



Evaluierung der
Abfallvermeidungsstrategie 2006

Materialien zum
Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2011

EVALUIERUNG DER ABFALLVERMEIDUNGSSTRATEGIE 2006

Materialien zum Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2011

Hubert Reisinger
Hans-Jörg Krammer

REPORT
REP-0344

Wien, 2011

Projektleitung

Hubert Reisinger

Autoren

Hubert Reisinger

Hans-Jörg Krammer

Übersetzung

Brigitte Read

Lektorat

Maria Deweis

Satz/Layout

Ute Kutschera

Umschlagbild

© Wolfgang Mattes

Diese Publikation wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) Abteilung VI/3 erstellt.

Weitere Informationen zu Umweltbundesamt-Publikationen unter: <http://www.umweltbundesamt.at/>

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH
Spittelauer Lände 5, 1090 Wien/Österreich

Eigenvervielfältigung

Gedruckt auf CO₂-neutralem 100 % Recyclingpapier.

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2011

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-99004-147-5

INHALT

ZUSAMMENFASSUNG	5
SUMMARY	8
1 EINLEITUNG	11
2 BEWERTUNGSMETHODE	15
2.1 Theoretische Überlegungen.....	15
2.2 Abfallvermeidungs-Indikatoren in der Praxis	17
2.3 Angewandte Bewertungsmethode	25
3 EVALUIERUNG DER SCHWERPUNKTSETZUNGEN UND ZIELE	26
3.1 Analyse der Schwerpunktsetzungen	26
3.2 Aktualität der Ziele und Schwerpunkte der Strategie 2006	32
4 STAND DER UMSETZUNG DER ABFALLVERMEIDUNGS- UND -VERWERTUNGSSTRATEGIE 2006	33
4.1 Status des Maßnahmenbündels „Vermeidung und Verwertung von Baurestmassen“	33
4.1.1 Gebäudepass	33
4.1.2 Abfallarmes Bauen	40
4.1.3 Nutzungsverlängerung	49
4.1.4 Baustellenmanagement, Sortierinseln und selektiver Rückbau.....	49
4.1.5 Baurestmassenrecycling	58
4.1.6 Schulische und berufliche Ausbildung	60
4.2 Status des Maßnahmenbündels „Input- und/oder Outputoptimierung für die Abfallverbrennung und die Nutzung von Abfällen als Ersatzrohstoffe bzw. Ersatzbrennstoffe“	61
4.2.1 Richtlinie Ersatzbrennstoffe	61
4.2.2 Novelle der Abfallverbrennungsverordnung.....	61
4.2.3 Masterplan Umwelttechnologie, Maßnahme 14.....	63
4.3 Status des Maßnahmenbündels „Produktbezogene Stoffflussanalyse“?	63
4.4 Status des Maßnahmenbündels „Nickel-Cadmium-Akkumulatoren“	65
4.5 Status des Maßnahmenbündels „Mehrwegverpackungen“	67
4.6 Status des Maßnahmenbündels „Dienstleistung statt Produkt“	70

4.7	Weitere Initiativen auf nationaler Ebene bzw. in Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern	73
4.7.1	Förderungsinitiative Abfallvermeidung – durchgeführt von Kommunalkredit	73
4.7.2	Thermometerrückholaktion	74
4.7.3	Österreichischer Aktionsplan für nachhaltige öffentliche Beschaffung	74
4.7.4	RUSCH.....	76
4.7.5	ÖSTRAT	77
4.7.6	Der österreichische Rohstoffplan	79
5	BEWERTUNG DES FORTSCHRITTS	80
5.1	Beschreibung des Fortschritts und Bewertung der Einzelmaßnahmen	80
6	SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN	89
7	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	94
8	LITERATURVERZEICHNIS	95

ZUSAMMENFASSUNG

Ein wichtiger Teil des Bundes-Abfallwirtschaftsplans 2006 war die Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie 2006 mit den Maßnahmenbündeln

- Vermeidung und Verwertung von Baurestmassen,
- Input- und/oder Output-Optimierung für die Abfallverbrennung und die Nutzung von Abfällen als Ersatzrohstoffe bzw. Ersatzbrennstoffe,
- produktbezogene Stoffflussanalyse,
- Nickel-Cadmium-Akkumulatoren,
- Mehrwegverpackungen und
- Dienstleistung statt Produkt.

Der gegenständliche Bericht gibt einen Überblick darüber, welche Bereiche dieser Maßnahmenbündel wie weit umgesetzt werden konnten. Vor dem Hintergrund aktueller Entwicklungen wird bewertet, ob die Umsetzung der Maßnahmen effektiv und effizient war bzw. weiterhin ist. Tatsächliche Auswirkungen auf die Abfallströme waren dabei nicht Grundlage der Bewertung,

- a. da es sich in der Regel um Grundlagenmaßnahmen oder um Maßnahmen handelt, die primär die Entwicklung des Gesamtsystems beeinflussen sollen und
- b. da die Maßnahmen mit direkter Auswirkung auf das Abfallaufkommen oder die Abfallzusammensetzung in der relativ kurzen Zeit seit Umsetzung der Maßnahmen noch nicht sichtbar sind.

Wichtigstes Ziel dieses Berichtes ist es, als Grundlage für das Abfallvermeidungsprogramm des Bundes-Abfallwirtschaftsplans 2011 Empfehlungen über die Weiterführung der noch nicht abgeschlossenen/begonnenen Maßnahmen bzw. für neue Maßnahmen zu erarbeiten.

Im Rahmen des Maßnahmenbündels „**Vermeidung und Verwertung von Baurestmassen**“ wurden wichtige Schritte zur Einführung eines ökologischen Gebäudepasskonzeptes gesetzt. Die Grundlagen für die Standardisierung von Gebäudepässen als Gebäudematerial-Informationssystem sollten weiterentwickelt und die Standardisierung sollte vorangetrieben werden.

Mit der Einführung des TCO (Total Cost of Ownership) als Prinzip der öffentlichen Beschaffung wurde eine wichtige Grundlage für das „Abfallarme Bauen“ geschaffen. Aufbauend auf diesem Prinzip sollten konkrete Standards zur Nutzungsverlängerung von Gebäuden für die öffentliche Ausschreibung geschaffen werden.

Zusätzliche Maßnahmen sollten auf das „Abfallarme Bauen“ fokussieren und umfassen

- Pilotprojekte zur Entwicklung von innovativen abfallarmen Technologien und Techniken sowie
- Lehrbehelfe des „Abfallarmen Bauens“ zur Ausbildung von Fachkräften auf der Ebene der berufsbildenden und höheren Schulen.

Wichtige Teile des ursprünglich geplanten Pakets „Selektiver Rückbau“ wurden umgesetzt. Weiterführende Maßnahmen beinhalten die

- Fortführung von Pilotprojekten,
- Empfehlung zur verpflichtenden Anwendung der ÖNORM B 2251 und der ONR 192130 in den Landesbauordnungen,
- Einführung einer Regelung, mit der
 - die Erstellung eines Baustellen-Abfallwirtschaftskonzeptes,
 - die Erstellung eines Rückbaukonzeptes,
 - die Schadstofferkundung von Gebäuden vor dem Rückbau und
 - die Installation von Sortierinseln auf Baustellen

verpflichtend werden.

Die Maßnahmen des Pakets „**Baurestmassenrecycling**“ entsprechen dem ursprünglichen Plan, sind aber noch nicht gänzlich abgeschlossen. Als weiterer Schritt ist eine Verordnung zur verpflichtenden Einhaltung der festgelegten Qualitätsstandards und Umweltverträglichkeitsbestimmungen sowie zur Festlegung des Abfallendes notwendig.

Für die Vermittlung der Lehrinhalte und die Anwendung der Standards „Abfallarmes Bauen“, „Nutzungsverlängerung von Gebäuden“, „Selektiver Rückbau“ „Verwendung von Recyclingbaustoffen“ und „Erstellung und Anwendung des Gebäudepasses“ wurden erste Schritte gesetzt. Weitere Schritte sollten folgen.

Die Umsetzung des Maßnahmenbündels „**Input- und/oder Output-Optimierung für die Abfallverbrennung und die Nutzung von Abfällen als Ersatzrohstoffe bzw. Ersatzbrennstoffe**“ entspricht den ursprünglich geplanten Maßnahmen.

Die bisherigen Ergebnisse des Maßnahmenbündels „**Produktbezogene Stoffflussanalyse**“ deuten darauf hin, dass es notwendig ist, die Bevölkerung besser zu informieren und zu motivieren, gefährliche Abfälle wie z. B. Elektroaltgeräte oder Batterien nicht in den Restmüll zu werfen, sondern die vorhandenen Sammelsysteme zu nutzen. Zusätzlich könnten Maßnahmen zur Nutzungsverlängerung, wie der Ausbau von Reparatur- und Re-Use-Netzwerken, das Aufkommen gefährlicher Abfälle verringern.

Ansätze, den Marktanteil von Produkten mit hohen Schadstoffkonzentrationen zu verringern (z. B. durch Stoffverbote, strengere Grenzwerte, ausgedehntere Kontrollen, Informationskampagnen, Kennzeichnungspflichten oder Förderung öko-effizienter Produkte), konnten noch nicht weiter konkretisiert werden.

Die Review der Batterienrichtlinie (RL 2006/66/EC) im September 2010 war die erste Möglichkeit, ein Verbot von „**Nickel-Cadmium-Akkumulatoren**“ in Schnurlos-Werkzeugen zu beschließen. Es wurde eine entsprechende Empfehlung abgegeben, das Verbot, wurde von der EU jedoch nicht erlassen.

Im Maßnahmenbündel „**Mehrwegverpackungen**“ wurden eine Reihe von Grundlagenstudien durchgeführt, Maßnahmen zur besseren Erkennbarkeit von Mehrweg gesetzt und die Internetseite www.mehrweg.at eingerichtet.

Im Maßnahmenbündel „**Dienstleistung statt Produkt**“ wurden die geplanten Maßnahmen umgesetzt und sie werden durch die Unterstützung von Reparatur- und Re-Use-Netzwerken weitergeführt. Zusätzlich sollten Pilotprojekte im Bereich Pflanzenschutzleasing umgesetzt werden.

Insgesamt entspricht die Umsetzung der Abfallvermeidungs- und –verwertungsstrategie bezüglich der Effizienz und Intensität voll sowie bezüglich der Inhalte und Wirkungen weitgehend dem, was bei Festsetzung der Strategie zu erwarten gewesen war. Neue Entwicklungen und Erkenntnisse haben einige Anpassungen notwendig gemacht, ein wesentlicher Teil der geplanten Maßnahmen ist abgeschlossen. Eine Reihe von Maßnahmen sollte aber im Abfallvermeidungsprogramm 2011 weitergeführt und durch neue Maßnahmen ergänzt werden.

SUMMARY

The waste prevention and recovery strategy 2006 formed an important part of the Federal Waste Management Plan 2006 and included the following sets of measures:

- prevention and recovery of construction and demolition waste,
- input and/or output optimisation for waste incineration and the use of wastes as secondary raw materials or secondary recovered fuels,
- product-related material flow analysis,
- nickel-cadmium batteries,
- reusable packaging and
- services instead of products.

This report shows which of the measures from the sets above have been implemented (and how far). Against the background of current developments, an assessment is made as to whether the implementation of these measures has proved efficient and effective. Actual impacts on waste streams do not form the basis for this assessment,

- a. since the measures considered here are – in general – basic measures or measures primarily designed to have an impact on the development of the overall system and
- b. because measures with a direct impact on waste generation or composition are as yet not noticeable given the relatively short period of time that has passed since the measures were implemented.

The most important aim of this report is to prepare recommendations for the continuation of measures that have not been completed (or started) or for new measures in order to provide a basis for the waste prevention programme of the Federal Waste Management Plan 2011.

With regard to the first set of measures, the **prevention and recovery of construction and demolition waste**, important steps have been taken towards the introduction of an ecological certificate for buildings (building pass). The basic elements for a standardisation of such building passes – so that they can be used as information system for building materials - should be further developed and their standardisation promoted.

An important step towards low-waste construction is the introduction of TCO (Total Cost of Ownership) as a basic principle in public procurement. On the basis of this principle concrete standards for extending the useful life of buildings should be established for public tendering purposes.

Additional measures should focus on low-waste construction. They should include:

- pilot projects for the development of low-waste technologies and techniques as well as
- teaching aids on low-waste construction to train skilled workers in technical and vocational as well as in secondary schools.

Important elements of the originally planned set of measures for selective dismantling have been implemented. Further measures include

- Continuation of pilot projects,
- Recommendation that the application of the Austrian standards ÖNORM B 2251 and ONR 192130 should be made compulsory in provincial building regulations,
- Introduction of rules making
 - the development of a waste management plan for building sites,
 - the development of a plan for dismantling,
 - pollutant surveys in buildings before their dismantling and
 - the installation of waste separation points at building sites

compulsory.

Measures in the set „recovery of construction and demolition waste” are in line with the original plan but have as yet not been fully completed. A further step is necessary, namely a regulation making compliance with quality standards and requirements regarding environmental impact assessments compulsory as well as fixing an end-of-waste date.

First steps have been taken with regard to the communication of teaching subjects and the application of standards in low-waste construction as well as for extending the useful life of buildings, selective dismantling, use of recycled building materials and the production and use of building passes. Now appropriate follow-up steps should be taken.

The implementation of the set of measures for **input and/or output optimisation for waste incineration and use of wastes as secondary raw materials or secondary recovered fuels** corresponds to the measures originally planned.

Results obtained from the set of measures for **product-related material flow analysis** suggest that the population should be better informed and motivated, so as not to dispose of hazardous waste such as waste electrical and electronic equipment or batteries together with residual waste but to use the separate collection systems provided. Furthermore, measures for extending the useful life such as the expansion of repair and reuse networks could reduce hazardous waste arisings.

Efforts to reduce the market share of products with higher pollutant concentrations (e.g. banning certain materials, setting stricter limit values, introducing more inspections, launching information campaigns, introducing labelling requirements or promoting eco-efficient products) have as yet not been put into concrete measures.

The review of the Battery Directive (Directive 2006/66/EC) in September 2010 was a first opportunity to decide on a ban on **nickel cadmium batteries** in battery-operated tools. A corresponding recommendation has been given. The EU, however, did not decide for the ban.

In the set of measures for **reusable packaging** a series of basic studies, measures on the better recognisability of reusable packaging and the internet site www.mehrweg.at installed.

The measures of the set **services instead of products** have been implemented as planned and they continue with the support of repair and reuse networks. Additionally, pilot projects should be implemented for plant protection services in line with the concept of chemical leasing.

Overall, the implementation of the waste prevention and recovery strategy mostly corresponds to what was expected at the time when the strategy was defined. In terms of efficiency and intensity, the implemented measures are in full accordance with the original plan; with regard to their content and impact, they are mostly consistent. New developments and findings have made adjustments necessary and an important part of the planned measures has been completed. Several other measures, however, should be continued and complemented by new measures under the waste prevention programme 2011.

1 EINLEITUNG

Im Zeitraum 2004–2006 wurde in einem mehrstufigen Konsensfindungsprozess von Stakeholdern aus der öffentlichen Verwaltung, der Wirtschaft, von Interessenvertretungen und AbfallwirtschaftsexpertInnen eine Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie entwickelt. Diese fungierte

- als wichtige Neuerung für den österreichischen Bundes-Abfallwirtschaftsplan (BAWP),
- als einer der Schwerpunkte des BAWP 2006 und
- als Vorgriff auf die in der Thematischen Strategie für Abfallvermeidung und Recycling (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2005) und in der Abfallrahmenrichtlinie (RL 2008/98/EG) geforderte Verpflichtung der EU-Mitgliedstaaten, Abfallvermeidungsprogramme einzuführen.

Im Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2006 (BAWP 2006; BMLFUW 2006) wurde festgelegt, dass „... die Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie zu folgenden umweltpolitischen Zielen beiträgt:

- *Emissionsminderung*
- *Minimierung der Dissipation von Schadstoffen*
- *Schadstoffreduktion*
- *Ressourcenschonung.*“

Folgende Maßnahmenbündel und Einzelmaßnahmen wurden in die Strategie aufgenommen:

Maßnahmenbündel „Vermeidung und Verwertung von Baurestmassen“

Gebäudepass

- Studien zur Verfeinerung des Gebäudepasskonzeptes;
- Pilotprojekte zur Optimierung des Gebäudepasskonzeptes und zur Vorbereitung der Einführung des Gebäudepasses;
- Entwicklung eines Gebäudepass-Standards.

Abfallarmes Bauen

- Pilotprojekte zur Entwicklung von innovativen abfallarmen Technologien und Techniken;
- Musterleistungsbeschreibungen und Standards für die öffentliche Ausschreibung: Anwendung von Techniken des „Abfallarmen Bauens“, Mindestqualitäten der verwendeten Baumaterialien und die Anwendung der Gesamtkostenrechnung über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes;
- Lehrbehelfe des „Abfallarmen Bauens“ zur Ausbildung von Fachkräften.

Nutzungsverlängerung

- Standards zur Nutzungsverlängerung von Gebäuden für die öffentliche Ausschreibung.

Selektiver Rückbau

- Pilotprojekte zum selektiven Rückbau und für Sortierinseln auf Baustellen;
- Standards für die Erstellung eines Rückbaukonzeptes und Kriterien für den Rückbau von öffentlichen Gebäuden;
- Regelung, mit der die Erstellung eines Baustellen-Abfallwirtschaftskonzeptes, die Erstellung eines Rückbaukonzeptes, die Schadstofferkundung von Gebäuden vor dem Rückbau und die Installation von Sortierinseln auf Baustellen verpflichtend werden.

Baurestmassenrecycling

- Qualitätsstandards und Umweltverträglichkeitsbestimmungen, die gleichermaßen für Primärbaustoffe und Recyclingbaustoffe gelten;
- Bestimmungen zur verpflichtenden Einhaltung dieser Standards;
- Kriterien der öffentlichen Beschaffung zur Verwendung von Recyclingbaustoffen;
- Erstellung einer Abfallende-Verordnung.

Für alle Wirkungsebenen

- Die Lehrinhalte „Abfallarmes Bauen“, „Nutzungsverlängerung von Gebäuden“, „Selektiver Rückbau“, „Verwendung von Recyclingbaustoffen“ und „Erstellung und Anwendung des Gebäudepasses“ werden verstärkt in die schulische und berufliche Ausbildung von Fachkräften einbezogen.
- Die entwickelten Standards des „Abfallarmen Bauens“, der „Nutzungsverlängerung von Gebäuden“, des „Selektiven Rückbaus“, der „Verwendung von Recyclingbaustoffen“ und der „Erstellung und Anwendung des Gebäudepasses“ werden im Rahmen der öffentlichen Beschaffung implementiert.

Maßnahmenbündel „Input- und/oder Output-Optimierung für die Abfallverbrennung und die Nutzung von Abfällen als Ersatzrohstoffe bzw. Ersatzbrennstoffe“

- Festlegung von Grenzwerten für die Schadstoffgehalte in Ersatzbrennstoffen und Ersatzrohstoffen;
- Bestandsaufnahme der Art und Zusammensetzung bestimmter Abfallfraktionen (Input für die Abfallverbrennung) und Art und Zusammensetzung von Aschen, Schlacken und Stäuben aus der Verbrennung, unter Berücksichtigung der jeweiligen Anlagentechnologien;
- vergleichende Analysen der möglichen Techniken zur Behandlung belasteter Abfälle unter Berücksichtigung des Vorsorgeprinzips und einer integrierten Betrachtung (mit Schwerpunkt auf Abfällen, welche seit 1. Jänner 2004 zusätzlich zur Verbrennung gelangen);
- Erarbeitung von weiteren Maßnahmen zum Getrennthalten von hochbelasteten Abfällen und zur Entsorgung in einer entsprechend ausgerüsteten Anlage, inklusive Behandlung der anfallenden Rückstände und Rückgewinnung einiger Schwermetalle.

Maßnahmenbündel „Produktbezogene Stoffflussanalyse“

- Studien zur Identifikation, welche Produkte (Konsumgüter) maßgeblich für die Schwermetalle verantwortlich sind, die im Restmüll zu finden sind;
- Studien zu Substitutionsmöglichkeiten für diese Produkte;
- Information der Öffentlichkeit über Produkte mit hohem Schwermetallgehalt und deren Vermeidungsmöglichkeiten.

Maßnahmenbündel „Nickel-Cadmium-Akkumulatoren“

- Erwirken eines Verbotes von Nickel-Cadmium-Akkumulatoren für Schnurlos-Werkzeuge auf EU-Ebene

Maßnahmenbündel „Mehrwegverpackungen“

- Informationskampagne für die Erkennbarkeit von Mehrwegverpackungen für die KonsumentInnen;
- Motivationskampagne für EntscheidungsträgerInnen in Unternehmen;
- Vereinbarung mit dem Handel über die bessere Präsentation von Mehrwegverpackungen im Handel.

Maßnahmenbündel „Dienstleistung statt Produkt“

- Erfahrungsaustausch mit Gemeinden, die entsprechende Erfahrung mit Second-Hand- und Reparaturzentren besitzen;
- Pilotprojekte für die Installation von Second-Hand- und Reparaturzentren auch in anderen Gemeinden (z. B. durch die Aufwertung von Mistplätzen bzw. Altstoffsammelzentren);
- Installation einer Internetplattform für Informationen über Reparatur- und Nachnutzungsmöglichkeiten;
- Studie zur Analyse, in welchen Bereichen das Konzept „Dienstleistung statt Produkt“ sonst noch anwendbar und effizient wäre;
- Förderung der Entwicklung entsprechender Projekte durch Finanzmittel in der Pilot- und Markteinführungsphase, durch technische und rechtliche Beratung sowie durch die Entwicklung einer geeigneten organisatorischen Plattform.

Wenngleich der ursprüngliche Planungshorizont der Strategie den Zeitraum 2006 bis 2011 umfasste, war von Haus aus klar, dass nicht alle Maßnahmen in vollem Umfang in diesem Zeitraum umgesetzt werden können. Von der Grundidee her sollte die Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie 2006 eine Strategie sein, die weniger auf kurzfristige Problemlösungen sondern auf eine langfristige Entwicklung der österreichischen Volkswirtschaft in Richtung Nachhaltigkeit ausgerichtet ist. Aufgrund dieser langfristigen Ausrichtung und der allgemeinen Schwierigkeiten, Abfallvermeidungs-Indikatoren zu bestimmen, wurden in der Strategie weder Indikatoren noch quantitative Vermeidungsziele festgelegt.

Seit Inkrafttreten der Strategie hat es weltweit und in Österreich wichtige Änderungen der Rahmenbedingungen für den Wirtschaftskreislauf im Allgemeinen sowie die Abfallwirtschaft und die Umweltpolitik im Besonderen gegeben:

- Die Folgen der Klimaerwärmung sind spürbarer geworden.
- Ein starker Wirtschaftsaufschwung mit knapper und teurer werdenden Rohstoffen und Energieträgern wurde gefolgt von einer Finanzkrise und einem voraussichtlich 2-jährigen Stopp des Wirtschaftswachstums.
- China tritt immer mehr als Produzent von Primärrohstoffen, aber auch als Hauptkonsument von Primär- und Sekundärrohstoffen in den Vordergrund.

Anlässlich des Bundes-Abfallwirtschaftsplans 2011 war unter Einhaltung der Vorgaben der Abfallrahmenrichtlinie (RL 2008/98EG) bzw. des AWG 2002 die Weiterentwicklung der Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie 2006 zum Abfallvermeidungsprogramm 2011 geplant.

Es ist Ziel dieser Studie zu zeigen,

- inwieweit die oben gezeigten geplanten Maßnahmen der Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie 2006 bereits umgesetzt wurden,
- ob – soweit eine entsprechende Abschätzung möglich ist – die umgesetzten Maßnahmen wirksam und effizient sind,
- ob aufgrund der geänderten Rahmenbedingungen und neu auftretenden Probleme eine Anpassung der in Umsetzung befindlichen und noch geplanten Maßnahmen notwendig ist,
- ob dringliche Probleme entstanden sind, für die die bestehende Strategie noch keine Antwort hat, das neue Abfallvermeidungsprogramm aber eine Antwort haben sollte.

Dazu werden in den folgenden Kapiteln

- zunächst Überlegungen angestellt, welche Methoden zur Bewertung des Fortschritts der Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie anwendbar sind,
- anhand aktueller Entwicklungen bei den Material- und Abfallströmen abgeschätzt, ob die Schwerpunktsetzungen und Ziele der Strategie noch angemessen sind,
- der Status der Umsetzungsmaßnahmen im Detail beschrieben,
- der Fortschritt der Umsetzungsmaßnahmen bewertet und
- daraus die entsprechenden Schlussfolgerung gezogen.

2 BEWERTUNGSMETHODE

2.1 Theoretische Überlegungen

Prinzipiell kann eine Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie in ihrer Gesamtheit oder hinsichtlich ihrer einzelnen Maßnahmenbündel bzw. Einzelmaßnahmen bewertet werden. Die Bewertung erfolgt hinsichtlich der Erreichung der gesetzten strategischen Ziele (objectives) oder allenfalls gesetzter quantitativer Ziele (targets). Für die Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie 2006 konnten keine quantitativen Ziele festgesetzt werden, da

1. die Strategie eher auf eine langfristige Änderung des Systems ausgerichtet war,
2. noch zu wenige Erfahrungen vorlagen, um die möglichen Effekte der geplanten Maßnahmen und die mögliche Wirkung exogener Einflussgrößen abschätzen zu können,
3. die Datengrundlage mit großen Unsicherheiten behaftet war.

Somit kann eine Bewertung nur hinsichtlich der gesetzten strategischen Ziele erfolgen.

Dafür gibt es zwei grundsätzliche Methoden:

- Eine qualitative Bewertung durch Einschätzung von Fachleuten,
- eine quantitative Bewertung durch Messung und Darstellung der erzielten Effekte mit Hilfe von Indikatoren.

Während einer quantitativen Bewertung prinzipiell der Vorzug zu geben ist, ist deren Umsetzung speziell im Umfeld der Abfallvermeidung mit hohen Unsicherheiten verbunden. Nicht erzeugter Abfall kann nicht gemessen, sondern nur abgeschätzt werden. Näheres dazu wird in Kapitel 2.2 ausgeführt. Zuvor sollen aber noch einige prinzipielle Überlegungen zu Abfallvermeidungs-Indikatoren angestellt werden.

Die Guidelines zur Erstellung von Abfallvermeidungsprogrammen (BIO INTELLIGENCE SERVICE 2009) schlagen für Indikatoren, welche den Fortschritt von Abfallvermeidungsprogrammen anzeigen sollen, folgende Eigenschaften vor:

- Relevanz (hinsichtlich der zu erreichenden Abfallvermeidungsziele),
- Akzeptanz (im Besonderen durch die betroffenen Stakeholder),
- Glaubwürdigkeit (für die NutzerInnen und Stakeholder),
- Einfachheit (hinsichtlich der Quantifizierung in den folgenden Jahren und hinsichtlich der Verständlichkeit für die Zielgruppe),
- Robustheit (hinsichtlich Datenqualität, Abgrenzung und Aussagekraft).

