

Datenblatt	SWSM-01_CDW
Abfallart	Bau- und Abbruchabfälle
Zusammensetzung bzw. wesentliche Stoffkomponenten	<p>Obgleich Bauaktivitäten und Gebäudeabbruch völlig gegensätzliche Zielstellungen verfolgen, sind die dabei entstehenden Abfälle in der Praxis nicht Gegenstand getrennter Betrachtung und Behandlungsansätze. Bau- und Abbruchabfälle machen naturgemäß einen bedeutenden Anteil der im kommunalen Bereich anfallenden Festabfälle aus, wobei jedoch über die Jahre hinweg die erzeugten Mengen innerhalb eines bestimmten Gebietes aufgrund der sich ständig verändernden Bauintensität starke Schwankungen aufweisen können.</p> <p>Abfälle die bei Bau- bzw. Abbruchaktivitäten, z.B. an Gebäuden oder im Straßenbau entstehen, können eine hohe Vielfalt von Materialien umfassen. Das Spektrum an Abfallstoffen wird einerseits von der Art der jeweiligen Aktivität bestimmt, unterliegt aber auch stark örtlichen Einflüssen die sich aus traditionellen Unterschieden in der Art des Bauens, dem Baustil und den lokal vorkommenden Baustoffen ergeben. Typisch für bauvorbereitende Handlungen und Hoch- und Tiefbauaktivitäten sind größere Mengen an Aushubmaterial wie Boden, mineralische Schichten und Steine in Verbindung mit geringeren Mengen an verschiedenen Baustoffresten und unbrauchbaren Materialien. Abfälle aus dem Abbruch zeichnen sich indes durch verschiedene Gemische aus Boden, Sand, Natursteinen, Betonstücken, Keramik, behandelten und unbehandelten Hölzern, Metallteilen, Asphalt, Dachdeckermaterialien, Trockenbaubestandteilen und den auch im Haushaltsabfall üblichen Materialkomponenten wie Kunststoff, Glas, Papier und Textilien aus. Auch Installationselemente aus dem Elektrobereich wie z.B. Kabel, Schaltelemente und Geräte sowie Isolationsmaterialien und Rohrleitungen gehören mit dazu.</p> <p>Bau- und Abbruchabfälle sind in der Regel sowohl sperrig als auch von hohem Gewicht.</p>
Wesentliche Anforderungen bzw. Grundlagen für den Umgang mit dem Abfallstrom	<p>Bau- und Abbruchabfälle bilden mengenmäßig im allgemeinen den bedeutsamsten Abfallstrom. Daher kommt der Anwendung der Prinzipien der Abfallhierarchie mit dem Grundsatz der Vermeidung als oberste Priorität gefolgt von der Wiedernutzung und Verwertung als nächstfolgende Zielstellungen ganz besondere Bedeutung zu.</p> <p>- <u><i>Abfallvermeidung im Baubereich</i></u></p> <p>Wie effektiv Abfälle bei Bau- bzw. Abbruchaktivitäten vermieden sowie vermindert werden können ist stark an die Bauorganisation und Bauweise gekoppelt. Eine Begründung hierfür liefert die Tatsache, dass nur solche Materialien tatsächlich zu Abfällen werden können, die vorher als Baustoffe ausgewählt und eingesetzt wurden und sich darüber hinaus nicht mehr ausbauen und unmittelbar nachnutzen lassen.</p> <p>Zum Beispiel kann die Anwendung einer Segmentbauweise unter Einsatz vorgefertigter sowie leicht nachnutzbarer Bauteilkomponenten entscheidend dazu beitragen, die Menge letztlich entstehender Bau- und Abbruchabfälle zu verringern und hohe Wiederverwertungsquoten zu erreichen. Auch die intelligente Baustellenplanung, bei der nur die wirklich benötigten Materialmengen in den richtigen Abmessungen und Zuschnitten auf die Baustelle gelangen, ist ein wichtiges Instrument.</p> <p>Zur Umsetzung abfallarmer Bau- und Abbruchprojekte gehören Manage-</p>

