

mipsHAUS-Institut gGmbH  
Kolkmannhaus  
Hofaue 55  
D-42103 Wuppertal

Phone +49 (0)2 02 . 4 29 95 -10/ -12  
Fax +49 (0)2 02 . 4 29 95 -05  
holger.wallbaum@mipshaus.de  
info@mipshaus.de  
www.mipshaus.de

Ideenskizze zur

## **Betrachtung von Wiederverwendungs- und Entsorgungsprozessen von Baustoffen und – produkten mittels der Materialintensitätsanalyse nach dem mipsHAUS-Konzept**

### **Inhalt:**

Projektgegenstand und Zielsetzung Seite 2  
Durchführung Seite 3  
Zeitplan Seite 4  
Was ist Nachhaltigkeit? Seite 5  
Was ist das M.I.P.S.-Konzept und wie wird es im Bausektor angewandt? Seite 7  
Was ist das **mips**HAUS-Institut? Seite 8  
Wie wird bilanziert? Seite 9

Stand: 4. April 2005

## Projektgegenstand und Zielsetzung

Jährlich fallen in Deutschland allein 14 Millionen Tonnen Baustellenabfälle an. Hinzu kommen ca. 30 Millionen Tonnen Abfälle aus dem Abbruch von Gebäuden, die zum großen Teil unter hohem technischen und finanziellen Aufwand entsorgt werden müssen. Für die lebenszyklusweite Verringerung der Materialintensität von Gebäuden ergibt sich hier ein enormes Einsparpotenzial.

Ogleich bei der Bauplanung verstärkt ökologische Belange im Hinblick auf die Verwendung ökologischer Baustoffe und die Verringerung der Betriebskosten während der Nutzungsphase (Energie- und Ressourceneinsparungen) Berücksichtigung finden, werden Überlegungen zum Rückbau in der Entsorgungsphase eines Gebäudes bislang meist vernachlässigt.

Durch eine Wiederverwendung kann die Nutzungsdauer von Baustoffen drastisch verlängert werden. Häufig kann der lebenszyklusweite Ressourcenbedarf eines Gebäudes durch die Verwendung von Recyclingmaterialien halbiert werden.

Ziel des vorliegend beschriebenen Projektes ist deshalb die Bewertung verschiedener Bauweisen im Hinblick auf die Entsorgung von Baustoffen bzw. den Rückbau von Gebäuden und Gebäude-Teilen zur Wiederverwendung von Baumaterial mittels der Materialintensitätsanalyse nach dem **mips**HAUS-Konzept.

Grundlage der Untersuchung ist die im Rahmen des Projektes „Abfallvermeidung im Bausektor“ der Österreicher INITIATIVE „Abfallvermeidung in Wien“ entstandene Studie zur „Bewertung gängiger Konstruktionen und Baustoffe“. Durch eine analoge Bewertung der innerhalb der Studie untersuchten Bauweisen nach **mips**HAUS-Kriterien können Synergieeffekte durch die Nutzung vorhandener Erkenntnisse optimal genutzt werden.

Aufgrund der tendenziell langen Verweilzeiten der unterschiedlichen Bestandteile im Gebäude sind Kosten für den Aus- und Wiedereinbau von Baustoffmodulen nur schwer zu prognostizieren. Eine erste Hochrechnung auf Grundlage aktueller Personalkosten soll deshalb nur eine Größenordnung der zu erwartenden Kosten aufzeigen. Analog zur o.g. Wiener Studie werden die Grundannahmen zur Lebensdauer von Baustoffen und Bauprodukten aus dem „Leitfaden für Nachhaltiges Bauen“ des BMVBW (2001) übernommen.

## **Durchführung**

Zur Ermittlung richtungssicherer Standard-Berechnungsfaktoren zu Rückbau und Entsorgung ausgewählter Baukonstruktionen erscheinen folgende Projektphasen sinnvoll.

- 1. Materialintensitätsanalyse zur Entsorgung typischer Bauabfälle**
  - a) Literaturrecherche zur rechtlichen Situation und zu gängigen Entsorgungsverfahren von Bauabfällen.
  - b) Materialintensitätsanalyse von ausgewählten Entsorgungsprozessen von Bauabfällen anhand verfügbarer Sekundärdaten.
  