Die Guidelines unterscheiden drei Typen von Abfallvermeidungs-Indikatoren:

- „Druck“-Indikatoren, welche den Druck beschreiben, der vom Material- und Abfallsystem ausgeht (dazu gehören Materialfluss-Indikatoren wie Abfallaufkommen, direkter Materialeinsatz (DMI) und spezifische „Druck-Indikatoren“ wie Abfallaufkommen pro BIP oder pro Kopf),
- „Status“-Indikatoren, welche die Änderung der von Abfall verursachten Umweltauswirkungen messen,
- „Reaktions“-Indikatoren, welche den Effekt der eingeführten Maßnahmen oder Programme auf die Abfallerzeugung beschreiben.

Prinzipiell sollten die Kriterien und Indikatoren zur Bewertung des Fortschritts von den in Kapitel 3.2 angeführten Zielen der Abfallrahmenrichtlinie (RL 2008/98/EG) und der Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie des BAWP 2006 hergeleitet werden.

Der entsprechende Indikatorensatz müsste wie folgt aussehen:

- Lebenszyklus-Umweltauswirkungen der mit einem Abfallstrom verbundenen Material- und Produktströme,
- Lebenszyklus-Emissionen der mit einem Abfallstrom verbundenen Material- und Produktströme,
- Schadstoffgehalt im Abfallstrom,
- Rohstoff- und Energieverbrauch, die über Material- und Produktströme mit einem Abfallstrom in Verbindung stehen,
- Lebenszyklus-Dissipation von Schadstoffen aus den mit einem Abfallstrom in Verbindung stehenden Material- und Produktströmen.

Abgesehen von der Bestimmung des Schadstoffgehalts im Abfallstrom, der direkt gemessen werden kann, erfordern diese Indikatoren die Erstellung eines Lebenszyklusmodells wie in Abbildung 1 schematisch dargestellt.

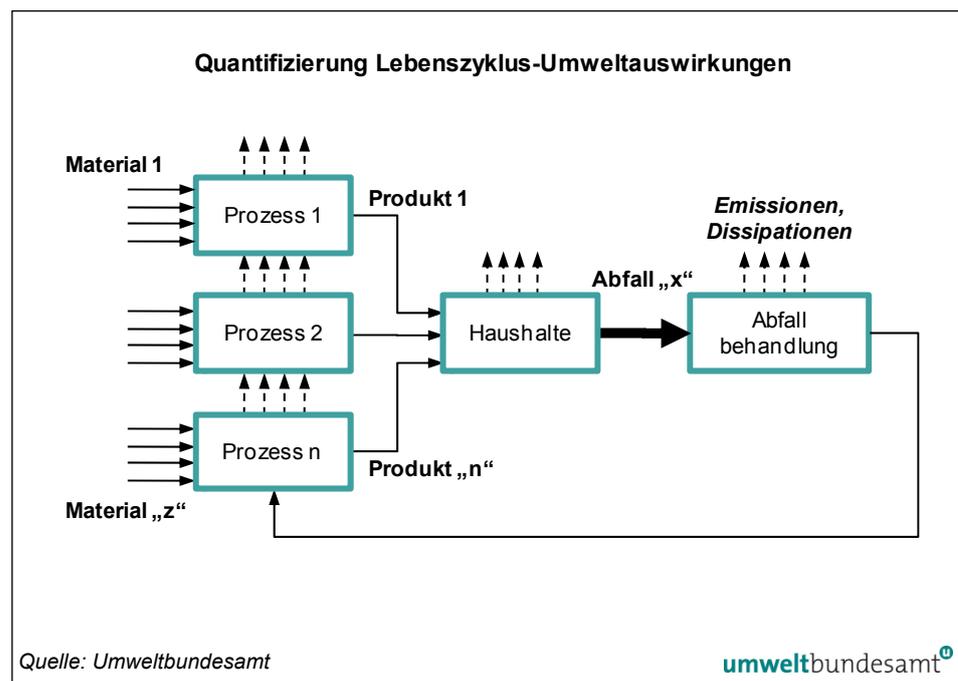


Abbildung 1: Beispiel eines Systemmodells zur Bestimmung von Lebenszyklus-Indikatoren. (Pfeile stehen für Materialflüsse, strichlierte Pfeile für Emissionen, Rechtecke für Umwandlungsprozesse).

Für die Lebenszyklus-Umweltauswirkungen könnten folgende Teilindikatoren bestimmt werden:

- a. Global warming potential
- b. Stratospheric ozone depletion potential
- c. Acidification potential

- d. Eutrophication potential
- e. Photochemical ozone formation potential
- f. Abiotic resource depletion
- g. Human toxicity
- h. Aquatic ecotoxicity
- i. Terrestrial ecotoxicity
- j. Marine ecotoxicity
- k. Final solid waste generation
- l. Radiation Land competition (VAN DER VOET et al. 2005)

Diese könnten nach ihrer Gewichtung zu einem Gesamtumweltauswirkungs-Indikator zusammengefasst werden. Sowohl die Auswahl der Teilindikatoren als auch ihre Gewichtung ist jedoch subjektiv, was zu einem Ergebnis führt, welches wieder stark von persönlichen Einschätzungen abhängt.

2.2 Abfallvermeidungs-Indikatoren in der Praxis

Bereits die Quantifizierung der mit einem Abfallstrom verbundenen Material- und Produktströme ist mit sehr großen Schwierigkeiten verbunden. Noch viel mehr Unsicherheiten bestehen bei der Abschätzung der Lebenszyklus-Emissionen und den Lebenszyklus-Dissipationen. Es ist damit zu rechnen, dass die Unsicherheiten bei der Erstellung von Lebenszyklus-Indikatoren in der Regel um mindestens eine Größenordnung über der zu erwartenden Wirkung der Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie liegen.

Die Guidelines zur Erstellung von Abfallvermeidungs-Programmen (BIO INTELLIGENCE SERVICE 2009) geben daher Beispiele für Abfallvermeidungs-Indikatoren an, die sich auf das Abfallaufkommen, den Materialinput, die Ausgaben für den Materialinput oder volkswirtschaftliche Größen zur Errechnung spezifischer Indikatoren (wie z. B. Anzahl der Haushalte) beziehen (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Beispielindikatoren aus den Guidelines zur Erstellung von Abfallvermeidungsprogrammen (BIO INTELLIGENCE SERVICE 2009).

Bezugs-Abfallstrom	Beispielindikator
Haushaltsabfälle	Aufkommen von Haushaltsabfällen
	Haushaltsausgaben für ausgewählte Konsumbereiche
	Anzahl der Haushalte (gesamt, Singlehaushalte)
biogene Abfälle	Verbrauch von Nahrungsmittelprodukten
	Aufkommen von Lebensmittelabfällen
	Anzahl der Haushalte (gesamt, Singlehaushalte)
Abfälle aus dem Bauwesen	heimischer Abbau von Baumaterialien
	Aufkommen von Bauabfällen
	Aufkommen von Bauabfällen bezogen auf den Umsatz des Bausektors

Darauf aufbauend und entsprechend der Ausrichtung der Maßnahmenbündel der Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie 2006 kommen in erster Linie folgende Abfallvermeidungs-Indikatoren in Frage:

- Aufkommen der relevanten Abfallströme (Bauabfälle, brennbare Abfälle, NiCd-Batterien),
- Zusammensetzung der relevanten Abfallströme (Restmüll, Verbrennungaschen),
- Materialeinsatz/Materialverbrauch für relevante Materialkategorien (z. B. nichtmetallische Mineralien) oder
- Mehrwegquoten.

Doch auch mit diesen „Ersatzindikatoren“ gibt es Schwierigkeiten, die am Beispiel des Aufkommens von Abfällen aus dem Bauwesen kurz illustriert werden sollen.

Abbildung 2 zeigt die Systemvoraussetzungen, damit aus dem Abfallaufkommen der Effekt eines Maßnahmenbündels quantifiziert werden kann. Ideales Systemverhalten beinhaltet:

1. Eine stetige Zeitreihe vor dem Einsetzen der Maßnahmen,
2. eine sprunghafte Änderung nach Einsetzen der Maßnahmen,
3. in weiterer Folge wieder eine stetige Entwicklung.

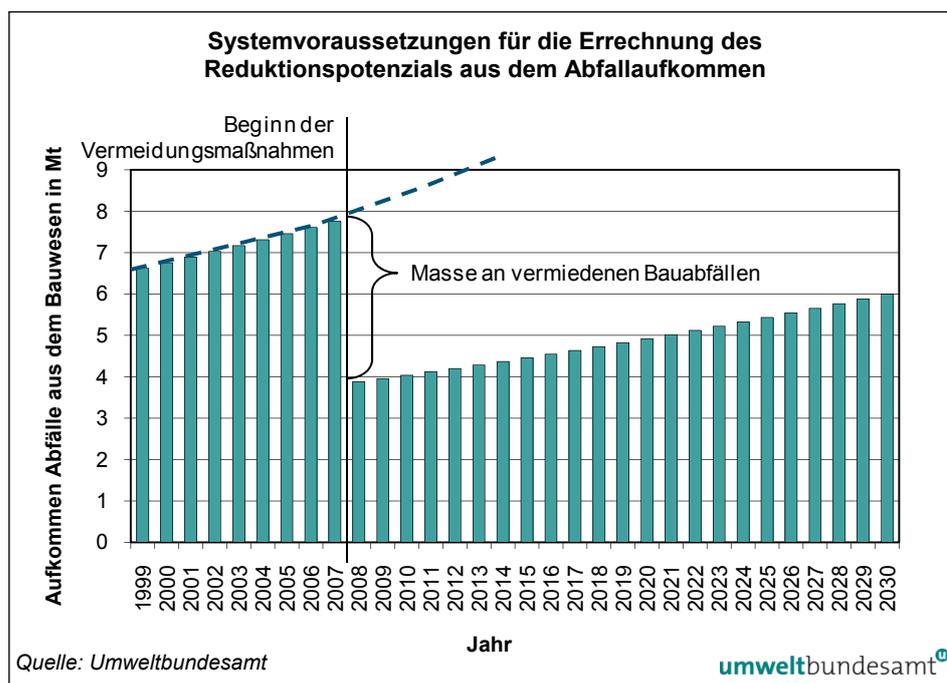


Abbildung 2: Systemvoraussetzungen für die Errechnung des Reduktionspotenzials aus dem Abfallaufkommen.

Abbildung 3 zeigt das jeweils aktuell geschätzte Aufkommen von Abfällen aus dem Bauwesen in Österreich für die Jahre 1999, 2004, 2006, 2008 und 2009. Zwischen 1999 und 2004 wurde die Schätzgrundlage geändert, sodass der Wert von 1999 für eine Trendextrapolation nicht berücksichtigt werden kann. Somit gibt es für den Zeitraum vor und nach Einsetzen der Abfallvermeidungsmaßnahmen jeweils nur 2 Schätzwerte die herangezogen werden können. Daraus lässt sich weder ein Trend noch ein Trendwechsel ableiten.

Für zukünftige Bewertungen wird es notwendig sein, ein Bezugsszenario zu entwerfen, welches darstellt, wie sich das Abfallaufkommen ohne Abfallvermeidungsszenarien entwickelt hätte (siehe Abbildung 4).

Mit diesem Bezugsszenario kann der tatsächliche Verlauf des Abfallaufkommens verglichen werden (siehe Abbildung 5). Dabei ist zu beachten, dass

1. bereits in der Vergangenheit Abfallvermeidungsmaßnahmen ergriffen wurden,
2. das Abfallaufkommen von einigen exogenen Faktoren wie Investitionsprogrammen, Wirtschaftswachstum oder technologischem Wandel abhängt und daher jährlichen und längerfristigen Schwankungen unterliegt,
3. es viele Maßnahmen gibt, die nicht direkt auf einen Abfallstrom, sondern systemändernd wirken (z. B. Gebäudepass, Studien zur Vorbereitung der eigentlichen Maßnahmen),
4. vor allem im Baubereich der Effekt von Maßnahmen stark zeitlich verzögert sichtbar werden kann.

Um die zeitlichen Verzögerung auszugleichen kann anstelle des Abfallaufkommens der Input einer Materialgruppe als Indikator gewählt werden. Dies ist jedoch nur sinnvoll, wenn der Abfallstrom, auf den abgezielt wird, annähernd ident mit einer Materialgruppe ist und wenn der Indikator relativ schnell bestimmt werden kann. Beispielsweise lagen für den Input der Materialgruppe nicht-metallische Mineralien im Februar 2010 erst Daten bis 2007 vor (siehe Abbildung 6).

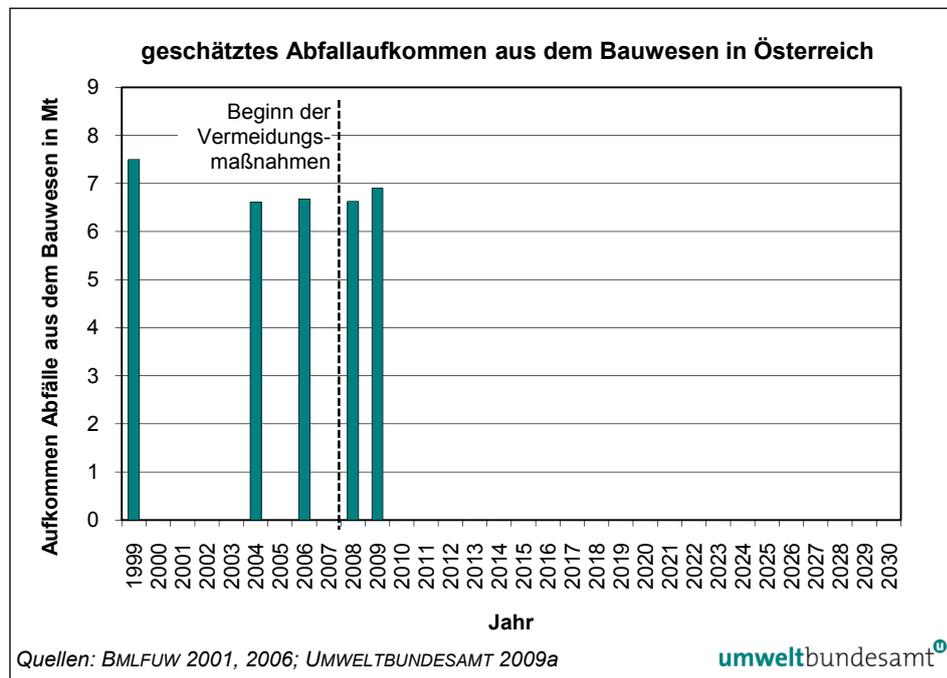


Abbildung 3: Geschätztes Abfallaufkommen aus dem Bauwesen in Österreich.

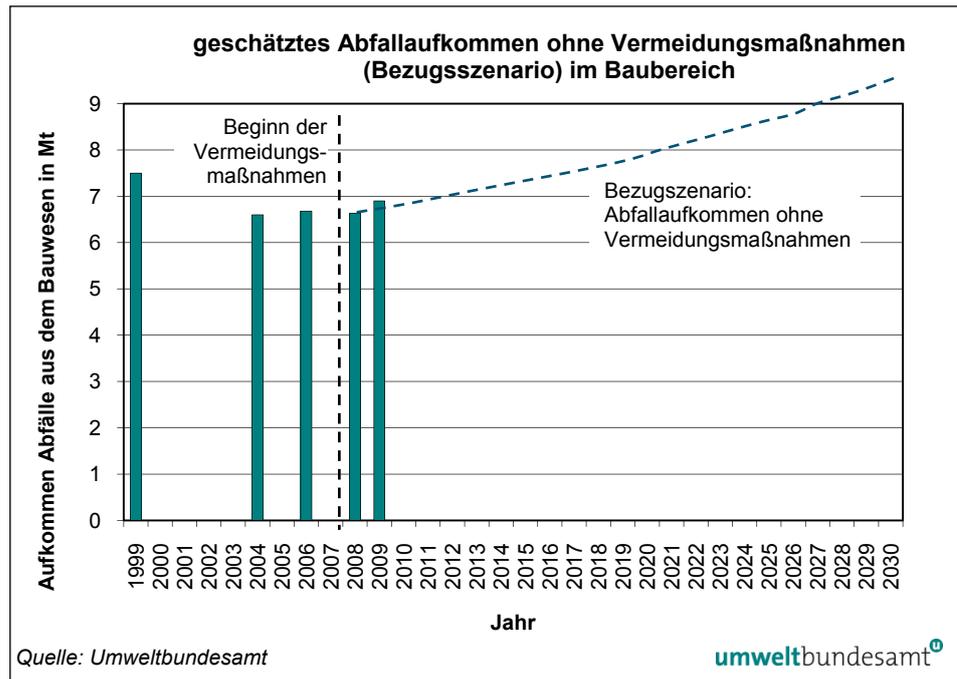


Abbildung 4: Geschätztes Abfallaufkommen ohne Vermeidungsmaßnahmen (Bezugsszenario) im Baubereich.

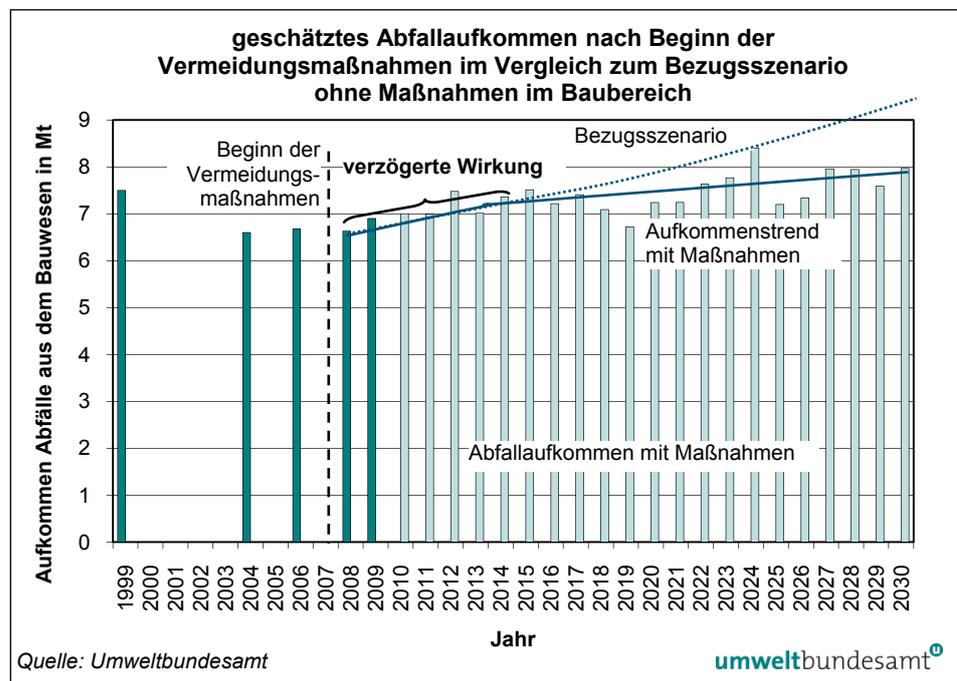


Abbildung 5: Geschätztes Abfallaufkommen nach Beginn der Vermeidungsmaßnahmen im Vergleich zum Bezugsszenario ohne Maßnahmen im Baubereich.

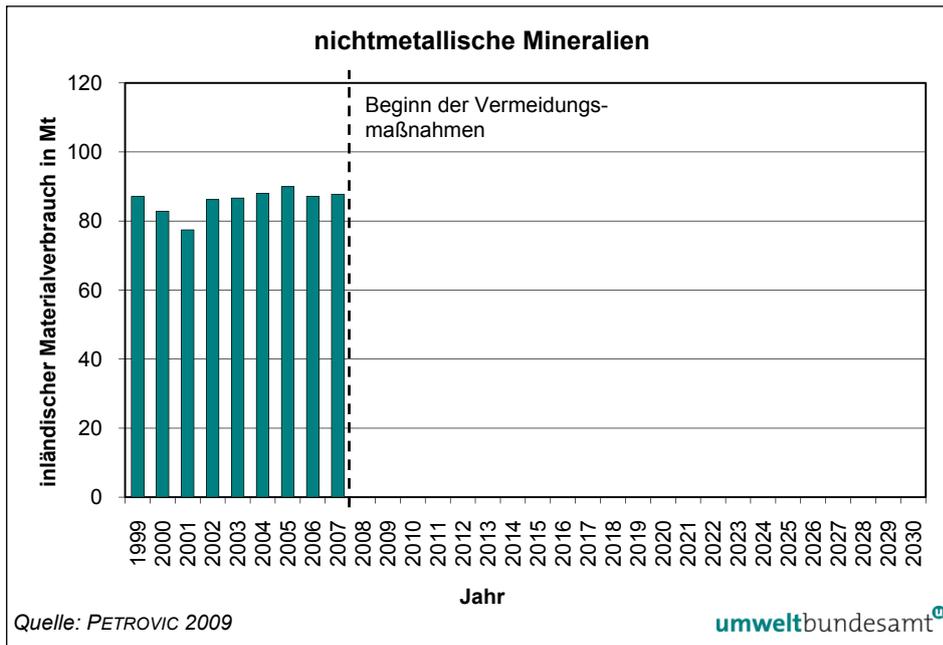


Abbildung 6: Inländischer Materialverbrauch von nicht-metallischen Mineralien (ohne Erdaushub) in Österreich.

Tabelle 2 beschreibt die erwarteten Effekte der Maßnahmen der Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie 2006 und gibt eine Abschätzung, auf welchen Abfallstrom die jeweiligen Maßnahmen quantitativ oder qualitativ in welchem Zeitrahmen Wirkung zeigen sollten. Zu sehen ist, dass die Effekte in Bezug auf das Abfallaufkommen voraussichtlich erst nach 10 bis 20 Jahren sichtbar sein werden, während die Effekte auf die Abfallzusammensetzung meist nach 5 bis 10 Jahren spürbar sein sollten. Jedoch liegen aufgrund des beträchtlichen Aufwands kaum regelmäßig durchgeführte (z. B. jährliche) standardisierte Untersuchungen zur Abfallzusammensetzung vor.

Tabelle 2: Abschätzung der Auswirkungen von Maßnahmen der Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie 2006.

Maßnahme	erwartete Wirkung	sollte messbar wirken auf		Wirkung nach Jahren
		Aufkommen des Abfallstroms	Zusammensetzung des Abfallstroms	
Maßnahmenbündel „Vermeidung und Verwertung von Baurestmassen“				
<i>Gebäudepass</i>				
Studien zur Verfeinerung des Gebäudepasskonzeptes	Einführung eines Gebäudepasses der mittel- bis langfristig zu einer höheren Marktdurchdringung von „ökologischen“ schadstoffarmen Gebäuden und längeren Lebensdauer von Gebäuden führt	Baurestmassen	Baurestmassen	> 20
Pilotprojekte zur Optimierung des Gebäudepasskonzeptes und zur Vorbereitung der Einführung des Gebäudepasses				
Entwicklung eines Gebäudepass-Standards				

Maßnahme	erwartete Wirkung	sollte messbar wirken auf		Wirkung nach Jahren
		Aufkommen des Abfallstroms	Zusammensetzung des Abfallstroms	
<i>abfallarmes Bauen</i>				
Pilotprojekte zur Entwicklung von innovativen abfallarmen Technologien und Techniken	mittelfristig Anwendung abfallarmer Technologien und Techniken bei der Errichtung, der Nutzung und dem Rückbau von Gebäuden	Baustellenabfälle, Baurestmassen	Baurestmassen	ca. 20
Musterleistungsbeschreibungen und Standards für die öffentliche Ausschreibung: Anwendung von Techniken des abfallarmen Bauens, Mindestqualitäten der verwendeten Baumaterialien und Anwendung der Gesamtkostenrechnung über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes				
Lehrbehelfe des abfallarmen Bauens zur Ausbildung von Fachkräften				
<i>Nutzungsverlängerung</i>				
Standards zur Nutzungsverlängerung von Gebäuden für die öffentliche Ausschreibung	längere Lebensdauer von öffentlichen Gebäuden	Baurestmassen	Baurestmassen	ca. 20
<i>selektiver Rückbau</i>				
Pilotprojekte zum selektiven Rückbau und für Sortierinseln auf Baustellen	der Schadstoffgehalt in den großen Fraktionen der Baurestmassen sollte sinken, dadurch Erhöhung der Recyclingraten möglich		Schadstoffgehalt in den Fraktionen der Baurestmassen	ca. 10
Standards für die Erstellung eines Rückbaukonzeptes und Kriterien für den Rückbau von öffentlichen Gebäuden				
Regelung mit der die Erstellung eines Baustellen-Abfallwirtschaftskonzeptes, die Erstellung eines Rückbaukonzeptes, die Schadstofferkundung von Gebäuden vor dem Rückbau und die Installation von Sortierinseln auf Baustellen verpflichtend werden				
<i>Baurestmassenrecycling</i>				
Qualitätsstandards und Umweltverträglichkeitsbestimmungen, die gleichermaßen für Primärbaustoffe und Recyclingbaustoffe gelten	der Schadstoffgehalt in den großen Fraktionen der Baurestmassen sollte sinken, dadurch Erhöhung der Recyclingraten möglich		Schadstoffgehalt in den Fraktionen der Baurestmassen	ca. 10
Bestimmungen zur verpflichtenden Einhaltung dieser Standards				
Kriterien der öffentlichen Beschaffung zur Verwendung von Recyclingbaustoffen				
Abfallende-Verordnung	Erhöhung der Nachfrage nach qualitätsgesicherten Recyclingbaustoffen			

Maßnahme	erwartete Wirkung	sollte messbar wirken auf		Wirkung nach Jahren
		Aufkommen des Abfallstroms	Zusammensetzung des Abfallstroms	
<i>für alle Wirkungsebenen</i>				
Die Lehrinhalte „Abfallarmes Bauen“, „Nutzungsverlängerung von Gebäuden“, „Selektiver Rückbau“, „Verwendung von Recyclingbaustoffen“ und „Erstellung und Anwendung des Gebäudepasses“ werden verstärkt in die schulische und berufliche Ausbildung von Fachkräften einbezogen	höhere Marktdurchdringung von „ökologischen“, schadstoffarmen Gebäuden und längerer Lebensdauer von Gebäuden, Erhöhung der Recyclingraten	Baurestmassen	Baurestmassen	> 20
Die entwickelten Standards des „Abfallarmen Bauens“, der „Nutzungsverlängerung von Gebäuden“, des „Selektiven Rückbaus“, der „Verwendung von Recyclingbaustoffen“ und der „Erstellung und Anwendung des Gebäudepasses“ werden im Rahmen der öffentlichen Beschaffung implementiert.				
Maßnahmenbündel „Input- und/oder Output-Optimierung für die Abfallverbrennung und die Nutzung von Abfällen als Ersatzrohstoffe bzw. Ersatzbrennstoffe“				
Festlegung von Grenzwerten für die Schadstoffgehalte in Ersatzbrennstoffen und Ersatzrohstoffen	Verringerung des Schadstoffeintrags in die Verbrennung, verbesserte Qualität und Lagerfähigkeit der Rückstände, Verringerung von Dissipation und Emission		Aschen aus der Mitverbrennung	5
Bestandaufnahme der Art und Zusammensetzung bestimmter Abfallfraktionen (Input für die Abfallverbrennung) und Art und Zusammensetzung von Aschen, Schlacken und Stäuben aus der Verbrennung, unter Berücksichtigung der jeweiligen Anlagentechnologien				
Vergleichende Analysen der möglichen Techniken zur Behandlung belasteter Abfälle unter Berücksichtigung des Vorsorgeprinzips und einer integrierten Betrachtung (mit Schwerpunkt auf Abfällen, welche seit 1.1.2004 zusätzlich zur Verbrennung gelangen)				
Gegebenenfalls Erarbeitung von weiteren Maßnahmen zum Getrennthalten von hochbelasteten Abfällen und zur Entsorgung in einer entsprechend ausgerüsteten Anlage inklusive Behandlung der anfallenden Rückstände und Rückgewinnung einiger Schwermetalle				
Maßnahmenbündel „Produktbezogene Stoffflussanalyse“				
Studien zur Identifikation, welche Produkte (Konsumgüter) maßgeblich für die Schwermetalle verantwortlich sind, die im Restmüll zu finden sind	Verringerung des Marktanteils von Produkten mit hohem Schadstoffgehalt und damit Verringerung des Schadstoffgehalts in Restmüll und Abfallverbrennungsasche		Restmüll, Abfallverbrennungsasche	5–10
Studien zu Substitutionsmöglichkeiten für diese Produkte				
Information der Öffentlichkeit über Produkte mit hohem Schwermetallgehalt und deren Vermeidungsmöglichkeiten				

Maßnahme	erwartete Wirkung	sollte messbar wirken auf		Wirkung nach Jahren
		Aufkommen des Abfallstroms	Zusammensetzung des Abfallstroms	
Maßnahmenbündel „Nickel-Cadmium-Akkumulatoren“				
Erwirken eines ausnahmslosen Verbotes von „Nickel-Cadmium-Akkumulatoren“ auf EU-Ebene	Verringerung des Marktvolumens von NiCd-Akkus auf fast Null, Verringerung des Cadmiumgehalts im Restmüll um ca. 75 %	verbrauchte NiCd-Akkus	Restmüll	5–10
Maßnahmenbündel „Mehrwegverpackungen“				
Informationskampagne für die Erkennbarkeit von Mehrwegverpackungen für die KonsumentInnen	Erhalt des Bestandes an Mehrweg-Getränkeverpackungen; Halten der Mehrwegquote	Getränke-Verpackungen		5
Motivationskampagne für Entscheidungsträger in Unternehmen				
Vereinbarung mit dem Handel über die bessere Präsentation von Mehrwegverpackungen im Handel				
Maßnahmenbündel „Dienstleistung statt Produkt“				
Erfahrungsaustausch mit Gemeinden, die entsprechende Erfahrung mit Second-Hand- und Reparaturzentren besitzen	Lebensdauerverlängerung von Produkten, Erhöhung des Marktanteils der Sekundärnutzung von Produkten, Verringerung des Ressourcenverbrauchs	Sperrmüll, Elektroaltgeräte		5–10
Pilotprojekte für die Installation von Second-Hand- und Reparaturzentren auch in anderen Gemeinden (z. B. durch die Aufwertung von Mistplätzen bzw. Altstoffsammelzentren)				
Installation einer Internetplattform für Informationen über Reparatur- und Nachnutzungsmöglichkeiten				
Eine Studie soll untersuchen, wo das Konzept „Dienstleistung statt Produkt“ sonst noch anwendbar und effizient wäre				
Die Entwicklung entsprechender Projekte wird gefördert durch Finanzmittel in der Pilot- und Markteinführungsphase, durch technische und rechtliche Beratung sowie durch die Entwicklung einer geeigneten organisatorischen Plattform				

2.3 Angewandte Bewertungsmethode

Insgesamt können die Schlussfolgerungen gezogen werden, dass

- a. für die Zeit seit Beginn der Umsetzung der Maßnahmen der Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie 2006 in der Regel noch zu wenige Daten über Abfallaufkommen und Abfallzusammensetzung vorliegen, um daraus Trends ableiten zu können und
- b. selbst bei optimaler Datenlage die meisten Effekte der gesetzten Maßnahmen aus Abfallaufkommen oder Abfallzusammensetzung noch gar nicht sichtbar sein könnten.

