie auf Grund von internen Bahnvorschriften eine weitgehende interne Verwertung gefordert. Dadurch ergeben sich tendenziell deutlich rückläufige Mengen zur externen Verwertung/Beseitigung.

Bei Neubaumaßnahmen in vorhandenen Trassenbereichen ist eine sehr starke Einzelfallspezifität bzgl. des Abfallaufkommens zu konstatieren. Wegen der vorrangigen Orientierung auf interne Verwertungen ist aber auch hier von verhältnismäßig geringen Überschussmengen zur externen Entsorgung auszugehen. Eine zentrale Erfassung der Abfallmengen für 2001 erfolgte nicht. Ähnlich den Straßenneubauvorhaben ist aus der projektspezifischen Erfassung nur mit erheblichem Aufwand eine Gesamtbilanz ableitbar.

Als Beispiel für das Bauabfallaufkommen bei Neubaumaßnahmen werden in Tabelle 2.2-1 Daten der DB Projekt Verkehrsbau für die Großbaustelle Marienbrücke Dresden im Jahr 2002 benannt.

**Tab. 2.2-1:** Bauabfallaufkommen bei Neubaumaßnahmen der Deutschen Bahn – Großbaustelle Marienbrücke Dresden

Abfallart	Abfall-schlüssel	Menge 2002 [t/a]	Entsorgungsweg
Boden und Steine, außer 170503*	170504	8096	davon 1233 t/a Beseitigung auf Deponie Gröbern, Rest im Wesentlichen Verwertung
Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen, Keramik	170107	249	Verwertung bei Fa. AMAND
Gemischte Bau- und Abbruchabfälle	170904	19	
<b>Summe:</b>		<b>8.364</b>	
<i>In Bilanzierung nicht berücksichtigte besonders überwachungsbedürftige Abfälle (Angabe nur zur Information):</i>			
<i>Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen, Keramik, die gefährliche Stoffe enthalten</i>	170106*	2475	<i>Beseitigung auf Deponie</i>
<i>Gleisschotter, der gefährliche Stoffe enthält</i>	170507*	1414	<i>Beseitigung auf Deponie Gröbern</i>

Daten für Instandsetzung liegen für gesamten Bereich Sachsen für 2002 vor ( /20/, Zuarbeit DB Netz AG, vgl. Tabelle 2.2-2)

**Tab. 2.2-2:** Bauabfallaufkommen bei Instandsetzungsmaßnahmen der Deutschen Bahn in Sachsen

Abfallart	EAK-Nr.	Menge 2002 [t/a]
Gleisschotter, außer 170507*	170508	170.137
Boden und Steine, außer 170503*	170504	9.895
<b>Summe</b>		<b>180.032</b>
<i>In Bilanzierung nicht berücksichtigte besonders überwachungsbedürftige Abfälle (Angabe nur zur Information):</i>		
<i>Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten</i>	170503*	385
<i>Gleisschotter, der gefährliche Stoffe enthält</i>	170507*	49.921

Fazit für die Mengenbilanzierung im Gleisbau

Es kann in erster Näherung angenommen werden, dass 2001 Abfallmengen in ähnlicher Größenordnung entsorgt werden mussten (Schätzwert 0,2 Mio. t).

Tendenziell vergleichbar zum Fernstraßenbau wird der größte Teil der anfallenden Bauabfälle projekt- oder zumindest bahnintern verwertet. Zur externen Entsorgung ge-

langen in der Regel nur solche Mengen, die auf Grund besonderer Kontaminationen bzw. ungewöhnlicher Inhomogenitäten nicht wirtschaftlich aufbereitet werden können.

### **2.2.3 Aufkommensmengen im Baugewerbe**

Eine quellenorientierte Erfassung der Abfallmengen bei Baumaßnahmen erfolgt bei den meisten Bauvorhaben nicht, da der Großteil der Abfälle keiner Nachweispflicht unterliegt.

Auf Grund der Genehmigungspflicht von allen größeren gebäudebezogenen Bau- und Abrissmaßnahmen sowie einer umfangreichen, statistisch relativ gut abgesicherten, Datenbasis für spezifische Abfallmengen ist dieser Sektor aber Hochrechnungen zugänglich. Die folgenden Unterkapitel enthalten die Grundlagen für entsprechende Mengenermittlungen für das Bezugsjahr 2001.

Ein Abgleich mit den statistischen Daten zu den behandelten und verwerteten Bauabfallmengen wird in Kap. 2.4 vorgenommen.

#### **2.2.3.1 Aufkommen aus Bauabgängen im Wohnbau**

- Ermittlung der auf der Grundlage der vom StaLA in /15/ veröffentlichten Daten zu 2001 sowie aktueller Daten zu 2002 aus den Bauabgängen im Wohnungsbau nach Gebäudearten, Eigentümern und Baujahren
- Unterschieden werden folgende Kategorien: Abgänge von Nichtwohngebäuden/Wohngebäuden durch folgende Eigentümer:
  - Öffentliche Eigentümer
  - Unternehmen
  - Private Haushalte
  - Organisationen ohne Erwerbszweck

Die Ermittlung der Abbruchmengen erfolgt auf der Grundlage der in /9/ ermittelten spezifischen Kennziffern.

Hierbei wurden die vorgegebenen Daten auf Grundlage der Wohnfläche erfasst und als Berechnungsgrundlage über eine gemittelte angenommenen Raumhöhe in Kubikmeter umbauten Raum ( $m^3/umb.$  Raum) umgerechnet.

Anschließend erfolgte die Wichtung der in /9/ ermittelten spezifischen Kennziffern auf folgenden Grundlagen:

1. der Eigentumsart bzw. der Besitzverhältnisse
2. des Erbauungsjahres in den Jahresscheiben vor 1945, nach 1945 und nach 1970
3. der Art des Gebäudes auf Grund des Verhältnisses zu Wohn- und Nutzfläche und der damit verbundenen Einordnung in Ein- bzw. Mehrfamilienhaus

Nach Berechnung der anfallenden Abbruchmengen Kubatur erfolgte die Umrechnung mittels Materialdichte in Tonnage. Die gesamte Tabellenkalkulation ist im Anhang 2-1 enthalten.

Im Ergebnis wird eine Menge mineralischer Abfälle (Bauschutt) von ca. 430.000 t ermittelt, das Aufkommen an Baumischabfällen mit ca. 69.000 t.

### **2.2.3.2 Aufkommensmengen aus Bauabgängen im Nichtwohnbau**

Die Ermittlung erfolgt auf der Grundlage der vom StaLA in /15/ veröffentlichten Daten zu 2001 sowie aktueller Daten zu 2002 aus den Bauabgängen im Wohnungsbau nach Gebäudearten, Eigentümern und Baujahren.

Unterschieden werden die Kategorien der Abgänge von Nichtwohngebäuden bzw. Wohngebäuden durch folgende Eigentümer:

- Öffentliche Eigentümer
- Unternehmen
- Private Haushalte
- Organisationen ohne Erwerbszweck

Die Ermittlung der Abbruchmengen erfolgt auf der Grundlage der in /9/ ermittelten spezifischen Kennziffern.

Hierbei wurden die vorgegebenen Daten auf Grundlage der Nutzfläche erfasst und als Berechnungsgrundlage über eine gemittelte angenommenen Raumhöhe in Kubikmeter umbauten Raum ( $m^3/umb.$  Raum) umgerechnet.

Anschließend erfolgte die Wichtung der in /9/ ermittelten spezifischen Kennziffern auf folgenden Grundlagen:

1. der Eigentumsart bzw. der Besitzverhältnisse
2. des Erbauungsjahres in den Jahresscheiben vor 1945, nach 1945 und nach 1970
3. der Art des Gebäudes auf Grund des Verhältnisses zu Wohn- und Nutzfläche und der damit verbundenen Einordnung in Ein- bzw. Mehrfamilienhaus
4. Verhältnis von Nutz- zu Wohnfläche

Nach Berechnung der anfallenden Abbruchmengen Kubatur erfolgte die Umrechnung mittels Materialdichte in Tonnage. Die entsprechende Tabellenkalkulation ist im Anhang 2-2 enthalten.

Das Bauschutttaufkommen aus dem Nichtwohnbereich ergibt sich demnach zu ca. 960.000 t, das Aufkommen an Baumischabfällen zu ca. 90.000 t.

### **2.2.3.3 Bodenaushub aus Neubaumaßnahmen**

Eine statistische Erfassung von Bodenaushubmengen bei Neubaumaßnahmen findet nicht statt, da der größte Teil dieser Mengen nicht in dem Maße kontaminiert ist, dass dafür Nachweispflichten gelten. Außerdem werden Teile des Aushubs meist vor Ort gleich wieder eingebaut. Insofern ist es nur möglich, über grobe Abschätzung der von Neubauten (dazu zählen auch Erweiterungsbauten, Anbauten) betroffenen Flächen die Überschussmassen, die sich aus den unter Geländeoberkante errichteten Gebäudevolumina ergeben (Keller, Gründungsmauern) zu ermitteln.

Darüber hinaus stellen der Neubau von Kanalisationssystemen und die Verlegung von großen Gas-, Wasser- und anderen Versorgungsleitungen eine durchaus bedeutende Quelle für Bodenaushub dar. Dieses Aufkommen ist allerdings nicht über Hochrechnungen ermittelbar, weil zum einen die Einzelfallspezifik der jeweiligen Baumaßnahme mit erheblichen Unterschieden im Abfallaufkommen einhergeht und zum anderen eine teilweise Überschneidung mit Straßenbaumaßnahmen stattfindet, die eine gesonderte Bilanzierung faktisch verhindert.

*Abschätzung der angefallenen Mengen Bodenaushub aus Bautätigkeit (ohne Verkehrsbaue) durch Hochrechnung (Ermittlung auf der Grundlage der vom StaLA in /15/ veröffentlichten Daten für 2001)*

Diese Quelle enthält sowohl die Übersicht über die erteilten Baugenehmigungen 2001 als auch die Angaben zu Baufertigstellungen und Bauüberhängen (in Vorjahren und im Bezugsjahr genehmigte Baumaßnahmen, die noch nicht fertiggestellt sind). Zu welchem Zeitpunkt der Hauptteil des Bodenaushubs anfällt, ist aus den statistischen Daten nicht erkennbar. Da jedoch grundsätzlich die zeitliche Abfolge „Baugenehmigung – Bodenaushub – Baufertigstellung“ gilt, wird als Ansatz für die Hochrechnung jeweils der Mittelwert aus genehmigten und fertiggestellten Baumaßnahmen 2001 gewählt.

Weitere zu treffende Annahmen für die Hochrechnungen umfassen:

- Gebäudegrundfläche
- durchschnittliche Aushubtiefe

Hierbei ist zwischen Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden zu unterscheiden.

Für Wohngebäude, unter denen Einfamilienhäuser zahlen- und flächenmäßig weit überwiegen, wird angenommen, dass die Gebäudegrundfläche als Maß für das Netto-aushubvolumen 75 % der Wohnfläche beträgt<sup>3</sup>. Weiterhin wird eine weitgehende Unterkellerung angenommen. Als Ansatz für die durchschnittliche Aushubtiefe wird 2 Meter gewählt.

Für Nichtwohngebäude, deren größter Anteil in der Regel durch eingeschossige Betriebsgebäude gebildet wird, ist als Ansatz für die Gebäudegrundfläche die in /15/ benannte Nutzfläche gewählt worden. Ein großer Teil dieser Gebäude wird nicht unterkellert ausgeführt. Für die durchschnittliche Aushubtiefe wird deshalb angesetzt, dass auf 30 % der Grundfläche ein Aushub bis 2 Meter erfolgt (für Teilunterkellerung, Fundamente etc.), auf 70 % der Fläche nur bis 1 Meter Tiefe (Herstellung Planum, Sauberkeitsschicht etc.). Die entsprechende Tabellenkalkulation ist im Anhang 2-3 enthalten.

Es wurde insgesamt eine Aushubmenge von ca. 5,8 Mio. t abgeschätzt. Wegen der groben Vereinfachung der entsprechenden Ansätze ist dieses Ergebnis allerdings mit einer relativ hohen Unsicherheit behaftet ( $\pm 30\%$  als gutachterliche Einschätzung). Zu dieser Unsicherheit tragen sowohl die in der Praxis wesentlich differenzierteren Bauausführungen als auch die mögliche baustelleninterne Wiederverwertung (Geländemodellierung u. ä.) bei.

<sup>3</sup> Die Verwendung der Angabe „Nutzfläche“ führt bei Wohngebäuden zu nicht plausiblen Ergebnissen.

## 2.2.4 Aufkommensmengen für Bauabfälle, die aus der Strahlenschutzüberwachung entlassen wurden

Bauabfälle, die aus der Strahlenschutzüberwachung entlassen wurden, fallen im Wesentlichen im Rahmen der WISMUT-Sanierung an. Durch die WISUTEC GmbH wurden für das Jahr 2002 die in Tabelle 2.2-3 enthaltenen Angaben zur Verfügung gestellt.

**Tab. 2.2-3:** Bauabfallmengen, die aus Strahlenschutzverordnung entlassen wurden

Abfallart	Abfallschlüssel	Menge 2002 [t/a]	Entsorgungsweg
<i>Niederlassung Königstein</i>			
Ziegel	170102	370	Verwertung
<i>Niederlassung Aue</i>			
Beton	170101	1.865	Verwertung
Ziegel	170102	960	Verwertung
<b>Summe:</b>		<b>3.195</b>	
<i>In Bilanzierung nicht berücksichtigte besonders überwachungsbedürftige Abfälle (Angabe nur zur Information):</i>			
<i>Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen, Keramik, die gefährliche Stoffe enthalten</i>	170106*	560	<i>biologische Behandlung durch Fremdfirma</i>
<i>Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen, Keramik, die gefährliche Stoffe enthalten</i>	170106*	35	<i>biologische Behandlung durch Fremdfirma</i>

Beim Vergleich mit den sonstigen Bauabfallmengen wird deutlich, dass dieses Material mengenbezogen eine untergeordnete Rolle spielt.

## 2.2.5 Aufkommensmengen aus Bergbautätigkeit

Bergbaueigene Abfälle unterliegen nicht dem Abfallrecht. Sie sind nicht Bestandteil des Abfallwirtschaftskreislaufes und werden zum Massenausgleich vor Ort wiederverwandt. Dementsprechend werden sie nicht gesondert erfasst und sind nicht Bestandteil der Bilanzierung der Bauabfälle.