- 2. Materialintensitätsanalyse zur Wiederverwendung von Baustoffen**
  - a) Literaturrecherche zu Rückbauprozessen, Wiederverwendung und Verwertung von Baustoffen
  - b) Materialintensitätsanalyse zu Rückbauprozessen anhand vorhandener Sekundärdaten.
  
- 3. Aufbereitung und Dokumentation der Ergebnisse aus 1. und 2. in einem Endbericht.**

## **Zeitplan**

1. Materialintensitätsanalyse zur Entsorgung typischer Bauabfälle (5-6 Monate)
2. Materialintensitätsanalyse zur Wiederverwendung von Baustoffen (5-6 Monate)
3. Aufbereitung und Dokumentation der Ergebnisse aus I und II in einem Endbericht.  
(2-3 Monate)

## Was ist Nachhaltigkeit?

Die Entwicklung der Gesellschaft in den industriellen Ländern hat dazu geführt, dass immer mehr natürliche Ressourcen verbraucht werden, um deren Bedürfnisse zu befriedigen. Dieser durch unser Handeln bedingte Umweltverbrauch ist extrem hoch. Jeder Bundesbürger verbraucht pro Jahr ca. 80 t Umwelt, wobei gut 1/3 aus der Art des Bauens und Wohnens resultiert. Je mehr Umwelt wir in diesen Prozessen investieren, desto gravierender sind die Folgen.

Aus diesem Grund muss neben der Verringerung von Giftstoffen das vorrangige Ziel unserer Umweltpolitik die Dematerialisierung sein, also die drastische Reduzierung unseres alltäglichen Umweltverbrauchs.

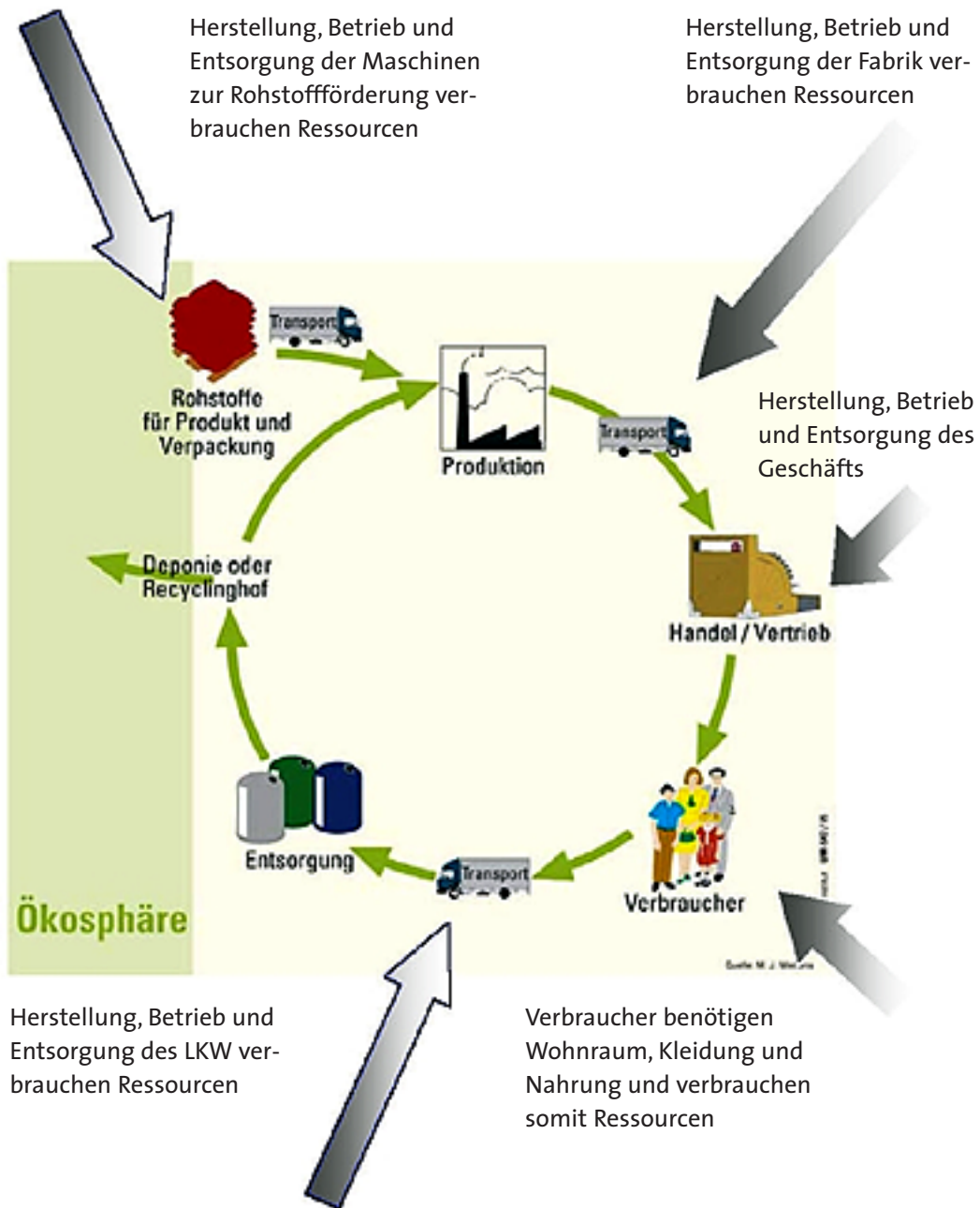
Dass solche drastischen Reduzierungen möglich sind, hat die Entwicklung im Bereich des Heizenergieverbrauchs von Gebäuden deutlich aufgezeigt. Durch den mittlerweile auch für großvolumige Gebäude unterschiedlichster Nutzungen ( Bürogebäuden, Wohngebäude ) realisierten Passivhaus-Standard konnte der Energieeinsatz im Vergleich zum überwiegenden Bestand um mehr als den Faktor 10 reduziert werden.