	<p>mententscheidungen wie beispielsweise die Wiedernutzung von Schalmaterial und unmittelbare Erfassung bestimmter, noch am Ort direkt wieder einsetzbarer Abfallmaterialien. Voraussetzungen sind neben einer hohen, vorausschauenden Planungskompetenz aber auch eine ausreichende Verfügbarkeit an Platz und Lagerkapazität. Bedarfsgenaue Lieferungen von Baumaterial und die richtige und geschützte Lagerung des Materials bis zum Einsatzzeitpunkt sind ebenso wichtige Ansätze zur Abfallreduzierung. Bautechniken und Materialeinsatz müssen so gewählt werden, dass die Bauziele auf dem effizientesten Weg erreicht werden können. So kann z.B. schon ein einfacher Straßenbelagsüberzug nach gründlicher Voruntersuchung bereits ausreichend sein und eine komplette Deckenerneuerung mit vorheriger Abtragung ersetzen. Möglichkeiten dieser Art müssen während der Planungsphase bekannt sein und dort zur Entscheidungen kommen. Auch eine gute Koordination verschiedener Serviceleistungen (Einbau von verschiedenen Medien und Versorgungs-/Entsorgungsleitungen) hilft wiederholte Bauaktivitäten mit entsprechenden Abfallentstehungen zu vermeiden. Die Ansätze des selektiven <u>Rückbaus</u> und der “<u>geschlossenen</u>” <u>Baustelle</u> sind zwei hervorragende Möglichkeiten, damit möglichst wenige Bau- und Abbruchabfälle entsorgt und verwertet werden müssen.</p> <p>Für entstehende Abfälle ist eine getrennte Erfassung ab dem Moment ihres Anfalls oberste Priorität und Bedingung für das Erreichen einer möglichst umfassenden Verwertung.</p> <p>Entscheidungen zur Verfahrensweise beim Umgang mit Bau- und Abbruchabfällen und Nutzung der verschiedenen Verwertungsalternativen müssen auf verschiedene Faktoren Rücksicht nehmen. Dazu zählen beispielsweise:</p> <p><i>Faktoren die zu Gunsten einer Verwertung sprechen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Verringerung der Abbaunotwendigkeit für Mineralstoffe und damit verbundene Eingriffe in die Landschaft, - verringelter Bedarf an Deponieraum, - verringerte Transportaufwendungen (insbesondere bei Wiedereinsatz vor Ort), - generelle Verringerung der Umweltwirkungen von Baumaßnahmen, - Möglichkeit zur Erhöhung des wirtschaftlichen Gewinns, <p><i>wobei die Handlungsentscheidungen nach folgenden Aspekten auszurichten sind:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Gewährleistung der Versorgungssicherheit mit Recyclingmaterial, - Gewährleistung einer gleichbleibenden Qualität des Recyclingmaterials, - zusätzliche Arbeitskosten für die getrennte Erfassung, Gewinnung und Aufbereitung, - zusätzlicher technischer Aufwand, - erhöhte Komplexität und Managementaufwendungen bei den Bauaktivitäten, - neuartige Umweltwirkungen durch Lärm, Verschmutzungen und Transporte im Zusammenhang mit der Aufbereitung.
Geeignete bzw. empfohlene Erfassungswege und -strategien	Sobald die verschiedenen Baumaterialien einmal miteinander vermischt sind, ist es sehr schwierig eventuell nutzbare Stoffe wieder daraus zurück zu gewinnen. Das trifft vor allem dann zu, wenn auch Stoffe mit schädlichen Kontaminationen oder potenziellen Umweltrisiken wie z.B. ölschmutzte Böden, imprägnierte Hölzer oder Teerbestandteile mit Bestand-

teil des Materialmixes sind. Für derartig anfallende Bau- und Abbruchabfälle war in der Vergangenheit die Deponierung die nahezu einzige angewandte Lösung da für andere Verwertungsmöglichkeiten, z.B. in Verbrennungsanlagen oder bei der Kompostierung keine Eignung bestand.