## 2.2.6 Öffentlich angediente Bauabfälle 2001 (ohne privatwirtschaftliche sowie unternehmens- und standortinterne Verwertung)

Den öffentliche rechtlichen Entsorgungsträgern (ÖRE) wurden im Jahr 2001 gemäß Siedlungsabfallbilanz 2001 /12/ insgesamt 1.331.914 Tonnen Bauabfälle aus den Landkreisen und kreisfreien Städten überlassen. Der größte Anteil an Bauschutt, Straßenaufbruch und Baustellenabfällen wird allerdings durch Private über mobile und stationäre Bauabfallrecyclinganlagen aufbereitet und in den Wirtschaftskreislauf zurückgeführt. Gleiches gilt für Bodenaushub, der z. B. über private Bodenbörsen an andere Bauvorhaben vermittelt wird. Die den ÖRE überlassenen Mengen stellen somit nur einen Teilstrom dar, für den in /12/ ein Anteil von maximal 10 % am Gesamtaufkommen

abgeschätzt wird. Eine Auflistung der in den Abfallzweckverbänden erfassten Tonnagen ist in Tabelle 2.2-4 enthalten:

**Tab. 2.2-4:** Aufkommen an Bauabfällen im Freistaat Sachsen 2001 in [t/a] (den ÖRE überlassen)

Abfallzweckverbände	Bauschutt [t/a]	Straßen- aufbruch [t/a]	Bodenaushub [t/a]	Baumischabfall [t/a]	Summe [t/a]
ZAS	48.795	2	99.455	5.785	154.037
AWVC	9.594	0	10.701	6.204	26.499
EVV	9.167	0	108.286	7.560	125.013
ZAZ	2.388	0	7	2.161	4.556
<b>RB Chemnitz</b>	<b>69.944</b>	<b>2</b>	<b>218.449</b>	<b>21.710</b>	<b>310.105</b>
ZAOE	329.469	18.507	189.156	45.680	582.812
RAVON	351	0	1.758	1.679	3.788
<b>RB Dresden</b>	<b>329.820</b>	<b>18.507</b>	<b>190.914</b>	<b>47.359</b>	<b>586.600</b>
AVN	24.833	k. A.	36.444	10.355	71.632
ZAW	51.044	4.924	99.759	12.015	167.742
LK Delitzsch	63.496	11.184	104.626	16.529	195.835
<b>RB Leipzig</b>	<b>139.373</b>	<b>16.108</b>	<b>240.829</b>	<b>38.899</b>	<b>435.209</b>
<b>Summe</b>	<b>539.137</b>	<b>34.617</b>	<b>650.192</b>	<b>107.968</b>	<b>1.331.914</b>

Entsprechend der Abschätzung in /12/ würde sich als grobe Hochrechnung ein Gesamtaufkommen an Bauabfällen von mehr als 13 Mio. t ergeben.

**Tab. 2.2-5:** Zusammenfassung der im Kapitel 2.2 ermittelten Bauabfallmengen für das Bilanzierungsjahr 2001

	Ergebnis Recherchen/ Hochrechnungen	den ÖRE überlassen gemäß /12/
<b>Bauschutt</b>	1,4 Mio. t*	ca. 0,54 Mio. t
<b>Straßen- aufbruch</b>	1,0 – 1,4 Mio. t	ca. 0,035 Mio. t
<b>Bodenaushub</b> (Unsicherheit ± 30%)	6,3 – 6,8 Mio t**	ca. 0,65 Mio. t
<b>Baumischabfall</b> (Unsicherheit > 50%)	0,16 Mio. t*	ca. 0,11 Mio. t
<b>sonstige Bauabfälle</b>	0,2 Mio. t	-
<b>Summe</b>	<b>9,06 – 9,96 Mio. t</b>	<b>1,33 Mio. t</b>

\* nur Hochrechnung Gebäudeabriss, noch kein Abgleich mit Durchsatz Recyclinganlagen, keine sonstigen Abbruchmaßnahmen

\*\* 0,5 – 1,0 Mio. t nicht intern verwerteter Bodenaushub aus dem Straßenbau angesetzt

\*\* bezieht sich nur auf Abbruchmaßnahmen, Abfälle aus Neubau noch nicht eingerechnet

Aus Tabelle 2.2-5, welche im Wesentlichen als Plausibilitätskontrolle dient, wird deutlich, dass speziell bei den Fraktionen Bauschutt und Baumischabfall die Aufkommensermittlung unvollständig sein muss. Das Verhältnis zwischen Gesamtaufkommen und über ÖRE entsorgte Mengen widerspiegelt nicht ausreichend die Erfahrungstatsache, dass ein großer Teil des Bauschuttrecyclings wie auch der Baumischabfallsortierung in privatwirtschaftlichen Unternehmen erfolgt. Daher erfolgt im nächsten Schritt die Auswertung verfügbarer statistischer Daten zur Aufbereitung und Verwertung von Bauabfällen.

## 2.3 Aufbereitung und Verwertung von Bauabfällen

### 2.3.1 Gesamtübersicht

Bezüglich des Einsatzes von Bauabfällen in Aufbereitungs- und Verwertungsanlagen liegen für die Jahre 2000 /3/ und 2002 /17/ relativ umfassende Erhebungen des StaLA vor. Aus diesen Erhebungen kann ein großer Teil der Bilanzierung des Bauabfallaufkommens in Sachsen abgeleitet werden. In Anlage 6 sind die wichtigsten für die Bilanzierung herangezogenen Daten zusammenfassend dargestellt.

Im weiteren erfolgt eine Darstellung der wesentlichen Inhalte statistischen Erhebungen zu den Aufbereitungsanlagen, welche anschließend durch aktuelle Erhebungen für 2001 und teilweise auch 2002 ergänzt wird.

Spezielle Betrachtungen zur in Sachsen vorhandenen Ausstattung mit technischen Anlagen erfolgen im Rahmen der Ausführungen zum Anlagenkataster (Pkt. 4 i. V. m. Anhang 4).

### 2.3.2 Verwertung von Bauschutt

Durch die Aufbereitung von Bauabfällen konnten in Sachsen im Jahr 2000 mehr als 5 Mio. t, im Jahr 2002 immerhin noch mehr als 3,4 Mio. t wiederverwertbare Stoffe und Erzeugnisse für den überwiegenden Einsatz bei Baumaßnahmen gewonnen werden. Darunter wurden im Jahr 2000 rund 2,3 Mio. Tonnen Betonrecyclat aus Bauschutt und Straßenaufbruch (2002: ca. 1,7 Mio. t) und rund 1,6 Mio. Tonnen Ziegelrecyclat (2002: ca. 1,1 Mio. t) aus Bauschutt gewonnen, die größtenteils im Straßen- und Wegebau oder im sonstigen Erdbau eingesetzt wurden (s. Kap 2.4.3).

Für die Bilanzierung des Jahres 2001 kann davon ausgegangen werden, dass die Aufkommensentwicklung von 2000 – 2002 relativ stetig rückläufig war. Dies wird auch durch die Tendenz der Bauabgänge in Sachsen (2000: 3332 Gebäude und Gebäudeteile, 2001: 3143, Angaben aus /15/, Zahlen 2002 noch nicht vorliegend) erkennbar.

Insofern ist zu erwarten, dass die Aufkommens- bzw. Verwertungsmengen 2001 zwischen den 2000 und 2002 festgestellten Mengen liegen werden. Aus der entsprechenden Abschätzung (siehe Anlage 6) ist eine **in Bauschuttrecyclinganlagen 2001 behandelte Menge von 3,4 – 4,1 Mio. t** abzuleiten. Darin eingeschlossen sind 0,5 – 0,6 Mio. t Straßenaufbruchmaterial (vorwiegend Beton).

Daraus folgt, dass die Hochrechnung des Bauschuttaufkommens allein aus den statistisch erfassten Bauabgängen (1,4 Mio. t, siehe voriges Kapitel) das tatsächliche Aufkommen erheblich unterschätzt. Zum einen könnten hierbei die verwendeten spezifischen Mengenansätze für das Abfallaufkommen bei Abrissmaßnahmen zu gering sein, zum anderen aber sind in der Hochrechnung wesentliche Aufkommensbereiche nicht genügend erfasst. Letzteres betrifft zum Beispiel das Bauschuttaufkommen im Rahmen von Gebäuderekonstruktionen sowie Tiefenentrümmerungen.

Da die statistischen Daten zur Bauschuttzubereitung aus /3/ und /17/ als gut abgesichert gelten können, ist die Aufkommensbilanz entsprechend zu korrigieren (siehe Anlage 5-2).

Zur Verifizierung dieser Aussage erfolgte im Rahmen der Erarbeitung der vorliegenden Studie eine stichprobenartige Anlagenbefragung von 40 Recyclingbetrieben, die im Landesverband der Recyclingwirtschaft (LVR) organisiert sind. Der Rücklauf der Fragebögen lag über 50% (21 Anlagen mit einer angegebenen Gesamtkapazität von ca. 2,2 Mio. t/a).

Da die Anzahl der durch die Abfrage erfassten Unternehmen nur etwa 10 % der gesamten Anlagenstandorte für Bauschuttrecycling und ca. 20 % für Asphaltrecycling umfasst, ist eine zuverlässige Hochrechnung nicht möglich. Auf die Veröffentlichung der Daten wird daher verzichtet. Allerdings kann mit hinreichender Sicherheit geschlossen werden, dass das Gesamtaufkommen mehrere Millionen Tonnen umfassen muss.

Außerdem ist durch den Vergleich zwischen angegebenen nominalen Kapazitäten und tatsächlichen Durchsätzen festzustellen, dass die Auslastung der Anlagen extrem unterschiedlich ist (reicht von weniger als 10 % bis mehr als 80 %). Weitere Ausführungen hierzu erfolgen im Rahmen des Kap. 4 (Anlagenkataster).

### **2.3.3 Verwertung von Straßenaufbruch**

Die Aufkommensabschätzung zu dieser Bauabfallfraktion erfolgte bereits unter Pkt. 2.2.1 auf Basis der in Anlagen behandelten Mengen. Insofern wird an dieser Stelle auf weitere Ausführungen verzichtet.

### **2.3.4 Aufbereitung in Bodenbehandlungsanlagen**

Im Jahr 2001 wurden gemäß /16/ 17 Bodenbehandlungsanlagen (RB Chemnitz: 6 ; RB Dresden: 3 ; RB Leipzig: 8) betrieben. Da in diesen Anlagen überwiegend besonders überwachungsbedürftige Abfälle behandelt werden, sind sie dem Grunde nach nicht Gegenstand der vorliegenden Studie (2001 eingesetzte nicht besonders überwachungsbedürftige Abfälle gemäß /16/ nur 3.666 t !). Allerdings ist bemerkenswert, dass in der gleichen statistischen Erfassung angegeben ist, dass von diesen Anlagen 346.924 t als nicht besonders überwachungsbedürftiger Abfall zur Verwertung abgegeben worden sind.

Es ist davon auszugehen, dass diese Menge bei der statistischen Erfassung der Verwertungsmengen weitgehend nochmals registriert sind, so dass eine quantitative Berücksichtigung im Rahmen der Bilanzierung nur dort erfolgt.

Sowohl die Anzahl der seit 1998 betriebenen Bodenbehandlungsanlagen als auch die eingesetzten und verwerteten Abfallmengen blieben in den letzten Jahren ungefähr konstant.

### 2.3.5 Sortieranlagen für Baumischabfälle

Sortieranlagen, die Baumischabfälle sortierten, wurden durch das StaLA im Jahr 2001 /16/ ebenfalls erfasst. Demnach wurden 2001 ca. 223.000 t in insgesamt 35 Anlagen sortiert. Für diese Fraktion zeigt die Hochrechnung des Aufkommens an Baumischabfällen aus Bauabgängen (vgl. Pkt. 2.2.3. – 156.000 t) eine vergleichbare Größenordnung. Dies ist plausibel, weil tatsächlich beim Gebäudeabriss die Trennung von Abfallbestandteilen am schwierigsten ist. Allerdings dürfte auch der nicht explizit betrachtete Bereich von Gebäuderekonstruktionen erhebliche Mengen an Baumischabfällen verursachen, was als Erklärung für die Differenz angesehen werden kann.

Es ist davon auszugehen, dass das externe Aufkommen an Baumischabfällen weitgehend dem in den Sortieranlagen durchgesetzten Mengen entspricht, da die Preisstruktur am Markt (hohe Beseitigungspreise für unsortiertes Material) dies erzwingt. Ein **Ansatz von insgesamt 0,3 Mio. t für das Aufkommen 2001** dürfte Unschärfen in der statistischen Erfassung (z. B. bezüglich der Ablagerung auf Betriebsdeponien) ausreichend abdecken.

## **2.4 Übersicht über wesentliche Entsorgungswege (Senken)**

### **2.4.1 Verwertung von Straßenaufbruch (bituminös gebunden) im Straßenbau**

Gemäß /3/ existierten im Jahr 2000 in Sachsen 60 Anlagen (darunter 51 stationäre Anlagen) zur Aufbereitung und Verwertung von Ausbauasphalt, 2002 waren gemäß /17/ noch 54 Anlagen (darunter 43 stationäre) am Markt.

Ausbauasphalt geht weitgehend wieder in den Asphalt als Rohstoff ein und wird somit auch künftig keine gesonderten Verwertungs- oder Beseitigungskapazitäten in erheblichem Maße in Anspruch nehmen.

### **2.4.2 Verwertung im Gleisbau**

Das gleisbauspezifisch anfallende Schottermaterial wird entsprechend den aktuellen Planungsgrundsätzen der Deutschen Bahn AG überwiegend aufbereitet und wieder im Schienenwegebau eingesetzt. Insofern ist es mit Ausbauasphalt vergleichbar, auch bzgl. der prognostischen Auskommensentwicklung, d. h. es sind keine gesonderten Verwertungs- oder Beseitigungskapazitäten erforderlich.

### **2.4.3 Bauabfalleinsatz bei öffentlichen Baumaßnahmen**

Gemäß /4/ wurden im Jahr 2001 Bauabfälle in unaufbereitetem Zustand, d. h. ohne vorher eine Aufbereitungsanlage durchlaufen zu haben, in einer Größenordnung von 2.458.939 Tonnen bei Bau-, Straßenbau-, Landschaftsschutz- und Rekultivierungsmaßnahmen durch die Öffentliche Hand eingesetzt. Die Zusammensetzung dieser Bauabfälle wird wie folgt angegeben:

- Bodenaushub 88,4% (2.172.914 t)
- Bauschutt 8,9% (220.168 t)
- Straßenaufbruch 2,7% (65.857 t).

Von der Erhebung ausgeschlossen wurde die Direktverwertung vor Ort sowie Bau- und Rekultivierungsmaßnahmen privater Stellen. Tabelle 2.4-1 enthält eine Übersicht über die Art der Verwertung im Jahr 2001.

**Tab. 2.4-1:** Einsatz von unaufbereiteten Bauabfällen bei öffentlichen Baumaßnahmen 2001 nach Art der Maßnahme

Art der Bau- oder Rekultivierungsmaßnahme	Eingesetzte Menge [t]			
	insgesamt	Bodenaushub	Bauschutt	Straßenaufbruch
Straßen- und Wegebau	652.786	586.509	15.377	50.900
Bau von Lärmschutzwällen	192.414	185.302	–	7.112
Landschaftsbau/ Landschaftsgestaltung	53.020	50.780	440	1.800
Deichbau	1.595	1.590	–	5
Freizeit- und Sportanlagen	52.172	26.722	25.450	–
Bau und Rekultivierung von öffentlichen Deponien	1.085.634	930.677	152.697	2.260
Rekultivierung ehemaliger industriell, gewerblich u. militärisch genutzter Flächen und Ablagerungen	390.032	383.548	3.804	2.680
Sonstige	31.286	7.786	22.400	1.100
<b>insgesamt</b>	<b>2.458.939</b>	<b>2.172.914</b>	<b>220.168</b>	<b>65.857</b>

#### 2.4.4 Verwertung in übertägigen Abbaustätten und Tagebauen

Die Anfrage zur Verwertung von Abfällen in Tagebauen beim Sächsischen Oberbergamt ergab, dass die Erfassung auf der Grundlage des Umweltstatistik-Gesetzes seit 2000 durch das StaLA erfolgt. Bis dahin wurden ca. 10 Mio. Tonnen mit rückläufiger Tendenz in Tagebauen verfüllt (s.a. Tabelle 2.4-3).

Die Verwertung von Bauabfällen in übertägigen Abbaustätten wird durch das Statistische Landesamt des Freistaates Sachsen seit 1999 jährlich erfasst. Im Jahr 2001 wurden gemäß /4/ insgesamt 151 Abbaustätten statistisch erfasst, von denen sich 82 im Regierungsbezirk Dresden, 34 im Regierungsbezirk Chemnitz und 35 im Regierungsbezirk Leipzig befinden (s. a. Tabelle 2.4-2).