Die Entwicklung in diesem Bereich wurde hierbei kontinuierlich durch die Festsetzung neuer gesetzlicher Standards begleitet, respektive eingefordert. Zurzeit liegt der Passivhaus-Standard noch etwa um den Faktor 4 unterhalb der gesetzlichen Anforderungen der Energieeinsparverordnung; es ist jedoch erklärtes politisches Ziel, diesen Standard in den nächsten Jahren gesetzlich zu fixieren.

Die Unterschreitung der jetzigen gesetzlichen Anforderungen im Bereich der Heizenergie ist vor allem durch den deutlich verbesserten Gebäudekomfort und die Reduzierung der Betriebskosten motiviert.

Auch für die ganzheitliche Reduzierung des Umweltverbrauchs nach dem M.I.P.S.-Konzept, dass neben den Energieoptimierungen auch die Ressourcenaufwendungen für die Einrichtung, Instandhaltung und den Rückbau eines Gebäudes zum Ziel hat, soll die mit der Dematerialisierung verbundene Verbesserung der Lebensqualität und die erzielte Kostenreduzierung maßgebend sein. Nur so wird ein nachhaltiges Ressourcenmanagement dauerhaft im Bauwesen Bestand haben können.

## Was ist Nachhaltigkeit?



## Was ist das M.I.P.S.-Konzept und wie wird es im Bausektor angewandt?

Auf der Basis des von Prof. Friedrich Schmidt-Bleek entwickelten M.I.P.S.-Konzepts wurden im Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie ([www.wupperinst.org](http://www.wupperinst.org)) die so genannten „ökologischen Rucksäcke“ als Maß entwickelt, das den Stoffverbrauch (Ressourcenverbrauch) ablesbar macht. Dieses Maß M.I.P.S. (Material Intensität Pro Serviceeinheit) ermöglicht es, die Umweltbelastungsintensität von Prozessen, Produkten und Dienstleistungen abzuschätzen und miteinander zu vergleichen. Lebenszyklusweite Ressourcenverbräuche z.B. für ein Bauprodukt oder eine Bauweise können über diesen Ansatz gemessen und im Sinne der voraussichtlich ökologisch notwendigen Dematerialisierung, um den Faktor 10 bzw. 90 % in der industrialisierten Welt, optimiert werden.