Daher muss sich die aktuelle Bewertung der Maßnahmen in der Regel auf

- eine Beschreibung der tatsächlich umgesetzten Maßnahmen,
- eine qualitative Abschätzung der Effekte und
- eine Abschätzung, ob die Maßnahmen vor dem Hintergrund veränderter Rahmenbedingungen immer noch sinnvoll erscheinen,

beschränken.

Tabelle 3 zeigt die Kriterien, nach welchen die qualitative Bewertung durchgeführt wird. Diese Bewertung basiert auf einer umfangreichen Literaturstudie über die aktuellen Rahmenbedingungen, Aktivitäten in Österreich und in Europa sowie über jüngste wissenschaftliche Erkenntnisse.

Tabelle 3: Kriterien zur Bewertung der durchgeführten Maßnahmen bzw. der Maßnahmenbündel.

Entspricht die umgesetzte Maßnahme dem ursprünglichen Plan?
Welche Wirkungen sind zu erwarten?
Können Wirkungen bereits festgestellt werden?
Trägt die Maßnahme zur Zielerreichung bei? Wenn ja, zur Erreichung welcher Ziele?
Ist die Maßnahme effizient?
Ist die Maßnahme vor dem Hintergrund aktueller Entwicklungen angemessen?
Welche weiteren Schritte sind notwendig bzw. für das Abfallvermeidungsprogramm 2011 empfehlenswert?

Doch bevor die Darstellung und Bewertung der Maßnahmenbündel und Maßnahmen im Einzelnen erfolgt, soll im nächsten Kapitel untersucht werden, ob die Schwerpunktsetzungen und Ziele der Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie 2006 vor dem Hintergrund der öko-sozialen und abfallwirtschaftlichen Entwicklungen seit 2006 noch angemessen sind.

3 EVALUIERUNG DER SCHWERPUNKTSETZUNGEN UND ZIELE

3.1 Analyse der Schwerpunktsetzungen

Es wurden folgende Schwerpunkte der Abfallvermeidungs- und verwertungsstrategie 2006 ausgewählt:

- Vermeidung und Verwertung im Bauwesen,
- Input-/Output-Optimierung bei der Abfallverbrennung,
- produktbezogene Stoffflussanalyse von Restmüll,
- Verbot von Nickel-Cadmium-Akkumulatoren auch in Schnurlos-Werkzeugen,
- Mehrwegverpackungen,
- Dienstleistung statt Produkt,

Die Auswahl erfolgte aufgrund der Kriterien

- a. Große Abfallströme (Bauabfälle, Haushaltsabfälle, Abfälle für die Verbrennung),
- b. Abfallströme mit hohen Wachstumsraten (Haushaltsabfälle, Abfälle für die Verbrennung),
- c. Abfälle mit einem hohen Schadstoffanteil (Restmüll, Nickel-Cadmium-Akkumulatoren),
- d. Abfälle mit hohem symbolischem Wert (Mehrwegverpackungen),
- e. innovative Ansätze (Dienstleistung statt Produkt).

Abfälle aus dem **Bauwesen** und Aushubmaterialien (die auch mit Bauaktivitäten in Zusammenhang stehen) stellen weiterhin die größten Abfallströme Österreichs dar (siehe Tabelle 4). Rund 44 % der in Österreich eingesetzten Materialien sind nicht-metallische Mineralien (siehe Tabelle 5), die vor allem im Baubereich eingesetzt werden. Auch ein Teil der eingesetzten Biomasse (z. B. Bauholz) und der eingesetzten Metalle (z. B. Stahlarmierungen) wird im Baubereich genutzt. Eine Schwerpunktsetzung in diesem Bereich ist weiterhin gerechtfertigt und notwendig.

Die Masse von Abfällen, die in Österreich insgesamt thermisch behandelt wurden, ist von 6,5 Millionen Tonnen im Jahr 2004 auf 10,4 Millionen Tonnen im Jahr 2008 gestiegen, d. h. mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 12,7 % (BMLFUW 2006, UMWELTBUNDESAMT 2009a). Während dieses Wachstum zur Nutzung der im Abfall enthaltenen Energie beiträgt, unterstreicht es auch die Wichtigkeit die Input- und Outputströme der Verbrennung zu optimieren. Eine Schwerpunktsetzung bei der **Input-/Output-Optimierung von Abfallverbrennung** ist weiterhin gerechtfertigt und notwendig.

Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen stellen den viertgrößten Abfallstrom Österreichs mit der fünftgrößten Wachstumsrate dar (siehe Tabelle 4). Mit einer durchschnittlichen Rate von 2,6 %/a im Zeitraum 2004 bis 2008 lag das Wachstum der Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen leicht unter dem Wirtschaftswachstum von 2,9 %/a, aber deutlich höher als das Bevölkerungswachstum von 0,5 %/a (errechnet aus STATISTIK AUSTRIA 2010b).

Durch eine verbesserte getrennte Sammlung konnte das Restmüllaufkommen von 2004 bis 2008 auf dem gleichen Niveau gehalten werden (siehe Tabelle 6). Der Anteil der Problemstoffe im Restmüll nimmt aber, zumindest in der Steiermark,

zu (siehe Tabelle 7) obwohl nun auch Elektroaltgeräte gesammelt werden. Der Grund könnte das rapide Wachstum des Aufkommens der Elektroaltgeräte von 9,4 %/a sein (siehe Tabelle 4). Eine Schwerpunktsetzung bei der **produktbezogenen Stoffflussanalyse von Restmüll** ist weiterhin gerechtfertigt und notwendig.

Tabelle 4: Entwicklung des Abfallaufkommens in Österreich – Fraktionen mit größten Massenströmen (Quellen: BMLFUW 2006, UMWELTBUNDESAMT 2009a, STATISTIK AUSTRIA 2010a).

	Aufkommen in Mt		Wachstumsrate in %/a
	2004	2008	2004–2008
Aushubmaterialien	22	25,57	3,8
Abfälle aus dem Bauwesen	6,61	6,63	0,1
Holzabfälle ohne Verpackungen	4,95	5,74	3,7
Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen	3,42	3,79	2,6
Altstoffe aus Gewerbe und Industrie	2,31	2,06	– 2,9
Aschen und Schlacken aus der thermischen Abfallbehandlung und von Feuerungsanlagen	1,57	1,40	– 2,8
Grünabfälle	1,07	0,89	– 4,6
tierische Nebenprodukte (ohne Küchen- und Kantinenabfälle)	0,58	0,61	1,2
Fäkalschlämme (mit 5 % Trockensubstanz)	0,41	0,35	– 3,9
Marktabfälle	0,26	0,27	0,7
kommunale Klärschlämme (als Trockensubstanz)	0,24	0,26	1,8
Altfahrzeuge und sonstige Fahrzeuge, Geräte und Arbeitsmaschinen	0,15	0,22	10,0
Straßenkehricht	0,20	0,20	0,0
Elektroaltgeräte	0,12	0,17	9,4
Küchen- und Kantinenabfälle	0,15	0,10	– 8,7
medizinische Abfälle	0,061	0,065	1,6
weitere Abfälle	9,90	8,04	
Gesamtabfallaufkommen	54	56,34	1,1
davon Sekundärabfälle	2	1,95	
Primärabfallaufkommen	52	54,39	
BIP real (Mrd. €₂₀₀₅)	238	266	2,9

Tabelle 5: Wachstumsraten und Einsatz von Rohstoffen in Österreich (in Mt/a) (Quellen: PETROVIC 2009 und eigene Berechnungen, basierend auf BRINGEZU & BLEISCHWITZ 2009).

	Jahr	Biomasse	Metallerze	nicht-metallische Mineralien	fossile Energieträger	sonstige Produkte	Gesamt
heimischer Anbau/Abbau	2000	33	2	81	4		120
	2007	41	3	85	2		132
	Wachstum 2000–2007 in %/a	3,1	1,9	0,8	– 6,2		1,3
Importe	2000	18	14	8	20	5	66
	2007	23	21	12	27	8	91
	Wachstum 2000–2007 in %/a	3,8	5,8	5,3	4,0	5,4	4,6
direkter Materialeinsatz	2000	51	17	89	24	5	186
	2007	64	24	97	29	8	222
	Wachstum 2000–2007 in %/a	3,4	5,3	1,3	2,8	5,4	2,6
TMR (gesamter Materialbedarf, inkl. indirekte Flüsse)	2000	93	203	147	96	64	603
	2007	117	291	161	116	92	777
	Wachstum 2000–2007 in %/a	3,4	5,3	1,3	2,8	5,4	3,7

Tabelle 6: Aufkommen der Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen Österreich nach getrennt gesammelten Fraktionen (BAWP 2006, UMWELTBUNDESAMT 2009a)

	Aufkommen in Mt		Wachstumsrate in %/a
	2004	2008	2004 bis 2008
Restmüll	1,38	1,38	-0,1
Sperrmüll	0,24	0,25	1,3
Problemstoffe	0,04	0,03	– 10,0
Elektronikaltgeräte	k. A.	0,06	k. A.
Papier	0,60	0,69	3,7
Glas	0,19	0,21	1,9
Metall	0,13	0,11	– 4,4
Textil	0,02	0,03	3,9
Leichtfraktion	0,13	0,14	2,5
Holz	0,12	0,16	7,3
sonstige Altstoffe	0,02	0,02	– 0,6
biogene Abfälle und Grünabfälle	0,55	0,71	7,0
Gesamt	3,42	3,79	2,6

k. A. keine Angaben

Tabelle 7: Zusammensetzung des Restmülls in der Steiermark (Quellen: TAIBON et al. 2004, STMK. LANDESREGIERUNG 2009).

Fraktionen	2003	2008	Veränderung in %
	in kg/Ew	in kg/Ew	
Papier und Karton	13,3	15,3	14,7
Glas	5	5,3	5,8
Kunststoffe	10	11,9	19,3
Verbundstoffe	10,6	11,7	10,2
Metalle	3,4	3,6	4,9
Bio	46,7	49,4	5,9
Hygiene	9,5	10,1	6,2
Textilien	8,2	7,1	-13,0
Problemstoffe	1,1	1,2	11,8
Inertstoffe	5,4	4,2	-22,6
Sonstiges	2,5	3,1	23,0
Summe	115,7	122,9	6,2

Anmerkung: die Feinfraktion wurde wegen der unterschiedlichen Analysemethodik auf die anderen Hauptfraktionen aufgeteilt

Weltweit werden die Wachstumsmärkte für tragbare Akkumulatoren (wie Mobiltelefone und tragbare Computer) vor allem durch Lithium-Ionen-Akkumulatoren versorgt. Dennoch haben sich Nickel-Cadmium-Akkumulatoren im Nischenmarkt der Schnurlos-Werkzeuge zumindest zum Teil gehalten. Weltweit ist die Masse der verkauften Nickel-Cadmium-Akkumulatoren von 2001 bis 2009 nur um 17 % zurückgegangen. Europaweit lag ihr Anteil an den Schnurlos-Werkzeugen im Jahr 2008 immer noch bei 55 % (EPTA 2009). Es muss angenommen werden, dass die Nickel-Cadmium-Akkumulatoren weiterhin die wichtigste Quelle für krebserregendes Cadmium im Restmüll darstellen. Eine Schwerpunktsetzung für ein **Verbot von Nickel-Cadmium-Akkumulatoren auch in Schnurlos-Werkzeugen** ist weiterhin gerechtfertigt und notwendig, bis es zum endgültigen Verbot kommt.

Diskussionsbeiträge der Tagung „Mehrweg hat Zukunft“ am 16. Juni 2009 in Wien haben gezeigt, dass Mehrweggetränkeverpackungen weiterhin einen hohen symbolischen Wert bei abfallwirtschaftlichen Politiken besitzen. Abbildung 7 zeigt, dass der Anteil von Mehrwegverpackungen bei Getränkeverpackungen weiterhin stetig zurückgeht.

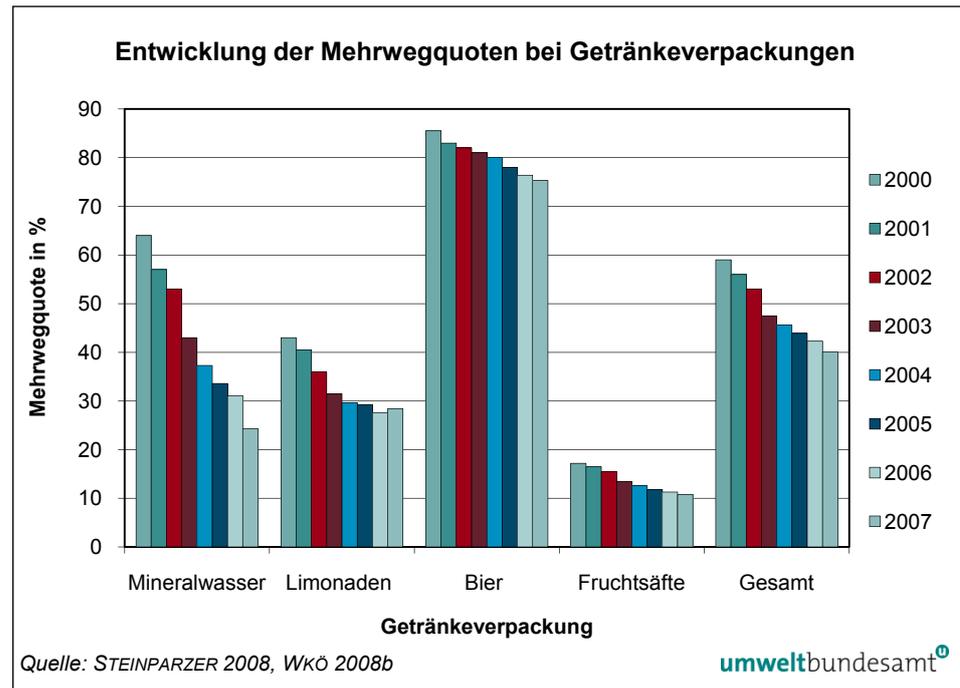


Abbildung 7: Entwicklung der Mehrwegquoten bei Getränkeverpackungen in Österreich.

Die Studie „Dienstleistung statt Produkt“ (UMWELTBUNDESAMT 2008) hat gezeigt, dass ein Potenzial zur Abfallvermeidung insbesondere in den Bereichen Home-services, Pflanzenschutz als Dienstleistung und bei Reparatur- und ReUse-Zentren besteht. Mit der Neufassung der Abfallrahmenrichtlinie (RL 2008/98/EG) wurde der Begriff „Vorbereitung zur Wiederverwendung“ eingeführt und auf die 2. Ebene der Abfallhierarchie (nach der Abfallvermeidung) gestellt. Eine Schwerpunktsetzung im Bereich **Dienstleistung statt Produkt** ist weiterhin gerechtfertigt und wichtig.

Es gibt jedoch auch Entwicklungen, die die Festlegung neuer Schwerpunkte bzw. die Modifizierung bestehender Schwerpunkte als gerechtfertigt erscheinen lassen:

1. Der direkte Materialeinsatz in Österreich nahm im Zeitraum 2000 bis 2007 mit einer Rate von 2,6 %/a zu, beim Metalleinsatz lag das Wachstum bei 5,3 %/a, bei „sonstigen Produkten“ bei 5,4 %/a. Noch höher waren die Wachstumsraten der Materialimporte (siehe Tabelle 5).
2. Werden die indirekten Flüsse zum direkten Materialeinsatz dazugerechnet, ergibt sich der Indikator TMR (Total Material Requirement). Da die indirekten Flüsse bei Metallen neben den indirekten Flüssen bei „sonstigen Produkten“ am höchsten sind, werden die Metalle zur Materialgruppe mit den größten Massenströmen (siehe Abbildung 8).
3. Die Abfallexporte sind im Zeitraum 2003 bis 2008 von 0,3 Millionen Tonnen auf 1,0 Millionen Tonnen gestiegen (KARIGL 2009). Dadurch gehen wertvolle Materialien verloren.
4. Aufgrund aktueller Restmüllanalysen für Österreich kann die Abschätzung getroffen werden, dass pro ÖsterreicherIn jährlich rund 81 kg Nahrungsmittelabfällen anfallen und im Restmüll, im Biomüll oder über Hauskompostierung behandelt werden. Wenn nur so viel eingekauft würde, wie tatsächlich verzehrt wird, könnten jährlich bis zu 42 kg/Ew an Lebensmittelabfällen vermieden

werden. Das würde das Einkaufsbudget für Lebensmittel um rund 10 % entlasten (abgeschätzt aus: HAUER & FHANALYTIK 2011, WRAP 2008, UMWELT-BUNDESAMT 2009a, ADEMILUA 2009).

5. Die Erfahrung von AbfallvermeidungsexpertInnen in Österreich zeigt, dass Bedarf besteht für
 - a. eine Standardisierung der Restmüllanalysen¹,
 - b. ein Konzept zur Bestimmung der Zusammensetzung weiterer Abfallströme²,
 - c. Lehrbücher und Unterrichtspläne für abfallvermeidendes Bauen auf der Ebene der Höheren Technischen Lehranstalten³,
 - d. die verstärkte Information von privaten Konsumenten, wie sie zur Abfallvermeidung beitragen könnten⁴, unter verstärkter Einbindung von Kommunikationsmedien³,
 - e. die gegenseitige Stärkung von EMAS und Abfallvermeidung⁵.

Insgesamt kann der Schluss gezogen werden, dass die Schwerpunktbildung der Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie 2006 auch aus heutiger Sicht sinnvoll ist und effizient erscheint. Für das Abfallvermeidungsprogramm sollten diese Schwerpunkte aber angepasst und in Richtung Vermeidung von Metallabfällen und Lebensmittelabfällen ergänzt werden.

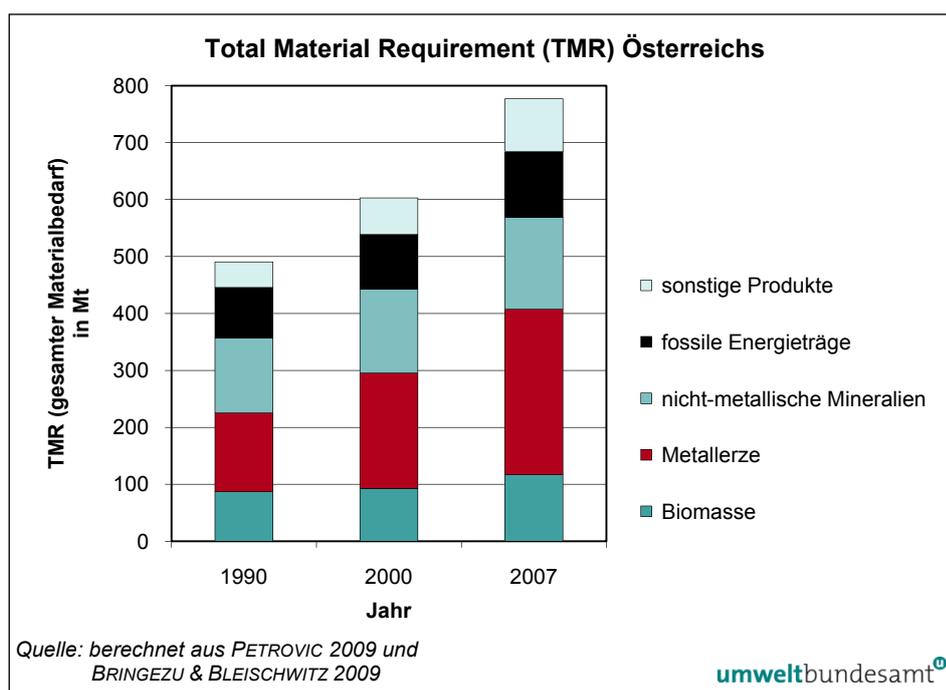


Abbildung 8: Total Material Requirement (TMR = gesamter Materialbedarf inklusive indirekter Flüsse) nach Materialgruppen für Österreich.

¹ Persönliche Mitteilung Felicitas Schneider, BOKU, 02.12.2009
² Persönliche Mitteilung Christoph Scharff, ARA AG, 25.02.2010
³ Persönliche Mitteilung Ulrike Stocker, MA-22 Wien, 25.02.2010
⁴ Persönliche Mitteilung Johann Mayr, ARGE Abfallverbände, 25.02.2010
⁵ Persönliche Mitteilung Mathias Ottersböck, ÖWAV, 25.02.2010

3.2 Aktualität der Ziele und Schwerpunkte der Strategie 2006

Die Ziele der Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie des BAWP 2006 sind:

- Emissionsreduktion,
- Schadstoffreduktion,
- Ressourcenschonung und -effizienz (inkl. Energie),
- Minimierung der Dissipation von Schadstoffen.

Die aktuellen Entwicklungen in der österreichischen Material- und Abfallwirtschaft haben an der Gültigkeit dieser Ziele nichts geändert. Diese Ziele können dem in der Abfallrahmenrichtlinie (RL 2008/98/EG) definierten übergeordneten Ziel für die Abfallvermeidung zugeordnet werden:

- die Entkopplung der mit der Abfallerzeugung verbundenen Umweltauswirkungen vom Wirtschaftswachstum.

4 STAND DER UMSETZUNG DER ABFALLVERMEIDUNGS- UND -VERWERTUNGSSTRATEGIE 2006

Im Folgenden werden nicht nur jene Maßnahmen beschrieben, die explizit als Umsetzungsmaßnahme der Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie konzipiert sind, sondern auch eine Auswahl weiterer Maßnahmen, die zur Umsetzung der Strategie direkt und indirekt auf allen Ebenen der öffentlichen Verwaltung beitragen.

4.1 Status des Maßnahmenbündels „Vermeidung und Verwertung von Baurestmassen“

4.1.1 Gebäudepass

Die Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie des BAWP 2006 sieht die Entwicklung und Einführung eines Gebäudepasses als Informationsmanagementsystem für Gebäude und als Gebäudebewertungssystem vor.

4.1.1.1 Gebäude-Informationsmanagementsysteme – materieller Gebäudepass

Im Zeitraum 2008 bis 2010 lief das Projekt EKON (Entwicklung eines Konzeptes zur Förderung der Kreislaufwirtschaft im Bauwesen) bzw. PILAS (Entwicklung eines Konzepts zur Förderung der Kreislaufwirtschaft im Bauwesen, Pilotprojekt Flughafen Aspern) der TU-Wien als Teilprojekt der Initiative „Nachhaltigkeit massiv“. Finanziert wurden diese Projekte vom WKO Fachverband der Stein- und keramischen Industrie, von „Energie der Zukunft“ des BMVIT, von der MA-22 Wien und vom BMLFUW.

Das Projekt EKON baut auf der Hypothese auf, dass die materielle Zusammensetzung eines Bauwerkes während seiner Planungsphase sehr genau bekannt ist. Diese Information wird im Normalfall allerdings nicht gespeichert und geht, sobald das Bauwerk in seine Nutzungsphase übergeht, verloren. Mit Hilfe des im Projekt entwickelten Konzepts wird es hingegen für jedes Bauwerk eine Dokumentation über seine materielle Zusammensetzung geben (eine Art „materieller Gebäudepass“). Damit ist der Rückbau planbar und effizienter zu gestalten. Das Konzept wurde dahingehend entwickelt, dass die benötigte Information „automatisch“ erhalten und für die Zwecke des Gebäuderecyclings verarbeitet wird. In der Umsetzungsphase wurde ein Instrument entwickelt, das die Umsetzung des „materiellen“ Gebäudepasses ohne bzw. mit geringem Zusatzaufwand in der Planungsphase erlaubt (MARKOVA & RECHBERGER 2008).