Dabei werden 34 Abbaustätten nicht mehr zur Gewinnung von Rohstoffen, sondern nur noch zur Verfüllung genutzt.

**Tab 2.4-2:** Verwertung von Bauabfällen in übertägigen Abbaustätten 2001

Merkmal	Abbaustätten insgesamt	Summe Beton und Ziegel	Bodenaushub
	Anzahl	[1.000 t]	
Noch in Betrieb befindliche Abbaustätten, darunter	117	887	4.492
Nicht mehr in Betrieb befindl. Abbaustätten (nur Verfüllung)	34	988	2.124
<b>Sachsen insgesamt</b>	<b>151</b>	<b>1.875</b>	<b>6.616</b>
Regierungsbezirk Chemnitz	34	305	1.660
Regierungsbezirk Dresden	82	829	2.439
Regierungsbezirk Leipzig	35	741	2.517

Gemäß /4/ wurden in fast allen übertägigen Abbaustätten in Sachsen 2001 Bau- und Abbruchabfälle (einschließlich Straßenaufbruch) verfüllt. Die insgesamt verfüllte Menge der in den insgesamt 146 für die Verwertung von Bauabfällen genutzten sächsischen Abbaustätten beträgt für 2001 8.876.342 Tonnen. Dabei wurden 6,6 Millionen Tonnen Erde und Steine und 1,9 Millionen Tonnen Ziegel und Beton verfüllt. Diese beiden Positionen zusammen sind 95,6 % der 8,9 Mio. Tonnen Bau- und Abbruchabfälle insgesamt.

Aus dem Bergbau selbst stammende Abfälle, insbesondere Abraum u.ä. wird als Massenausgleich vor Ort direkt verwertet und ist sowohl im Eingang der Bilanz als auch in den verwerteten Mengen nicht enthalten. Das heißt der Massenausgleich vor Ort wurde nicht erfasst und bei der Bilanzierung nicht berücksichtigt.

Tabelle 2.4-3 gibt einen Überblick über die Mengenanteile der in übertägigen Abbaustätten in den Jahren 1999 –2001 verwerteten Bauabfälle.

**Tab.2.4-3:** Verwertung von Abfällen in überträgigen Abbaustätten 1999, 2000 und 2001 nach Art der Abfälle

Abfallart	Genutzte Abbaustätten			verfüllte Abfälle		
	2000	2001	2002	2000	2001	2002
				t		
<b>Bau- und Abbruchabfälle</b> ohne besonders überwachungsbedürftige Abfälle (einschließlich Straßenabbruch) <b>darunter</b>	161	146	147	<b>9.164.622</b>	<b>8.876.342</b>	<b>8.468.572</b>
<b>Bauschutt, davon</b>				<b>1.937.461</b>	<b>1.886.695</b>	<b>1.859.874</b>
<i>Beton</i>	79	67	60	965.600	860.064	398.568
<i>Ziegel</i>	80	78	58	966.961	1.015.460	756.584
<i>Gemische Beton, Ziegel, Fliesen etc....</i>	k. A.	k. A.	39	k. A.	k. A.	697.470
<b>Straßenaufbruch</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>20.047</b>	<b>14.713</b>	<b>12.902</b>
<b>Bodenaushub</b>	<b>154</b>	<b>138</b>	<b>134</b>	<b>7.037.966</b>	<b>6.615.866</b>	<b>6.057.467</b>

Die im Durchschnitt pro überträgige Abbaustätte verfüllte Abfallmenge ist gemäß /3/ in den Jahren seit 1996 kontinuierlich zurückgegangen. Diese Tendenz wurde trotz der Erweiterung des Berichtskreises im Jahr 1999 deutlich.

## 2.4.5 Verwertung und Beseitigung in Deponien

### 2.4.5.1 Betriebsdeponien

Im Jahr 2001 wurden 18 Betriebe mit Abfallentsorgungsanlagen erfasst /18/, in denen Bauschutt<sup>1</sup> als Abfall entsorgt worden ist. Die Entsorgung bestand überwiegend in der Ablagerung auf betriebseigenen Deponien (685.501 t). Davon waren etwas mehr als die Hälfte unbehandelt von anderen Betrieben übernommen worden, der Rest stellte nicht behandelten betriebseigenen Bauschutt dar.

### 2.4.5.2 Beseitigung von Bauabfällen in Deponien

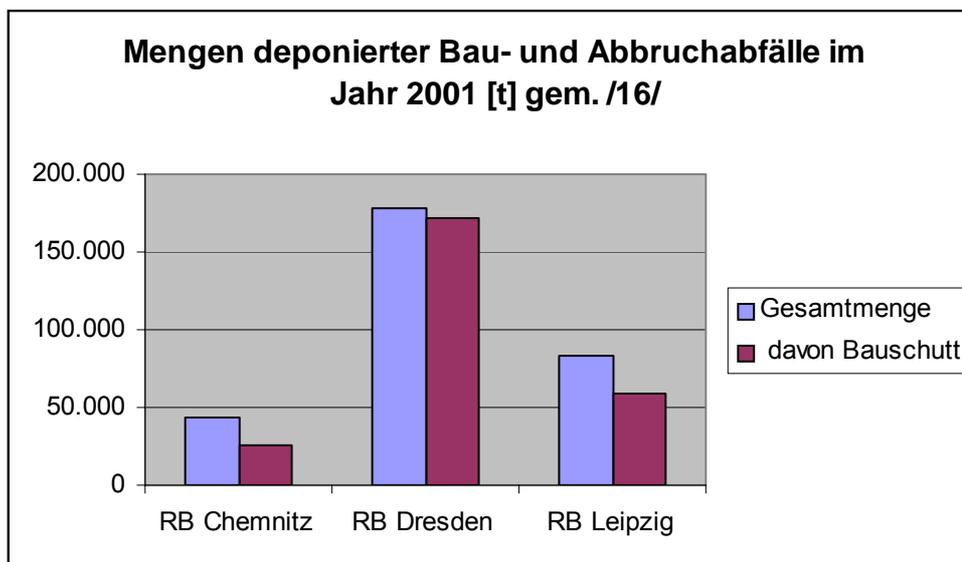
Im Jahr 2001 wurden Bau und Abbruchabfälle (einschließlich Straßenaufbruch) zur Beseitigung gemäß /16/ auf 30 Deponien abgelagert. Die insgesamt abgelagerte Ab-

<sup>1</sup> Die in /6/ verwendete Definition für Bauschutt unterscheidet sich von der für die vorliegende Bauabfallstudie verwendeten Begriffsfestlegung. In /6/ umfasst Bauschutt folgende Abfallarten nach EAK:

- 1701 Bau- und Abbruchabfälle (incl. Straßenaufbruch)
- 170301 Asphalt, teerhaltig
- 170302 Asphalt, teerfrei
- 170501 Erde und Steine
- 170701 gemischte Bau- und Abbruchabfälle

fallmenge dieser Abfälle betrug dabei 305.057 t, wobei der Anteil von Bauschutt 257.667 t beträgt. Die Ablagerung von Bau- und Abbruchabfällen erfolgte auf 12 Deponien im Regierungsbezirk Chemnitz, auf 10 Deponien im Regierungsbezirk Dresden sowie auf 8 Deponien im Regierungsbezirk Leipzig. Die Aufteilung der deponierten Mengen an Bau- und Abbruchabfällen ist in Diagramm 2.4-4 dargestellt.

Knapp 2/3 der Mengen zur Beseitigung wurden auf gewerblichen Deponien verbracht, reichlich 1/3 (106.429 t) entfiel auf öffentliche Deponien. Inwieweit eine Überdeckung der erfassten Mengen mit den Angaben für die in Betriebsdeponien (Pkt. 2.4.5.2) und Siedlungsabfalldeponien (Pkt. 2.4.5.3) verbrachten Mengen gegeben ist, kann auf Grund der datenschutzrechtlichen Randbedingungen für die Nutzung von Daten des StaLA nicht überprüft werden. Laut Auskunft des StaLA ist eine Mehrfacherfassung von Mengen in verschiedenen Berichten nicht gegeben. Es ist jedoch davon auszugehen, dass eine weitgehende Überschneidung zwischen Daten des StaLA und dem Deponiebericht für die öffentlichen Deponien /13/ besteht.



**Diagramm 2.4-4:** Mengen deponierter Bau- und Abbruchabfälle zur Beseitigung im Jahr 2001

### 2.4.5.3 Siedlungsabfalldeponien

Der Deponiebericht 2001 /13/ gibt einen Überblick zum Stand und zur Entwicklung der Deponierestvolumina bei der Ablagerung von Abfällen auf sächsischen Siedlungsabfalldeponien. Die Erfassung erfolgte für alle Abfallzweckverbände des Freistaates Sachsen und den verbandsfreien Landkreis Delitzsch. Die ebenfalls verbandsfreie Stadt Hoyerswerda betreibt keine Deponie.

Nach der zuletzt erfolgten Schließung der Deponie Dresden, Radeburger Str. im April 2001 und der Deponie Gießbach Ende 2001 sind im Freistaat Sachsen noch **20 Deponien** für die Ablagerung von Siedlungsabfällen in Betrieb.

**Tab. 2.4-5:** 2001 auf sächsischen Siedlungsabfalldeponien verbrachte Bauabfälle (Stand: 12/2001)

<b>Verband</b>	<b>Bauabfälle gesamt [t]</b>	<b>davon als Deponiebaustoff verwertet [t]</b>
ZAOE	244.896	242.153
RAVON	8.209	7.337
AWVC	17.592	17.410
ZAS	160.560	136.089
ZAZ	4.555	2.385
EVV	123.888	114.594
AVN	71.797	63.382
ZAW	250.344	181.945
LK Delitzsch	123.336	112.362
<b>Gesamt</b>	<b>1.005.178</b>	<b>877.658</b>

Auf den Siedlungsabfalldeponien des Freistaates Sachsen wurden im Jahr 2001 rund 1.005.000 Tonnen Bauabfälle verbracht, wovon rund 878.000 t (87 %) zur Verwertung für deponiebautechnische Zwecke eingesetzt wurden. Die Erfassung durch das statistische Landesamt /16/ ergab 106.429 t Bauabfälle zur Abfallbeseitigung in öffentlichen Deponien im Gegensatz zu 130.650 t, die sich gemäß Deponiebericht 2001 /13/ ergeben.

Hinsichtlich der eingebrachten Abfälle zur Verwertung steht der Angabe aus dem Deponiebericht (877.658 t) die Hochrechnung aus den Daten des StaLA (siehe Anlage 6) für die Summe von zum Deponiebau eingesetzten Bauschutt und Bodenaushub (0,6 – 0,8 Mio. t) gegenüber. Die Abweichung ist angesichts der Schätzungenauigkeit als gering zu bezeichnen und hat keinen erheblichen Einfluss auf die Bilanzierung der Bauabfallströme.

#### 2.4.5.4 Kommunale Altdeponien

Bei den kommunalen Altdeponien nach § 3, Abs. 6 SächsABG im Eigentum der Landkreise handelt es sich um ehemals betriebene Anlagen, die maximal bis Mitte der 90iger Jahre zur öffentlichen Abfallbeseitigung genutzt wurden. Es handelt sich dabei nicht um die Siedlungsabfalldeponien nach TASI (s. Kap. 2.4.5.2).

Auch im Bereich der kommunalen Altdeponien werden Bauabfälle (d.h. vorwiegend Boden und Erdaushub) zum Zwecke des Aufbaus von Rekultivierungsschichten, als Konturierungsmassen o. ä. im Rahmen der Sicherung, Renaturierung und dauerhaften gefahrlosen Endverwahrung nach §36 Abs.2 KrW/AbfG verwertet.

In den nächsten Jahren (zunächst bis 2006) werden den ÖRE dafür erhebliche Fördermittel des Freistaates Sachsen zur Verfügung gestellt. Die Durchführung dieser Maßnahmen erfolgt in Verantwortung der jeweiligen Landkreise/kreisfreien Städte,

welche diese wiederum in der Regel über öffentliche Ausschreibungsverfahren an private Auftragnehmer übertragen. Eine abfallwirtschaftlich orientierte Mengenbilanzierung (Nachweis der Einbaumaterialien) erfolgt nur projektbezogen, die zentrale Erfassung über das bei den StUFA vorhandene Programmsystem ASTOR ist gegenwärtig nur unvollständig. Lediglich aus dem Bereich des StUFA Plauen sowie vom Landkreis Löbau-Zittau liegen genaue Angaben über den Stand und die noch ausstehenden Maßnahmen der Deponieabschlussverwahrung vor.

Für den Landkreis Löbau-Zittau wurden insgesamt 34 Deponien erfasst, für die bereits konkrete Genehmigungsplanungen vorliegen. Im Rahmen dieser Planungen werden Kubaturen für den Einsatz von unbelastetem Erdaushub für den Aufbau von Auflager-, Ausgleichs- und Rekultivierungsschichten ermittelt. Für den Zeitraum 2001- 2002 wurde hierfür eine Größenordnung von 175.000 t ermittelt.

Im Bereich des StUFA Plauen sind insgesamt 107 Altdeponien erfasst - davon sind 98 kommunale – für die derartige Sicherungs- und Rekultivierungsmaßnahmen durchzuführen sind. Im Wesentlichen wird auch hier davon ausgegangen, ausschließlich Bodenaushub zu nutzen. Bisher sind 20 Deponien abgedeckt, also rund 20 %. In den meisten Fällen wird ein Bedarf an Abdeckmaterial von 1 m<sup>3</sup> je m<sup>2</sup> Deponiefläche abgeschätzt. Für den Bereich des StUFA Plauen bedeutet dies einen Mengenbedarf von ca. 1.112.170 m<sup>3</sup>, was ca. 1,8 Mio. Tonnen Bodenmaterial (bei Dichte 1,6 t/m<sup>3</sup>) entspricht (derzeit geplant bis 2006).

Im System ASTOR, welches die Überwachung der Deponiesicherungen sicherstellen soll, sind zur Zeit die in Tabelle 2.4-8 angegebenen Deponieflächen erfasst.

**Tab. 2.4-8:** Zu sichernde Deponieflächen (Angaben aus System ASTOR)

	<b>Anzahl</b>	<b>Fläche in m<sup>2</sup></b>
K3-Deponien	18	577.400
K2-Deponien	144	3.126.315
K1-Deponien	755	7.122.613
<b>Summe</b>		<b>10.826.328</b>

Als grobe Hochrechnung ergibt sich somit ein Mengenbedarf wie folgt:

- Abzudeckende Deponiefläche insgesamt 10.826.328 m<sup>2</sup>
- davon bereits erledigt 20% 2.165.266 m<sup>2</sup>
- verbleiben 8.661.062 m<sup>2</sup>
- erforderliche Abdeckschicht 1 m für K2- und K3-Deponien sowie 0,5 m für K1-Deponien,  
daraus benötigtes Abdeckvolumen ca. 5.812.000 m<sup>3</sup>
- durchschnittliche Dichte Bodenmaterial 1,6 t/m<sup>3</sup>

**noch benötigte Masse (gerundet)**

**9,3 Mio t**

Für das Jahr 2001 wird in /4/ eine für diesen Zweck eingesetzte Menge unaufbereiteter Bauabfälle von knapp 1,1 Mio. t ausgewiesen, davon mehr als 0,9 Mio. t Bodenaushub.