Im Zusammenhang mit der inzwischen in Europa zur Anwendung kommenden Abfallwirtschaftspolitik und Rechtslage (z.B. der Deponierichtlinie [99/31/EC](#)) ist es jedoch zu einer Notwendigkeit geworden, alle gemischten Bau- und Abbruchabfälle einer solchen Behandlung zu unterziehen, dass zumindest nicht inerte, organische Bestandteile wie bspw. Altholz vor der Deponierung herausgenommen werden. Hinzu kommt, dass reine Fraktionen aus Bau- und Abbruchabfällen eine hohe Verwertungschance haben und daher inzwischen auch einen Marktwert besitzen. Eine getrennte Erfassung ab dem Moment ihres Anfalls ist daher oberste Priorität und Bedingung für hohe Verwertungsaussichten bei Bau- und Abbruchabfällen.

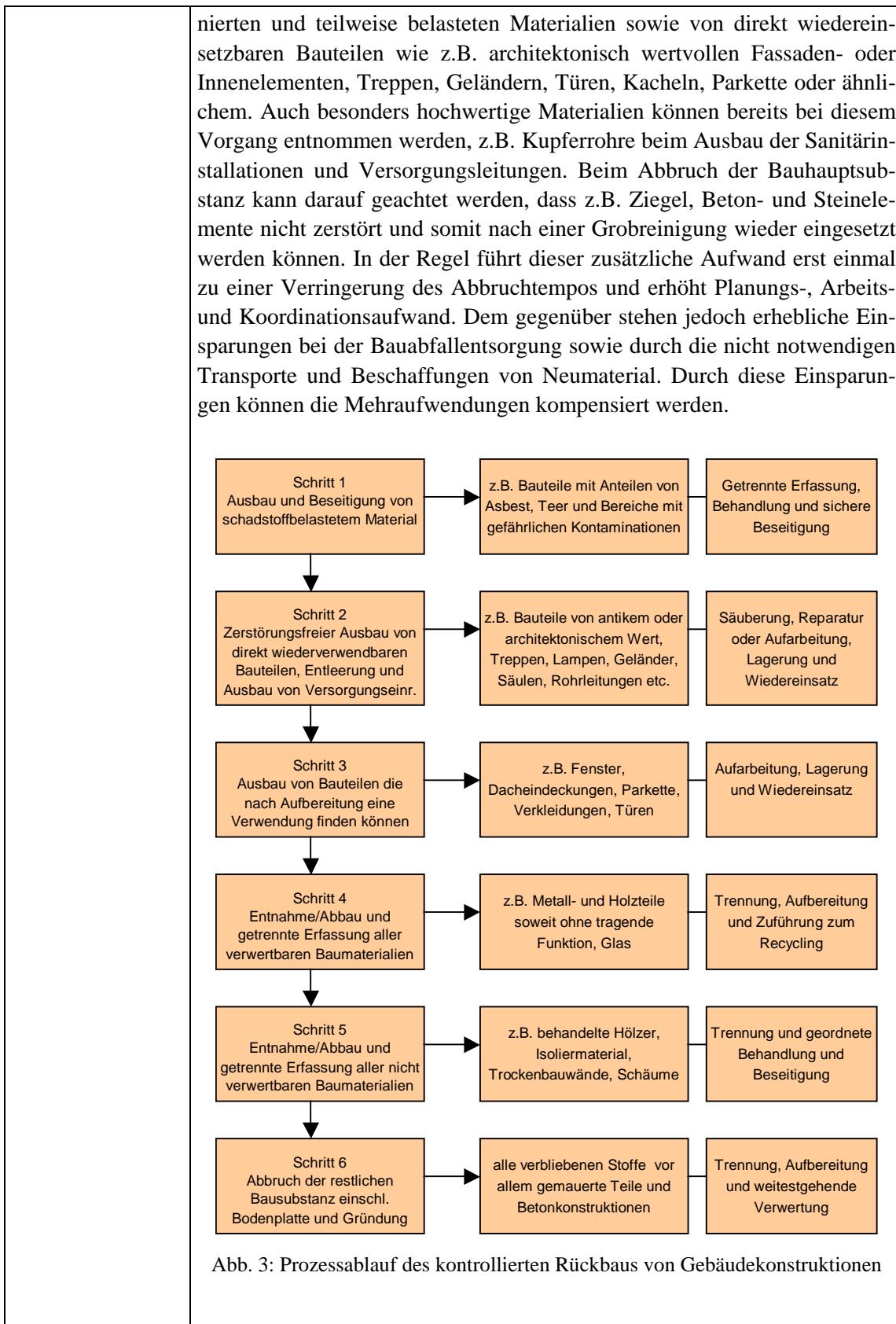
Besonders bei werthaltigen Stoffen wie Metallen, Altholz und historischen Bauteilen sowie entsprechend ausbaubaren Komponenten bringt die Gewinnung aus dem Abbruchmaterial unmittelbaren Nutzen. Für geringwertigere Stoffe und Komponenten wie Betonbruch und Mineralgemisch ergibt sich ein Nutzen durch die Weiterverwendung und deren Einsatz anstelle von Primärbaustoffen.