4.1.1.2 Gebäudebewertungssysteme

Der internationale Trend bei Gebäudebewertungssystemen geht von einer rein energetischen Einstufung eines Gebäudes (wie sie durch den Energieausweis erfolgt) zu einer umfassenden Gebäudebewertung nach ökologischen, ökonomischen und sozialen Nachhaltigkeitskriterien (IBO 2009a).

In den vergangenen Jahren wurden in Österreich folgende drei Gebäudebewertungssysteme entwickelt:

- TQ (Total-Quality) von der ARGE TQ bzw. vom österreichischen Ökologieinstitut,
- der IBO Ökopass vom österreichischen Institut für Baubiologie und -ökologie,
- das Gebäudebewertungssystem von klima:aktiv.

Diese Gebäudebewertungssysteme überprüfen Kriterien, die einerseits die Behaglichkeit der BenutzerInnen und andererseits die Ressourceneffizienz des Gebäudes im Lebenszyklus beurteilen. Sie dienen Bauherren als Qualitätssicherungs- und Marketinginstrument. Den KundInnen bieten sie eine objektive Beurteilung der Wohnungs- bzw. Gebäudequalität.

TQ (Total Quality) wurde 2001 mit Fördermitteln des Bundes entwickelt und ist das Resultat internationaler Forschungsarbeit. Das bislang umfangreichste Gebäudezertifikat in Österreich garantiert einen sehr hohen Standard in Hinblick auf Nutzungskomfort und Gesundheit, Ressourceneffizienz, Umweltschonung, Sicherheit, Langlebigkeit, Infrastruktur und Ausstattung.

Total Quality dokumentiert die Qualität eines Gebäudes von der Planung über den Bau bis zur Nutzung im TQ-Gebäudezertifikat. Das Zertifikat wird zweimal ausgestellt – am Ende der Planung und nach Errichtung. Die Zertifizierung macht die Qualität eines Gebäudes sichtbar, nutzbar und vergleichbar und bringt so für die Vermarktung Vorteile und Sicherheit (IBO 2009a).

Der **IBO Ökopass** ist ein speziell auf Wohnhausanlagen ausgerichteter Gebäudepass. Ziel ist der Nachweis der baubiologischen und bauökologischen Qualität von Wohnhausanlagen und dessen Nutzung als Instrument für Marketing und Qualitätssicherung. Sämtliche Kriterien werden durch Messungen und Berechnungen in zwei Phasen (Vorbewertung und Endbewertung) überprüft und bewertet. Das bislang größte IBO Ökopass-Projekt (über 800 Wohnungen auf 13 Bauplätzen) auf dem Wiener Stadtentwicklungsgebiet „Kabelwerk“ ist seit April 2008 abgeschlossen (IBO 2009a).

Die IBO Ökopass-Kriterien umfassen folgende Themenfelder:

- Nutzungsqualität
 - Behaglichkeit im Sommer und Winter,
 - Innenraumluftqualität,
 - Schallschutz,
 - Tageslicht und Besonnung,
 - elektromagnetische Qualität.
- Ökologische Qualität
 - ökologische Qualität der Baustoffe und Konstruktionen,
 - Gesamtenergiekonzept,
 - Wassernutzung (IBO 2008a).

Von diesen Kriterien hat die „ökologische Qualität der Baustoffe und Konstruktionen“ den stärksten Bezug zur Abfallvermeidung.

In den letzten Jahren wurden mit TQ und IBO Ökopass bereits knapp 10.000 Wohneinheiten und zahlreiche Büro- und Sonderbauten bewertet (ARGE TQ 2009).

Im Oktober 2009 wurden TQ und der IBO Ökopass zum österreichischen Gütesiegel für nachhaltiges Bauen TQB (Total Quality Building) vereinigt. Dieses System wird von der neu gegründeten österreichischen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen (ÖGNB) getragen und ist vollständig kompatibel mit dem Gebäudebewertungssystem von klima:aktiv (ARGE TQ 2009). Gleichzeitig wird die Anwendbarkeit auf Nichtwohngebäude ausgedehnt (IBO 2009b).

Der Bewertungsraster TQB setzt sich aus 5 Oberkriterien (Standort/Ausstattung, technische Planungs-/Objektqualität, Energie/Versorgung, Gesundheit/Komfort sowie Baustoffe/Konstruktionen) zusammen, die mit je 20 % gleich gewichtet in das Gesamtergebnis einfließen (siehe Tabelle 8).

Die Gesamtbewertung beruht auf einem 1.000 Punkte-Schema. Die Gewichtungen der Einzelkriterien werden transparent dargestellt, der Beitrag der erzielten Einzelergebnisse zum Gesamtergebnis und das Optimierungspotenzial sind dadurch gut abschätzbar.

Entsprechend internationalen Trends im Bereich der Gebäudebewertung und in Anlehnung an die österreichische Energieausweisklassifizierung wird in einem letzten Aggregationsschritt das Gesamtergebnis in eine Einstufung in die Klassen A++, A+, A, B, C, D, E, F, G umgerechnet (9-teilige Skala) (IBO 2008b).

Tabelle 8: Kriterienübersicht des Gebäudebewertungssystems TQB (Entwicklungsstand Mai 2009)⁶ – fett gekennzeichnete Kriterien haben starken Bezug zu Abfallvermeidung und -verwertung.

	Kriterium	maximale Punkteanzahl
A	Standortqualität und Ausstattung	max. 200
A 1	Infrastruktur	max. 40
A 1 1	soziale Infrastruktur (Schulen, Kindergarten, Medizin, ...)	
A 1 2	Qualität der Nahversorgung (Einkauf, Lokale, Dienstleistungen, ...)	
A 1 3	Anschluss an den öffentlichen Verkehr, Reduktion motorisierter Individualverkehr	
A 1 4	Nähe zu Erholungsgebieten und Freizeiteinrichtungen	
A 2	Sicherheit des Standorts	max. 40
2 1	Basisrisiko Naturgefahren (Hochwasser, Lawinen, Muren, Erdbeben, ...)	
2 2	Radonbelastung aus Untergrund	
2 3	magnetische Wechselfelder im Niederfrequenzbereich (Hochspannungsleitungen, Trafostationen, ...)	
2 4	niederfrequent gepulste hochfrequente Felder (Mobilfunksendeanlagen)	
A 3	Ausstattungsqualität	max. 120
A 3 1	interne Verkehrserschließung (Fahrrad, autofreie Zonen, ...) und Zugänglichkeit	
A 3 2	barrierefreies Bauen	

⁶ Persönliche Mitteilung Hildegund Mötzl, IBO, vom 22.07.2009.

	Kriterium	maximale Punkteanzahl
A 3 3	Ausstattung der Anlage und der Wohnungen	
A 3 4	wohnungsbezogene Freiräume (Balkone, Terrassen, ...)	
B	techn. Planungs- und Objektqualität	max. 200
B 1	Planungsqualität: Folgekostenoptimierung Gebäudebetrieb	max. 65
B 1 1	integrale Planung: Variantenanalyse, Wirtschaftlichkeitsanalyse mit Life-Cycle-Costing	
B 1 2	Grundlagen für Gebäudebetrieb, Wartung und Instandhaltung	
B 1 3	Flexibilität des Gebäudes gegenüber Nutzungsänderungen	
B 2	ökologische Gebäudeerrichtung und Qualität des Baulandes	max. 50
B 2 1	Baustellenabfallentsorgungskonzept/umweltfreundliche Baustelle	
B 2 2	effizienter Umgang mit Ressource Boden/Flächenverbrauch	
B 2 3	Versiegelungsgrad des Grundstücks	
B 2 4	Qualität des Freiraumkonzepts	
B 3	technische Objektqualität	max. 85
B 3 1	Gebäudehülle luftdicht	
B 3 2	Gebäudehülle wärmebrückenoptimiert	
B 3 3	Gebäudeautomation berücksichtigt (Bussysteme, Benutzerfreundlichkeit)	
B 3 4	elektromagnetische Qualität	
B 3 5	Einbruchsschutz berücksichtigt	
B 3 6	besondere Brandmelde- und Löscheinrichtungen	
B 3 7	Abnahme Haustechnikanlagen	
C	Energie und Versorgung	max. 200
C 1	Energiebedarf und -bereitstellung	max. 160
C 1 1	Heizwärmebedarf	
C 1 2	Endenergiebedarf	
C 1 3	Primärenergiebedarf	
C 1 3a	Anteil erneuerbarer Energieträger an der Raumwärmebereitstellung	
C 1 3b	Warmwasser (Pufferspeicher, Solaranlage/Wärmepumpe, ...)	
C 1 3c	Photovoltaikanlage	
C 1 3d	energieeffiziente Lüftungsanlage	
C 1 3e	energieeffiziente Allgemeinbeleuchtung	
C 1 0	OPTIONAL: Passivhaus (zertifiziert nach den Kriterien des Passivhausinstituts) nach Errichtung (aus den Punkten C 1 1 bis C 1 3)	
C 2	Wasserbedarf	max. 40
C 2 1	Kaltwasserzähler pro Nutzungseinheit	
C 2 2	Regenwassernutzung für WC/Waschmaschine/Außenanlagenbewässerung	
C 2 3	wassersparende Sanitäreinrichtung	
D	Gesundheit und Komfort	max. 200
D 1	thermischer Komfort	max. 35
D 1 1	thermischer Komfort Winter	
D 1 2	thermischer Komfort Sommer	
D 2	Raumluftqualität	max. 65
D 2 1	Lüftungsmöglichkeit (Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung, ...)	
D 2 2	emissionsarme Bau- und Werkstoffe (Innenausbau)	
D 2 2.1	emissionsarme Verlegewerkstoffe (Errichtung/Planung)	

Kriterium	maximale Punkteanzahl
D 2 2.2 emissionsarme Bodenbeläge (Errichtung/Planung)	
D 2 2.3 emissionsarme Holzwerkstoffe (Errichtung/Planung)	
D 2 2.4 emissionsarme Decken- und Wandanstriche (Errichtung/Planung)	
D 2 2.5 Messung flüchtige-organische-Verbindungen gesamt (nach Errichtung/Sanierung)	
D 2 2.6 Messung Formaldehyd (nach Errichtung/Sanierung)	
D 2 3 Schadstoffbegehung im Bestand: Schimmelpilzsporen, Asbest, PCB, PAK, Biozide	
D 3 Schallschutz	max. 50
D 3 1 Umgebungslärmsituation (standortbezogener Außenlärmpegel/energieäquivalenter Dauerschallpegel bei Nacht im Außenbereich)	
D 3 2 schalltechnisch günstige Grundrissgestaltung	
D 3 3 Luftschallschutz für Wohnungstrennwände	
D 3 4 Luftschallschutz für Wohnungstrenndecken	
D 3 5 Trittschallschutz für Wohnungstrenndecken	
D 3 6 Grundgeräuschpegel im Innenraum bei Nacht bzw. Anlagengeräuschpegel der Lüftungsanlage	
D 4 Tageslicht und Besonnung	max. 50
D 4 1 Tageslichtquotient ≥ 2 in den Hauptwohnräumen	
D 4 2 direkte Besonnung am 21.12. > 1,5 Stunden	
E Baustoffe und Konstruktionen	max. 200
E 1 Vermeidung kritischer Stoffe	max. 60
E 1 1 Vermeidung von halogenierten Fluorkohlenwasserstoffen	
E 1 2 Vermeidung von PVC	
E 1 3 Vermeidung von flüchtigen organischen Verbindungen (Lösungsmittelfreie/-arme Produkte (wenn nicht bereits bei D 2 2. berücksichtigt))	
E 2 effizienter Ressourceneinsatz	max. 40
E 2 1 Verwendung regionaler Produkte	
E 2 2 Einsatz recycelter oder wiedergewonnener bzw. wiederverwendeter Baumaterialien	
E 3 Ökologie der Baustoffe und Konstruktionen	max. 70
E 3 1 Einsatz zertifizierter Produkte (Baustoffe ökologisch optimiert)	
E 3 2 OI3-Index der thermischen Gebäudehülle (Bzw. OI3 der Gesamtmasse des Gebäudes)	
E 3 3 Gesamtlebensdauer des Gebäudes/erforderliche Erneuerungszyklen für ausgewählte Bauteile/Konstruktionen	
E 4 Entsorgung	max. 30
E 4 1 Entsorgungs-Indikator (Recycling/thermische Verwertung/Deponierung) für ausgewählte Bauteile/Konstruktionen	

Eine wichtige Kennzahl im TQB-Bewertungsschema, aber auch für das „klima:aktiv Haus“ und einige Wohnbauförderungsprogramme, ist der **OI3-Indikator** (Ökoindex-3-Indikator). Dieser ist eine ökologische Kennzahl für das Gebäude bzw. für die thermische Gebäudehülle, die sich jeweils zu einem Drittel – gewichtet aus den drei (skalierten) Indikatoren „Primärenergiebedarf nicht erneuerbar“, „Treibhauspotenzial“ und „Versäuerungspotenzial“ – zusammensetzt.

Der OI3 der thermischen Gebäudehülle kann mit Hilfe zahlreicher Bauphysikprogramme gemeinsam mit den wärmeschutztechnischen Nachweisen oder mit der eigens dafür entwickelten Software ECOSOFT berechnet werden. Die für die Berechnung eingesetzten Baustoffkennwerte stammen aus der IBO-Baustoffliste. Die Baustoffe waren bisher jedoch nur für die ersten Lebensabschnitte von der Rohstoffgewinnung bis zur Herstellung des fertigen Produkts bilanziert. Mit den Ergebnissen des Haus-der-Zukunft-Projektes „ABC-Disposal“ finden nun auch die Lebenszyklusphasen Abfallbehandlung und Recycling Berücksichtigung (IBO 2008b).

Eine wichtige Initiative zur Entwicklung von TQB und zur Weiterentwicklung des OI3-Indikators, aber auch für viele andere Aspekte des „Abfallarmen Bauens“ war das Forschungsprogramm „Nachhaltigkeit massiv“ des Fachverbands „Stein- und keramische Industrie“ der Wirtschaftskammer Österreich, kofinanziert vom Klima- und Energiefonds. Mit einem Budget von 1,19 Mio. € wurden im Zeitraum 2008 bis 2009 folgende Themen bearbeitet (in Klammer sind die verantwortlichen ExpertInnen und Forschungsinstitutionen angeführt):

- Anforderungen an Gebäudebewertungsmodelle (Passer, TU-Graz),
- Erweiterung des OI3-Index um die Nutzungsdauer von Baustoffen und Bauteilen (Zelger, IBO),
- OI3-Index Erweiterungen: Bilanzgrenzen und Kennzahlen (Lipp, IBO),
- Lebensdauer von Bauteilen und Bauprodukten (Passer/Maydl, TU-Graz),
- Transportrucksäcke von Bauprodukten (Passer/Maydl, TU Graz),
- Konzept zur Förderung der Kreislaufwirtschaft im Bauwesen (Rechberger, TU-Wien),
- massive Alternative im modernen nutzungsflexiblen Bürobau (Leutgöb, e7-Energie Markt Analyse GmbH),
- massive Bauteile und Energiesysteme (Österreicher, Arsenal),
- technisch-ökologische und human-ökologische Indices als Bewertungsparameter für den Marktwert von Gebäuden (Krec/Schneider, TU Wien),
- ökonomische Optimierung von Gebäudenutzungskosten – Katastrophensicherheit (Mayr, BTI; Bornett, KMU-Forschung; Glantschnigg, bvfs),
- Berechnung von Lebenszykluskosten von Immobilien (Flögl, Donauuniversität),
- Auswirkung verschiedener Baustoffe auf das Sommerverhalten von Gebäuden und den Energieverbrauch (Schöberl, Schöber&Pöll),
- Strategien und Konzepte zur Integration sozialer Aspekte in baurelevante Nachhaltigkeitstools (Rohracher/Tritthart, IFZ),
- Definition und Strukturierung sozialer Aspekte des Bauens, Einbringung österreichischer Ergebnisse in internationale Fachgremien (TC 350),
- Gesamtsynthese der ökonomischen, ökologischen und sozialen Nachhaltigkeit (Schneider/Bruckner, TU-Wien),
- Weiterentwicklung Nachhaltigkeitsbewertungstool TQB (Lechner, Ökologieinstitut) (ZIPFEL 2008).

Das Selbstdeklarationssystem „**klima:aktiv Haus**“ des Lebensministeriums legt den Schwerpunkt auf klimaschonende Bauweise. Die Kriterien zielen primär auf eine Senkung des Gesamtenergieverbrauchs und der CO₂-Emissionen sowie auf gesundes Wohnen ab. Abbildung 9 vergleicht die Gewichtung der Kriterien im „klima:aktiv Haus“ mit der Gewichtung der TQB-Kriterien. Die Bewertung erfolgt im „klima:aktiv Haus“ ebenfalls nach einem 1.000-Punkte Schema, die Energiekriterien sind aber wesentlich stärker betont.

Ein „klima:aktiv Haus“ muss mindestens 700 Punkte erreichen, ein „klima:aktiv Passivhaus“ 900 Punkte.

Für den Abschnitt „Baustoffe und Konstruktion“ wurde eine semiquantitative Methode eingeführt, mit der das Abfallverwertungspotenzial der verschiedenen Baustoffe nach ihrer gängigsten Verwertungsart bewertet werden kann (MÖTZL 2009).

Erarbeitet wurde das „klima:aktiv Haus“-Konzept vom Energieinstitut Vorarlberg und dem IBO auf Basis der Erfahrungen mit den Gebäudebewertungssystemen IBO Ökopass, TQ und der Wohnbauförderung Vorarlberg. Der aktuelle Kriterienkatalog mit dem Neubaustandard für Wohnbauten ist unter

<http://www.klimaaktiv.at/article/archive/14309/> abrufbar (IBO 2009a). Weitere Module sind geplant. Ein Modul „Standard für Dienstleistungsgebäude: Neubau und Sanierung“ ist in Vorbereitung (GEISSLER & BRUCK 2009).

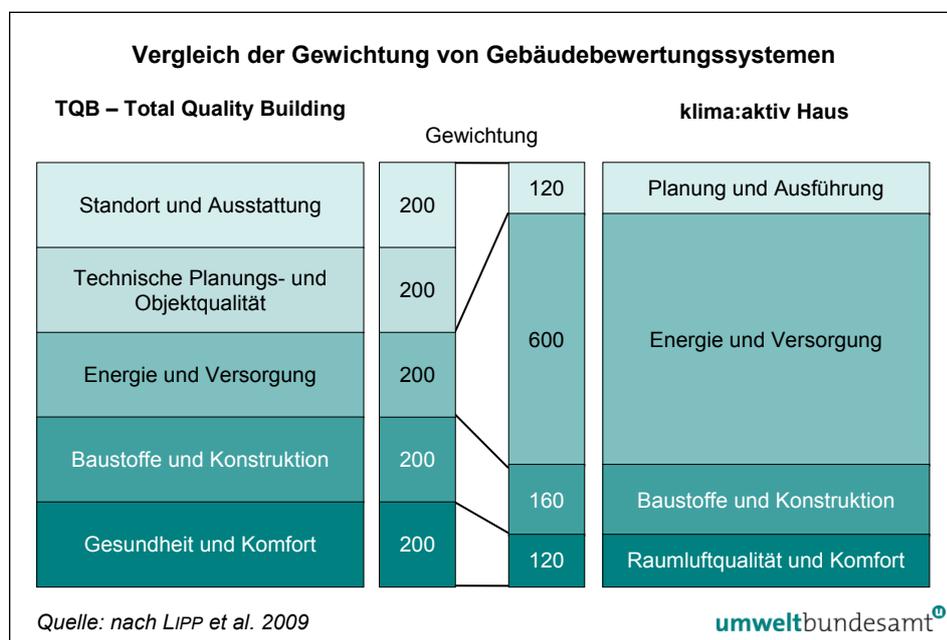


Abbildung 9: Vergleich der Gewichtungen bei den Gebäudebewertungssystemen TQB und „klima:aktiv Haus“.

4.1.1.3 Zusammenfassung Gebäudepass

In den letzten Jahren wurden mit der Harmonisierung der Gebäudebewertungssysteme IBO Ökopass und TQ zu TQB, mit der Ausweitung der Anwendbarkeit auf Nichtwohngebäude, der verstärkten Berücksichtigung der Abfallphase des Gebäudelebenszyklus und der Festlegung von „klima:aktiv Haus“- bzw. „klima:aktiv Passivhaus“-Standards wichtige Schritte zur Weiterentwicklung und Einführung eines Gebäudepassstandards in Österreich getroffen.

4.1.2 Abfallarmes Bauen

Ein Aspekt des „Abfallarmen Bauens“ ist die Auswahl ökologische Baustoffe – also von Baustoffen, die während ihres Lebenszyklus nur geringe Umweltauswirkungen verursachen. In den letzten Jahren wurde eine Reihe von Instrumenten zur Auswahl ökologischer Baustoffe für Bauingenieure/-ingenieurinnen und ArchitektInnen, für öffentliche Auftraggeber und für private InteressentInnen eingeführt bzw. verfeinert.

4.1.2.1 Innovative abfallarme Technologien und Techniken

Bisher scheint es keine Pilotprojekte zu geben, die die Entwicklung einer abfallarmen Technologie oder einer abfallarmen Technik als Primäraufgabe haben. Es gibt aber viele Projekte, die mit der Entwicklung abfallarmer Technologien bzw. Techniken zu tun haben. So hat das BMVIT in der Initiative „Haus der Zukunft“ viele Projekte gefördert, die die Einführung des Passivhauses, die Althausanierung, die Anwendung erneuerbarer Materialien und die Steigerung der Energieeffizienz in Österreich erleichtern sollen (siehe Box 1). Lebensdauer-Verlängerung und der Einsatz ökologischer Materialien waren dabei vielfach wichtige Aspekte.

Box 1: Projekte aus der BMVIT-Initiative „Haus der Zukunft“ – veröffentlicht 2007 bis 2009.

[http://www.hausderzukunft.at/publikationen/endberichte.htm?limit=fiveyears.](http://www.hausderzukunft.at/publikationen/endberichte.htm?limit=fiveyears)

Projektbezeichnung	Inhalt	Veröffentlichung
Erste Altbauanierung auf Passivhausstandard mit VIPs	Sanierung eines 150 Jahre alten Bauernhauses auf Passivhausstandard nach PHPP unter Einsatz von Vakuumdämmung	BMVIT Schriftenreihe 32/2009: E. Panic, A. Fürstenberger, G. Lang, P. Pachner
Leitfaden Thermische Solarenergienutzung im Geschößwohnbau	ein Leitfaden für Planung, Umsetzung und Betriebsführung	BMVIT Schriftenreihe 29b/2009: C. Fink, T. Müller
„WohnSolar“ – Leitfaden Thermische Solarenergienutzung im Geschößwohnbau	aktuellste Forschungsergebnisse zur thermischen Solarenergienutzung im Geschößwohnbau, aufbereitet für Wohnbauträger und PlanerInnen	BMVIT Schriftenreihe 29a/2009: C. Fink, T. Müller
differenzierte Umsetzung von unterschiedlichen alltagstauglichen Passivhaus-Haustechniksystemen anhand von vier gleichen Baukörpern einer mehrgeschoßigen Wohnhausanlage		BMVIT Schriftenreihe 28/2009: B. Raffelsberger, W. Hackermüller
ökologische Sanierung eines denkmalgeschützten Gebäudes mit Passivhaustechnologien	Gebäudesanierung im Spannungsfeld zwischen Denkmalschutz und neuesten Passivhaustechnologien	BMVIT Schriftenreihe 25/2009: W. Hofbauer, F. Mühling, et al.
Strategieentwicklung für eine industrielle Serienfertigung ökologischer Passivhäuser aus nachwachsenden Rohstoffen		BMVIT Schriftenreihe 24/2009: R. Wimmer
neue Standards für alte Häuser – konkret		BMVIT Schriftenreihe 21/2009: D. Hammermüller, B. Benesch, M. Bockhorni
neue hochwärmedämmende Holzleichtbauweisen für Objekte im Passivhausstandard		BMVIT Schriftenreihe 20/2009: C. Müller
von Pilotprojekten zum bewährten Baustandard mit optimalem Wohnkomfort – Große Transferoffensive zum Passivhausstandard		BMVIT Schriftenreihe 29/2008: W. Streicher, A. Heinz, D. Jaehnig, A. Thuer

Projektbezeichnung	Inhalt	Veröffentlichung
dem Passivhaus gehört die Zukunft		BMVIT Schriftenreihe 32/2008: H. Schöberl, C. Lang
Online-Referenz für ökologisch bewertete Passivhaus-geeignete Baukonstruktionen	Passivhaus-Konstruktionen Online	BMVIT Schriftenreihe 18/2009: T. Waltjen, B. Lipp
Modellentwicklung für einen umsetzungsorientierten Wissenstransfer in Gebäudeplanungsprozessen		BMVIT Schriftenreihe 15/2009: T. Mach, S. Kostron, W. Streicher, P. Kautsch, H. Hegedys, R. Heimrath
Sunny Energy Building – ENERGYbase – Bürohaus der Zukunft		BMVIT Schriftenreihe 13/2009: G. Rauhs, U. Schneider, A. Preisler
Haus Zeggele in Silz	energietechnische Sanierung eines historisch erhaltenen Wohngebäudes	BMVIT Schriftenreihe 06/2009: D. Heiß, S. Walsler, A. Ortler
Hochbauplaner der Zukunft (LVA-HdZ)	praxisnahe Lehrveranstaltung „Integrierte und nachhaltige Hochbauplanung. Ergebnisse der Programmlinie Haus der Zukunft“. Für Architekten, Bauingenieure, Kulturtechniker im Rahmen des Masterstudiums	BMVIT Schriftenreihe 45/2008: M. Treberspurg, R. Smutny, U. Ertl, R. Grünner, M. Djallili, W. Streicher, R. Heimrath, H. Schranzhofer, T. Mach
Ausbildungsoffensive Komfortlüftung		BMVIT Schriftenreihe 44/2008: W. Leitzinger, A. Greml, R. Kapferer, E. Blümel
Projekt(T)raum_Haus_Zukunft – Teil 2	Wissenstransfer, Kommunikation und Diskussion der Ergebnisse der Programmlinie „Haus der Zukunft“ in den Berufsfeldern Architektur, Planung, Baugewerbe und Bauwirtschaft	BMVIT Schriftenreihe 38/2008 E. Haselsteiner
win wi[e]n: blockentwicklung erdgeschosszone		BMVIT Schriftenreihe 34/2008: B. Bretschneider
erste Passivhaus-Schulsanierung	ganzheitliche Faktor 10 Generalsanierung der Hauptschule II und Polytechnischen Schule in Schwanenstadt mit vorgefertigten Holzwandelementen und Komfortlüftung	BMVIT Schriftenreihe 33/2008: H. Plöderl, M. Berger, G. Lang, C. Muss, H. Weingartsberger, B. Krauß, HC. Obermayr
Ist ökologisches Bauen in der Masse kostengünstig umsetzbar?	bauliche Mehrkosten für ökologisches Bauen am typischen mehrgeschoßigen sozialen Wohnbau Wien 1140, Utendorfgasse 7	BMVIT Schriftenreihe 32/2008: H. Schöberl, C. Lang
solarthermische Anlagen mit fortschrittlicher Speichertechnologie für Niedrigenergiegebäude		BMVIT Schriftenreihe 26/2008: G. Lang, G. Diem, B. Schwarze, T. Moser, W. Aigner, K. Kiessler, M. Weiß, W. Lackner
passivhaustauglicher Scheitholzofen kleiner Leistung		BMVIT Schriftenreihe 18/2008: R. Vazansky, P. Holzer, M. Huber
Evaluierung von mechanischen Klassenzimmerlüftungen in Österreich und Erstellung eines Planungsleitfadens		BMVIT Schriftenreihe 14/2008: A. Greml, E. Blümel, A. Gössler, R. Kapferer, W. Leitzinger, J. Suschek-Berger, P. Tappler
wesentliche Ausschreibungskriterien – Qualitätskriterien (mit Erläuterungen)	EKZ – Energiekompetenzzentrum Großschönau – Sonnenplatz – 1. Europäisches Passivhausdorf zum Probewohnen®, Realisierung	BMVIT Schriftenreihe 10/2008: J. Bruckner
Wohnen im ökologischen „Haus der Zukunft“	eine Bestandsaufnahme sozio-ökonomischer Projekte im Rahmen der Programmlinie „Haus der Zukunft“	BMVIT Schriftenreihe 08/2008: H. Rohrer, M. Ornetzeder
Wohnbau, Holz-Passivhaus	mehrgeschoßiger geförderter Wohnbau für 70 Wohneinheiten Holzmassivbauweise, Passivhausstandard Mühlweg, 1210 Wien	BMVIT Schriftenreihe 06/2008: G. Kogler
Informationsknoten für nachwachsende Rohstoffe und ökologische Materialien (II)	Internetplattform, Informations- und Serviceangebot und „Haus der Zukunft“ Transfermaßnahmen	BMVIT Schriftenreihe 05/2008: R. Wimmer