Es ist bereits auf Basis dieser Hochrechnung erkennbar, dass ein erheblicher Bedarf an Abdeckmaterial für die Altdeponien besteht, welcher auf Grund der faktischen „Konkurrenzsituation“ zur bergbaulichen Wiederverfüllung im Zeitraum bis 2006 aus dem verfügbaren Aufkommen an Bodenaushub kaum gedeckt werden kann, sofern nicht umweltpolitische Vorrangregelungen greifen.

## 2.5 Zusammenfassende Bilanzierung des Bauabfallaufkommens 2001

In den vorangegangenen Kapiteln wurden die wesentlichen Bereiche des Aufkommens der Behandlung und der Verwertung bzw. Beseitigung von Bauabfällen in Sachsen diskutiert.

Es zeigt sich, dass eine vollständige Ermittlung des Aufkommens von der Seite der Entstehung (Quellen) auf Grund nicht bestehender Nachweispflichten für Erzeuger dieser Abfälle kaum plausibel leistbar ist.

Hingegen kann eingeschätzt werden, dass die Aufbereitungs- und Verwertungswege durch die regelmäßigen Erhebungen des Statistischen Landesamtes weitgehend quantitativ erfasst sind. Dadurch ist es mit gewissen Unschärfen möglich, auch das Aufkommen aus einigen Herkunftsbereichen grob quantitativ abzuschätzen.

Zwar ist weder eine lückenlose Erfassung noch die vollständige Vermeidung von Mehrfacherfassungen mit dem vorhandenen sichergestellt, jedoch sollte der Fehler bei der Gesamtbilanzierung relativ gering sein (bezogen auf die Gesamtmenge der Bauabfälle weniger als 10 %).

Für die hinsichtlich der Aufkommens- und Verwertungsmengen größten Fraktionen

- Straßenaufbruch
- Bauschutt und
- Bodenaushub

wurden Bilanzierungsschemata abgeleitet, welche den Stofffluss veranschaulichen. Sie sind in Anlage 5-1 bis 5-3 enthalten.

Für die Fraktionen

- Baumischabfälle und
- Sonstige Bauabfälle

wurde auf die Erstellung entsprechender Schemata verzichtet, weil zum einen das recherchierte Gesamtaufkommen klein ist im Vergleich zu den anderen Fraktionen und zum anderen sich die Quelle-Senke-Bilanz wenig komplex darstellt.

Eine Zusammenstellung der wesentlichen für diese Bilanzierung verwendeten Daten und die Angabe der entsprechenden Quellen wurde als Anlage 6 beigefügt. Die quantitative Gesamtübersicht enthält Pkt. 2.1.

### **3 Import-/Export für Sachsen bezüglich Bauabfällen**

Es kann davon ausgegangen werden, dass nennenswerte Export- und Importströme nur im Bereich der privaten Entsorgungswirtschaft stattfinden. Daher können sich die folgenden Aussagen auf das diesbezügliche Material des StaLA stützen.

Im Statistische Bericht zur Behandlung von Abfällen in Anlagen der Entsorgungswirtschaft /16/ wurden für das Jahr 2001 Angaben zum Import von Bauabfällen (einschließlich Straßenaufbruch) gemacht. Zu den Anlagen der Entsorgungswirtschaft zählen im Sinne der Erhebung Abfallentsorgungsanlagen (Abfallbeseitigungsanlagen und Abfallbehandlungsanlagen) und Sortieranlagen sowie Zerlegeeinrichtungen.

Insgesamt wurden im Jahr 2001 in 71 Anlagen 709.693 t Bau- und Abbruchabfälle (einschließlich Straßenaufbruch) in Sachsen eingesetzt/abgelagert/behandelt. Von diesen kamen 692.803 t (97,6 %) aus Deutschland, darunter 653.310 t (92 %) aus Sachsen.

Diese Zahlen belegen, dass der Importanteil < 10 % des gesamten Mengenumsatzes der Entsorgungswirtschaft (Bauabfallsektor) beträgt. In ähnlicher Größenordnung sind die Exportmengen zu erwarten.

Diese geringen Anteile resultieren daher, dass die Transportkosten bei unbelasteten Bauabfällen auf Grund der hohen Dichte und der relativ geringen Entsorgungskosten bereits bei Entfernungen von weniger als 10 km die Größenordnung der Entsorgungskosten erreichen, so dass Ferntransporte in der Regel unwirtschaftlich sind.

Eine Ausnahme hiervon bilden Bauabfälle, die auf Grund relativ hoher Schadstoffkonzentrationen besonders überwachungsbedürftig sind. Diese sind jedoch nicht Gegenstand der vorliegenden Studie.

## **4 Übersicht zu den Anlagen zur Behandlung und Verwertung von Bauabfällen – Anlagenkataster**

### **4.1 Gesamtüberblick**

Unter Nutzung des Sächsischen Anlagenkatasters AISI (Stand 06/2003) wurden alle darin enthaltenen Anlagen erfasst, die sich mit der Lagerung und Behandlung von Bauabfällen befassen. Die Erfassung beruht auf den genehmigungsrechtlichen Angaben zu folgenden Genehmigungsrechtlichen Zuordnungen (Ziffern):

- Anlagen gemäß Ziffer 2.2 der 4. BImSchV (Brecheranlagen für Recyclingbaustoffe)
- Anlagen gemäß Ziffer 8.12b und 8.14b der 4. BImSchV (Lageranlagen zur Lagerung von nicht besonders überwachungsbedürftigen Abfällen)
- Anlagen gemäß Ziffer 8.15b der 4. BImSchV (Umschlaganlagen für nicht besonders überwachungsbedürftige Abfälle).

Die entsprechenden Auszüge aus AISI wurden als Excel-Tabellen aufbereitet und mehreren Sichtungsprozessen sowie Plausibilitätsprüfungen (teilweise Abgleich / Ergänzung mit anderen Informationsquellen. Diese Tabellen sind der vorliegenden Studie als Anlage 4 beigelegt. Eine umfassende Verifizierung der Angaben durch Rückfragen bei Anlagenbetreibern war allerdings nicht Bestandteil der Aufgabenbearbeitung.

Es ist jedoch bekannt, dass das StaLA im Rahmen seiner Datenerhebungen - von der gleichen Informationsbasis ausgehend - derartige Rückfragen und zusätzliche Plausibilitätskontrollen durchgeführt hat. Auf Grund datenschutzrechtlicher Bestimmungen ist ein Abgleich mit den Informationen des StaLA im Rahmen der Aufgabenbearbeitung für die Bauabfallstudie allerdings nicht möglich gewesen. Daher können Unterschiede in der Anlagenanzahl des beigelegten Anlagenkatasters und den Angaben des StaLA auftreten.

Zur weiteren Differenzierung der erfassten Anlagen erfolgt eine Unterscheidung in folgende Anlagenarten mit den Gesamtkapazitäten für Sachsen. Die Kapazitätsangabe beruht auf summarischer Zusammenfassung der angegebenen genehmigten Kapazitäten der registrierten Einzelanlagen (vgl. Tabelle 4-1).

**Tab. 4-1:** Übersicht über sächsische Anlagen, die Bauabfälle behandeln oder lagern, entsprechend der Registrierung in AISI

Anlagenarten	Genehmigungsrechtlich theoretisch vorhandene Gesamtkapazitäten [Mio. t/a], gerundet
Recyclinganlagen (incl. einzeln registrierte Brecher- und Klassieranlagen)	39,0
Sortieranlagen	1,1
Bodenbehandlungsanlagen	2,2
Asphaltmischanlagen	5,9

Eine Veranschaulichung der räumlichen Verteilung der jeweiligen Anlagengruppen erfolgt in Anlage 4 im Zusammenhang mit den zugehörigen Excel-Tabellen. Aus den Grafiken ist ersichtlich, dass alle Anlagentypen in allen Regionen Sachsens vertreten sind, so dass eine flächendeckend Behandlungsmöglichkeiten ohne die Notwendigkeit längerer Transportstrecken gegeben sind.

Die zunächst sehr hoch erscheinenden genehmigten Behandlungskapazitäten bedürfen einer Kommentierung.

#### 1. Recyclinganlagen:

Das Kataster enthält eine Reihe von Einzelanlagen, welche sich mit mehreren weiteren an ein und demselben Standort und im Eigentum desselben Betreibers befinden (z. B. gesonderte Registrierung als Bauschuttrecyclinganlage, Brecheranlage und Klassieranlage). In vielen Fällen sind diese Leistungen jedoch nicht additiv anzurechnen, sondern es gilt dann maximal die Kapazität der größten Einzelanlage.

Da die genehmigte Betriebszeit aus den Angaben in AISI für die meisten Anlagen nicht entnommen werden kann, wurde einheitlich von der stündlichen Behandlungskapazität auf eine Jahresbetriebszeit von 8 h an 220 Tagen = 1760 h hochgerechnet.

Dabei ist aber zu beachten, dass mehr als  $\frac{3}{4}$  der Anlagen nicht mit stationärer, sondern mobiler / semimobiler Technik betrieben werden. Das bedeutet, dass ein solcher Standort zwar mit der kompletten stundenbezogenen Durchsatzleistung der Behandlungstechnik genehmigt und insofern im AISI registriert sein kann, oft aber nur einen Bruchteil der genehmigten Betriebszeit tatsächlich Recyclingbetrieb stattfindet. Eine mobile Anlage kann somit mehrere verschiedene genehmigte Einzelstandorte bedienen. Die tatsächliche Maschinenauslastung ist dadurch viel höher als die scheinbare Ausschöpfung der genehmigten Kapazitäten. Praktisch kann damit Transportaufwand vermieden werden, indem dezentral anfallendes Material auch relativ dezentral zwischengelagert und behandelt wird und infolge dessen auch in der Herkunftsregion verwertet werden kann.

Unter Berücksichtigung dieser Effekte ist als tatsächlich realistisch verfügbare Behandlungskapazität für Bauschutt gegenwärtig mit einer Größenordnung von 15 – 20 Mio. t

im Jahr zu rechnen. Dies stellt eine ausreichende Kapazitätsreserve auch im Falle wieder ansteigender Bauabfallmengen dar.

## 2. Sortieranlagen

Die benannten Kapazitäten sind als realistisch einzuschätzen. Auch hier sind angesichts des gegenwärtigen Aufkommens ausreichend Behandlungskapazitäten vorhanden.

## 3. Bodenbehandlungsanlagen

Diese Anlagen sind im wesentlichen zur Behandlung besonders überwachungsbedürftigen Bodenaushubs vorgesehen. Sie sind daher nicht unmittelbar Betrachtungsgegenstand der Studie. Sie werden jedoch informell mitgeführt, da die Behandlungsprodukte (vorwiegend Boden) zum Teil als Abfall zur Verwertung in den Bilanzkreis der Bauabfälle eintreten können (siehe Anlage 5-3).

## 4. Asphaltmischanlagen

Für diese Anlagen ist die gesamte Produktionskapazität registriert. Der Anteil von Ausbauasphalt in der Mischgutproduktion beträgt allerdings im Durchschnitt nur 20 %, so dass die Kapazität für Ausbauasphalt etwa bei einem Fünftel der in Tab. 4-1 liegt. Damit ist auch für diese Fraktion eine ausreichende Kapazitätsreserve vorhanden.

Neben den Behandlungskapazitäten sind auch die Lagerkapazitäten (genehmigte Menge in Sachsen insgesamt ca. 2,2 Mio t) zu beachten, weil hier eine Ursache für bestimmte Abweichungen bei der Bilanzierung von Aufkommen und Entsorgung liegen kann.

Weiterhin stellen viele Lager gleichzeitig Recyclingplätze dar, auf denen nur zeitweise mit mobilen Brecher- und Klassieranlagen die Behandlung von Bauabfällen stattfindet.

### 4.2 Aufbereitung in Recyclinganlagen

Gemäß /3/ wurde im Jahr 2000 erstmalig eine Erhebung mit Angaben zur Gütesicherung der Bauschutttaufbereitungsanlagen durchgeführt. Dafür wurden in Sachsen die Betreiber von 202 Bauschutttaufbereitungsanlagen befragt. 140 Anlagen wurden nach BImSchG genehmigt, vier Anlagen unterlagen einer baurechtlichen Genehmigung und zu 18 Anlagen wurden keine Angaben gemacht. Eine Gütezertifizierung lag für 83 Anlagen vor. So waren im Jahr 2000 63 Anlagen als Entsorgungsfachbetriebe tätig und 26 Anlagen als güteüberwachtes Lieferwerk nach RG-Min-StB-93 eingestuft. Für 119 Aufbereitungsanlagen wurde keine Gütesicherungssystem nachgewiesen.

Von den 202 Anlagen, die entsprechend der statistischen Erfassung durch das StaLA /3/ in Sachsen zur Aufbereitung und Verwertung von Bauabfällen (ohne Asphaltmischanlagen) im Jahr 2000 betrieben wurden, waren 41 fest am Standort installiert. Demgegenüber existierten 161 mobile bzw. semimobile Anlagen, die zum jeweiligen Einsatzort transportiert werden können. Darunter wurden auch 20 Recyclingplätze erfasst, die ausschließlich durch mobile Anlagen betreut werden.

Die folgende Tabelle 4-2 gibt einen Überblick über die im Jahr 2000 betriebenen Anlagen und die insgesamt verarbeiteten Mengen sowie Bauschutt je Landkreis gemäß /3/.

**Tab 4-2:** Im Jahr 2000 in Sachsen betriebene Anlagen incl. Verarbeitungsmengen

Kreis	Anlagenbetreiber	Anlagen insgesamt	stationär	mobil	Mengen insges. [t]	Bauschutt [t]
Chemnitz, Stadt	2	3	2	1	482.800	165.100
Plauen, Stadt	3	3	-	3	23.585	13.096
Zwickau, Stadt	4	10	1	9	207.206	152.427
Annaberg	4	4	1	3	23.524	22.424
Chemnitzer Land	3	3	1	2	123.940	98.950
Freiberg	9	11	-	11	161.161	114.160
Vogtlandkreis	9	14	3	11	183.223	119.625
Mittlerer Erzgebirgskreis	3	4	1	3	32.950	21.140
Mittweida	8	8	1	7	70.587	44.724
Stollberg	2	4	1	3	196.530	189.330
Aue-Schwarzenberg	7	7	4	3	147.567	55.331
Zwickauer Land	7	7	1	6	137.793	98.328
<b>Regierungsbezirk Chemnitz</b>	<b>61</b>	<b>78</b>	<b>16</b>	<b>62</b>	<b>1.790.866</b>	<b>1.094.635</b>
Dresden, Stadt	7	10	4	6	457.911	287.385
Hoyerswerda, Stadt	2	2	-	2	62.183	36.491
Görlitz, Stadt	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Bautzen	10	15	1	14	326.938	247.765
Meißen	5	6	2	4	193.635	109.794
Niederschlesischer Oberlausitzkreis	7	11	2	9	132.268	110.154
Riesa-Großenhain	8	12	-	12	252.814	159.885
Löbau-Zittau	5	8	2	6	70.546	60.615
Sächsische Schweiz	6	7	3	4	204.774	79.750
Weißeritzkreis	5	7	-	7	130.060	52.499

Kreis	Anlagenbetreiber	Anlagen insgesamt	stationär	mobil	Mengen insges. [t]	Bauschutt [t]
Kamenz	11	14	2	12	375.684	265.014
<b>Regierungsbezirk Dresden</b>	<b>66</b>	<b>92</b>	<b>16</b>	<b>76</b>	<b>2.206.813</b>	<b>1.409.352</b>
Leipzig, Stadt	1	2	2	-	193.000	72.000
Delitzsch	5	7	3	4	261.482	111.238
Döbeln	2	2	-	2	13.918	2.500
Leipziger Land	8	8	2	6	442.197	351.933
Muldentalkreis	5	7	2	5	192.869	138.117
Torgau-Oschatz	6	6	-	6	60.962	21.374
<b>Regierungsbezirk Leipzig</b>	<b>27</b>	<b>32</b>	<b>9</b>	<b>23</b>	<b>1.164.428</b>	<b>697.162</b>
<b>Sachsen</b>	<b>154</b>	<b>202</b>	<b>41</b>	<b>161</b>	<b>5.162.107</b>	<b>3.201.149</b>

Von den 5,16 Mio. Tonnen im Jahr 2000 insgesamt verarbeiteter Bauabfälle in Bauschuttaufbereitungsanlagen (Recyclinganlagen) wurden 1,84 Mio. Tonnen in stationären und 3,31 Mio. Tonnen in mobilen/semimobilen Anlagen verarbeitet. Eine Aufschlüsselung der in Bauabfallaufbereitungsanlagen verarbeiteten Mengen nach Bauabfallarten für das Jahr 2000 erfolgt gemäß /3/ in Tabelle 4-3.