Limitierend auf den Wiedereinsatz und das Recycling von Bau- und Abbruchabfällen wirken sich die besonderen Ansprüche im Hinblick auf verlässliche und dauerhafte Festigkeits- und Verhaltenseigenschaften der zum Einsatz vorgesehenen Materialien aus. Bauherren, Architekten und Statiker können die erforderlichen Bau- und Sicherheitsstandards nicht durch die Bevorzugung von aus Bauabfällen gewonnenen oder weiterverwertbaren Materialien in Frage stellen. Eine weitere Einschränkung ergibt sich durch die Tatsache, dass Bauabfälle sehr inkonsistent sind, d.h. Materialien unterschiedlicher Herkunft und Beanspruchung, verschiedenen Alters und verschiedenartiger Zusammensetzung umfassen. Potenziell vorhandene Kontaminationen oder Verunreinigungen können einen Wiedereinsatz ebenfalls ausschließen, im Falle von Böden können dies neben sichtbaren Belastungen durch Öl oder Teer auch unsichtbare Schwermetallgehalte sein, bei Hölzern z.B. auch nicht sichtbare Behandlungen mit chemischen Holzschutzmitteln und Flammhemmern. Die unregelmäßige Anfallhäufigkeit und -menge bestimmter Baurestoffe birgt zudem auch ein Versorgungsunsicherheit, durch die eine großmaßstäbliche und dauerhafte Verwendung von zurückgewonnenen Bau- und Abbruchmaterialien erschwert wird.

- Rückbau

Durch einen selektiven Rückbau (oder kontrollierten Abbruch) können die Aussichten auf Wiederverwendung bzw. Weiterverwertung von Bauabfällen deutlich erhöht und die Aufbereitungsnotwendigkeit stark reduziert werden. Diese Vorgehensweise ist für ein hochwertiges Recycling und eine weitreichende Verwertung deshalb von besonderer Bedeutung, weil durch sie Zerstörungen und die Vermischung der verschiedenen Abbruchabfälle weitestgehend vermieden und die Übertragung möglicher Kontaminationen auf den Rest der Abfälle verhindert werden.