Projektbezeichnung	Inhalt	Veröffentlichung
Neubau Biohof Achleitner Gebäude aus Holz, Stroh & Lehm	Raumklimatisierung mit Hilfe von Pflanzen	BMVIT Schriftenreihe 04/2008: E.B. Preisack, P. Holzer, H. Rodleitner
Haus der Zukunft on the road	Wissenstransfer der Ergebnisse aus dem „Haus der Zukunft“ zu bestehenden Ausbildungsstätten	BMVIT Schriftenreihe 03/2008: H. Staller
die Umweltchecker	eine Ausstellung des ZOOM Kindermuseums	BMVIT Schriftenreihe 02/2008: E. Menasse-Wiesbauer, L. Noggler, C. Meran, R. Lechner
erstes Einfamilien-Passivhaus im Altbau	Umsetzung des Passivhausstandards und -komforts in der Altbauanierung von Einfamilienhäusern am Beispiel EFH Pettenbach	BMVIT Schriftenreihe 38/2007: G. Lang, M. Lang, B. Krauß, E. Panic, H. C. Obermayr
Sanierungsleitfaden – Neue Standards für alte Häuser	aktualisierte Neuauflage 2007. Ein Leitfaden zur ökologisch nachhaltigen Sanierung	BMVIT Schriftenreihe 33/2007: E. Haselsteiner, K. Guschlbauer-Hronek, M. Havel
Sanierung ökologischer Freihof Sulz	Anhang 1: Berechnung des Energieausweis für die Sanierung Anhang 3.3: Erläuterung zum Gebäudeausweis – Ökologischer Maßnahmenkatalog	BMVIT Schriftenreihe 31/2007: A. Sonderegger, B. Nadler-Kopf, G. Bertsch, L. Zettler
HY3GEN	ein nachwachsendes Haus	BMVIT Schriftenreihe 27/2007: R. Korab, E. Delugan-Meissl, C. Schweiger, H.G. Ambrozy, H. Wimmer, N. Küblböck, H. Czaja, R. Mischek, T. Belazzi, R. Lechner, F. Waclawek
Qualitätssicherung von Passivhäusern in Holzbauweise	Kriterienkatalog zur Qualitätssicherung in der Ausführung von Passivhäusern in Holzbauweise	BMVIT Schriftenreihe 23/2007: H.G. Ambrozy, K. Lange
HdZ: Best of Diffusion	Verbreitung von Ergebnissen der Programmlinie Haus der Zukunft	BMVIT Schriftenreihe 22/2007: J. Fechner, R. Hajszan, T. Belazzi, R. Lechner
erstes Mehrfamilien-Passivhaus im Altbau	Passivhausstandard und -komfort in der Altbauanierung am Beispiel eines großvolumigen MFH in Linz	BMVIT Schriftenreihe 21/2007: I. Domenig-Meisinger, A. Willensdorfer, B. Krauss, J. Aschauer, G. Lang
aktiver Transfer von „Haus der Zukunft“-Know how im Rahmen des Netzwerkes „PartnerInnenpool Nachhaltiges Bauen Kärnten; Näubaupool Kärnten“		BMVIT Schriftenreihe 18/2007: R. Obernosterer
Demonstrationsvorhaben Menzelgasse	Begleitung der Bau- und Besiedlungsphase der beiden als seniorenbezogene Bauvorhaben ausgeführten Projekte (Neubau und Sockelsanierung), Dokumentation und verallgemeinerbare Schlussfolgerungen	BMVIT Schriftenreihe 12/2007: U. Rischaneck
Projekt(T)raum_Haus_Zukunft – Teil 1	Wissenstransfer, Kommunikation und Diskussion der Ergebnisse der Programmlinie „Haus der Zukunft“ in den Berufsfeldern Architektur, Planung, Baugewerbe und Bauwirtschaft	BMVIT Schriftenreihe 03/2007: E. Haselsteiner
Passivhaus Schulungsunterlagen		BMVIT Schriftenreihe 02/2007: P. Holzer

4.1.2.2 Beratung, Planungsbehelfe, Arbeitsbehelfe, Musterleistungsbeschreibungen

Folgende Initiativen zur internetbasierten Beratung sowie zur Erstellung/Verbreitung von Planungsbehelfen/Arbeitsbehelfen/Musterleistungsbeschreibungen wurden in den letzten Jahren gestartet bzw. weitergeführt:

- Internetbasierter Informationsknoten „ÖkolInform“,
- www.baubook.at,
- Arbeitsbehelfe des ÖBRV,
- Musterabfallwirtschaftskonzepte.

Internetbasierter Informationsknoten „ÖkolInform“

Als Begleitmaßnahme zur Programmlinie „Haus der Zukunft“ wurde vom BMVIT der internetbasierte Informationsknoten „ÖkolInform“ eingerichtet. ÖkolInform hat drei Aufgaben:

- Direkte Beratung (zum Beispiel zum Thema ökologische Baustoff- und Bauteilalternativen),
- Aufbereitung und Vermittlung von Innovationen aus der Programmlinie „Haus der Zukunft“,
- Ausarbeitung von Themenschwerpunkten.

Bisher wurden Informationsfolder zu folgenden Themenschwerpunkten veröffentlicht:

- Integrale Planungsansätze zur ökologischen Optimierung,
- ökologische Baustoffoptimierung,
- Passivhaus aus nachwachsenden Rohstoffen,
- Bauteile aus nachwachsenden Rohstoffen,
- Fußböden im „Haus der Zukunft“: Nachhaltigkeit durch NAWARO's,
- bewertete Realisierungsbeispiele im „Haus der Zukunft“ (ÖSTERREICHISCHES ÖKOLOGIE-INSTITUT 2002).

Wenngleich der Begriff „Abfallarmes Bauen“ von „ÖkolInform“ nicht explizit verwendet wird, so werden beispielsweise im Themenfolder „Ökologische Baustoffoptimierung“ die Prinzipien des „Abfallarmen Bauens“ voll integriert:

- *„Eine ökologische Baustoffoptimierung erfordert systematisches Vorgehen, bei dem besonders die Wechselwirkungen zwischen Baustoffen und Bauteilen berücksichtigt werden müssen.“*
- *„Zeigt sich bei der anschließenden Bauschicht- und Baustoffoptimierung, dass die gewählte Konstruktion problematische Baustoffe bedingt, so sollte nach alternativen Konstruktionen gesucht werden ...“*
- *„... Baustoffe beeinflussen während ihres Lebenszyklus die verschiedensten Umwelt- und Gesundheitsbereiche in sehr unterschiedlichem Ausmaß. Ökologische Optimierung bedeutet, unter Berücksichtigung möglichst vieler dieser Bereiche und Wirkungen die besten Lösungsmöglichkeiten zu finden“ (BMVIT o.J.)*

www.baubook.at

2001 wurde erstmals im Rahmen der Wohnbauförderung „Ökologischer Wohnbau“ vom Energieinstitut Vorarlberg ein Verzeichnis mit entsprechenden Produkten veröffentlicht. 2004 wurde eine Plattform unter dem Namen „öbox“ geschaffen, die kontinuierlich ausgebaut und professionalisiert wurde. Parallel dazu haben das IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie GmbH – und die bauXund Forschung und Beratung GmbH die ixbau.at als Online-Datenbank für Bauprodukte und Bauchemikalien entwickelt. Auftraggeber waren die Stadt Wien sowie der Bau-, Energie- und Umwelt-Cluster Niederösterreich.

Im November 2008 haben die beiden Internetdatenbanken „öbox“ und „ixbau“ zu www.baubook.at fusioniert. www.baubook.at wird betrieben von der baubook GmbH und unterstützt durch BEUC-bau.energie.umwelt.cluster, Land Vorarlberg, Ökokauf Wien, BMVIT und BMLFUW.

Die Internetplattform www.baubook.info ist eine umfassende Informations- und Kommunikationsdrehscheibe für energieeffizientes und ökologisches Bauen. Sie unterstützt nachhaltige Bauvorhaben und gesundes Wohnen. Sie bietet dazu:

- für Hersteller und Händler
 - zielgruppenspezifische Werbeplattformen,
 - leichte Nachweisführung bei Förderabwicklungen & öffentlichen Ausschreibungen,
 - einfache online Produktdeklaration.
- für Bauherren, Kommunen und Bauträger
 - ökologische Kriterien zur Produktbewertung,
 - Unterstützung in der Umsetzung nachhaltiger Gebäude,
 - kostenlose Produktdatenbank mit vielfältigen Informationen.
- für PlanerInnen, BeraterInnen und HandwerkerInnen
 - kostenlose Kennzahlen für Energie- und Gebäudeausweise,
 - Online-Rechner für Bauteile,
 - vertiefte Informationen zu Technik, Gesundheit und Umweltwirkungen von Bauprodukten.

Die Inhalte werden laufend aktualisiert und stehen – mit Ausnahme des „baubook professionell“ – allen Interessierten und Akteuren des Bauwesens kostenfrei zur Verfügung. Wöchentlich informieren sich über 7.000 BesucherInnen gezielt über empfehlenswerte Bauprodukte.

Über die Such- und Archiv-Funktionen können alle Inhalte – seien dies ökologische Kriterien, Produkte, deren Hersteller und Händler oder ergänzende Informationen – gefunden werden. Regionen- und themenspezifische Newsletter informieren gezielt über neue Produkte und Entwicklungen.

Im kostenlosen Bauteilrechner können mehrere Produkte zu Bauteilen zusammengefügt werden. Diese Bauteile werden für jeden Benutzer/jede Benutzerin abgespeichert und sind jederzeit abrufbar. Sie können per Mausklick untereinander verglichen werden und so kann der optimale Aufbau ermittelt werden. Die online-Version des IBO-Passivhausbauteilkatalogs bietet darüber hinaus 70 Passivhausbauteile in einer gängigen und ökologisch optimierten Variante.

www.baubook.at besteht aus folgenden Modulen:

- baubook als Deklarationsplattform

Hersteller können ihre Bauprodukte gegen eine geringe Gebühr (für Listung und Qualitätssicherung) im baubook deklarieren. Die Deklaration erfolgt direkt im Internet. Prüfzeugnisse für die bauphysikalischen und bauökologischen Kennwerte werden an einer Stelle zentral hinterlegt. Nach erfolgreich durchlaufener Qualitätssicherung werden die Produkte in allen relevanten baubook-Plattformen gelistet und in die Energieausweis-Berechnungsprogramme exportiert. Dadurch wird auch die Abwicklung von geförderten Wohnbauten vereinfacht.

- „baubook professionell“

In der „baubook professionell“-Plattform finden Fachleute – gegen eine geringe Gebühr – detaillierte Informationen zu den Produkten sowie zahlreiche Filtermöglichkeiten nach ökologischen und technischen Kriterien. Sie können in der Datenbank die jeweils am besten geeigneten Produkte vergleichen und aufgrund der umfassenden ökologischen Produktbewertung eine Auswahl treffen.

Es werden explizit nicht nur „ausgezeichnete“ Produkte, sondern auch andere Produkte abgebildet, weil diese in der Praxis – bei Sanierungen oder unter schwierigen Rahmenbedingungen – notwendig sein können. Ist das Produkt nicht mit den Ausschreibungskriterien verträglich, können mit „baubook professionell“ einfach alternative Materialien gefunden werden.

Die Produkte werden gemäß ihrer ökologischen Eigenschaften gereiht angezeigt. Mit der übersichtlichen Reihung wird die Auswahl der umwelt- und gesundheitsverträglichsten Produkte für Nutzende vereinfacht.

- Öffentliche baubook-Plattformen

Aufgrund des modularen Konzeptes bietet baubook Wohnbauförderungen, Programmlinien und Initiativen die Möglichkeit, individuelle Plattformen für die internetbasierte, datenbankunterstützte Umsetzung ihrer Programme einzurichten. Folgende themen- und regionenspezifische baubook-Plattformen zeigen beispielhaft die Umsetzung des baubook-Konzepts (Stand Januar 2009):

- baubook für die Wohnbauförderungen in Vorarlberg, Niederösterreich, Kärnten

Die bundeslandspezifischen baubook-Plattformen unterstützen die Kommunikation, Abwicklung und Qualitätssicherung der jeweiligen Wohnbauförderungen im Neu- und Altbau. In speziellen Newslettern werden Bauherren, PlanerInnen, BeraterInnen und ErstellerInnen von Energieausweisen über aktuelle Handhabungen und Abwicklungen informiert

- baubook für öffentliche Gebäude in Schwarzwald-Baar, Allgäu, Bodensee, Hochrhein, Schwaben, Vorarlberg

Diese baubook-Plattform ist speziell auf die Bedürfnisse von öffentlichen Bauherren abgestimmt und stellt einen ökologischen Kriterienkatalog für zukunftsweisende kommunale Gebäude zur Verfügung. Öffentlichen Bauherren stellt sie rechtskonforme ökologische Ausschreibungstexte zur Verfügung.

- baubook für das „klima:aktiv Haus“

Diese baubook-Plattform wurde speziell für das bundesweite „klima:aktiv-Haus“-Programm konzipiert. Sie dient als Kommunikations-, Informations- und Qualitätssicherungs-Plattform für den neuen „klima:aktiv Haus“-Standard.

Die Informationsverwaltung erfolgt über eine zentrale Datenbank. Von dort werden die Informationen übersichtlich und individuell aufbereitet den einzelnen baubook-Plattformen zur Verfügung gestellt. Somit scheinen beispielsweise sämtliche Produkte und Richtwerte automatisch auf allen Plattformen auf, die entsprechende ökologische Kriterien oder die Basisdaten für die Berechnung von Energieausweisen abbilden (BAUBOOK GMBH 2009).

Arbeitsbehelfe des ÖBRV

Vom Österreichischen Baustoff-Recycling-Verband (ÖBRV) wurde eine Reihe von Arbeitsbehelfen und -grundlagen für umweltgerechtes Bauen (die unter anderem Aspekte der Abfallvermeidung oder des Recyclings betreffen) veröffentlicht. Tabelle 9 gibt einen Überblick über diese Arbeitsbehelfe.

Tabelle 9: Grundlagen umweltgerechten Bauens – vom ÖBRV empfohlene Arbeitsbehelfe und -grundlagen (<http://www.br.v.or.at/service/pg33>).

Abschnitt	Arbeitsbehelfe und -grundlagen	Erklärende Hinweise
Abbruch		
Abbruchplanung im Sinne des verwertungsorientierten Rückbaus	<ul style="list-style-type: none"> ● Objektbeschreibungsformular ● Anlagenverzeichnis der Baustoff-Recycling-Anlagen ● Leitfaden „Verwertungsorientierter Rückbau“ * ● ON B2251 „Abbrucharbeiten“ * ● Recycling-Börse-Bau (Vorinformation) 	für Architekten, planende Baumeister, Bauherren
Abbruchgenehmigung	<ul style="list-style-type: none"> ● Informationsblatt für Bauherren und PlanerInnen über die Baurestmassentrennung ● Baurestmassennachweisformular 	für den Ausschreibenden; sollte von der Baubehörde jeder Baubewilligung zur Information beigelegt werden Abfallnachweis gesetzlich verpflichtend
Abbruchmassen von Bauwerken	<ul style="list-style-type: none"> ● Preisaufstellung der Baustoff-Recycling-Anlagen Österreichs ● Recycling-Börse-Bau 	Preisinformation für Bauunternehmer und Eigenheimbauer http://recycling.or.at
Zwischenlager von Baurestmassen	<ul style="list-style-type: none"> ● Merkblatt „Zwischenlager für mineralische Baurestmassen, Asphaltau- u. Betonabbruch“ 	
mobile Aufbereitung von Baurestmassen	<ul style="list-style-type: none"> ● Merkblatt „Mobile Aufbereitung von Baurestmassen“ 	für Behandler von Abbruchmaterial
Kontamination	<ul style="list-style-type: none"> ● Merkblatt für den Umgang mit kontaminierten Böden und kontaminierten mineralischen Baurestmassen ● Richtlinie für die Aufbereitung kontaminierter Böden und Bauteile 	für PlanerInnen, Bauherren und Bauausführende
Neubau		
Ausschreibung	<ul style="list-style-type: none"> ● Standardausschreibungstexte für Recycling-Bauweisen im Straßen-/Tiefbau ● ONR 22251 „Mustertexte für umweltgerechte Bauausschreibungen“* ● Preisliste der Baustoff-Recycling-Anlagen Österreichs ● Recycling-Börse-Bau 	vergleiche Leistungsbeschreibung Hochbau http://recycling.or.at
Bodenaushub	<ul style="list-style-type: none"> ● Merkblatt „Verwendung von Böden als Schüttung“ 	vom BMLFUW bundesweit zur Anwendung empfohlen
Qualitätsbaustoffeinkauf	<ul style="list-style-type: none"> ● Liste der gutegeschützten Recycling-Baustoffe ● Folder „Baurestmassenverwertung“ ● Recycling-Börse-Bau 	Verzeichnis der mit Qualitätszeichen versehenen Recyclingprodukte, wichtig für Bauunternehmer http://recycling.or.at

Abschnitt	Arbeitsbehelfe und -grundlagen	Erklärende Hinweise
Definition der Regelbauweisen für den Wege- und Straßenbau	<ul style="list-style-type: none"> ● Richtlinien für Recycling-Baustoffe (empfohlen durch das BMFJ) ● RVS 03.08.63**, Oberbaubemessung ● RVS 08.15.01**, Ungebundene Trag-schichten ● LB-HB (LG 02, LG 03) 	<p>für Straßenbauämter, Siedlungswasserbau</p> <p>für Hochbauabteilungen</p>
Außenanlagen, Künettenverfüllungen, Parkplätze etc.	<ul style="list-style-type: none"> ● Richtlinie für Recycling-Baustoffe aus Hochbaurestmassen, ungebundene Anwendung ● Richtlinie für Fließfähiges, Selbstverdichtendes Künettenfüllmaterial mit recyceltem, gebrochenem Material ● Merkblatt für Fließfähiges, Selbstverdichtendes Künettenfüllmaterial mit recyceltem, gebrochenem Material ● Recycling-Börse-Bau 	in Ergänzung zu den Richtlinien für Recycling-Baustoffe

Alle angeführten Arbeitsbehelfe (siehe Fußnote!) können angefordert werden bei:

Österreichischer Baustoff-Recycling Verband, 1040 Wien, Karls-gasse 5, Telefax: (01) 504 72 89-99
außer:

* kostenpflichtig; zu bestellen beim Österr. Normungsinstitut, Fax: 01/213 00/818

** kostenpflichtig; zu bestellen bei der Österr. Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr, Fax: 01/585 55 67/99

Musterabfallwirtschaftskonzepte

Das BMLFUW hat ein Handbuch für die Erstellung von Abfallwirtschaftskonzepten auf Großbaustellen herausgegeben (BMLFUW 2004).

In einer Diplomarbeit (MADER & WIEDERSTEIN 2008) der Fachhochschule Campus-Wien wurden Musterabfallwirtschaftskonzepte für kleinere Bauunternehmungen (bzw. Klein- und Mittelbetriebe) zur Unterstützung des nachhaltigen Bauens erarbeitet. Ziele dieser Abfallwirtschaftskonzepte sind:

- Durch verbesserte Kontrollierbarkeit und Verringerung der Abfallströme, Schäden am Ökosystem zu verhindern,
- Ressourcenschutz durch richtige Planung von Bauvorhaben,
- gleichzeitig Umwelt schonen und Kosten sparen.

Weitere Musterabfallwirtschaftskonzepte für verschiedene Arten von Betrieben und Schulen sind auf der Homepage der Magistratsabteilung 22 in Wien unter: <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/abfall/muster.html> zu finden.

4.1.2.3 Abfallarmes Bauen in der öffentlichen Beschaffung

In Österreich gibt es eine Vielzahl von unterschiedlichen bauökologischen Vorgaben von öffentlichen Bauherren für ihre eigenen Bauvorhaben, für Neubau und Sanierung. Des Weiteren fordert der Gesetzgeber insbesondere über die Landeswohnbauförderungen bauökologische Mindeststandards ein, teilweise als Muss-Kriterien (etwa Verbot fluorhaltiger, klimaschädlicher Dämmstoffe), teilweise als optionale Kann-Kriterien, teilweise mit einem Bonus-System für höhere Förderbeiträge. Damit werden Bauträger von geförderten Wohnbauten „motiviert“ diese Standards umzusetzen.

Bedeutsame Initiativen sind:

- Das „ÖkoKauf Wien“ Programm der Stadt Wien, das vielfältige bauökologische Kriterien ausgearbeitet hat und diese u. a. in Kriterienkatalogen, Raumbüchern und Ausschreibungstexten (Leistungsverzeichnissen) umgesetzt hat. Die Kriterien sind unter www.oekokauf.wien.at einsehbar. Die Umsetzung ist durch eine Weisung des Magistratsdirektors für alle Magistratsabteilungen, Wiener Krankenanstaltenverbund, Wiener Stadtwerke und Wiener Wohnen (Gemeindebauten) verpflichtend.
- Das Pflichtenheft „Energieeffizienz für NÖ Landesgebäude“ beinhaltet Ziele und Vorgaben, welche den Gebäudestandard der NÖ Landesgebäude in Richtung Passivhausqualität führen sollen. Damit versucht das Land Niederösterreich als Liegenschaftseigentümer im eigenen Wirkungsbereich bei Energieeffizienz, Nutzung nachwachsender Rohstoffe und Verwendung ökologischer Baustoffe mit gutem Beispiel voranzugehen.
www.noel.gv.at/Umwelt/Energie/Landesgebaeude/pflichtenheft.wai.html.
- Einen innovativen Ansatz verfolgt das Land Niederösterreich durch die Förderung von bauökologischen Maßnahmen bei der Errichtung von Gemeindegebäuden (Kindergärten, Schulen etc.). Für Klimabündnisgemeinden gibt es eine zusätzliche Förderschiene für bauökologische Maßnahmen:
www.noel.gv.at/Gemeindeservice/Gemeindeservice/Foerderungen-Zuschuesse/sonderfoerderung_klimabuendnisgemeinden.html,
www.noel.gv.at/bilder/d29/Merkblatt_2.doc.
- Das Land Oberösterreich hat etwa für Musikschulen ein eigenes Pflichtenheft mit verbindlichen, anspruchsvollen energetischen und materialökologischen Vorgaben erstellt:
www.landesmusikschulen.at/downloads/00/Leitfaden_Bau_von_Musikschulen.pdf.
- Die Steiermärkische Krankenanstaltengesellschaft KAGes hat energetische und materialökologische Vorgaben. Ziel ist u. a. der vermehrte Einsatz ökologischer und nachhaltiger Baustoffe. Pilotprojekte wurden bereits erfolgreich durchgeführt, die breite Umsetzung durch Entwicklung konkreter Kriterien und Unterstützungsmaßnahmen sind derzeit in Arbeit.
- Das Land Vorarlberg nutzt seit mehreren Jahren ein Pflichtenheft für Landesgebäude, das neben Energieeffizienz auch bauökologische Vorgaben (S.16 ff) enthält.
www.energieinstitut.at/HP/Upload/Dateien/Pflichtenheft_Landesgeb_2003_Kurz.pdf.
- Der Umweltverband Vorarlberg, Ökoleitfaden Bau, ist unter folgendem Link downloadbar: <http://www.umweltverband.at/index.php?id=beschaffung#320>.
- Für die Bodensee-Regionen in der Schweiz, Deutschland und Österreich wurde ein detaillierter Planungsleitfaden für ökologische Materialauswahl erarbeitet: <http://www.baubook.info/oebox/Daten/Bilder/Infos/> (BELAZZI 2009).

Die unterschiedlichen, von Bauherren definierten Kriterien sind insbesondere

- die ökologisch optimierte Auswahl von Baustoffen und Bauteilen für die thermische Gebäudehülle (etwa mit dem OI3-Index),
- der verstärkte Einsatz von ökologisch optimierten Baustoffen für Rohbau und Innenausbau (durch Nachweis über Umweltzeichen),
- die Vermeidung von Verbundkonstruktionen,

- die Vermeidung des umweltbelastenden Kunststoffes PVC,
- die Verwendung von emissionsarmen Holzwerkstoffen,
- die Minimierung des Einsatzes von flüchtigen organischen Verbindungen in Farben, Lacken, Voranstrichen, Klebstoffen etc.,
- die Minimierung des Einsatzes von Bioziden,
- die Minimierung des Einsatzes von Schwermetallen,
- die Verwendung von schadstoffarmen Dichtmassen,
- der Verzicht auf Tropenholz (Ausnahme: Nachweis nachhaltiger Forstwirtschaft durch FSC-Prüfzeichen),
- der Ausschluss des Einsatzes der stark klimaschädlichen fluorierten Kohlenwasserstoffe in Dämmprodukten (BELAZZI 2009).

4.1.3 Nutzungsverlängerung

Der Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2006 sieht in seiner Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie die Maßnahme „Standards zur Nutzungsverlängerung von Gebäuden für die öffentliche Ausschreibung“ vor.

Es konnten bisher keine Hinweise auf die Entwicklung derartiger Standards gefunden werden. Jedoch sieht der Österreichische Aktionsplan zur nachhaltigen öffentlichen Beschaffung die Einführung des Total Cost of Ownership(TCO)-Ansatzes vor (MINISTERRAT 2010). Dieser TCO-Ansatz könnte in weiterer Folge zu Nutzungsverlängerungen von öffentlichen Gebäuden führen.