**Tab 4-3:** Bauabfallaufbereitungsanlagen mit verarbeiteten Mengen 2000

<b>Bauabfälle</b>	<b>Anlagen*) insgesamt</b>	<b>stationär</b>	<b>mobil</b>	<b>Mengen insgesamt</b>	<b>stationär</b>	<b>mobil</b>
	Anzahl			1.000 t		
Bauschutt	177	36	141	3.201	1.079	2.122
Bauschutt und Bodenaushub gemischt	55	11	44	551	210	341
Bodenaushub	91	19	72	788	244	544
Straßenaufbruch	115	22	93	596	305	291
Baumischabfälle	16	1	15	7	-	7
Bau- und Abbruchholz, getrennt eingesammelt	23	3	20	19	9	10
<b>Insgesamt 2000</b>	<b>202</b>	<b>41</b>	<b>161</b>	<b>5.162</b>	<b>1.847</b>	<b>3.315</b>
<b>Insgesamt 1998</b>	<b>182</b>	<b>54</b>	<b>128</b>	<b>4.980</b>	<b>2.177</b>	<b>2.803</b>
<b>Insgesamt 1996</b>	<b>171</b>	<b>45</b>	<b>126</b>	<b>5.326</b>	<b>2.192</b>	<b>3.134</b>

\*) Mehrfachnennungen möglich

#### Vergleich mit vorhandenen Kapazitäten

Unter Berücksichtigung der im Kapitel 4 enthaltenen Ausführungen zu vorhandenen Anlagen sowie deren Kapazitäten, lässt sich schlussfolgern, dass die in Sachsen vorhandenen Verwertungs- bzw. Behandlungskapazitäten deutlich über den derzeit behandelten Mengen liegen.

## 5 Vergleich der Abfallmengen mit der Bauabfallbilanz 1997

In der letzten für das Land Sachsen erstellten Bauabfallbilanz 1997 wurde ein Gesamtaufkommen an Bauabfällen von 21,8 Mio. t /8/ ermittelt. Damit liegt das für 2001 ermittelte Gesamtaufkommen von ca. 18 Mio. t zwar deutlich niedriger, jedoch in der gleichen Größenordnung.

Tabelle 5-1 enthält eine Gegenüberstellung der relevanten Daten zur Bauabfallmenge sowie –zusammensetzung. Dabei wird deutlich, dass die prozentuale Zusammensetzung der ermittelten Fraktionsmengen nahezu identisch geblieben ist.

**Tab. 5-1:** Gegenüberstellung der Bauabfallmengen in Sachsen 1997 und 2001 in Mio. t

<b>Jahr</b>	<b>Gesamtaufkommen</b>	<b>Baumischabfall</b>	<b>Bauschutt</b>	<b>Straßenaufbruch</b>	<b>Bodenaushub</b>
<b>1997</b>	21,8	0,5	7,6	1,3	12,4
<b>2001</b>	18,0	0,3	6,7	0,7	10,3

Das gegenüber 1997 geringe Aufkommen an Bauabfällen erscheint plausibel, da im Zeitraum 1997 bis 2001 Bautätigkeiten in deutlich verringert wurden.

Das betrifft im wesentlichen Neubaumaßnahmen von Wohngebäuden (so sank in diesem Zeitraum bspw. die Anzahl von erteilten Baugenehmigungen auf die Hälfte), Infrastrukturmaßnahmen (hier insbesondere die Errichtung von Gewerbegebieten, Bau von Versorgungsleitungen) sowie Straßenbaumaßnahmen (deutliche Reduzierung der dafür bereitgestellten Mittel).

## **6 Abfallwirtschaftliche Tendenzen und Schlussfolgerungen für die zukünftige Entwicklung**

Als allgemeine Tendenz der Entwicklung auf dem Bauabfallsektor zwischen dem letzten Bericht (1997) und dem Bilanzierungsjahr 2001 ist ein erheblicher Rückgang der Aufkommensmengen bei gleichzeitig hohen verfügbaren Verwertungskapazitäten zu konstatieren. Diese Grundtendenz führt zu der Einschätzung, dass die Entsorgungssicherheit für Bauabfälle in Sachsen mittel- und langfristig gewährleistet werden kann. Dies gilt auch dann, wenn eine konjunkturelle Erholung zu einem Anstieg der Bautätigkeit führen würde.

Diese Einschätzung wird dadurch gestützt, dass durch abfallwirtschaftlich geeignete Rahmensetzungen (Vorrang interner Verwertungen, Durchsetzung von Abfallwirtschaftskonzepten für größere Baustellen) das Aufkommen für externe Entsorgungen vermindert werden kann, weil oft planerische Spielräume bestehen. Technische Anlagen zur Aufbereitung und Sortierung von Bauabfällen sind mit Überkapazitäten vorhanden.

Allerdings gilt die obige Aussage nicht gleichmäßig für alle Teilbereiche des Bauabfallsektors, da einige Sondereinflüsse zu beachten sind.

### Verwertung von unbelastetem Bodenaushub

Für dieses Material besteht - bedingt durch bergrechtliche Auflagen zur Wiederverfüllung von Abbaustätten (zeitlich praktisch unbegrenzt, da auch künftig Rohstoffabbau betrieben wird und zwar gleichsinnig mit der Baukonjunktur) sowie aktuell durch die zahlreichen anstehenden Maßnahmen zur Deponieabdeckung (Sondereinfluss mit einer Reichweite von mindestens 4 bis 6 Jahren, vermutlich noch länger) – ein erheblicher Bedarf. Regional kann es sogar zu einem Mangel an Bodenaushub, welcher die Realisierung o. g. abfallwirtschaftlicher Maßnahmen verzögert, kommen.

### Aufkommensmengen aus Gleisbau/Straßenbau

Auf Grund der Ausweisung von Überschwemmungsgebieten im unmittelbaren Nachbarschaftsbereich von Gleisanlagen kann der Wiedereinbau von Recyclingmaterial gemäß Z 1.2 ggf. ausgeschlossen werden, da gemäß Punkt 1.2.3.2 LAGA-Richtlinie „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen“ der Einbau in Gebieten mit häufigen Überschwemmungen untersagt ist. Gleiches kann bei der Querung von FFH-Gebieten zutreffen. Damit wäre ein Wiedereinbau am gleichen Standort nicht mehr möglich und somit ein potentiell erhöhtes Aufkommen zu erwarten.

### Aufkommensmengen aus Abrissmaßnahmen des kommunalen Wohnungsbaus

Ein entsprechender Mengenanfall ist in Abhängigkeit des zutreffenden Förderprogramms zu erwarten. Für 2003 werden ca. 19.000 Wohneinheiten gefördert abgerissen werden. Bisher spielten diese Mengen keine Rolle, da keine Fördergelder für den Abriss leerstehender Wohnungen gezahlt wurden.

Ein Wiederanstieg der Bauabfallmengen aus dem geförderten flächenhaften Abriss von Wohnungsbauten in Sachsen wird deshalb in den nächsten Jahren erwartet.

### Aufkommensmengen für Bauabfälle, die aus der Strahlenschutzüberwachung entlassen wurden

Die Aufkommensmenge wird in Sachsen etwa gleich bleiben (Standort Aue wird leicht zurückgehen, Standort Königstein entsprechend zunehmen). Grundsätzlich kann jedoch davon ausgegangen werden, dass nur relativ geringe Mengen anfallen, die in den Deponien, Halden etc. der Wismut untergebracht werden. Eventuell erfolgt noch eine Ablagerung auf Deponie Wetro. Das Deponievolumen der Wismut ist jedoch ausreichend, so dass keine nennenswerte Inanspruchnahme von Fremdkapazitäten erfolgen wird.

### Hochwasserbedingter Anfall

Die durch das Hochwasser im August 2002 in weiten Regionen Sachsens verursachten Zerstörungen werden zu einem zeitlich begrenzten höheren Aufkommen an Bauabfällen führen. In den Jahresstatistiken für 2002 kommt dies noch nicht entscheidend zum Ausdruck, weil ein großer Teil der Maßnahmen.

Aus Befragten von Unternehmen der Entsorgungswirtschaft ist zu schließen, dass insgesamt zusätzliche Mengen von ein bis zwei durchschnittlichen Jahresaufkommen anfallen könnten. Allerdings wird der größte Teil hiervon auf mehrere Jahre verteilt anfallen und wegen des Zusammenfallens mit planmäßigen Baumaßnahmen kaum eindeutig identifizierbar sein.

### Verwertung von Abbruchmaterial und leicht belastetem Bodenaushub

Auf Grund der vorgenannten Sondereinflüsse

- a) künftige erschwerte Verwertung oberhalb LAGA Z1.1, eventuelle Verschärfung der LAGA-Werte durch Novellierung Merkblatt M20
- b) erhöhtes Aufkommen auf Grund des Programms „Stadtumbau Ost“
- c) Zusatzaufkommen durch Hochwasser 2002

könnte längerfristig eine Verknappung für die Ablagerungsmöglichkeiten dieser Materialien eintreten, weil

- d) eine Reihe von Siedlungsabfalldeponien, welche dieses Material bisher im Deponiebau verwertet haben nach 2005 vermutlich relativ zeitnah geschlossen werden

e) einige bergrechtliche Genehmigungen für den übertägigen Versatz solcher Materialien bzgl. der Annahmegrenzwerte verschärft werden könnten

Beide letztgenannten Effekte führen zumindest zu einer „Ausdünnung“ von Entsorgungsmöglichkeiten, damit zu längeren Transportwegen und somit einem steigenden Kostenfaktor für die Bauabfallentsorgung.

---

## 7 Verwendete Unterlagen

- /1/ Abfallwirtschaftliches Branchenkonzept für die Sächsische Bauwirtschaft, Materialien zur Industrieabfallwirtschaft, Industrieabfallkoordinierungsstelle Sachsen, 3/2000
- /2/ Verwertung von Abfällen im Freistaat Sachsen 1997 und 1998, Statistische Berichte Q II 4, Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen, 1998
- /3/ Verwertung von Abfällen im Freistaat Sachsen 2000, Statistische Berichte Q II 4, Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen, 2000
- /4/ Verwertung von Abfällen im Freistaat Sachsen 2001, Statistische Berichte Q II 4, Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen, 2001
- /5/ Behandlung und Beseitigung von Abfällen in Anlagen der Entsorgungswirtschaft im Freistaat Sachsen, Statistische Berichte Q II 8, Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen, 2000
- /6/ Behandlung und Beseitigung von Abfällen in betriebseigenen Anlagen im Freistaat Sachsen, Statistische Berichte Q II 9, Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen, 2000
- /7/ Auszüge (Anlagen) aus dem Abschlussbericht Studie Bauabfallmengen in Sachsen, Ingenieurbüro für Bauplanung und Umwelttechnik Prof. Dr. Zeidler, Cottbus, 1999
- /8/ Bericht zur Bauabfallbilanz 1997 für den Freistaat Sachsen, INTECUS, Abfallwirtschaft und umweltintegratives Management, Dresden, August 1998
- /9/ Baureststoffmengen in den neuen Bundesländern – Abschätzung des Potentials bis zum Jahr 2005- U, Adler, D. Zeidler, E. Gluch, München/Cottbus, Mai 1997
- /10/ Abfallbilanz des Freistaates Sachsen 1999, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden, 16.10.2000
- /11/ Abfallbilanz des Freistaates Sachsen 2000, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden, 28.09.2001
- /12/ Abfallbilanz 2001, Teil Siedlungsabfälle, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden, Juli 2002
- /13/ Deponiebericht 2001 und Deponieprognose 2002 bis 2005, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden, Oktober 2002
- /14/ Abfallwirtschaftsplan Sachsen 1997 – Teil Siedlungsabfälle -, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden, 1997
- /15/ Bautätigkeit im Freistaat Sachsen 2001 - Statistische Berichte F II Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen, 2001
- /16/ Behandlung und Beseitigung von Abfällen in Anlagen der Entsorgungswirtschaft im Freistaat Sachsen, Statistische Berichte Q II 8 – j/01, Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen, 2001
- /17/ Verwertung von Abfällen im Freistaat Sachsen 2002, Unveröffentlichte Vorabversion Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen, 2002

- /18/ Behandlung und Beseitigung von Abfällen in betriebseigenen Anlagen im Freistaat Sachsen 2001, Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen, 2001
- /19/ Deutscher Asphaltverband e. V., Schreiben vom 23.05.2003
- /20/ DB Netz AG, Schriftliche Auskunft, Juni 2003

## 8 Anlagen

**Anlage 1:** Bilanzierungskreis

**Anlage 2:** Aufkommensmengen Bauschutt und Bauabfälle aus Bauabgang sowie Bodenaushub bei Neubaumaßnahmen

Anlage 2-1: Kalkulation Aufkommensmengen im Wohnbau

Anlage 2-2: Kalkulation Aufkommensmengen im Nichtwohnbau

Anlage 2-3: Kalkulation Aufkommensmengen Bodenaushub bei Neubaumaßnahmen

**Anlage 3:** Fragebogen an die Recyclingbetriebe des LVR –nicht veröffentlicht–

**Anlage 4:** Anlagenkataster –nicht veröffentlicht–

Anlage 4-1: Übersichtskarte Asphaltmischanlagen

Anlage 4-2: Übersichtskarte Bodenbehandlungsanlagen

Anlage 4-3: Übersichtskarte Lager

Anlage 4-4: Übersichtskarte Recyclinganlagen

Anlage 4-5: Übersichtskarte Sortieranlagen

Anlage 4-6: Anlagenübersicht gemäß AISI (genehmigungsbedürftige Anlagen gemäß 4. BImSchV)