Die Chance dieses Ansatzes liegt in seiner Einfachheit begründet. Es wird nicht wie bisher versucht den Output von Prozessen mit der stetig ansteigenden Zahl zu beachtender neuer Parameter, Stoffverbindungen und ihren Vielfältigen gegenseitigen Beeinflussungen und Allokationsproblemen zu messen und zu bewerten.

Mit dem M.I.P.S.-Konzept wird vielmehr nur der Input, das heißt die Materialaufwendungen, die in einen Prozess oder ein Produkt einfließen, betrachtet. Der Materialinput umfasst dabei alle in der Natur primär entnommenen, bzw. in ihr bewegten Materialien, unterteilt nach 5 Kategorien, den abiotischen Rohstoffen, den biotischen Rohstoffen, der Bodenbewegung aus Forst- und Landwirtschaft, Wasser und Luft. So entsteht ein einfacher jedoch richtungssicherer Teilindikator für nachhaltiges Wirtschaften.

Nach dem **mips**HAUS-Konzept kann für den Bausektor auf die Kategorien Luft und Wasser weitgehend verzichtet werden. Der Luftverbrauch wird durch andere gängige Bewertungsmethoden berücksichtigt. Der lebenszyklusweite Verbrauch von Wasser ist zwar im Bausektor nicht zu vernachlässigen, extrem hohe lebenszyklusweite Wasserverbräuche resultieren jedoch in aller Regel durch die Verwendung elektrischer Energie aus Braunkohle. Hier genügt eine allgemeine Handlungsleitlinie. Auch die Kategorie Boden, d.h. Erosion, Land- und Forstwirtschaft (sie enthält keinen Erdaushub etc.) kann bei Bewertungen im Bausektor bislang i.d.R. vernachlässigt werden. Als Nebenindikator sollte sie jedoch jeweils grob mit abgeschätzt werden, da sonst, z.B. bei der Betrachtung des Ressourcenbedarfes für Holzfenster, dieser Aspekt der Auswirkungen der Waldwirtschaft unberücksichtigt blieben.

In Unternehmen ist der Materialeinsatz zudem einfach zu berechnen, da diese Mengen betriebswirtschaftlich über den Einkauf von z.B. Strom, Wasser, Rohstoffen etc. bereits erfasst sind. Auch in der Planungsphase von Bauprojekten sind entsprechende Angaben zumindest in Form von Plandaten verfügbar. Es muss nun noch eine Verknüpfung mit den so genannten ökologischen Rucksäcken erfolgen, die u. a. vom **mips**HAUS-Institut ermittelt und verfügbar gemacht werden.

Die Betrachtung erfolgt dabei lebenszyklusweit von der Wiege bis zur Bahre und umfasst somit die Herstellungs-, Nutzungs-, und Entsorgungsphase. Mit dieser ganzheitlichen Messung unterscheidet sich dieser Ansatz wesentlich von anderen Umweltbewertungsverfahren.

## Was ist das mipsHAUS-Institut?

Bisher sind auf der Basis des M.I.P.S.-Konzeptes im Baubereich durch das Wuppertal Institut eine Reihe von Rohstoffen untersucht und mit ihren spezifischen Materialinputs (MI-Wert) ausgewiesen worden. Rückblickend wurden ganze Gebäude und Ihre Planungsansätze nach diesem Ansatz bewertet (z.B. die Landesvertretung NRW in Berlin).

Eine planungsbegleitende, vorsorgende Bearbeitung von Bauprojekten nach dem M.I.P.S.-Konzept steht jedoch aus. Hierfür müssen die vorhandenen Datenbanken zu Rohstoffen den Erfordernissen der Baubranche angepasst werden, zum Beispiel auf Grundlage der Bauregelliste nach Bauprodukten und Bauweisen. Eine interdisziplinäre Zusammenarbeit ist dabei dringend erforderlich.

Zur Umsetzung dieser Anforderungen wurde 2004 das **mipsHAUS**-Institut als Nachfolge einer bereits seit 1999 bestehenden Arbeitsgemeinschaft von Wissenschaftlern, Ingenieuren und Architekten gegründet.