4.1.4 Baustellenmanagement, Sortierinseln und selektiver Rückbau

4.1.4.1 Pilotprojekte zum Baustellenmanagement und für Sortierinseln

Das Projekt RUMBA – Richtlinien für umweltfreundliche Baustellenabwicklung – wurde bereits im Zeitraum 2001 bis 2004 als Projekt der Stadt Wien (mit 40 % Kofinanzierung durch den LIFE-Fonds der Europäischen Union) durchgeführt. Dennoch sind die Ergebnisse wichtige Grundlagen für alle weiteren Aktivitäten im Bereich des Baustellenmanagements und der Sortierinseln und werden deshalb im Folgenden kurz beschrieben. Der Fokus wird dabei auf Abfallaspekte gelegt, daher werden weitere wichtige Ergebnisse des Projekts (z. B. hinsichtlich Verkehrsmanagement, Emissions- und Lärminderung) in dieser Studie außer Acht gelassen.

Das Projekt RUMBA hat unter anderem zu folgenden Empfehlungen bzw. zur Änderung gesetzlicher Regelungen im Bereich der Stadt Wien geführt:

- Bauordnung
 - Einführung einer Bewilligungspflicht für den Abbruch von Gebäuden und Koppelung mit einem Baurestmassennachweis,
 - Erleichterung der Verwendung von Recyclingbaustoffen,
 - Vorschriften zur Baustelleneinrichtung zum Schutz vor Staub, Lärm und Licht,
 - Information der Bauwerber für umweltfreundliche Baustellenabwicklung.

- Abfallwirtschaftsgesetz
 - Verankerung eines verpflichtenden Abfallwirtschaftskonzeptes bei großen Zu-, Neu- und Umbauten und eines Abbruchkonzeptes.
- Dienstanweisung über die Ermittlung der angemessenen Gesamtausbaukosten
 - Für ökologische Maßnahmen, die auch eine umweltfreundliche Baustellenabwicklung umfassen, wird ein Zuschlag bei den förderbaren Kosten eingeführt.
- Prüfung der Förderwürdigkeit von Bauprojekten
 - Die umweltfreundliche Baustellenabwicklung soll als weiteres Kriterium aufgenommen werden (STADT WIEN 2004a).

Gemäß RUMBA wäre es zweckmäßig, analog zum Baustellenkoordinator und zum Sicherheits- und Gefahrenplan zur Erhöhung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes der Bauarbeiter einen Umweltkoordinator und einen Umweltplan für Baustellen ab einer bestimmten Größenordnung vorzusehen. Der Umweltkoordinator muss vom Bauherren beauftragt werden und hat folgende Aufgaben:

- Koordination der Aspekte einer umweltschonenden Bauabwicklung bei Entwurf, Ausführungsplanung und Vorbereitung des Bauprojekts,
- Ausarbeitung eines Umweltplans (siehe Box 2),
- Koordination und Überwachung der Umsetzung der im Umweltplan festgelegten Maßnahmen,
- Anpassung des Umweltplans unter Berücksichtigung des Fortschritts der Arbeiten und eingetretener Änderungen (STADT WIEN 2004a).

Box 2: Umweltplan für das Baustellenmanagement gemäß Empfehlungen des Projektes Rumba – Inhalte und Kriterien (STADT WIEN 2004a).

Der Umweltplan sollte folgende Punkte beinhalten:

1. Die zur Festsetzung von Maßnahmen für eine umweltschonende Bauabwicklung für die jeweilige Baustelle erforderlichen Angaben über das Baugelände und das Umfeld der Bauarbeiten, insbesondere auch über mögliche Umweltgefahren, abfallwirtschaftliche Aspekte und Baustellenverkehr;
2. eine Auflistung aller für die Baustelle in Aussicht genommenen Arbeiten (wie z. B. Erd-, Abbruch- und Bauarbeiten im engeren Sinn sowie Malerarbeiten) unter Berücksichtigung ihres zeitlichen Ablaufs;
3. die entsprechend dem zeitlichen Ablauf dieser Arbeiten und dem Baufortschritt jeweils festgelegten Maßnahmen sowie baustellenspezifische Regelungen; insbesondere die Abfallwirtschaft, den Baustellenverkehr und die Umweltbelastungen für das Umfeld der Baustelle betreffend – unter Hinweis auf die entsprechenden gesetzlichen Regelungen (Abfallwirtschaftsgesetz, Immissionsschutzgesetz, länderspezifische Regelungen) und die sonstigen Zielvorgaben des Bauherren;
4. die erforderlichen Koordinierungsmaßnahmen, Schutzmaßnahmen und Einrichtungen zur umweltschonenden Baustellenabwicklung, die durch das Miteinander- oder Nacheinanderarbeiten entstehen oder entstehen können;
5. die Schutzeinrichtungen und sonstigen Einrichtungen, die für eine gemeinsame Nutzung auf der Baustelle geplant sind bzw. zur Verfügung gestellt werden;
6. Maßnahmen, die mit besonderen Gefahren für die Umwelt verbunden sind;
7. die Festlegung, wer für die Durchführung der in 2 bis 6 genannten Maßnahmen auf der Baustelle jeweils zuständig ist;
8. Schulung des Baustellenpersonals.

Im Umweltplan sollte eine Zusammenführung unterschiedlicher Einzelpläne zur umweltschonenden Bauabwicklung, wie Transportlogistikkonzept, Abfallwirtschaftskonzept der Baustelle, Abbruchkonzept, Lärm- und Staubminderungsplan und Baustelleneinrichtungsplan, erfolgen.

Aufgrund der strukturellen Parallelen zwischen Arbeitsschutz und Umweltschutz bietet es sich an, das bestehende Instrumentarium des Bauarbeitenkoordinationsgesetzes als Umsetzung der EU-Baustellenrichtlinie zu nutzen und um die Aspekte einer umweltschonenden Bauabwicklung zu erweitern.

In RUMBA wurde ein umfassender Leitfaden für eine umweltfreundliche Baustellenabwicklung mit folgenden Teilen erstellt:

- Teil 1: Allgemeine Einführung: Motive, Ziele, Definitionen, Überblick über die Maßnahmen und Wirkungen
- Teil 2: Maßnahmen und Aktivitäten nach Baustellentypen
- Teil 3: Fallbeispiele: Maßnahmen, Wirkungen, Kosten
- Teil 4: Anhang: Ausschreibungstexte, Literatur, Quellen, etc.
(www.rumba-info.at)

Gemäß RUMBA können eine Trennung der Bauabfälle auf der Baustelle und eine möglichst hohe Verwertungsquote mit folgenden Maßnahmen erreicht werden:

- Errichtung einer Sammelstelle für die Sammlung und Sortierung der Bauabfälle in abfallspezifischen Sammelgebinden auf der Baustelle: Sortierinsel, Recyclinghof. Voraussetzungen: Verpflichtung der Professionisten, die Sammelstelle zu nutzen und fachgerechte Betreuung der Sammelstelle; ausreichende Flächen auf der Baustelle.
- Verwendung platzsparender Sammelsysteme bei Baustellen mit wenig Freiflächen: Stockgestell, Mix-Nix-Container.
- Sperrgutsammlung mit Presswagen.
- Baustellentypenspezifische Optimierung des Sammelsystems (siehe Tabelle 10) (STADT WIEN 2004b).

Tabelle 10: Baustellentypenspezifische Optimierung des Abfallsammelsystems (STADT WIEN 2004b).

Abfälle	Baustellentyp Hochbau							Sammelsystem							
	Neubau			Sanierung		Kleinbaustelle < 3 Monate	Abbruch Gesamtobjekt	Tauschsystem			Holsystem			Presscontainer	Sonderbehälter
	sehr groß	groß	klein	groß	klein			Mulden/Container 4–12 m ³	Mulden/Container > 12 m ³	Stapelmulden	Big Bags	Sacksammlung	Mix-Nix		
	> 50.000 m ² BGF inkl Garage	10.000–50.000 m ² BGF	bis 10.000 m ² BGF	> 5.000 m ² BGF inkl Garage	bis 5.000 m ² BGF inkl Garage										
Bauschutt (Beton-, Asphalt-, Ziegelbruch)	x	x	x	x	x	x	x	x		x					
Baustellen Mix	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
Sperrgut	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x		
Metalle	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x		
gefährliche Abfälle															x
Gips	x	x	x	x	x	x	x	x							
Holz	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x		
Kartonagen	x	x	x	x	x	x	x		x				x	x	
Kunststoffverpackungen Folien	x	x	x	x	x	x	x				x	x		x	
Restmüll	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x		
Styropor	x	x	x	x	x	x	x				x	x	x		

Für die fachgerechte Betreuung der Abfallwirtschaft auf der Baustelle sollten die verantwortlichen Personen eine ein- bis eineinhalbtägige Schulung durchlaufen. Dies gilt für Bauleiter, Techniker, Baukaufleute, Poliere und Vorarbeiter. Dabei sollten folgende Inhalte behandelt werden:

- Einführung in das Abfallrecht, Verpflichtungen für Baufirmen und Auftraggeber,
- Baustoffe, Abfallarten, Gefahrenpotenziale, ökologische Ziele und Anforderungen,
- Maßnahmen: Vermeiden – Sammeln – Sortieren – Wiederverwenden – Verwerten – Entsorgen,
- Dokumentation der Abfallströme, Abfallwirtschaftskonzept,
- Entsorgungslogistik,
- Besichtigung von Sortieranlage, Recyclinganlage, Sortierinsel (STADT WIEN 2004b).

Sortierinseln

Mit dem System Sortierinsel werden in einem abgeschlossenen Bereich Baustellenabfälle wie Bauschutt, Deponieschutt, Sperrmüll, Holz, Metalle, Kunststoffe, Kartonagen, Restmüll und Baustellenmischabfälle von geschultem Personal übernommen und getrennt gesammelt (siehe Abbildung 10).



Abbildung 10: Beispiel einer Sortierinsel. (© STADT WIEN 2004a).

Der Einsatz einer Sortierinsel ist bei Baustellen mit einer Baudauer von mehr als einem Jahr zweckmäßig. Außerdem ist ein Flächenbedarf von mindestens 60 m²/Sortierinsel einzukalkulieren.

Die Zahl der notwendigen Sortierinseln hängt von der Baustellengröße ab.

Beim Bauvorhaben EUROSHOPPING Seiersberg wurde die getrennte Übernahme von Baustellenabfällen nach dem Sortierinsel-Prinzip abgewickelt. Dabei wurden für die Errichtung von ca. 70.000 m² Nutzfläche in der Endphase 3 Sortierinseln bereitgestellt, in denen die Abfälle von einem geschulten Personal übernommen und dokumentiert wurden. Bei „herkömmlicher“ Baustellen-Abfallent-

sorgung bei Hochbau-Neubau-Baustellen teilen sich die anfallenden Abfälle in 75–80 % Baustellenmischabfälle bzw. Sperrmüll und 20 % Schutt und Holz. Mit den Sortierinseln konnte der Anteil an Baustellenmischabfall auf unter 55 % reduziert werden. Dadurch konnte die Verwertungsquote um ca. 30 % erhöht werden. Die Entsorgungsfahrten wurden durch Verwendung von Mulden $\geq 10 \text{ m}^3$ um mehr als 20 % reduziert. Außerdem konnte durch Direkttransporte zur Verwertung bzw. Deponierung anstatt eines zusätzlichen Zwischentransportes zur Sortieranlage die Transportleistung um 35 % reduziert werden (STADT WIEN 2004a).

Die Erfahrungen des Projekts RUMBA mit Sortierinseln haben gezeigt, dass bei einer getrennten Erfassung das Aufkommen von gemischten Baustellenabfällen drastisch reduziert werden kann und eine Erhöhung der Verwertungsrate erreicht wird. Ein kontrollierter Rückbau kann nur gemeinsam mit einer getrennten Sortierung direkt auf der Baustelle funktionieren. Eine Sortierinsel zur Abfallsammlung auf der Baustelle erscheint die geeignete Maßnahme zu sein, sortenreine und recyclingfähige Abfallfraktionen getrennt zu erfassen. Eine Sortierinsel ist nicht nur die umweltfreundlichste Entsorgungs- bzw. Verwertungsvariante und entspricht der gesetzlich verpflichtenden Trennung von Bauabfällen, sondern ist bei getrennter Abgabe der Abfälle auch die kostengünstigste Entsorgungsmöglichkeit. Wenn die Personal- und Einrichtungskosten in den Baustellenumlagekosten enthalten sind, ist die volle Entsorgungskosteneinsparung möglich (STADT WIEN 2004c).

Ein in RUMBA angekündigtes Leistungsverzeichnis „Zentrale Sammellogistik für Baustellenabfälle (Sortierinseln)“ (STADT WIEN 2004a) im Rahmen von Ökokauf Wien ist bisher nicht erschienen

(<http://www.wien.gv.at/umweltschutz/oekokauf/ergebnisse.html#baustelle>).

4.1.4.2 Pilotprojekte zum selektiven Rückbau

Im Jahr 2007 kam eine unveröffentlichte Studie des Umweltbundesamt, basierend auf Literaturrecherchen, einem ExpertInnenworkshop und einem konkreten Gebäudeabbruch unter anderem zu folgenden Ergebnissen:

- Die Demontierbarkeit und Wiederverwendbarkeit von Baumaterialien sollte bereits in der Planung eines Neubaus berücksichtigt werden.
- Grundsätzlich sind mit ÖNORM B 2251 (Abbrucharbeiten) und ONR 192130 (Schadstofferkundung von Bauwerken) (siehe Kapitel 4.1.4.3) Standards für den selektiven Rückbau vorhanden. Sie müssten aber in den Landesbauordnungen für verbindlich erklärt werden.
- Die öffentliche Verwaltung sollte für öffentliche Rückbauvorhaben verwertungsorientierte Ausschreibungen von Abbrucharbeiten vorsehen.
- Die Förderung des verwertungsorientierten Rückbaus ist eng mit der Förderung von qualitätsgesicherten Recyclingbaustoffen verbunden.
- Eine verstärkte Öffentlichkeitsarbeit (mit dem Schwerpunkt: wann und wie sind Recyclingbaustoffe einsetzbar?) sollte helfen, bestehende Hemmnisse zu überwinden.
- Recyclingbaustoffe sollten zumindest als Variante verbindlich in das Leistungsverzeichnis der Ausschreibungen aufgenommen werden (UMWELTBUNDESAMT 2007).

Das Projekt V-EnBa wurde von der RMA (Ressourcen-Management-Agentur) und der TU-Wien (Fachbereich Abfallwirtschaft und Ressourcenmanagement) durchgeführt. V-EnBa war als Vorbereitung des weiter unten beschriebenen Projektes EnBa konzipiert. V-EnBa ist eine Machbarkeitsstudie zur Bestimmung der Zusammensetzung von Baurestmassen anhand praktischer Feld-Analysen von Abbrüchen. In dieser Studie wurde eine Methode zur massenmäßigen und stofflichen Bilanzierung des Abrisses eines Gebäudes erarbeitet, die in weiterer Folge im Hauptprojekt EnBa anhand von 10 mehrgeschoßigen Wohnbauten praktisch getestet und verfeinert werden soll. Die Methode soll in weiterer Folge als Instrument zur Durchführung des selektiven Rückbaus zur Verfügung stehen.

Konkret wurde im Projekt V-EnBa am Beispiel des Abrisses eines mehrgeschoßigen Wohnbaus getestet,

- wie die Massenflüsse der verschiedenen Reststoffe eines Abbruchs bestimmt werden können,
- wie aus den Reststoffen repräsentative Proben gezogen werden können,
- wie diese Proben für die nachfolgende Analyse aufbereitet werden können und
- wie die Proben im Labor auf Schad- und Wertstoffe analysiert werden können (DAXBECK et al. 2008).

Das Projekt V-EnBa hat folgende Erkenntnisse gebracht:

- Die entwickelte Methodik hat sich für die bauteilweise Aufnahme eines Gebäudes und für die Bilanzierung ausgewählter Baumaterialien bewährt. Die Erfahrungen wurden in einer „Toolbox“ zusammengefasst, die zeigt, welche Rahmenbedingungen bei Probenahme, -aufbereitung und -auswertung zu beachten sind.
- Die Analyse der Zusammensetzung der Bauteile nach ausgewählten Materialien kann mit vertretbarem Aufwand durchgeführt werden. Die Beprobung einzelner Bauteile vor dem Abbruch liefert die notwendigen Daten für die Bilanzierung. Die bauteilweise Aufnahme der Kubaturen eines Objekts, von dem kaum Unterlagen vorhanden sind, ist mit vertretbarem Aufwand möglich. Für die Bestimmung des Aufbaus der Bauteile ist deren teilweise Zerstörung bei der Aufnahme notwendig.
- Die Erweiterung um stoffliche Informationen erhöht den Analysenaufwand erheblich.
- Die Beprobung des Outputs der mobilen Aufbereitungsanlage liefert wenig verlässliche Daten über den ursprünglichen Massenanteil der Baustoffe im Gebäude. Wertstoffe sind durch Einzelproben praktisch nicht zu quantifizieren.
- Ein um 1900 errichtetes mehrgeschoßiges Wohnhaus besteht zu 94 % aus mineralischen Baustoffen (Naturstein und Ziegel) und zu 5 % aus Holz. Davon sind mehr als 90 % unbehandelt. Die Kupferfracht beträgt rund 10 kg bzw. 0,002 %.
- Die Heterogenität der metallischen Kupferträger im Gebäude übersteigt jene natürlicher Metallerze bei Weitem. Die Aussortierung des Kupfers sollte im stehenden Gebäude bzw. während des Abbruchs erfolgen. Die Aussortierung aus dem aufbereiteten Abbruchmaterial ist kaum mehr möglich (DAXBECK et al. 2008).

Das Hauptprojekt **EnBa** (**E**ntwicklung einer Methodik für die Bilanzierung von Gebäuden zur Bestimmung der Zusammensetzung von **Ba**urestmassen) läuft als von der Europäischen Kommission kofinanziertes 3-jähriges Life+-Projekt in der Periode 2009 bis 2011 unter Mitarbeit der RMA und der TU-Wien. Weitere Mittel werden vom BMLFUW und den Ländern Niederösterreich, Oberösterreich, Steiermark und Kärnten beigesteuert.

In Zusammenarbeit mit den relevanten Stakeholdern wird ein Konzept zur nachhaltigen Nutzung von Baurestmassen entworfen. Das Konzept berücksichtigt gleichermaßen Aspekte des Umweltschutzes, der Sekundärrohstoffgewinnung und der Kosten einer sachgerechten Behandlung.

Im Rahmen von EnBa werden folgende Aktivitäten gesetzt:

- Begleitung des Rückbaus mehrerer Wohngebäude, Bilanzierung der Abfallfraktionen und Analyse der im Abfall enthaltenen Stoffflüsse;
- aus diesen Ergebnissen Herleitung von grundlegenden Anforderungen an den selektiven Rückbau und an die Maßnahmen der Thematischen Strategie für Abfallvermeidung und Recycling (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2005);
- Darstellung der Wirkungen von Wiedernutzungs- und Recyclingmaßnahmen auf die mögliche Nutzung und die möglichen Risiken von Baurestmassen;
- Entwicklung eines Konzeptes und Einleitung konkreter Umsetzungsschritte für die nachhaltige Nutzung von Baurestmassen (DAXBECK 2009).

Folgende Ergebnisse wurden erzielt bzw. werden angestrebt:

- Bestimmung von Konzentrationen ausgewählter Stoffe in Baurestmassen,
- Erstellung von Leitlinien für die Wert- und Schadstofferkennung,
- Beurteilung gegenwärtiger Potenziale, Identifikation von Schwächen,
- Empfehlungen für die Änderung/Vereinfachung nationaler Bestimmungen,
- Empfehlungen für die Ausarbeitung der Durchführungsbestimmungen für das 70 % Verwertungsziel der Abfallrahmenrichtlinie,
- Erstellung eines Gebäudepasses und Einführung des Lebenszyklusdenkens (RMA 2009),
- 4 Szenarien zum Vergleich des Ist-Zustandes bei Rückbau und Baurestmassenaufbereitung mit selektivem Rückbau und verschiedenen Optionen der maschinellen Aufbereitung,
- ein Lebenszyklusvergleich des Systems Leichtbaufassade mit den Systemen Beton und Ziegel bei Gebäudeaußenhüllen (BUSCHMANN et al. 2011),
- das Informationsfaltblatt „Schätze in der Stadt“ über die Prinzipien und Potenziale des Urban Mining (DAXBECK 2010),
- die Fachkonferenz „Hochbaurestmassen: Vom Abfall zum Produkt“ am 21. Oktober 2010 in Wien in der neben EnBa-Ergebnissen weitere Projekte aus dem Urban Mining und des Baustoffrecyclings präsentiert und diskutiert wurden.

Ein Ergebnis des Projektes EnBa ist auch die Empfehlung zur Umsetzung einer Strategie zur Förderung der nachhaltigen Nutzung von Baurestmassen mit folgenden Maßnahmenbündeln:

- Akzeptanz fördern: Verbesserung des Images und der Marktfähigkeit von Baurestmassen beispielsweise durch die Berücksichtigung von Recyclingbaustoffen in öffentlichen Ausschreibungen.

- Qualität fördern: Gesetzlich verpflichtende Schadstofferkundung und lückenlose Dokumentation beim Abbruch.
- Markt für Recyclingbaustoffe fördern: durch Qualitätssteigerung beim Abbruch, Schadstoffentfrachtung und qualitativ hochwertige Aufbereitung.
- Potenziale fördern: Chancen und Nutzen einer nachhaltigen Nutzung von Baurestmassen sollen verschiedenen Zielgruppen vermittelt werden (DAXBECK et al. 2010).

4.1.4.3 Standard für Rückbaukonzept und Kriterien für den Rückbau von öffentlichen Gebäuden

Bevor es zum Abbruch eines Gebäudes kommt, sollte Klarheit herrschen, ob und in welchem Ausmaß Schadstoffe vorhanden sind, die eine Gefährdung für ArbeiterInnen, AnrainerInnen oder Umwelt darstellen. Dazu gibt die seit 2006 gültige ON-Regel ONR 192130 „Schadstofferkundung von Bauwerken vor Abbrucharbeiten“ ein strukturiertes Verfahren vor, um Schadstoffe rechtzeitig zu erkennen und danach gefahrlos mit den Arbeiten nach ÖNORM B 2251 beginnen zu können. Mit Hilfe dieses Regelblattes sollen folgende Ziele erreicht werden:

- Rechtssicherheit
 - für den Bauherren als Auftraggeber,
 - für Abbruchfirmen als Anbieter,
 - für die Sachkundigen, was den Umfang einer ausreichenden Beurteilung der zu erwartenden Abfallarten und -mengen betrifft.
- Klare Vorgaben für die strukturierte Vorgangsweise und für die Verantwortlichkeiten der von Auftraggeber und Auftragnehmer zu erbringenden Leistungen.
- Klare Vorgaben bezüglich der Untersuchungstiefe und des Analysenumfangs.
- Schadstoffkataster, Baumaterial-Abfallkataster, konkrete Mengenschätzungen der zu erwartenden Abfälle für die Ausschreibung der Abbruch- bzw. Sanierungsarbeiten und damit vergleichbare Angebote.
- Ausreichende Unterlagen für die Erstellung der Arbeitsanweisung bzw. der Sicherheits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen.

Die ONR 192130 enthält folgende Kapitel:

Vorbemerkung

- 1 Anwendungsbereich
- 2 Normative Verweisungen
- 3 Begriffe
- 4 Art, Herkunft und Ursachen von Schadstoffen in Bauwerken
- 5 Vorgehensweise bei der Schadstofferkundung
 - 5.1 Allgemeines
 - 5.2 Recherche der Bau- und Nutzungsgeschichte
 - 5.3 Begehung
 - 5.4 Probenahmeplan
 - 5.5 Probenahme und Analytik
 - 5.6 Personenschutz
- 6 Schadstoffbewertung im Rahmen eines Abbruches

- 7 Aufgaben und Verantwortlichkeiten des Auftraggebers und Fachkundigen
- 8 Anforderungen an die fachkundige Person
- 9 Dokumentation
- Anhang A (informativ): Bauwerksbezogene Schadstofferkundung
- Anhang B (informativ)
- Anhang C (informativ): Probenahmeprotokoll für die Schadstofferkundung von Bauwerken
- Anhang D (informativ): Entsorgungskonzept für Abfälle von Abbrucharbeiten
- Anhang E (informativ): Abschätzung der Abfallmengen beim Abbruch von Bauwerken
- Anhang F (informativ): Abkürzungsverzeichnis
- Anhang G (informativ): Literaturhinweise (MA-22 2006)

In der Bewertung des abbruchreifen Gebäudes wird u. a. die Nutzungsgeschichte des Bauwerkes berücksichtigt, um in weiterer Folge einen Probenahmeplan und nach Bewertung der Analysen der gezogenen Proben einen Schadstoffkataster und ein Entsorgungskonzept zu erstellen.

Dieses strukturierte Vorgehen nach der ONR 192130 ermöglicht eine gute Einschätzung der Umwelt-, Mengen- und Kostenrelevanz der zu entsorgenden Abfälle bzw. der damit verbundenen Sicherheits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen. Überraschungen durch erhöhte Kosten bei Rückbau und Entsorgung werden vermieden; ebenso Bauzeitverzögerungen, Anrainergefährdung bzw. -beschwerden bei unerwartetem Auftreten von Kontaminationen bzw. Verwaltungs- oder Umweltstrafverfahren.

In dieser ONR werden die Anforderungen an die Erkundung von Bauwerksteilen, insbesondere von mit Schadstoffen kontaminierten Bauwerksteilen, die Beprobung von Verdachtsbereichen sowie die Abschätzung der Menge und Art der gefährlichen Stoffe beschrieben. Die Ergebnisse der Erkundung bilden die Basis für eine Gefährdungsabschätzung. Diese wiederum bildet die Grundlage für die Erstellung von Konzepten für Abbrucharbeiten. Der Abbruch hat gemäß ÖNORM B 2251 zu erfolgen.

Die ÖNORM B 2251 (1996 04 01) wurde bereits im Jahr 1996 veröffentlicht. Sie enthält die Verfahrens- und Vertragsbestimmungen für die Ausführung von Abbrucharbeiten. Im Abschnitt 1 werden als Ergänzung zu den Vergabe- und allgemeinen Vertragsnormen Hinweise für die Ausschreibung und für die Erstellung von Angeboten gegeben und die erforderlichen Grundlagen angeführt. Der Abschnitt 2 enthält Vertragsbestimmungen für die Ausführung von Abbrucharbeiten von Gebäuden und Bauwerken oder Teilen derselben. Diese regeln gemeinsam mit der ÖNORM B 2110 und den in der Ausschreibung angeführten Fachnormen und besonderen Vertragsbestimmungen die Rechte und Pflichten der Auftraggeber und Auftragnehmer. Insbesondere werden alle zur Ausführung notwendigen Nebenleistungen aufgezeigt.