**Anlage 5:** Stoffstrombezogene Einzelschemata mit Mengenangaben

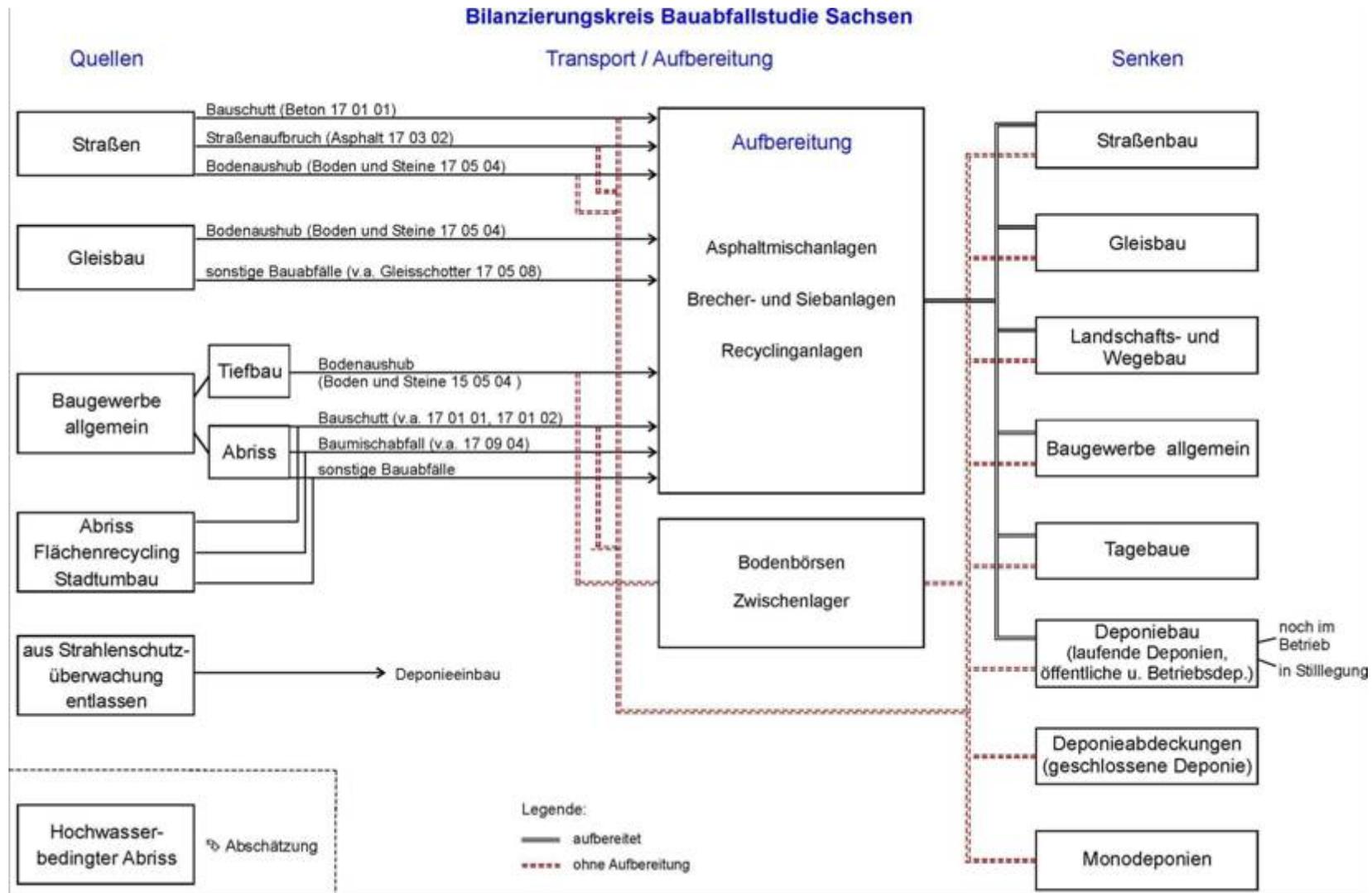
Anlage 5-1: Mengenbilanz 2001 für Straßenaufbruch (bituminös gebunden)

Anlage 5-2: Mengenbilanz 2001 für Bauschutt

Anlage 5-3: Mengenbilanz 2001 für Bodenaushub

**Anlage 6:** Zusammenfassung der wichtigsten statistischen Daten und deren Quellen

# Anlage 1: Bilanzierungskreis



## Anlage 2-1: Kalkulation Aufkommensmengen im Wohnbau

### Baubgänge insgesamt 2001

Gebäudeart Eigentümer Baujahr Abgangsursache	insgesamt		Abgang ganzer Gebäude Wohnungen				sonstige Wohneinheiten Anzahl	Einordnung Mittlung aus:
	Gebäude/ Gebäudeteile Anzahl	Wohnfläche 100 m2	Gebäude Anzahl	insgesamt		Nutzfläche 100 m2		
				Wohnfläche	Nutzfläche			
Öffentliche Eigentümer	179	623	174	924	617	228	22	1+2 Fam. , Mehrfam.
Unternehmen	509	2959	472	5070	2852	698	-	1+2 Fam. , Mehrfam.
Private Haushalte	417	657	377	819	597	223	-	1+2 Fam. , Mehrfam.
Organisationen ohne Erwerbszweck	19	50	17	46	47	16	73	1+2 Fam. , Mehrfam.

	Hauptzahl	Wichtung	Wichtung
Wichtung Baujahr gem Tab. 24 vor 45	921	868	3407
	<b>81,94</b>	<b>83,46</b>	<b>49,67</b>
nach 45	101	90	1465
	<b>8,99</b>	<b>8,65</b>	<b>21,36</b>
nach 70	102	82	1987
	<b>9,07</b>	<b>7,88</b>	<b>28,97</b>
100%	1124	1040	6859

Öffentliche Eigentümer	2 Fam. <1945	2 Fam. >1946	Fam. <1945	Fam. >1945	Fam. >1970	Mittelwert gewichteter	Mittelwert bei	Nutzfläche:			
	Wichtung 0,1	Wichtung 0,1	Wichtung 0,5	Wichtung 0,2	Wichtung 0,1		angenommene	Raumhöhe 2,4 m			Dichte
1701 Beton, Naturstein	0,101	0,129	0,083	0,1	0,155	0,1136	0,1000	m3 / cbm umb. Raum	14.952,00 m³	2,2	<b>32.894,40 t</b>
1701 Ziegel, Fliesen, Putz	0,24	0,165	0,179	0,123	0,024	0,1462	0,1570	m3 / cbm umb. Raum	23.474,64 m³	1,4	<b>32.864,50 t</b>
1701 Keramik		0,0001		0,0001	0,0001	0,00006	0,0000	m3 / cbm umb. Raum	5,98 m³	0,9	<b>5,38 t</b>
1702 Holz	0,046	0,023	0,14	0,07	0,003	0,0564	0,0912	m3 / cbm umb. Raum	13.636,22 m³	0,6	<b>8.181,73 t</b>
1702 Glas	0,0004	0,0004	0,0005	0,0005	0,00024	0,000408	0,0005	m3 / cbm umb. Raum	67,88 m³	2,5	<b>169,71 t</b>
1703 Kunststoff		0,00008		0,00008	0,00008	0,000048	0,0000	m3 / cbm umb. Raum	4,78 m³	0,7	<b>3,35 t</b>
1703 Bitumen, Teer	0,0004	0,0004	0,01	0,01	0,01	0,00616	0,0081	m3 / cbm umb. Raum	1.208,12 m³	1,8	<b>2.174,62 t</b>
1705 Boden Aushub						0	0,0000	m3 / cbm umb. Raum	0,00 m³		<b>0,00 t</b>
1706 Dämmmaterial	0	0,09	0	0,02	0,01	0,024	0,0140	m3 / cbm umb. Raum	2.093,28 m³	0,1	<b>209,33 t</b>
1708 Gipsbasis						0	0,0000	m3 / cbm umb. Raum	0,00 m³	1,8	<b>0,00 t</b>
Sonstige Bau- und Abbruchabfälle						0	0,0000	m3 / cbm umb. Raum	0,00 m³		<b>0,00 t</b>
Metalle	7,16	7,16	2,01	7,93	5,128	5,8776	4,5358	kg / cbm umb. Raum	678.192,82 kg		<b>678,19 t</b>
											<b>77.181,21 t</b>

<b>Unternehmen</b>	2 Fam. <1945	2 Fam. >1946	Fam. <1945	Fam. >1945	Fam. >1970	Mittelwert	gewichteter Mittelwert	bei Nutzfläche:	<b>295.900,00</b> m <sup>2</sup>		
	Wichtung 0,1	Wichtung 0,1	Wichtung 0,5	Wichtung 0,2	Wichtung 0,1			angenommene Raumhöhe 2,2 m	<b>650.980,00</b> m <sup>3</sup>	Dichte	
1701 Beton, Naturstein	0,101	0,129	0,083	0,1	0,155	0,1136	0,1000	m3 / cbm umb. Raum	65.098,00 m <sup>3</sup>	2,2	<b>143.215,60</b> t
1701 Ziegel, Fliesen, Putz	0,24	0,165	0,179	0,123	0,024	0,1462	0,1570	m3 / cbm umb. Raum	102.203,86 m <sup>3</sup>	1,4	<b>143.085,40</b> t
1701 Keramik		0,0001		0,0001	0,0001	0,00006	0,0000	m3 / cbm umb. Raum	26,04 m <sup>3</sup>	0,9	<b>23,44</b> t
1702 Holz	0,046	0,023	0,14	0,07	0,003	0,0564	0,0912	m3 / cbm umb. Raum	59.369,38 m <sup>3</sup>	0,6	<b>35.621,63</b> t
1702 Glas	0,0004	0,0004	0,0005	0,0005	0,00024	0,000408	0,0005	m3 / cbm umb. Raum	295,54 m <sup>3</sup>	2,5	<b>738,86</b> t
1703 Kunststoff		0,00008		0,00008	0,00008	0,000048	0,0000	m3 / cbm umb. Raum	20,83 m <sup>3</sup>	0,7	<b>14,58</b> t
1703 Bitumen, Teer	0,0004	0,0004	0,01	0,01	0,01	0,00616	0,0081	m3 / cbm umb. Raum	5.259,92 m <sup>3</sup>	1,8	<b>9.467,85</b> t
1705 Boden Aushub						0	0,0000	m3 / cbm umb. Raum	0,00 m <sup>3</sup>		<b>0,00</b> t
1706 Dämmmaterial	0	0,09	0	0,02	0,01	0,024	0,0140	m3 / cbm umb. Raum	9.113,72 m <sup>3</sup>	0,1	<b>911,37</b> t
1708 Gipsbasis						0	0,0000	m3 / cbm umb. Raum	0,00 m <sup>3</sup>	1,8	<b>0,00</b> t
Sonstige Bau- und Abbruchabfälle						0	0,0000	m3 / cbm umb. Raum	0,00 m <sup>3</sup>		<b>0,00</b> t
Metalle	7,16	7,16	2,01	7,93	5,128	5,8776	4,5358	kg / cbm umb. Raum	<u>2.952.715,08</u> kg		<b>2.952,72</b> t
											<b><u>336.031,45</u> t</b>

<b>Private Haushalte</b>	2 Fam. <1945	2 Fam. >1946	Fam. <1945	Fam. >1945	Fam. >1970	Mittelwert	gewichteter Mittelwert	bei Nutzfläche:	<b>65.700,00</b> m <sup>2</sup>		
	Wichtung 0,4	Wichtung 0,3	Wichtung 0,2	Wichtung 0,05	Wichtung 0,05			angenommene Raumhöhe 2,2 m	<b>144.540,00</b> m <sup>3</sup>	Dichte	
1701 Beton, Naturstein	0,101	0,129	0,083	0,1	0,155	0,046	0,1085	m3 / cbm umb. Raum	15.675,36 m <sup>3</sup>	2,2	<b>34.485,80</b> t
1701 Ziegel, Fliesen, Putz	0,24	0,165	0,179	0,123	0,024	0,2025	0,1887	m3 / cbm umb. Raum	27.267,47 m <sup>3</sup>	1,4	<b>38.174,46</b> t
1701 Keramik		0,0001		0,0001	0,0001	0,00005	0,0000	m3 / cbm umb. Raum	5,78 m <sup>3</sup>	0,9	<b>5,20</b> t
1702 Holz	0,046	0,023	0,14	0,07	0,003	0,0345	0,0570	m3 / cbm umb. Raum	8.231,55 m <sup>3</sup>	0,6	<b>4.938,93</b> t
1702 Glas	0,0004	0,0004	0,0005	0,0005	0,00024	0,0004	0,0004	m3 / cbm umb. Raum	60,27 m <sup>3</sup>	2,5	<b>150,68</b> t
1703 Kunststoff		0,00008		0,00008	0,00008	0,00004	0,0000	m3 / cbm umb. Raum	4,63 m <sup>3</sup>	0,7	<b>3,24</b> t
1703 Bitumen, Teer	0,0004	0,0004	0,01	0,01	0,01	0,0004	0,0033	m3 / cbm umb. Raum	474,09 m <sup>3</sup>	1,8	<b>853,36</b> t
1705 Boden Aushub						0	0,0000	m3 / cbm umb. Raum	0,00 m <sup>3</sup>		<b>0,00</b> t
1706 Dämmmaterial	0	0,09	0	0,02	0,01	0,045	0,0285	m3 / cbm umb. Raum	4.119,39 m <sup>3</sup>	0,1	<b>411,94</b> t
1708 Gipsbasis						0	0,0000	m3 / cbm umb. Raum	0,00 m <sup>3</sup>	1,8	<b>0,00</b> t
Sonstige Bau- und Abbruchabfälle						0	0,0000	m3 / cbm umb. Raum	0,00 m <sup>3</sup>		<b>0,00</b> t
Metalle	7,16	7,16	2,01	7,93	5,128	7,16	6,0669	kg / cbm umb. Raum	<u>876.909,73</u> kg		<b>876,91</b> t
											<b><u>79.900,53</u> t</b>

Organisationen ohne Erwerbszweck	2 Fam. <1945	2 Fam. >1946	Fam. <1945	Fam. >1945	Fam. >1970	Mittelwert	gewichteter Mittelwert	bei Nutzfläche:	5.000,00 m <sup>2</sup>		
	Wichtung 0,3	Wichtung 0,2	Wichtung 0,2	Wichtung 0,2	Wichtung 0,1		angenommene Raumhöhe 2,4 m	12.000,00 m <sup>3</sup>	Dichte		
1701 Beton, Naturstein	0,101	0,129	0,083	0,1	0,155	0,046	0,1082 m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	1.298,40 m <sup>3</sup>	2,2	<b>2.856,48 t</b>	
1701 Ziegel, Fliesen, Putz	0,24	0,165	0,179	0,123	0,024	0,081	0,1678 m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	2.013,60 m <sup>3</sup>	1,4	<b>2.819,04 t</b>	
1701 Keramik		0,0001		0,0001	0,0001	0,00002	0,0001 m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	0,60 m <sup>3</sup>	0,9	<b>0,54 t</b>	
1702 Holz	0,046	0,023	0,14	0,07	0,003	0,0138	0,0607 m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	728,40 m <sup>3</sup>	0,6	<b>437,04 t</b>	
1702 Glas	0,0004	0,0004	0,0005	0,0005	0,00024	0,00016	0,0004 m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	5,09 m <sup>3</sup>	2,5	<b>12,72 t</b>	
1703 Kunststoff		0,00008		0,00008	0,00008	0,000016	0,0000 m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	0,48 m <sup>3</sup>	0,7	<b>0,34 t</b>	
1703 Bitumen, Teer	0,0004	0,0004	0,01	0,01	0,01	0,00016	0,0052 m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	62,40 m <sup>3</sup>	1,8	<b>112,32 t</b>	
1705 Boden Aushub						0	0,0000 m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	0,00 m <sup>3</sup>		<b>0,00 t</b>	
1706 Dämmmaterial	0	0,09	0	0,02	0,01	0,018	0,0230 m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	276,00 m <sup>3</sup>	0,1	<b>27,60 t</b>	
1708 Gipsbasis						0	0,0000 m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	0,00 m <sup>3</sup>	1,8	<b>0,00 t</b>	
Sonstige Bau- und Abbruchabfälle						0	0,0000 m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	0,00 m <sup>3</sup>		<b>0,00 t</b>	
Metalle	7,16	7,16	2,01	7,93	5,128	2,864	6,0808 kg / cbm umb. Raum	72.969,60 kg		<b>72,97 t</b>	
										<b>6.339,05 t</b>	