Teil des Prozesses ist der dem Abbruch vorgelagerte Ausbau von kontami-



Verfügbare Recyclingmöglichkeiten und -verfahren	Die Wiedereinsatz- und Verwertungsmöglichkeiten für aus Bau- und Abbruchabfällen gewonnenen Materialien sind sehr umfangreich. Je nach Art des Materials und dessen Beschaffenheit kommen als Einsatzbereiche insbesondere der Landschaftsbau, Unterbau und Tragschichtherstellung im Straßen- und Wegebau, Geländevertäfelung und -ausgleichsmaßnahmen und der Bau von Sicht- und Lärmschutzanlagen in Frage. Auch beim Deponiebau sind entsprechend aufbereitete Baureststoffe als Materialien in signifikantem Umfang nachgefragt. Einsatzbereiche hierbei sind der Bau der Fahrwege im Deponiebereich, die Begrenzungen der einzelnen Deponieabschnitte, die Verbauung, Herstellung von Drainageschichten und andere geotechnische Bau- und Abdeckmaßnahmen. Näher auf diese Maßnahmen eingegangen wird in den Datenblätter zu den verschiedenen Ablagerungsmöglichkeiten [siehe Datenblätter WD/D-03 , WD/D-04].					
--	--	--	--	--	--	--

Tab. 1: Optionen zur Nutzung verschiedener Fraktionen aus Bau- und Abbruchabfällen

Material	Gemischte Bau- und Abbruchabfälle	Getrennt gesammelte Bau- und Abbruchabfälle					
		Steine/Kies	Beton	Altholz	Metalle	andere Materialien	Asphalt
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
nach Vorbehandlung belastungsarme Ablagerung	Ausgangsbasis für neue Strukturmaterialien und Verfüllstoffe Verwendung für Strassen-tragschicht	Ausgangsbasis für Strukturmaterialien und Verfüllstoffe Verwendung für Strassen-tragschicht und beim Betonbau	Herstellung von Span- u. Faserplatten, Mulch- und Kompostsubstraten	Wiederverwendung in der Stahl- und Metallproduktion	Glas: Wiederverwendung zur Glaserzeugung Kunststoff: zur Erzeugung von Kunststoffrecyclaten, als Brennstoff	Einsatz bei Herstellung von Strassenbett, neuer Asphaltdecken und als Reparatur-asphalt	

Geeignete bzw. empfohlene Aufbereitungswege	Unter der Voraussetzung das Normen und Sicherheitsstandards nicht unterlaufen werden können die technischen Spezifikationen für die beim Bauen einzusetzenden Materialien so formuliert werden, dass recycelte Baustoffe erneute Verwendung finden. So ist es bspw. möglich für weniger anspruchsvolle Anwendungen im Unterbau von Strassen und Wegen die Nutzung von zerkleinertem und klassiertem Betonschutt welcher direkt vor Ort oder in unmittelbarer Nähe anfällt, vorzusehen. Dazu kann der Einsatz zusätzlicher Technik für die Aufbereitung des Materials und dessen Säuberung von Verunreinigungen erforderlich sein. Die Behandlung und Aufbereitung von Bau- und Abbruchabfällen kann sowohl am Ort des Anfalls aber auch in zentral errichteten stationären Anlagen erfolgen.
---	--