Im Jahr 2006 wurde die Norm als ÖNORM B 2251 (2006-08-01) „Abbrucharbeiten – Werkvertragsnorm“ novelliert. Sie enthält im Abschnitt 5 die Vertragsbestimmungen für die Ausführung von Abbrucharbeiten. Diese Vertragsbestimmungen regeln gemeinsam mit der ÖNORM B 2110 oder der ÖNORM B 2117

die Rechte und Pflichten der Auftraggeber (AG) und Auftragnehmer (AN). Dieser Abschnitt ist dazu bestimmt, Vertragsbestandteil zu werden. Diese Neuauflage wurde an die aktuelle umwelt- und abfallrechtliche Entwicklung angepasst und es wurden Anforderungen an das Fachpersonal festgelegt. In den neuen normativen Anhängen „Objektbeschreibung durch den AG“ und „Abbruchanweisung“ werden Formularmuster zur Unterstützung der praktischen Abwicklung von Abbruchvorhaben zur Verfügung gestellt (BOGON 2006).

4.1.4.4 Verpflichtende Regelungen für den selektiven Rückbau

Grundsätzlich sind mit der ÖNORM B 2251 und der ONR 192130 Standards für den selektiven Rückbau vorhanden. Sie müssten aber in den Landesbauordnungen für verbindlich erklärt werden. Es gibt bisher jedoch lediglich eine Empfehlung im Kärntner Landesabfallwirtschaftsplan und einen Erlass der Oberbaubehörde in Kärnten (UMWELTBUNDESAMT 2007).

4.1.5 Baurestmassenrecycling

4.1.5.1 Qualitätsstandards und Umweltverträglichkeitsbestimmungen

In den Richtlinien des Österreichischen Baustoff-Recycling-Verbandes (BRV) werden in Übereinstimmung mit den Vorgaben des Bundes-Abfallwirtschaftsplans 2006 technische Kriterien und Umweltkriterien für die Aufbereitung und Verwendung von Recycling-Baustoffen festgelegt (BRV 2009a):

- Richtlinie für Recycling-Baustoff, Grüne Richtlinie, 7. Auflage, Jänner 2007
- Richtlinie für Recycling-Baustoff aus Hochbau-Restmassen, Rote Richtlinie, 1. Auflage, August 2007.

Die Grenzwerte der Roten Richtlinie beruhen unter anderem auf Untersuchungen des Umweltbundesamt aus dem Jahr 2002 (UMWELTBUNDESAMT 2002) bzw. aus dem Jahr 2006 aus dem Projekt „Anforderungen an die Umweltverträglichkeit von Recyclingbaustoffen aus dem Hochbaubereich“.

Im September 2009 wurden die Grüne und die Rote Richtlinie zu einer einzigen (8. Auflage) zusammengefasst (BRV 2009b). Dabei wurden CE-konforme Regelungen für die Verwertung von Recycling-Baustoffen geschaffen und es wurde damit insbesondere den Anforderungen der 2008 neu herausgegebenen EN 12620 und EN 13242 entsprochen. Des Weiteren wurde eine neue, der aktuellen Umweltgesetzgebung entsprechende Festlegung der Umweltverträglichkeit getroffen. Die novellierte Richtlinie hat nun folgende Anwendungsbereiche:

- Verwertung von hydraulisch oder bituminös gebundenen sowie ungebundenen mineralischen Baurestmassen,
- ungebundene Massen,
- zementgebundene Massen,
- Recycling-Sand aus mineralischen Baurestmassen.

Diese Neufassung der Richtlinie erfolgte durch den Österreichischen Güteschutzverband Recycling-Baustoffe unter Einbeziehung der betroffenen Fachgremien und Anwenderkreise. Sie wurde mit dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) einvernehmlich abgestimmt.

Die ÖNORM B 3580-1 („Asphaltnischgut – Mischgutanforderungen – Teil 1: Asphaltbeton – Empirischer Ansatz“) wurde überarbeitet und enthält nun Umweltverträglichkeitskriterien, die mit den Kriterien der Deponieverordnung 2008, des Bundes-Abfallwirtschaftsplans 2006 und der BRV-Richtlinien abgestimmt sind. Insbesondere werden für die Zugabe von Altmaterial Schadstoffgrenzwerte sowohl für das Altmaterial als auch für das Produkt festgelegt.⁷

4.1.5.2 Verpflichtende Einhaltung der Qualitätsstandards

Der Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2006 (BMLFUW 2006) legt den Stand der Technik und die Behandlungsgrundsätze für Baurestmassen und Baustellenabfälle fest. Die „Anforderungen an die Qualität von Baurestmassen zur Verwertung“ bzw. die Umweltverträglichkeit-Qualitätsbestimmungen für das Baurestmassenrecycling des BAWP sind ident mit den Bestimmungen aus der Grünen und der Roten Richtlinie des BRV.

Die Festlegung dieser Umweltverträglichkeit-Qualitätsbestimmungen in einer Verordnung, die sowohl für Primär- als auch für Recyclingbaustoffe gilt, wurde bisher nicht erlassen.

4.1.5.3 Österreichisches Umweltzeichen – Richtlinie UZ 39 – Mineralisch gebundene Bauprodukte.

Die Richtlinie UZ 39 legt die Kriterien fest, die erfüllt werden müssen, damit mineralisch gebundene Bauprodukte (Baustoff) mit dem Österreichischen Umweltzeichen ausgezeichnet werden können. Nach dieser Richtlinie müssen Bauprodukte, die das Österreichische Umweltzeichen tragen, unter anderem entweder aus nachwachsenden Rohstoffen bestehen oder einen Mindestanteil an Recyclaten (qualitätsgesicherten Recyclingbaustoffen) beinhalten (siehe Box 3) und gleichzeitig zur Rückbaubarkeit gemäß den Anforderungen der ÖNORM B 2251 geeignet sein (BMLFUW & VKI 2007).

Box 3: Kriterien „Nachwachsende Rohstoffe und Recyclat“ der Richtlinie UZ 39 (Mineralisch gebundene Bauprodukte) zur Erlangung des Österreichischen Umweltzeichens (BMLFUW & VKI 2007).

Im fertigen Produkt müssen entweder nachwachsende Rohstoffe oder Recyclat enthalten oder im Zuge der Herstellung eingesetzt worden sein.

Definition Recyclat: Als Recyclat gelten jene Materialien, die nach Gebrauch und geeigneter Aufbereitung wieder als Rohstoffe eingesetzt werden.

In Tabelle 11 sind in Abhängigkeit vom Ausgangsmaterial die jeweiligen Mindestmengen für das Produkt bzw. die Herstellung angeführt.

Tabelle 11: Mindestanteil Recyclat für mineralisch gebundene Bauprodukte zur Erlangung des Österreichischen Umweltzeichens (BMLFUW & VKI 2007).

Material	Mindestanteil in Masse- %	Beispiel
mineralische Recyclate	50	Ziegelsplittrecyclat
nichtmetallische Recyclate	30	Recyclingkunststoffe
metallische Recyclate	5	Recyclingaluminium
nachwachsende Rohstoffe	40	Holz

⁷ H.C. Eberl, BMLFUW, persönliche Mitteilung 11.05.2009.

Eigene Produktionsabfälle, die wieder in der Herstellung Verwendung finden, gelten nicht als Recyclat.
Der Anteil an Verunreinigungen im Recyclat darf maximal 1 Masse- % betragen.
Bei der Verwendung mineralischer Recyclate müssen die Anforderungen der BRV-Richtlinie für Recycling-Baustoffe eingehalten werden.
Kontaminierte Böden, Bauteile und Baurestmassen sowie gefährliche Abfälle gemäß Festsetzungsverordnung gefährliche Abfälle 1997 dürfen nicht als Rohstoffe verwendet werden.

4.1.5.4 Kriterien der öffentlichen Beschaffung zur Verwendung von Recyclingbaustoffen

Gemäß dem Österreichischen Aktionsplan zur nachhaltigen öffentlichen Beschaffung (siehe Kapitel 4.7.3) müssen mindestens 5 % der mineralischen Baustoffe Recyclingbaustoffe sein (MINISTERRAT 2010).

4.1.5.5 Baurestmassen-Abfallende-Verordnung

Das BMLFUW plant, eine Verordnung über Abfallbehandlungspflichten und das Abfallende von Baurestmassen zu formulieren. Erste Schritte in diese Richtung wurden bereits gesetzt.

4.1.6 Schulische und berufliche Ausbildung

Eine Informationskampagne des BMLFUW bei Bildungsinstitutionen für Bau-techniker (z. B. Fachhochschulen und Universitäten) bezweckt die Modifizierungen der Konzepte/Pläne zu Lehrveranstaltungen. Damit soll das Thema „Abfallarmes Bauen und Nachhaltigkeit“ in das bestehende System der Studienpläne aufgenommen werden – und zwar insbesondere dort, wo die Studierenden mit Fragen der Bauwirtschaft konfrontiert sind.⁸

An den technischen Universitäten Graz und Wien wurde mit Oktober 2010 der zweisemestrige, berufs begleitende Universitätslehrgang „Nachhaltiges Bauen“ eingerichtet (TU WIEN 2010).

Der ÖBRV bietet einen 3-tägigen Ausbildungskurs „Abbrucharbeiten“ für Professionisten, die im Rückbau tätig sind, an. Die Inhalte dieses Kurses sind:

- Einführung in das Abfallrecht,
- AWG und wichtige Verordnungen,
- Baurestmassentrennung,
- Altlastensanierungsgesetz,
- ÖNORM B 2251 – „Abbrucharbeiten“, Ausgabe 2006,
- abfallrelevante ÖNORMEN,
- Richtlinien für Recycling-Baustoffe,
- Qualitätssicherung von Recycling-Baustoffen,
- Bauchemie,
- Abfallarten, Dokumentation, Kontrolle,
- Arbeitssicherheit,
- Umsetzungsmaßnahmen (BRV 2009c).

⁸ persönliche Mitteilung Th. Wiederstein, BMLFUW, 14.09.2009.

4.2 Status des Maßnahmenbündels „Input- und/oder Outputoptimierung für die Abfallverbrennung und die Nutzung von Abfällen als Ersatzrohstoffe bzw. Ersatzbrennstoffe“

4.2.1 Richtlinie Ersatzbrennstoffe

Die Richtlinie für Ersatzbrennstoffe wurde im März 2008 vom BMLFUW veröffentlicht. Sie legt den Stand der Technik zur Begrenzung des Schadstoffeintrags bei der Verbrennung in Mitverbrennungsanlagen fest und bietet die Grundlage für die nachfolgend beschriebene Novelle der Abfallverbrennungsverordnung (BMLFUW 2008a).

4.2.2 Novelle der Abfallverbrennungsverordnung

Ende 2010 wurde die Abfallverbrennungsverordnung novelliert. In der Novelle werden Grenzwerte für Schwermetallgehalte in Abfällen festgelegt, die in Mitverbrennungsanlagen (in Anlagen zur Zementerzeugung, in Kraftwerksanlagen oder sonstigen Mitverbrennungsanlagen) verbrannt werden sollen (siehe Tabelle 12).

Für die Verbrennung von Altölen und Lösemitteln in Mitverbrennungsanlagen gilt zusätzlich ein Grenzwert für die Summe von PCB von 10 mg/kg.

Für Klärschlämme und Papierfaserreststoffe gelten gesonderte Grenzwerte für Cadmium und Quecksilber (siehe Tabelle 13).

Tabelle 12: Schwermetall-Grenzwerte für Abfälle und Ersatzbrennstoffe bei der Verbrennung in Mitverbrennungsanlagen gemäß Abfallverbrennungsverordnung (in mg/MJ).

	beim Einsatz in Anlagen zur Zementerzeugung		beim Einsatz in Kraftwerksanlagen (Anteil der Brennstoffwärmeleistung < 10 %)		beim Einsatz in sonstigen Mitverbrennungsanlagen	
	Median	80er Perzentil	Median	80er Perzentil	Median	80er Perzentil
Sb (Antimon)	7	10	7	10	7	10
As (Arsen)	2	3	2	3	1	1,5
Pb (Blei)	20	36	23	41	15	27
Cd (Cadmium)	0,23*	0,46	0,27	0,54	0,17	0,34
Cr (Chrom)	25	37	31	46	19	28
Co (Cobalt)	1,5	2,7	1,4	2,5	0,9	1,6
Ni (Nickel)	10	18	11	19	7	12
Hg (Quecksilber)	0,075	0,15	0,075	0,15	0,075	0,15

* Für qualitätsgesicherte Ersatzbrennstoffe (Schlüssel-Nummer 91108 gemäß Abfallverzeichnisverordnung, BGBl. II Nr. 570/2003 i. d. g. F.) gilt für den Median ein Grenzwert von 0,45 mg/MJ und für das 80er Perzentil ein Grenzwert von 0,7 mg/MJ.

Tabelle 13: Cadmium und Quecksilbergrenzwerte für Klärschlämme und Papierfaserreststoffe bei der Verbrennung in Mitverbrennungsanlagen gemäß Abfallverbrennungsverordnung (in mg/MJ).

	Grenzwert	
	Median	80er Perzentil
Cd (Cadmium)	0,8	0,95
Hg (Quecksilber)	0,15	0,25

Mit der Novelle zur Abfallverbrennungsverordnung werden auch Bestimmungen zum Abfallende von Ersatzbrennstoffen festgelegt. Wenn Ersatzbrennstoffe eine vergleichbare Qualität wie konventionelle Brennstoffe aufweisen, soll der Abfallbesitzer die Möglichkeit haben, das Abfallende zu deklarieren.

Ersatzbrennstoffe, welche die in Tabelle 14 angegebenen Grenzwerte nicht überschreiten, können aus dem Abfallregime herausgenommen und als Produkt deklariert werden. Dann endet die Zuständigkeit der Abfallbehörden. Die Produkte können von Chemikalieninspektoren kontrolliert werden.

Tabelle 14: Grenzwerte für das Vorliegen des Abfallendes bei Ersatzbrennstoffen und bestimmungsgemäßer Verwendung gemäß Abfallverbrennungsverordnung.

	Grenzwerte für sonstige Ersatzbrennstoffprodukte		Grenzwerte für Ersatzbrennstoffprodukte aus Holzabfällen	
	in mg/MJ		in mg/kg TM	
	Median	80er Perzentil	Median	80er Perzentil
Sb (Antimon)	0,1	0,15		
As (Arsen)	0,8	1,2	1,2	1,8
Pb (Blei)	4	6	10	15
Cd (Cadmium)	0,05	0,075	0,8	1,2
Cr (Chrom)	1,4	2,1	10	15
Co (Cobalt)	0,7	1,05		
Ni (Nickel)	1	2,4		
Hg (Quecksilber)	0,02	0,03	0,05	0,075
Zn (Zink)			140	210
S (Schwefel)	200	300		
Cl (Chlor)	100	150	250	300
F (Fluor)			15	20
Summe PAK (EPA)			2	3

Die Grundlagen für die neuen Bestimmungen der Abfallverbrennungsverordnung wurden unter anderem in folgenden Studien erstellt:

- Erarbeitung eines Beprobungskonzeptes für Ersatzbrennstoffe – Projekt „ERSA“ (UMWELTBUNDESAMT 2006),
- Bewertung von festen Ersatzbrennstoffen – Projekt „EBS-Analytik“ (UMWELTBUNDESAMT 2009c),
- Analytikleistungen Ersatzbrennstoffe (Umweltbundesamt, unveröffentlicht),
- Verifizierung der Richtlinie für Ersatzbrennstoffe (Umweltbundesamt, unveröffentlicht).

Im Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2011 wurde ein Behandlungsgrundsatz für Rückstände aus Abfallverbrennungsanlagen veröffentlicht.

4.2.3 Masterplan Umwelttechnologie, Maßnahme 14

Im Österreichischen Masterplan für Umwelttechnologie (MUT) wurde als Maßnahme 14 definiert, neue Verfahren zur Verwertung heizwertarmer Abfälle zu entwickeln (BMLFUW 2008b).

Zur Umsetzung dieser Maßnahme wurde ein Arbeitskreis unter Beteiligung von Unternehmen, Interessenvertretungen, Planern, der öffentlichen Verwaltung und von Wissenschaft und Forschung eingerichtet.

Die Arbeiten zur Festlegung der Umsetzungsmaßnahmen sind nun abgeschlossen. Folgende Umsetzungsmaßnahmen wurden als prioritär erachtet:

- *„Die Bewertung ergab eine klare Priorität für ein neues ALSAG-Modell. Durch eine ALSAG-Beitragspflicht für die abgelagerten Rückstände anstelle – wie im derzeitigen ALSAG – für den Abfallinput in Müllverbrennungsanlagen soll ein Anreiz zur Metallrückgewinnung aus MVA-Schlacken geschaffen werden. Die Umsetzung ist für 2012 im Zusammenhang mit der Novellierung des Altlastensanierungsgesetzes geplant. Der wesentliche Akteur ist somit das BMLFUW.*
- *Eine hohe Priorität ergab sich weiters für die Erarbeitung eines Behandlungsgrundsatzes für MVA-Schlacken und von Qualitätskriterien für behandelte MVA-Schlacke zur Verwertung. Die Umsetzung begann mit Einrichtung eines entsprechenden Arbeitskreises im Jahr 2009, wobei sowohl Anlagenbetreiber von MVAs und Metallaufbereitungsanlagen, Anlagenbauer sowie Vertreter aus Wissenschaft und Verwaltung einbezogen wurden. Die Ergebnisse sind in den Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2011 eingeflossen.*
- *Als technologiebezogene Maßnahme wurde die Optimierung der Metallabscheideaggregate in mechanischen Aufbereitungsanlagen als prioritär bewertet. Beispiele sind der Einbau von Magneten in Längsrichtung oder von hoch hängenden Elektromagneten mit tiefgreifenden Feldern, anstelle von Permanentmagneten. Die Umsetzung soll laufend im Anlassfall (z. B. bei einem Anlagenumbau) stattfinden und individuell für bestimmte Anlagen erfolgen. Die wesentlichen Akteure sind Anlagenbetreiber, -planer und -bauer“ (UMWELTBUNDESAMT 2009b).*

4.3 Status des Maßnahmenbündels „Produktbezogene Stoffflussanalyse“?

Das Projekt „Produktbezogene Stoffflussanalyse von Abfällen hinsichtlich Schwermetallen – Methodenentwicklung“, durchgeführt von GEO – Partner AG – Ressourcenmanagement & DENKSTATT, behandelte die Methodenentwicklung für das Maßnahmenbündel „Produktbezogene Stoffflussanalyse“ am Beispiel der vier Elemente Aluminium, Blei, Cadmium und Quecksilber im Restmüll.

Konkret ging es dabei um die Identifikation schadstoffrelevanter Produkte oder Produktgruppen und das Aufzeigen vorhandener Lücken und Schwierigkeiten. Diese Informationen sollten in die Planungsstrategie der darauf folgenden Wiener Restmüllanalysen einfließen.

Basis der Untersuchungen waren einerseits die Ergebnisse der Restmüllanalyse 2003/04 der MA 48 der Stadt Wien und andererseits die umfangreichen Auswertungen aus dem Projekt MOVE (Monitoringkonzept zur Ermittlung von Ursachen für Veränderungen der Schwermetallgehalte im Wiener Restmüll).

Auch eine Identifikation von Produkten oder Produktgruppen, die einen wesentlichen Beitrag zum Schadstoffeintrag der betrachteten Elemente in den Restmüll haben, ist zum Teil gelungen (siehe Tabelle 15) (GEO & DENKSTATT 2007).

Tabelle 15: Produkte bzw. Produktgruppen, die einen wesentlichen Beitrag zum Eintrag der angeführten Metalle in Fraktionen von Abfällen aus Haushalt und ähnlichen Einrichtungen leisten (GEO & DENKSTATT 2007).

Metall	Fraktion	Produkt/Produktgruppe
Aluminium	Restmüll	Aluminiumgetränkedosen
	Metalle	Aluminium-Nichtverpackungen (Komponenten von Elektro- bzw. Elektronikgeräten (Kabel, Alugitter, Drähte etc.), Folien, Kochgeschirr, Besteck)
Blei	Problemstoffe – Teilfraktion Autobatterien	Autobatterien
	sonstige Problemstoffe	Lametta, Gussstücke aus Blei (Sylvester), Dichtungsmassen, Lötzinn und Rostschutzmittel Lack-/Anstrichdosen mit Inhalt
	Elektroaltgeräte	Elektroaltgeräte
Cadmium	Restmüll	Konsumbatterien Schaumstoffteile sowie Kunststoffspielzeuge mit und ohne Batterien
	sonstige Problemstoffe	Lack-/Anstrichdosen mit Inhalt
	Elektroaltgeräte	Elektroaltgeräte
Quecksilber	Problemstoffe	Knopfzellen, Konsumbatterien Quecksilberthermometer

In manchen Abfallfraktionen konnten Schadstoffe relativ konzentriert in einigen wenigen Produkten gefunden werden, wie das Beispiel hoher Bleifrachten in Autobatterien im Restmüll zeigt. Andere Abfallfraktionen bzw. Teilfraktionen wie beispielsweise die „sonstigen Problemstoffe“ beinhalten einen umfangreichen Produktmix, der die Zuordnung von Schadstofffrachten zu einzelnen Produkten und sogar Produktgruppen mit der vorliegenden Datenlage schwer möglich macht.

Die gewonnenen Erkenntnisse mündeten schließlich in ein Messkonzept bezüglich einer produktbezogenen Stoffflussanalyse des Restmülls (GEO & DENKSTATT 2007).

In einer Besprechung mit der Magistratsabteilung MA 48 der Stadt Wien am 13. August 2007 wurde vereinbart, dass die nächste von der Stadt Wien geplante Restmüllanalyse (Fraktionsanalyse) ab Herbst 2008 (später umbenannt in „Wiener Altstoff- und Restmüllanalyse 2009“) mit Untersuchungen des Restmülls bezüglich einer produktbezogenen Stoffflussanalyse verknüpft wird. Im Projekt „Detailliertes Vorgehenskonzept zum Teil der produktbezogenen Stoffflussanalyse von Abfällen in der nächsten Wiener Restmüllanalyse“ wurde daraufhin das ursprüngliche Messkonzept ausgeweitet und weiter verfeinert (GEO & DENKSTATT 2008).

Im Jahr 2009 wurde dann die eigentliche „Wiener Altstoff- und Restmüllanalyse 2009“ vom Institut für Wassergüte, Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft der TU Wien (Herr Skutan) durchgeführt, d. h. es wurden Proben genommen und analysiert.⁹ Die Ergebnisse sind in Tabelle 16 dargestellt. Bei metallischem Aluminium im Restmüll sind die wichtigsten Quellen Getränkedosen, Alufolien und Verbundstoffe, bei Blei „Fehlwürfe“ von Fahrzeugbatterien und alten Fernsehern, bei Cadmium „Fehlwürfe“ von Akkus und Elektroaltgeräten, die solche Akkus enthalten, aber auch PVC-Produkte. Bei Quecksilber konnte keine eindeutige Bilanz aufgestellt werden (TAVERNA et al. 2010).

Tabelle 16: Produktbezogene Stoffflussanalyse – jeweils 3 bedeutendste Produkte, die zum Metallgehalt des Wiener Restmülls beitragen (TAVERNA et al. 2010).

Element	Produkt	Fracht in t/a	Anteil an Gesamtfracht in %
Aluminium	Getränkedosen	1.900	28
	Katzenstreu	790	12
	Druckerzeugnisse, Zeitschriften	480	7
metallisches Aluminium	Getränkedosen	190	n. b.
	Alufolien (Haushalte)	470	n. b.
	Verbundstoffe	220	n. b.
Blei	Fahrzeuggatterien	44	29
	Bildschirmgeräte, Röhrengeräte	4	5
	Buntglas-Getränkeverpackungen	3,8	5
Cadmium	Gerätebatterien	3,8	51
	Haushalts-Klein-Akkugeräte	0,69	9
	PVC-Körper und Verpackungen	0,45	6
Quecksilber	Verbundstoffe	0,019	n. b.
	Druckerzeugnisse Zeitschriften	0,014	n. b.
	Lebensmittel mit Verpackung	0,0079	n. b.

n. b. nicht bestimmt

4.4 Status des Maßnahmenbündels „Nickel-Cadmium-Akkumulatoren“

2006 hat das Europäische Parlament die Batterienrichtlinie (RL 2006/66/EG) angenommen, die Batterien und Akkumulatoren mit mehr als 20 mg/kg Cadmium verbietet. Auf Wunsch einiger Mitgliedstaaten wurden jedoch unter anderem schnurlose Elektrowerkzeuge – sogenannte Power Tools – von dem Verbot zu-

⁹ Persönliche Mitteilung Ferth, R., BMLFUW, 11.05.2009

nächst ausgenommen, da „für Power Tools nicht sichergestellt ist, dass gleichwertiger Ersatz aktuell verfügbar ist“. Vier Jahre nach Inkrafttreten der Richtlinie (das heißt im Jahr 2010) sollte diese Ausnahme jedoch überprüft werden, um das Cadmium-Verbot dann möglicherweise auf schnurlose Elektrowerkzeuge auszudehnen.

In der 2. Hälfte 2009 hat ein Konsortium aus BIPRO (Deutschland), Enviroplan (Griechenland) und Umweltbundesamt (Österreich) von der Europäischen Kommission den Auftrag bekommen, den Stand der Technik und die Marktreife von alternativen Energiespeichertechnologien zu Nickel-Cadmium-Akkumulatoren für schnurlose Power Tools zu überprüfen. Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse dieser Studie zusammengefasst.

Während noch im Jahr 2004 der Nickel-Metallhydrid-Akkumulator als aussichtsreichste Alternative für den Nickel-Cadmium-Akkumulator angesehen wurde, ist heute fast nur noch von Lithium-Ionen-Akkumulatoren als Technologie der Wahl in schnurlosen Elektrowerkzeugen die Rede. Es kann angenommen werden, dass sich bei einem Cadmiumverbot als Ersatz für Nickel-Cadmium-Akkumulatoren in bestehenden schnurlos Elektrowerkzeugen Nickel-Metallhydrid-Akkumulatoren durchsetzen würden, dass aber alle neugekauften schnurlosen Elektrowerkzeugen von Lithium-Ionen-Akkumulatoren betrieben werden würden.

Gegenüber Nickel-Cadmium-Akkumulatoren haben Lithium-Ionen-Akkumulatoren folgende Nachteile:

- schlechtere Tieftemperatureigenschaften,
- die Länge ihrer Lebensdauer ist noch nicht endgültig abgesichert,
- sie kosten (über die Gerätelebensdauer gerechnet) um 10–20 % mehr,
- sie beinhalten Fluorverbindungen, die bei Kontakt mit Wasser Hitze und Flusssäure entwickeln können,
- bei den Inhaltsstoffen Cobalt und Lithium kann es durch Monopolbildungen in den Ursprungsländern zu volatilen Preisen kommen.

Lithium-Ionen-Akkumulatoren haben aber auch eine Reihe von entscheidenden Vorteilen gegenüber Nickel-Cadmium-Akkumulatoren:

- Lithium-Ionen-Akkumulatoren sind leichter,
- sie speichern mehr Energie,
- sie liefern eine höhere Spannung (mit ihnen können dadurch stärkere Elektrowerkzeuge angetrieben werden),
- sie können ohne negative Konsequenzen aus der Teilladung wieder aufgeladen werden,
- sie verlieren weniger Energie während der Lagerung,
- sie haben einen höheren Wirkungsgrad,
- die in Lithium-Ionen-Akkumulatoren enthaltenen Schadstoffe haben zusammengekommen ein deutlich geringeres Umwelt- und Gesundheitsgefährdungspotenzial als das sehr giftige, krebserregende und relativ leicht dissipierende Cadmium der Nickel-Cadmium-Akkumulatoren.