# Anlage 2-2: Kalkulation Aufkommensmengen im Nichtwohnbau

## Bauabgänge im Nichtwohnbau 2001

Gebäudeart Eigentümer Baujahr Abgangsursache	insgesamt		Abgang ganzer Gebäude				
	Gebäude/ Gebäudeteile	Nutzfläche	Gebäude		Wohnungen		sonstige Wohn- einheiten
			Anzahl	100 m2	Anzahl	100 m2	
Öffentliche Eigentümer	<b>433</b>	<b>3361</b>	396	3172	46	30	-
Unternehmen	<b>741</b>	<b>5470</b>	696	5201	224	140	-
Private Haushalte	<b>792</b>	<b>2066</b>	721	1875	183	103	-
Organisationen ohne Erwerbszweck	<b>53</b>	<b>241</b>	46	210	19	8	-

Einordnung  
Mittlung aus:

Ind.bau  
Mehrfam., Ind.bau  
1+2 Fam., Mehrfam.  
Ind.bau

Wichtung Baujahr gem Tab. 24	Hauptzahl	Wichtung	Wichtung
<b>vor 45</b>	1208	1100	377
	<b>59,83</b>	<b>59,17</b>	<b>79,87</b>
<b>nach 45</b>	548	513	59
	<b>27,14</b>	<b>27,60</b>	<b>12,50</b>
<b>nach 70</b>	263	246	36
	<b>13,03</b>	<b>13,23</b>	<b>7,63</b>
100%	2019	1859	472

Öffentliche Eigentümer	nd.bau >1945 nd.bau <1945		Mittelwert	gewichteter Mittelwert	bei Nutzfläche: angenommene Raumhöhe 3 m	336.100,00 m <sup>2</sup>	Dichte	1.008.300,00 m <sup>3</sup>	
	Wichtung 0,4	Wichtung 0,6							
1701 Beton, Naturstein	0,016	0,15	0,083	0,0964	m3 / cbm umb. Raum	97.200,12 m <sup>3</sup>	2,2	213.840,26 t	
1701 Ziegel, Fliesen, Putz	0,19002	0,00802	0,09902	0,0808	m3 / cbm umb. Raum	81.490,81 m <sup>3</sup>	1,4	114.087,13 t	
1701 Keramik		0,0001	0,00005	0,0001	m3 / cbm umb. Raum	60,50 m <sup>3</sup>	0,9	54,45 t	
1702 Holz	0,001	0,001	0,001	0,0010	m3 / cbm umb. Raum	1.008,30 m <sup>3</sup>	0,6	604,98 t	
1702 Glas	0,00005	0,00305	0,00155	0,0019	m3 / cbm umb. Raum	1.865,36 m <sup>3</sup>	2,5	4.663,39 t	
1703 Kunststoff		0,00008	0,00004	0,0000	m3 / cbm umb. Raum	48,40 m <sup>3</sup>	0,7	33,88 t	
1703 Bitumen, Teer	0,0008	0,0068	0,0038	0,0044	m3 / cbm umb. Raum	4.436,52 m <sup>3</sup>	1,8	7.985,74 t	
1705 Boden Aushub			0	0,0000	m3 / cbm umb. Raum	0,00 m <sup>3</sup>		0,00 t	
1706 Dämmmaterial	0,02	0,02	0,02	0,0200	m3 / cbm umb. Raum	20.166,00 m <sup>3</sup>	0,1	2.016,60 t	
1708 Gipsbasis			0	0,0000	m3 / cbm umb. Raum	0,00 m <sup>3</sup>	1,8	0,00 t	
Sonstige Bau- und Abbruchabfälle			0	0,0000	m3 / cbm umb. Raum	0,00 m <sup>3</sup>		0,00 t	
Metalle	5,7	5,7	5,7	5,7000	kg / cbm umb. Raum	5.747.310,00 kg		5.747,31 t	
<b>349.033,73 t</b>									

Unternehmen	Fam. <1945	Fam. >1945	Fam. >1970	nd.bau <1945	nd.bau >1945	Mittelwert	gewichteter Mittelwert	bei Nutzfläche:	547.000,00 m <sup>2</sup>		
	Wichtung 0,2	Wichtung 0,1	Wichtung 0,1	Wichtung 0,4	Wichtung 0,2			angenommene Raumhöhe 2,2 m	1.203.400,00 m <sup>3</sup>	Dichte	
1701 Beton, Naturstein	0,083	0,1	0,155	0,016	0,15	0,1008	0,0785	m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	94.466,90 m <sup>3</sup>	2,2	207.827,18 t
1701 Ziegel, Fliesen, Putz	0,179	0,123	0,024	0,19002	0,00802	0,104808	0,1281	m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	154.169,98 m <sup>3</sup>	1,4	215.837,97 t
1701 Keramik		0,0001	0,0001		0,0001	0,00006	0,0000	m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	48,14 m <sup>3</sup>	0,9	43,32 t
1702 Holz	0,14	0,07	0,003	0,001	0,001	0,043	0,0359	m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	43.202,06 m <sup>3</sup>	0,6	25.921,24 t
1702 Glas	0,0005	0,0005	0,00024	0,00005	0,00305	0,000868	0,0008	m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	967,53 m <sup>3</sup>	2,5	2.418,83 t
1703 Kunststoff		0,00008	0,00008		0,00008	0,000048	0,0000	m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	38,51 m <sup>3</sup>	0,7	26,96 t
1703 Bitumen, Teer	0,01	0,01	0,01	0,0008	0,0068	0,00752	0,0057	m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	6.835,31 m <sup>3</sup>	1,8	12.303,56 t
1705 Boden Aushub						0	0,0000	m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	0,00 m <sup>3</sup>		0,00 t
1706 Dämmmaterial	0	0,02	0,01	0,02	0,02	0,014	0,0150	m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	18.051,00 m <sup>3</sup>	0,1	1.805,10 t
1708 Gipsbasis						0	0,0000	m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	0,00 m <sup>3</sup>	1,8	0,00 t
Sonstige Bau- und Abbruchabfälle						0	0,0000	m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	0,00 m <sup>3</sup>		0,00 t
Metalle	2,01	7,93	5,128	5,7	5,7	5,2936	5,1278	kg / cbm umb. Raum	6.170.794,52 kg		6.170,79 t
<b>472.354,96 t</b>											

Private Haushalte	Fam. <1945	nd.bau <1945	Fam. <1945	Fam. >1945	nd.bau >1945	Mittelwert	gewichteter Mittelwert	bei Nutzfläche:	206.600,00 m <sup>2</sup>		
	Wichtung 0,3	Wichtung 0,4	Wichtung 0,2	Wichtung 0,05	Wichtung 0,05			angenommene Raumhöhe 2,2 m	454.520,00 m <sup>3</sup>	Dichte	
1701 Beton, Naturstein	0,101	0,016	0,083	0,1	0,15	0,09	0,0658	m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	29.907,42 m <sup>3</sup>	2,2	65.796,32 t
1701 Ziegel, Fliesen, Putz	0,24	0,19002	0,179	0,123	0,00802	0,148008	0,1904	m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	86.521,97 m <sup>3</sup>	1,4	121.130,76 t
1701 Keramik				0,0001	0,0001	0,00004	0,0000	m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	4,55 m <sup>3</sup>	0,9	4,09 t
1702 Holz	0,046	0,001	0,14	0,07	0,001	0,0516	0,0458	m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	20.794,29 m <sup>3</sup>	0,6	12.476,57 t
1702 Glas	0,0004	0,00005	0,0005	0,0005	0,00305	0,0009	0,0004	m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	189,76 m <sup>3</sup>	2,5	474,41 t
1703 Kunststoff				0,00008	0,00008	0,000032	0,0000	m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	3,64 m <sup>3</sup>	0,7	2,55 t
1703 Bitumen, Teer	0,0004	0,0008	0,01	0,01	0,0068	0,0056	0,0033	m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	1.490,83 m <sup>3</sup>	1,8	2.683,49 t
1705 Boden Aushub						0	0,0000	m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	0,00 m <sup>3</sup>		0,00 t
1706 Dämmmaterial	0	0,02	0	0,02	0,02	0,012	0,0100	m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	4.545,20 m <sup>3</sup>	0,1	454,52 t
1708 Gipsbasis						0	0,0000	m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	0,00 m <sup>3</sup>	1,8	0,00 t
Sonstige Bau- und Abbruchabfälle						0	0,0000	m <sup>3</sup> / cbm umb. Raum	0,00 m <sup>3</sup>		0,00 t
Metalle	7,16	5,7	2,01	7,93	5,7	5,7	5,5115	kg / cbm umb. Raum	2.505.086,98 kg		2.505,09 t
<b>205.527,79 t</b>											

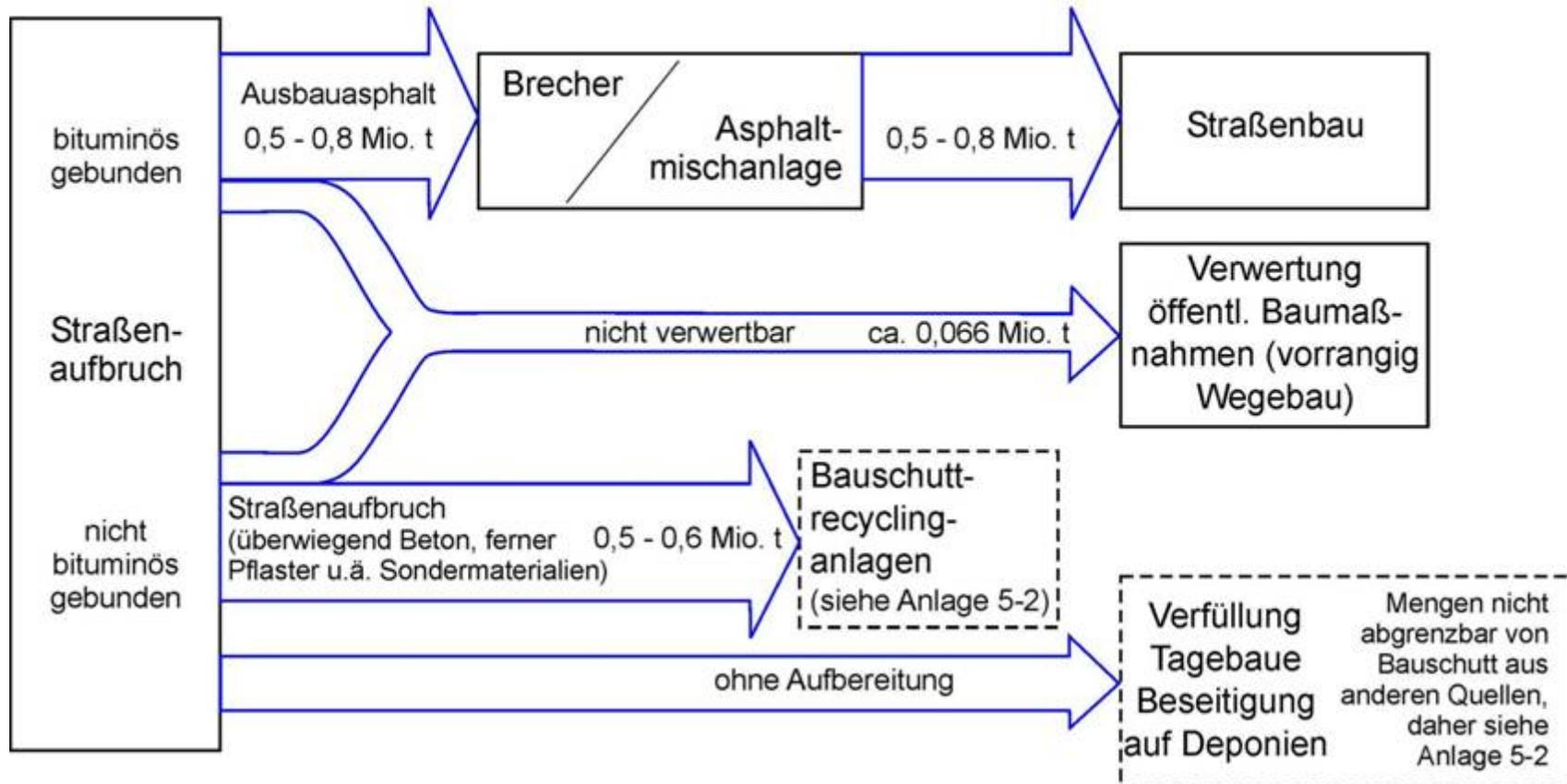
Organisationen ohne Erwerbszweck					Mittelwert	gewichteter Mittelwert	bei Nutzfläche:	<b>24.100,00</b> m <sup>2</sup>		
	nd.bau <1945	nd.bau >1945					angenommene Raumhöhe 2,5 m	<b>60.250,00</b> m <sup>3</sup>	Dichte	
	Wichtung 0,6	Wichtung 0,4								
1701 Beton, Naturstein	0,016	0,15	0,0332	0,0696	m <sup>3</sup> / cbm	umb. Raum	4.193,40 m <sup>3</sup>	2,2	<b>9.225,48</b> t	
1701 Ziegel, Fliesen, Putz	0,19002	0,00802	0,039608	0,1172	m <sup>3</sup> / cbm	umb. Raum	7.062,51 m <sup>3</sup>	1,4	<b>9.887,51</b> t	
1701 Keramik		0,0001	0,00002	0,0000	m <sup>3</sup> / cbm	umb. Raum	2,41 m <sup>3</sup>	0,9	<b>2,17</b> t	
1702 Holz	0,001	0,001	0,0004	0,0010	m <sup>3</sup> / cbm	umb. Raum	60,25 m <sup>3</sup>	0,6	<b>36,15</b> t	
1702 Glas	0,00005	0,00305	0,00062	0,0013	m <sup>3</sup> / cbm	umb. Raum	75,31 m <sup>3</sup>	2,5	<b>188,28</b> t	
1703 Kunststoff		0,00008	0,000016	0,0000	m <sup>3</sup> / cbm	umb. Raum	1,93 m <sup>3</sup>	0,7	<b>1,35</b> t	
1703 Bitumen, Teer	0,0008	0,0068	0,00152	0,0032	m <sup>3</sup> / cbm	umb. Raum	192,80 m <sup>3</sup>	1,8	<b>347,04</b> t	
1705 Boden Aushub			0	0,0000	m <sup>3</sup> / cbm	umb. Raum	0,00 m <sup>3</sup>		<b>0,00</b> t	
1706 Dämmmaterial	0,02	0,02	0,008	0,0200	m <sup>3</sup> / cbm	umb. Raum	1.205,00 m <sup>3</sup>	0,1	<b>120,50</b> t	
1708 Gipsbasis			0	0,0000	m <sup>3</sup> / cbm	umb. Raum	0,00 m <sup>3</sup>	1,8	<b>0,00</b> t	
Sonstige Bau- und Abbruchabfälle			0	0,0000	m <sup>3</sup> / cbm	umb. Raum	0,00 m <sup>3</sup>		<b>0,00</b> t	
Metalle	5,7	5,7	2,28	5,7000	kg / cbm	umb. Raum	343.425,00 kg		<b>343,43</b> t	
<b>20.151,90 t</b>										