<p>Fortsetzung- Geeignete bzw. empfohlene Aufbereitungs- wege</p>	<p>- <u>Vor-Ort Aufbereitung</u></p> <p>Die Aufbereitung von Bau- und Abbruchabfällen am Anfallort trägt am wirksamsten dazu bei, dass diese Materialien erneut zum Einsatz gelangen und damit die Verwertungsquote weiter erhöht werden kann. Speziell trifft das für solche Materialien zu, für die direkt am Gewinnungsort oder in der näheren Umgebung eine Verwendungsmöglichkeit besteht. Der Wiedereinsatz von Mineralgemischen, Sand und Kies verringert die Notwendigkeit an anderer Stelle Naturstoffe für den gleichen Zweck abbauen zu müssen, wodurch Eingriffe in die Natur und weitere Umweltbelastungen, wie die durch den anfallenden Transport, vermindert werden.</p> <p>Für die vor-Ort Aufbereitung von Bau- und Abbruchabfällen bedarf es der Verfügbarkeit von zusätzlichen Flächen zur Platzierung mobiler Technik wie z.B. Brecheraggregate und Siebanlagen sowie zur Zwischenlagerung der erzeugten Recyclingbaustoffe bis zum Moment ihrer erneuten Nutzung. Die Verfügbarkeit des entsprechenden Platzes ist jedoch nicht in allen Fällen gegeben und stellt damit ein einschränkendes Element zur Anwendung einer vor-Ort Aufbereitung dar. Außerdem entstehen bei der Aufbereitung für die Umgebung zusätzliche Lärm- und Schmutzbelastungen. Die gleichzeitige Verringerung notwendiger Transportbewegungen zur Abfuhr der Abfälle und Baustellenversorgung mit Neumaterial stellt jedoch eine Kompensation für diese Belastungen dar.</p>   <p>Abb. 1: Mobile Siebanlage für Bauabfälle</p> <p>Abb. 2: Mobiles Brecheraggregat vom Typ Frick®</p> <p>In besonderen Fällen ist es auch möglich eine Bau- bzw. Abbruchmaßnahme als sogenannte <u>„geschlossene“ Baustelle</u> auszulegen. Dabei wird bei der Planung der Anspruch erhoben, dass alle erzeugten Abfälle direkt wieder vor Ort Verwendung finden und dazu im besten Falle auch keinerlei Materialien zur Aufbereitung an anderen Anlagen verbracht werden müssen. Eine Chance zur Umsetzung dieses Ansatzes bietet sich insbesondere bei Abbruchmaßnahmen mit anschließendem Neubau. Allerdings ist es zur Einhaltung des vollständigen Kreislaufprinzips insbesondere notwendig, dass alle entstehenden Abfälle bekannt sind, keine Schadstoffkontaminationen aufweisen und damit einen Nachnutzungswert besitzen. So ein Gebäude allerdings gefährliche Bestandteile wie bspw. Asbest oder Bleirohre enthält, sind durch getrennten Ausbau mit anschließender geordneter Entsorgung alle Vorfahrten zur Vermeidung von Gesundheitsgefährdungen und Verunreinigung der anderen Baustoffe zu treffen.</p> <p>- <u>Zentrale Aufbereitung</u></p> <p>Eine stationäre Aufbereitungsanlage an zentraler Stelle kann weitestgehend unsortierte bzw. qualitativ weiter zu verbessernde Bau- und Abbruchabfäl-</p>
---	--

le aufnehmen, sortieren und für einen Wiedereinsatz bzw. weitere Verwertungen aufbereiten. Stationäre Anlagen ermöglichen es überdies insgesamt größere Mengen unterschiedlicher Herkunft durchzusetzen und sind damit in der Lage, die Versorgung mit Recyclingbaustoffen verlässlicher und mit der gleichbleibenden Qualität und Kontrollsicherheit zu gewährleisten, wie Bauprojekte sie heutzutage erfordern. Stationäre Aufbereitungsanlagen können oft auch technisch umfassender ausgestattet werden als dies bei mobilen Anlagen möglich ist. Dadurch können Recyclingmaterial und verwertbare Fraktionen in größerer Breite und mit speziellen Spezifikationen erzeugt werden, außerdem lassen sich Lagermöglichkeiten in erweitertem Umfang einrichten. All dies sind Faktoren, durch die sich die Verwertungsmöglichkeiten für Bauabfälle erheblich erhöhen lassen.