### **Satzungsgemäße Ziele des mipsHAUS-Instituts sind vor allem:**

- die Koordination der geistigen Kräfte und die interdisziplinäre Zusammenarbeit in Wissenschaft und Technik, Architektur, Wirtschaft, im Bereich des nachhaltigen, energiesparenden und ressourcenschonenden Bauens einschließlich den Tätigkeits- und Bedarfsfeldern der Sanierung und Modernisierung der genannten Bereiche im Bewusstsein ethischer Verantwortung,
- die Förderung von Wissenschaft und Forschung, von Entwicklung und Innovationen, einschließlich Untersuchungen volkswirtschaftlicher und betriebswirtschaftlicher Art auf den genannten Gebieten, sowie
- die Bildung und Erziehung in den Bereichen des nachhaltigen, energiesparenden und ressourcenschonenden Bauens in den Berufszweigen Architektur, Ingenieurwesen, Handwerk und Industrie.

### **Erreicht werden sollen diese Ziele durch:**

- die erweiternde wissenschaftliche Begleitung von Hochschulen in Lehre und Forschung in den Bereichen der Architektur, des nachhaltigen, energiesparenden und ressourcenschonenden Bauens der Sanierung und Modernisierung,
- die Zusammenarbeit mit Institutionen des öffentlichen Rechts, technisch- wissenschaftlichen Vereinigungen, Institutionen im Ausbildungsbereich sowie anderen Institutionen und Einzelpersonlichkeiten,
- die Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben,
- die Erstellung von Informationsschriften und Publikationen zur Informationsvermittlung,
- die Durchführung von Qualitäts-, Überwachungs- und Gütesicherungsmaßnahmen und
- die Erarbeitung von Verfahren der Bewertung des Rohstoff- und Energieverbrauchs.



## Wie wird bilanziert?

Die Untersuchung im Rahmen des mipsHAUS- Verfahrens findet mit der Terminologie bestehender Baustandards statt. Die Klassifizierung erfolgt auf Grundlage der durch das Deutsche Institut für Bautechnik DIBT herausgegebenen Bauregelliste auf folgenden Ebenen:

- Rohstoffebene
- Bauproduktebene
- Bauweisen- / Bauteilebene
- Gebäudeebene

Mit der Verwendung dieser allgemein anerkannten Ordnungsstruktur ist die angestrebte Erweiterung der Bauregelliste mit den MI-respektive M.I.P.S.-Werten problemlos möglich. Die Einteilung der Bewertung und Analyse erfolgt in Analogie zur bestehenden DIN 4108 und der Energieeinsparverordnung (EnEV).

In der Herstellungsphase wird zunächst der Status Quo des Ressourcenverbrauchs von Bauprodukten und Bauweisen ermittelt und katalogisiert (M.I.P.S.-Werte). Hieraus werden Zielwerte im Hinblick auf eine mögliche oder wünschenswerte Dematerialisierung festgelegt. Durch Optimierung von Herstellungsverfahren und Bauweisen werden Möglichkeiten zur Erreichung der Zielwerte aufgezeigt.

In der Nutzungsphase wird analog zur Herstellung der Status Quo von Nutzungsintervallen sowohl technischer als auch wirtschaftlicher Art aufgezeigt. (M.I.P.S.-Wert). Auf dieser Grundlage werden unter Berücksichtigung von Nutzungsvariabilität und Flexibilität neue Anforderungen an Raumorganisation erarbeitet. Auf diese Weise wird die Grundlage optimierter Nutzungskonzepte zur Verlängerung der Nutzungsphase und Verzögerung des Rückbaus geschaffen.

Auch für die Rückbauphase ist nach Feststellung des gängigen Verfahrens die Neufestlegung von Zielwerten und die anschließende Optimierung durch ein möglichst hohes Niveau von Wiederverwertung respektive möglichst geringen Downcyclinggraden durchzuführen.

Im Gegensatz zu den bisher nur als Absichtserklärungen formulierten Zielsetzungen in Deutschland bestehen z. B. schon in den Niederlanden oder Österreich bereits konkrete Vorgaben auf nationaler Ebene, die nun auf die verschiedenen Sektoren umgelegt werden. Neben den Energiekennwerten, sind dort auch Vorgaben hinsichtlich des Flächen- bzw. Ressourcenverbrauchs zu erfüllen. Da auch die OECD- bzw. die EU 15-Staaten eine entsprechende Absicht verfasst haben, ist die nationale Umsetzung nur noch eine Frage der Zeit.

## Wie wird bilanziert?