## Anlage 2-3: Kalkulation Aufkommensmengen Bodenaushub bei Neubaumaßnahmen

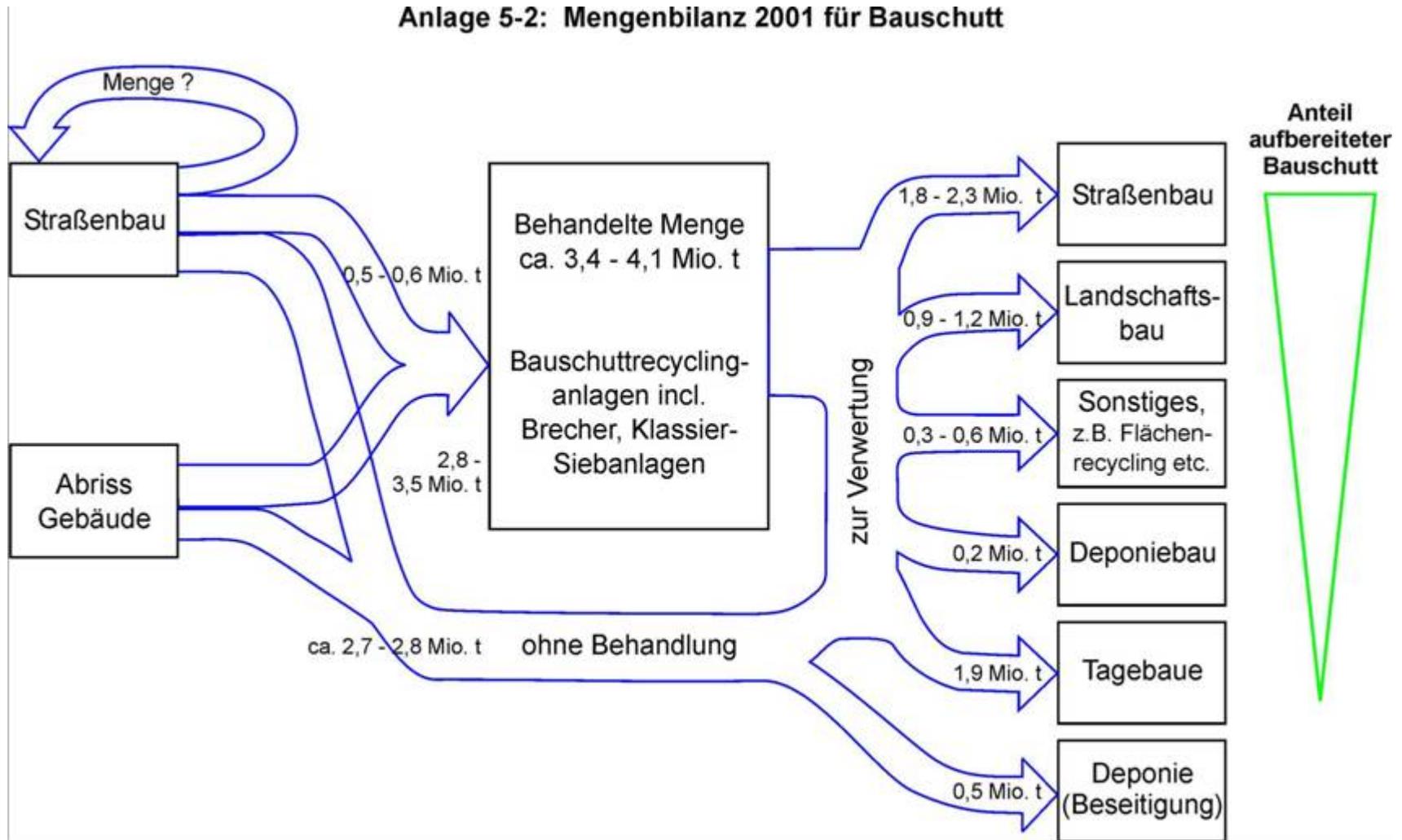
### Kalkulation Bodenaushub 2001 Baugewerbe (ohne Verkehrsbau)

	StaLA /15/ Tab. Nr. 2	StaLA /15/ Tab. Nr. 13					
	Neubau Baugenehmigung 2001	Neubau Baufertigstellung 2001	Mittelwert (Kalkulationsansatz)	Faktor für Grundfläche	Anrechnung Aushubvolumen Faktor	Aushubvolumen	Aushubmasse (Faktor 1,8 t/m³)
Wohnbau (Wohnfläche)	898.400 m²	1.026.600 m²	962.500 m²	0,75	2 m	1.443.750 m³	2.598.750 t
Nichtwohnbau (Nutzfläche)	1.304.600 m²	1.419.900 m²	1.362.250 m²	1	0,3x2m + 0,7x1m = 1,3m	1.770.925 m³	3.187.665 t
						<b>Summe</b>	<b>5.786.415 t</b>

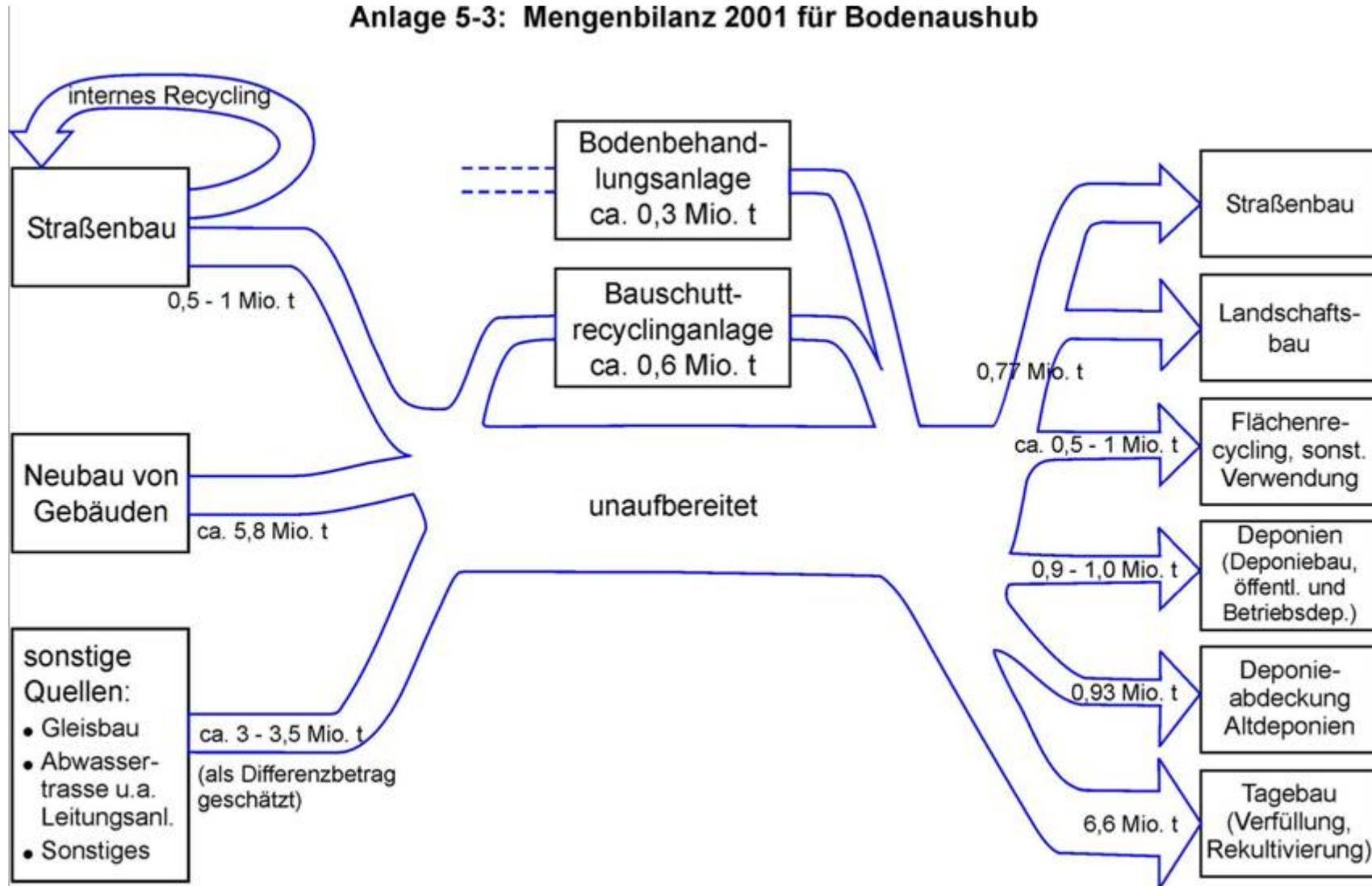
Anlage 5-1: Mengenbilanz 2001 für Straßenaufbruch



Anlage 5-2: Mengenzbilanz 2001 für Bauschutt



Anlage 5-3: Mengenbilanz 2001 für Bodenaushub



## Anhang 6: Zusammenfassung der wichtigsten statistischen Daten und deren Quellen

		2000		2001		2002	
		Menge in Mio. t	Quelle	Menge in Mio. t	Quelle	Menge in Mio. t	Quelle
<b>Bauschutt gesamt (ohne Gemische mit Bodenaushub)</b>				<b>5,5</b>			
Davon	in Bauschuttrecyclinganlagen eingesetzt	3,201	[3], Tab. 1	2,4 – 3,0 (2,7) <sup>1</sup>	Schätzung <sup>2</sup>	2,192	[17], Tab. 1
	Im Deponiebau verwertet	0,123	[3], Tab. 1	0,1 – 0,2 (0,2) <sup>3</sup>	Schätzung <sup>3</sup>	0,191	[17], Tab. 8
	Verfüllung von übertägigen Abbaustätten	2,085	[3], Tab. 1	<b>1,886</b>	[4], Tab. 9	1,156	[17], Tab. 1
	Unaufbereitet bei öffentlichen Baumaßnahmen eingesetzt			<b>0,220</b>	[4], Tab. 3		
	Beseitigung			<b>0,3</b>	Siehe zusätzl. Mengenangaben in Teil 2 dieser Tabelle.		
	Ablagerung auf Betriebsdeponien			<b>0,2</b>			
<b>Gemische Bauschutt und Bodenaushub (in Bauschuttrecyclinganlagen eingesetzt)</b>		0,551	[3], Tab. 1	0,4 – 0,5 (0,4)	Schätzung	0,385	[17], Tab. 1
<b>Bodenaushub gesamt</b>				<b>10,3</b>			
Davon	in Bauschuttrecyclinganlagen eingesetzt	0,788	[3], Tab. 1	0,5 – 0,7 (0,6)	Schätzung	0,385	[17], Tab. 1
	Im Deponiebau verwertet	0,604	[3], Tab. 1	0,5 – 0,6 (0,55) <sup>3</sup>	Schätzung <sup>3</sup>	0,499	[17], Tab. 8
	Verfüllung von übertägigen Abbaustätten	7,038	[3], Tab. 1	<b>6,616</b>	[4], Tab. 9	6,057	[17], Tab. 7
	Unaufbereitet bei öffentlichen Baumaßnahmen eingesetzt			<b>2,173</b>	[4], Tab. 3		
	Ablagerung auf Betriebsdeponien			<b>0,4</b>	Siehe zusätzl. Mengenangaben in Teil 2 dieser Tabelle.		

		2000		2001		2002	
		Menge in Mio. t	Quelle	Menge in Mio. t	Quelle	Menge in Mio. t	Quelle
<b>Straßenaufbruch gesamt</b>				<b>1,3</b>			
Davon	in Bauschuttrecyclinganlagen eingesetzt	0,596	[3], Tab. 2	0,5 – 0,6 ( <b>0,55</b> )	Schätzung	0,502	[17], Tab. 1
	in Asphaltmischanlagen eingesetzt	0,867	[3], Tab. 14	0,5 – 0,8 ( <b>0,65</b> )	Schätzung	0,494	[17], Tab. 4
	im Deponiebau verwertet	0,01	[3], Tab. 1	-	vernachlässigbar	0,006	[17], Tab. 8
	Verfüllung von übertägigen Abbaustätten	0,02	[3], Tab. 1	<b>0,011</b>	[4], Tab. 9	0,013	[17], Tab. 7
	Unaufbereitet bei öffentlichen Baumaßnahmen eingesetzt			<b>0,066</b>	[4], Tab. 3		
<b>Zusätzliche Mengenangaben (additiv zu o. g. Daten!):</b>							
Bau- und Abbruchabfälle zur Beseitigung in Deponien				0,305	[16], Tab. 10		
	Darunter Bauschutt			0,258	[16], Tab. 10		
Summe aus Bauschutt, Bodenaushub und Straßenaufbruch zur Ablagerung auf Betriebsdeponien		0,445	[6], Tab. 4	0,685	[18], Tab. 4		
<p><u>Anmerkung:</u> Die zusätzlichen Mengenangaben werden in der Gesamtbilanzierung 2001 wie folgt berücksichtigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bauschutt: 0,3 Mio. t zur Beseitigung auf öffentl. Deponien, 0,2 Mio. t auf Betriebsdeponien</b></li> <li>• <b>Bodenaushub: 0,4 Mio. t zur Ablagerung auf Betriebsdeponien</b></li> </ul> <p>Alle anderen Fraktionen werden für die Bilanzierung vernachlässigt.</p>							

	2000		2001		2002	
	Menge in Mio. t	Quelle	Menge in Mio. t	Quelle	Menge in Mio. t	Quelle
<b>Baumischabfälle gesamt</b>			<b>0,3</b>			
darunter Baumischabfälle in Sortieranlagen			0,223	[16], Tab. 3		
<u>Anmerkung:</u> Es ist davon auszugehen, dass das externe Aufkommen an Baumischabfällen weitgehend dem in den Sortieranlagen durchgesetzten Mengen entspricht, da die Preisstruktur am Markt (hohe Beseitigungspreise für unsortiertes Material) dies erzwingt. Ein <b>Ansatz von insgesamt 0,3 Mio. t für das Aufkommen 2001</b> dürfte Unschärfen in der statistischen Erfassung (z. B. bezüglich der Ablagerung auf Betriebsdeponien) ausreichend abdecken.						
<b>Sonstige Bauabfälle gesamt</b>			<b>0,2</b>			
darunter Gleisschotter aus Instandsetzungsmaßnahmen DB AG			0,17	[20]		
<u>Anmerkung:</u> Es konnten keine Hinweise recherchiert werden, dass das Aufkommen sonstiger Bauabfälle – abgesehen von Gleisschotter – eine nennenswerte Größenordnung erreicht. Ein <b>Ansatz von insgesamt 0,2 Mio. t für das Aufkommen 2001</b> dürfte somit die Unsicherheit ausreichend abdecken.						

- <sup>1</sup> in Klammern Wertansätze (i. d. R. mittlere Werte) für Aufstellung der Gesamtbilanzierung
- <sup>2</sup> Die Abschätzung der statistisch nicht belegten Werte erfolgte unter Annahme eines relativ stetigen Verlaufs der Aufkommensentwicklung von 2000 bis 2002. Diese Annahme erscheint gerechtfertigt, da dies mit den verfügbaren Informationen zur konjunkturellen Entwicklung – speziell im Baugewerbe – sowie zugehörigen statistischen Kenngrößen (Zahl der Bauabgänge, Zahl erteilter Baugenehmigungen relativ gut korreliert.
- <sup>3</sup> Als alternative Quelle kann der Deponiebericht für Sachsen 2001 herangezogen werden, welcher für die Summe aller Bauabfälle zur Verwertung (Bodenaushub, Bauschutt und Straßenaufbruch) 0,877 Mio. t ausweist. Eine Aufschlüsselung in die Fraktionen ist daraus aber nicht nachvollziehbar.