Nach dem Erreichen der stationären Anlage sind Bau- und Abbruchabfälle zuerst zu sichten, um die für den Aufbereitungsprozess oder die Verarbeitungsaggregate schädlichen Komponenten (wie z.B. sperrige Metallteile, Matratzen) zu entfernen. Danach findet in der Regel eine erste Zerkleinerung statt gefolgt von einer automatischen Metallabscheidung. Über Luftströme geführt bzw. durch Windsichtung lassen sich im Weiteren leichte Bestandteile wie z.B. Papier und Kunststoffanteile abtrennen. Verschiedene Siebstufen und weitere Zerkleinerungen sorgen dann dafür, dass aus dem verbleibenden mineralischen Material eine breite Vielfalt an grob- und feinstrukturierten Schüttgut erzeugt werden kann.



Abb. 3: Abtrennung von Holz aus Bau-schutt



Abb. 4: Klassierung von Mineral-gemischen mit Extec® Aggregat

- *Verwertung des aufbereiteten Materials und der Reste*

Die bei der Erschließung von Baugrund anfallenden Substanzen, typischerweise Erden, Steine und Unterboden nehmen an dem den Bau- und Abbruchabfällen zuzurechnenden Material gemeinsam den höchsten Anteil (im Durchschnitt etwa 45%) ein. Bei Gebäudeabbrüchen entstehen unter Zugrundelegung des Baubestandes und üblicher Bauweisen in Europa ca. 80 Gew.-% der Abfälle durch mineralisches Material, zwischen 10-15 Gew.-% sind Holz und der Rest vor allem Metalle, Glas und Kunststoffe. Die Materialien sind insbesondere für folgende Verwertungen geeignet:

Erden, Steine und Unterboden kann von anderen Materialien durch Siebung unmittelbar abgetrennt werden und direkt vor Ort eine Wiederverwendung erfahren (insbesondere zur Verfüllung und Profilierung des Baustandortes). So es sich um eine Straßenerneuerungsmaßnahmen handelt können Bitumen und Asphaltanteile in diesen Fraktionen auftreten. Es muss eine Abtrennung erfolgen bzw. dem Umstand beim Verwendungszweck Beachtung geschenkt werden.

Asphalt und Beton lässt sich unmittelbar vor Ort aufbereiten und einer Verwendung zuführen. Dadurch lassen sich gleichzeitig Entsorgungsaufwendungen und Kosten zur Herstellung und Beschaffung neuwertiger Baumaterialien minimieren. Bei der Baumaßnahme zurückgewonnener Asphalt kann zum einen mit Neuasphalt vermischt und dann zur Herstellung von Straßendecken oder als Reparaturasphalt verwendet werden. Noch häufiger wird Recyclingasphalt allerdings zur Herstellung von Straßenunterschichten, Straßenbanketten oder zur Deponieauskleidung bzw. Deponieabdeckung verwendet. Hierbei wird der Recyclingasphalt vorab zerkleinert.

Betonbruch ist hauptsächlich zur Gründung von Straßen einsetzbar. Er kann zudem auch für eine Vielzahl anderer Verwendungen eingesetzt werden, dazu gehören Verfüllmaßnahmen, unterschiedliche Gründungen, Trag- und Mittelschichten im Straßenbau als auch der Wiedereinsatz bei der Herstellung von Betongussteilen selbst.

Atholz sowohl in behandelter als auch in naturbelassener Form entsteht in relativ großen Mengen beim Abbruch, insbesondere bei Gebäuden älterer Bauart. Einen erheblichen Beitrag zur Entstehung von Holzabfällen liefern auch Installationen wie Türen, Fensterrahmen, Verkleidungen und zurückgelassene Möbelteile. Holzabfälle aus der Baugrundverschließung und unbeschädigte Hölzer sind für eine direkte Nutzung geeignet. Zerkleinert ist ein Einsatz zur Herstellung von Span- und Faserplatten ebenso möglich wie die Verwendung bei der Kompostierung um Humus- und Mulchsubstrate zu erzeugen [↗ WT/R-05]. Ein hoher Anteil der Abbruch- und Bauhölzer kann jedoch bereits durch Anstriche und/oder chemische Behandlung und Schutzmaßnahmen belastet sein, so dass in diesem Falle die Verwertung in thermischen Prozessen eine der umweltverträglichsten Optionen darstellt. [↗ siehe Datenblätter ‘[Verbrennung](#)’].

Alle **sonstigen Materialien** mit signifikanten Anteilen an den Bau- und Abbruchabfällen, wie z.B. Glas, Kunststoffe, Metalle und Papier weisen ähnliche Qualität und Eigenschaften auf wie bei deren Vorkommen im Hausmüll und Gewerbeabfall. Im Falle das eine getrennte Erfassung oder spätere Abtrennung von den anderen Bauabfällen stattfindet, bieten sich prinzipiell die gleichen Aufbereitungs- und Behandlungsoptionen wie sie dort für diese Materialien dargestellt sind, an [↗ siehe Datenblätter ‘[Aufbereitung](#)’]. Es gilt jedoch zu beachten, dass Kunststoffe, Papier und Pappen aus dem Bauabfall häufig nicht die Qualitäten aufweisen, die für ein hochwertiges und wirtschaftlich tragbares Recycling notwendig sind. Aus diesem Grunde ist die Erzeugung einer heizwertreichen Fraktion aus diesen Komponenten oder ein direkter Einsatz in industriellen Mitverbrennungsprozessen [↗ WT/I-01] meist zu bevorzugen. Dort wo die Voraussetzungen und ökonomischen Umstände die hochwertige Aufbereitung und den Wiedereinsatz von Bau- und Abbruchabfällen in Größenordnungen verhindern, lassen sich zumindest die weitestgehend mineralischen Bestandteile nutzen, eine wichtige Rolle dabei spielen Verfüllmaßnahmen für offengelassene Gruben, Stollenanlagen und Steinbrüche.

Auswirkungen auf andere Bereiche	Mit der Rückgewinnung von Materialien aus Bau- und Abbruchabfällen zur Weiterverwendung und Verwertung sind neben deutlichen ökologischen und wirtschaftlichen Vorteilen auch signifikante Beschäftigungseffekte erzielbar. Besonders der Prozess eines selektiven Rückbaus erfordert einen hohen manuellen Arbeitsanteil für Ausbauarbeiten, zur Säuberung und Wiederaufbereitung des geborgenen Materials und dessen Verkauf/Wiedereinsatz. Mit den dabei erzielten Erlösen und Kosteneinsparungen für Entsorgung und Neumaterial kann das zusätzliche Personal teilweise oder vollständig finanziert werden.
Referenzen und Dienstleister bzw. Hersteller <i>(wichtiger Hinweis: die Aufzählung von Firmen in dieser Übersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit)</i>	In Deutschland werden Anlagen zur Bauabfallaufbereitung flächendeckend und in großer Zahl betrieben, zahlreiche Unternehmen führen die Aufbereitung und das Recycling von Bau- und Abbruchabfällen auch mit Hilfe von mobilen Aggregaten durch. Unter anderem dadurch werden inzwischen über 90 % der entstehenden Bau- und Abbruchabfälle verwertet. Mehrere Hersteller- und Anbieterfirmen der benötigten Technik und Ausrüstungen sind im Markt aktiv. Dazu gehören u.a.: <u>Siebtechnik</u> EuRec Technology GmbH, Merkers http://www.eurec-technology.com Backers Maschinenbau GmbH, Twist http://www.backers.de Sutco Recycling Technik, Bergisch Gladbach http://www.sutco.de Extec Screens & Crushers Ltd., Oberaula http://www.extecscreens.com <u>Brechertechnik</u> EuRec Technology GmbH, Merkers http://www.eurec-technology.com Extec Screens & Crushers Ltd., Oberaula http://www.extecscreens.com HAZEMAG & EPR GmbH, Dülmen http://www.hazemag.de <u>Windsichter</u> Integra Ingenieurbetriebsgesellschaft, Saerbeck http://www.integra-ibg.de