Aus technischer Sicht sind die Lithium-Ionen-Akkumulatoren ein mehr als guter Ersatz für die Nickel-Cadmium-Akkumulatoren. Aus Umweltsicht können die Lithium-Ionen-Akkumulatoren die Gesundheits- und Umweltbelastungen deutlich verringern. Deshalb wurde von der Studie die Ausdehnung des Verbots von Nickel-Cadmium-Akkumulatoren auf die Verwendung in schnurlosen Elektrowerkzeugen empfohlen (BIPRO, UMWELTBUNDESAMT & ENVIROPLAN 2009).

Die Europäische Kommission kommt jedoch im Jahr 2010 zu dem Schluss, dass

- derzeit nicht nachgewiesen werden kann, dass die Vorteile der Aufhebung der Ausnahmeregelung eindeutig die Kosten überwiegen würden und
- es daher nicht angebracht ist, basierend auf dem Cadmiumverbot in Batterien und Akkumulatoren Vorschläge zur Aufhebung der Ausnahmeregelung für schnurlose Elektrowerkzeuge zu machen.

Die Kommission wird daher eine vergleichende Lebenszyklusanalyse über Kosten und Nutzen von Cadmium und seinen Alternativen in Gerätebatterien und -akkumulatoren für schnurlose Elektrowerkzeuge in Auftrag geben (Europäische Kommission 2010).

4.5 Status des Maßnahmenbündels „Mehrwegverpackungen“

Seit 1998 besteht die Initiative und die Internetplattform www.mehrweg.at. Die Website dient als Koordinations- und Informationsplattform für KonsumentInnen und ExpertInnen, wie die rund 320 kommunalen Umwelt- und AbfallberaterInnen Österreichs. Über die Website und mittels eines Newsletters werden Informationen über Mehrweg-Studien, Mehrweg-Angebote, das Mehrweg-Logo sowie Pressemitteilungen und Links zu Mehrweg-Internetseiten in ganz Europa der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Des Weiteren können Firmen laufende pro-Mehrweg-Aktionen vorstellen und sich als Mehrweg-Abfüller präsentieren (WkÖ 2006).

Erster Schritt zur pro-Mehrweg-Kampagne war die Einführung des Mehrweg-Logos (siehe Abbildung 11). Diese plakative Wort-Bild-Marke soll den KonsumentInnen das leichte Erkennen von Mehrweg-Getränkeverpackungen ermöglichen. Die Werbefirma Instant Design hat im Auftrag der ARGE nachhaltige Getränkeverpackung der Wirtschaftskammer das Logo entworfen. Das Logo ist sowohl für Werbeaussendungen und -prospekte geeignet, kann und soll aber auch direkt auf dem Etikett der Mehrwegflasche angebracht werden (MEHRWEG.AT 2010).



Abbildung 11: Das österreichische Mehrweg-Logo.

Im Jahr 2005 (vom 15. September bis 15. Oktober) wurden in den „Nachhaltigen Wochen“ spezielle Aktivitäten zum Thema Mehrweg gesetzt:

- Ein Mehrwegfolder mit einer Auflage von 800.000 Stück lag in mehr als 5.000 Filialen und Geschäften auf.
- „Mehrweg“ wurde auf Plakaten und Aktionstransparenten beworben.
- Das Mehrwegsymbold wurde auf Flugblättern und Plakaten der Handelsketten genutzt. Infokästen zum Thema Mehrweg wurden eingerichtet.
- Spezielle Hinweise (Stopper) wurden in Geschäften einzelner Handelsketten (beispielsweise Unimarkt) angebracht (WKÖ 2006).

Im Jahr 2007 wurde in einer 3-Länderkooperation eine Studie über die Ökobilanz von Mehrwegbechern für Großveranstaltungen, konkret für die Fußball-europameisterschaft UEFA EURO 2008TM, durchgeführt. Diese Studie kommt unter anderem zu folgenden Resultaten:

- Das ungünstigste Mehrwegbecher-Szenario weist nur halb so viele Umweltbelastungspunkte auf wie das beste Einwegbecher-Szenario.
- Auch biologisch abbaubare Einweggetränkeverpackungen aus Polylactiden stellen keine ökologisch vergleichbare Alternative zu Mehrwegbechern dar (ÖSTERREICHISCHES ÖKOLOGIE-INSTITUT, CARBOTECH & ÖKO-INSTITUT 2007).

Vom Österreichischen Ökologie-Institut und der Wirtschaftsuniversität Wien wurde auch eine Studie erstellt, in der verschiedene Modelle der Förderung von Mehrwegverpackungen miteinander verglichen wurden:

- Quotenmodell (Mindestziele der Wiederverwendung, der stofflichen und der thermischen Verwertung von Getränkeverpackungen; Verantwortliche: Letztvertreiber > 200m²);
- Verpackungslizenzen (festgelegte Maximalmenge, die mit ökologisch nachteiligen Getränkeverpackungen abgefüllt werden dürfen; Möglichkeit, die Umweltlizenzen innerhalb eines abgegrenzten Marktes frei zu handeln);
- Verpackungszuschlag (spezifische Abgabe selektiv auf ökologisch nachteilige Getränkeverpackungen);
- Öko-Säulenmodell (Ressourcensteuer auf Verpackungsmaterialien + Pfand. Ziel: Verpackungspreise proportional dem Ressourcenverbrauch der jeweiligen Verpackungen zu generieren + Sicherstellung des Rücklaufs von Verpackungen);
- Ökobonusvarianten (Zuschlag auf ökologisch nachteilige Getränkeverpackungen + Bonus für Mehrweg) (PLADERER 2009, PLADERER & VOGEL 2009).

Die Studie kommt unter anderem zu folgenden Resultaten:

- Die Modelle bieten eine Vielzahl an Varianten (Quoten, Lizenzen, Ressourcensteuer, Zuschlag, Befreiung und Bonusauszahlung), verringern den Anfall von Verpackungsabfällen, reduzieren das Litteringproblem und führen zu einer Bevorzugung von Herstellern ökologisch vorteilhafter Verpackungssystemelemente.
- Einwegverpackungen wird durch Erhöhung ihrer Preise der derzeitige Markt-vorteil genommen, indem sie – abhängig von ihrem ökologischen Nachteil – belastet werden.
- Wahlmöglichkeiten der KonsumentInnen gegenüber ökologisch vorteilhaften und kostengünstigen Getränken in Mehrweggebinden wird wieder hergestellt.
- Verantwortung liegt beim Handel – dort wo die Entscheidungen über die Lis-tung von Produkten getroffen werden.

- Alle Modellvarianten stellen eine Verbesserung der Ist-Situation für Mehrweggetränkeverpackungen dar.
- Die politische Durchsetzbarkeit ist in der angespannten wirtschaftlichen Lage eher schwierig, aber notwendig, da Status Quo die schlechteste Alternative darstellt (PLADERER 2009, PLADERER & VOGEL 2009).

Ein ökobilanzieller Vergleich von PET Einwegflaschen und Glas Mehrwegflaschen kam zu folgendem Ergebnis:

- Unter den Randbedingungen eines österreichweiten Vertriebs zeigen die PET Einwegflaschen für Mineralwasser und Limonaden in der Summe keinen Vor- oder Nachteil gegenüber den Glas Mehrwegflaschen.
- Unter den Randbedingungen eines regionalen Vertriebs (Direktvertrieb, 60 km) zeigen die Glas Mehrwegflaschen für Mineralwässer einen Vorteil gegenüber den PET Einwegflaschen.

Wesentlich für das Ergebnis ist das hohe Recyclingniveau einschließlich der Bottle-to-bottle-Verwertung der Kunststoffflaschen in Österreich.

Positiv für die Glas Mehrwegflasche wirkt sich der niedrige Ressourcenverbrauch durch die angesetzte Zahl von 30 Umläufen aus. Nachteilig auf das ökobilanzielle Ergebnis von Glas Mehrwegflaschen ist vor allem die Distribution, weil sich durch die Notwendigkeit einer Hin- und Rückfahrtlogistik im Vergleich mit den PET Einwegsystemen längere Fahrtstrecken ergeben.

Eine ergänzend durchgeführte Sensitivitätsanalyse zeigt, dass das beste ökobilanzielle Ergebnis durch PET Mehrwegflaschen erzielbar wäre. Jedoch werden diese PET Mehrwegflaschen im österreichischen Handel nicht mehr eingesetzt (IFEU 2010).

Im Jahr 2008 hat die Wirtschaftskammer Österreich die „Nachhaltigkeitsagenda 2008–2017 der österreichischen Wirtschaft für Getränkeverpackungen“ als freiwillige Vereinbarung veröffentlicht. Ziele dieser Nachhaltigkeitsagenda sind unter anderem die

- Optimierung der Materialeffizienz bei Getränkeverpackungen,
- umweltkonforme Nutzung von Materialien und Energieinhalten,
- Reduktion der Treibhausgasemissionen aus dem Getränkeverpackungsbereich um 4,3 % bis 2012 bzw. um 10 % bis 2017 gegenüber dem Niveau von 2007,
- größtmögliche Erfassung und weitgehende stoffliche Verwertung der Getränkepackstoffe Glas, Metall, Kunststoff (insbesondere PET) und Verbundkarton,
- stoffliche Verwertungsrate von mindestens 55 % für PET-Getränkeverpackungen ab 2008,
- Beimengung der folgenden jährlichen Mindestmengen an post-consumer PET-Recyclat zur Produktion von PET-Flaschen:
 - ab 2008..... 6.000 Tonnen
 - ab 2013..... 6.500 Tonnen
 - ab 2017..... 7.000 Tonnen,
- zusätzliche Verwendung von 3.000 Tonnen post-consumer PET-Recyclat bei der Produktion von Lebensmittelverpackungen ab 2008 (WkÖ 2008a).

Maßnahmen zur Förderung von Mehrweg sind in dieser Nachhaltigkeitsagenda nicht vorgesehen.

4.6 Status des Maßnahmenbündels „Dienstleistung statt Produkt“

PDL-Leuchttürme

Bereits im Jahr 2006 wurde das Projekt „Leuchttürme für industrielle Produkt-Dienstleistungssysteme – Potentialerhebung in Europa und Anwendbarkeit in Österreich“ (PDL-Leuchttürme) im Rahmen des Forschungs- und Entwicklungsförderprogramms „Fabrik der Zukunft“ des BMVIT von SERI, Joanneum Research, dem Institut für ökologische Wirtschaftsforschung und der TU-Wien durchgeführt. Für die Betrachtung wurden folgende Bedarfsfelder für industrielle Produkt-Dienstleistungssysteme ausgewählt:

- Ernährung
- Wohnen
- Energiebereitstellung
- Mobilität
- chemikalienbasierende Versorgungsprozesse
- Reinigung
- Betrieb von Maschinen und Anlagen
- Recycling

Für die jeweiligen Bedarfsfelder wurden Beschreibungen von hunderten Projekten aus europäischen Mitgliedstaaten gesichtet und die Beispiele mit den besten Ergebnissen als „Leuchtturmprojekte“ ausgewählt und näher beschrieben.

Die Ergebnisse des Projektes beinhalten auch strategische Handlungsempfehlungen für die Unterstützung der Entwicklung von industriellen Produktdienstleistungssystemen sowie für die Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ (HINTERBERGER et al. 2006, JASCH et al. 2006). Im Jahr 2007/2008 wurde dieses Projekt noch um eine Workshopreihe mit dem Titel „Produktdienstleistungen als Chance für die post-industrielle Gesellschaft: Strategieentwicklung aus Forschersicht“ ergänzt.

Dienstleistung statt Produkt

Eine der Maßnahmen der Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie des BAWP 2006 lautet: *„Eine Studie soll untersuchen, wo das Konzept ‚Dienstleistung statt Produkt‘ sonst noch (das heißt über Reparatur- und Second-Hand-Zentren hinaus) anwendbar und effizient wäre“*. Diese Studie wurde als Projekt „Dienstleistung statt Produkt – Innovative Dienstleistungen aus Sicht der Abfallvermeidung“ durchgeführt. Aufbauend auf der Studie PDL-Leuchttürme, aber unter Einbeziehung von Dienstleistungen auch für den Bereich des privaten Konsums, wurden rund 50 österreichische und rund 20 ausländische Projektideen einer Grobanalyse unterzogen. Als Ergebnis dieser Grobanalyse wurden folgende fünf Dienstleistungsfelder als vielversprechend in Richtung Unterstützung einer sozial und ökologisch nachhaltigen Wirtschaftsentwicklung mit großem Abfallvermeidungspotenzial identifiziert:

- Mitfahrbörsen und Carsharing,
- Homeservices (Dienstleistungen zur Unterstützung von privaten Haushalten),

- „Nutzen kaufen statt Produkt“ (Projekte bei denen der geleistete Nutzen bezahlt wird und nicht mehr der Produktbesitz),
- Pflanzenschutz als umfassende Dienstleistung,
- Markteinführung von ReUse-Zentren mit Reparaturnetzwerken und eine Vertriebskette für Secondhand-Produkte.

In der nachfolgenden Feinanalyse wurden die Konzepte dieser Dienstleistungsfelder erläutert, weitere Beispielprojekte angeführt, Barrieren und Risiken ebenso wie Erfolgsfaktoren aus Sicht der unterschiedlichen Stakeholder analysiert und daraus erwartete Wirkungen und Elemente einer Umsetzungsstrategie zur Förderung der innovativen Dienstleistungen abgeleitet.

In einem abschließenden Workshop mit ExpertInnen des BMLFUW wurden die Ergebnisse der Feinanalyse diskutiert und folgende Schlussfolgerungen gezogen:

- Die Mittel der Abfallwirtschaft zur Unterstützung der Entwicklung innovativer abfallvermeidender Dienstleistungen sollten sich auf die Bereiche „Home-services“ und „ReUse-Zentren“ konzentrieren.
- Auch die Bereiche „Mitfahrbörsen und Carsharing“ bzw. „Pflanzenschutz als Dienstleistung“ sollten weiterentwickelt werden (UMWELTBUNDESAMT 2008).

ReUse-Zentren

Von den vielen vor allem lokalen und regionalen, aber zum Teil auch nationalen Projekten, die im Bereich „Reparatur“, „Wiedernutzung“ und „Secondhand“ in Österreich durchgeführt wurden, sollen drei wegen ihrer überregionalen Bedeutung namentlich erwähnt werden:

- **Quali Pro Second Hand:** Dieses Projekt unter Beteiligung von sieben europäischen Staaten (aus Österreich nahm die Umweltberatung Wien teil) untersuchte mit Hilfe der berufswissenschaftlichen Instrumente Sektoranalyse, Fallstudien und ExpertInnenworkshops den Secondhand-Sektor (HACKEL & LEUTGÖB 2007).
- **RUSO – ReUse Shops Oberösterreich:** Im Projekt wurde ein Businessplan für die Einführung des ReUse Shop-Konzepts in Oberösterreich entwickelt (PLADERER et al. 2008).
- **Leitfaden für die Wiederverwendung von Elektroaltgeräten in Österreich:** Dieses Projekt – durchgeführt von KERP, der ReUse-Plattform und dem BMLFUW – erarbeitete Vorschläge für die Erhöhung der Wiederverwendung von Elektroaltgeräten (SPITZBART 2009).

Diese drei Projekte kamen unter anderem zu folgenden Schlussfolgerungen:

- Absatzpotenziale für ReUse-Geräte sind vorhanden, jedoch fehlt es an der nötigen Marktdurchdringung.
- Zur Erhöhung des Marketing sollten folgende Maßnahmen ergriffen werden:
 - Überregionales Marketing: Der österreichische Secondhand-Markt ist lokal bis regional organisiert und dominiert von Kleinunternehmen. Etwa 10 % der Betriebe sind sozialwirtschaftliche Unternehmen. Eine bessere Marktdurchdringung kann nur durch eine intensivere KundInnenakquisition in Form eines überregionalen Marketings durch Gründung von Dachmarken mit hohem Wiedererkennungseffekt auf Basis von regionalen Netzwerken erreicht werden. Des Weiteren sollten in vielen Bundesländern vorhandene Reparaturführer miteinander verlinkt werden.

- Überregionale Kooperationen und Logistikausgleich bei der Beschaffung,
- einheitliche Qualitätssicherung,
- Stärkung des Sektors durch mehr Professionalisierung und Verbesserung der Qualifizierung für Beschäftigte.
- Aus rechtlicher Sicht sollte(n)
 - der Aspekt „Wiederverwendung ganzer Geräte“ in der Abfallbehandlungs-pflichtenverordnung berücksichtigt werden,
 - die Wiederverwendung ganzer Geräte in Recyclingquoten berücksichtigt werden,
 - verpflichtende Standards für den Export von ReUse-Geräten eingeführt werden,
 - eine international harmonisierte Zuordnung eines Verwertungsverfahrens für die „Vorbereitung der Wiederverwendung“ erfolgen.
- Bestehende Unsicherheiten im Vertragsrecht sollten einheitlich geregelt werden.
- Ein Dachverband sollte für die Akkreditierung anerkannter ReUse-Betriebe autorisiert werden (SPITZBART 2009).

An die Öffentliche Hand wurden folgende Handlungsanforderungen gerichtet:

- Schaffung der rechtlichen Rahmenbedingungen zur Gleichstellung von Wiederverwendung ganzer Geräte und Abfallbehandlungen zur stofflichen Verwertung;
- Förderung der Wiederverwendung sowohl im Rahmen der Abfallvermeidung als auch als abfallwirtschaftliche Maßnahme (Vorbereitung zur Wiederverwendung) – z. B. durch Unterstützung von Pilotprojekten und des Aufbaus von Netzwerkstrukturen;
- Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit betreffend „Reparatur“;
- Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit betreffend „Wiederverwendung“;
- Unterstützung der Normierung von Prüfverfahren;
- Spezifikation des – für die Vorbereitung zur Wiederverwendung – anzuwendenden Verwertungsverfahrens;
- Anlagenbewilligung und stichprobenhafte Kontrolle der Tätigkeit der ReUse-Betriebe (Organisation, techn. Prüfeinrichtungen, Prüfergebnisse) (SPITZBART 2009).

Matthias Neitsch von REPANET hat im Jahr 2010 im Auftrag des BMLFUW ein Umsetzungskonzept für Re-Use und ein entsprechendes Maßnahmenbündel für das Abfallvermeidungsprogramm des Bundes-Abfallwirtschaftsplans 2011 erarbeitet.¹⁰

Pflanzenschutz als Dienstleistung

Im BMLFUW haben auch erste Gespräche zur Entwicklung von Pilotprojekten für Pflanzenschutz als am Chemikalienleasing orientierte Dienstleistung stattgefunden.

¹⁰ Persönliche Mitteilung Matthias Neitsch, REPANET, 25.02.2010

4.7 Weitere Initiativen auf nationaler Ebene bzw. in Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern

4.7.1 Förderungsinitiative Abfallvermeidung – durchgeführt von Kommunalkredit

Das ARA-System hat gemeinsam mit der Stadt Wien, dem Land Niederösterreich und der Wirtschaftskammer Österreich ein Förderungsprogramm für Abfallvermeidungsmaßnahmen in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU), kommunalen Dienststellen und Betrieben, Vereinen, Bildungs- und Gesundheitseinrichtungen etc. initiiert.

Ab 2009 können auch Großbetriebe ihre Projekte einreichen.

Förderungswürdige Projekte zur Vermeidung gefährlicher und nicht-gefährlicher Abfälle in ganz Österreich sollten

- technisch und wirtschaftlich umsetzbar sein,
- zu konkreten Abfallvermeidungseffekten führen,
- ein möglichst effizientes Kosten-Nutzen-Verhältnis aufweisen und
- einen möglichst umfassenden Nachhaltigkeitseffekt ausüben.

Die geförderten Projekte werden mit einem einmaligen Investitionszuschuss im Ausmaß von bis zu 30 % der abfallrelevanten Kosten unterstützt. Die ausgewählten Projekte erhalten jedenfalls 2.000 €, die maximale Fördersumme beträgt 30.000 €. Für Bildungseinrichtungen und NGOs kann der Fördersatz auf bis zu 100 % erhöht werden (KOMMUNAL KREDIT 2009).

Die Förderungsinitiative Abfallvermeidung wird seit 2005 von der Kommunalkredit verwaltet. Im Jahr 2007 und 2008 beinhaltete der Fördertopf jeweils 300.000 €. Im Jahr 2008 wurden 16 Projekte im Gesamtausmaß von 200.000 € gefördert und so Investitionen in der Höhe von 700.000 € kofinanziert (KOMMUNAL KREDIT 2007, 2008).

Beispiele für förderungsfähige Maßnahmen sind:

- Maßnahmen zur **Vermeidung von Einsatzstoffen/Betriebsmitteln**, die sich auf die Abfallqualität des Produkts und/oder allfälliger Nebenprodukte auswirken (z. B. Ecodesign);
- Maßnahmen wie **Anlagenoptimierungen**, die zu einer Reduktion von Produktionsabfällen bzw. Verpackungsabfällen führen;
- Maßnahmen, die durch **Logistik-Optimierung** zur Abfallvermeidung beitragen;
- Maßnahmen, die durch **Bewusstseinsbildung**, Weiterbildungsmaßnahmen bzw. durch den Aufbau von geeigneten Netzwerken Abfallvermeidung bewirken.
- Maßnahmen, die in **Reparaturnetzwerken** nachweislich die Wiederverwendung von Produkten erreichen und somit der Vermeidung von Elektroschrott o. Ä. dienen.
- Projektbezogene, immaterielle Leistungen (z. B. **Planung**) können im Zusammenhang mit einer förderfähigen Maßnahme eingereicht werden (Potentialanalysen im Vorfeld fallen jedoch nicht in die Förderung).
- Maßnahmen zur **Vermeidung von gefährlichen Abfällen** (z. B. Druckmaschinen und digitales Röntgen) können nur bis zu einem abfallrelevanten Investitionsvolumen von 35.000 € eingereicht werden. Projekte mit höheren

Investitionen sind im Rahmen der betrieblichen Umweltförderung des Bundes einzureichen – mehr dazu unter www.publicconsulting.at. (KOMMUNAL KREDIT 2009).

Im Rahmen des Fonds „Umweltförderung im Inland“, der im Auftrag des BMLFUW von der Kommunalkredit seit 1993 betreut wird, werden auch betriebliche Umweltschutzmaßnahmen zur Reduktion gefährlicher Abfälle gefördert. Im Jahr 2008 wurden insgesamt 2.610 Umweltschutzprojekte mit einem Gesamtinvestitionsvolumen von 410 Mio. € durch 88 Mio. € kofinanziert (KOMMUNAL KREDIT 2008). Wenngleich der Schwerpunkt dieser Förderung auf den Bereichen Klimaschutz und Energieeffizienz lag, wurden auch wichtige Investitionen für die Abfallvermeidung getätigt.

4.7.2 Thermometerrückholaktion

Anlässlich des „Tages der Apotheke“ am 9. Oktober 2007 startete das Umweltministerium in Kooperation mit der Apothekerkammer eine „Rückholaktion“ für alte Quecksilber-Fieberthermometer. Diese wurden bis zum 25. Oktober 2007 in den Apotheken zum deutlich ermäßigten Preis von 1 € gegen ein digitales Fieberthermometer ausgetauscht. Ursprünglich war mit einer Rücklaufzahl von 50.000 Quecksilberthermometern gerechnet worden. Tatsächlich wurde in den nur 15 Werktagen eine geschätzte Million an Quecksilberthermometern und damit rund 1 Tonne Quecksilber¹¹ zurückgebracht.

Die Behälter, in denen die Quecksilber-Thermometer in den Apotheken gesammelt wurden, wurden vom pharmazeutischen Großhandel abgeholt, von der Firma Saubermacher übernommen und in eine Unter-Tage-Deponie in Deutschland verbracht (LEBENS MINISTERIUM 2007a, b, c).

4.7.3 Österreichischer Aktionsplan für nachhaltige öffentliche Beschaffung

Der österreichische Aktionsplan zur nachhaltigen öffentlichen Beschaffung verfolgt die Ziele:

1. Nachhaltige Beschaffung bei allen öffentlichen Beschaffern verankern:
 - Alle öffentlichen Auftraggeber Österreichs beschaffen nachhaltige Produkte und Leistungen.
 - Die im Teil II des Aktionsplans angeführten Beschaffungskriterien bilden die Basis nachhaltiger Beschaffung.
 - Öffentliche Auftraggeber können aber auch anspruchsvollere Nachhaltigkeitsanforderungen an die zu beschaffenden Produkte stellen.
2. Vorreiterrolle Österreichs bei der nachhaltigen öffentlichen Beschaffung in der EU sichern.

¹¹ Ein Quecksilber-Fieberthermometer enthält zwischen 0,5 und 3 g Quecksilber (THE GREEN LANE 2004). Im Schnitt liegt der Quecksilbergehalt üblicher Fieberthermometer bei etwa 1,4 g (OTTO & MÜHLENDahl 2007).

3. Aktivitäten bei der nachhaltigen öffentlichen Beschaffung innerhalb Österreichs koordinieren und Kräfte bündeln.

4. Hemmnisse für die nachhaltige Beschaffung abbauen (MINISTERRAT 2010).

Des Weiteren soll dem Prinzip der Total Cost of Ownership (TCO) zum Durchbruch verholfen werden: Die gesamten Kosten, die der öffentlichen Hand durch das Produkt entstehen, umfassen neben den Anschaffungskosten auch die Kosten für den Betrieb und die Wartung sowie die Kosten bzw. Gewinne bei der Entsorgung.

Auch soll durch den Aktionsplan die Beschaffung von innovativen Produkten und Leistungen gefördert werden.

Um diese Ziele zu erreichen, werden durch den Aktionsplan acht übergeordnete Maßnahmen definiert:

- Vernetzung der Beschaffungsverantwortlichen,
- ExpertInnengruppe zur Lösung budgetärer Fragen,
- ExpertInnengruppe zur Erarbeitung sozialer Kriterien,
- Vergrößerung der Wissensbasis zu Kostenauswirkungen nachhaltiger Beschaffung,
- Bund stärkt seine Vorreiterrolle und nutzt die Ergebnisse der Pilotphase,
- Monitoring der Umsetzung des Aktionsplans,
- Evaluation des Aktionsplans,
- Information der Anbieter und öffentlichen Auftraggeber (MINISTERRAT 2010).

Speziell für die Nutzungsverlängerung von Gebäuden könnte der Total Cost of Ownership-Ansatz von Bedeutung sein, da vor jedem Abriss und Neubau eine Lebenszyklus-Kostenabschätzung zu treffen wäre.

Für den Bereich der Baumaterialien für den Hochbau werden als Basisanforderungen die Kriterien des EU-Öko-Toolkits festgelegt

(http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/toolkit/construction_GPP_product_sheet_de.pdf). Die wichtigsten Kriterien aus Sicht von Abfallvermeidung und Recycling sind (MINISTERRAT 2010):

- ArchitektInnen und PlanerInnen müssen ihre ausreichende Erfahrung mit umweltverträglichem Bauen nachweisen, Bauunternehmen sollen umweltschädliches Verhalten vermeiden und Anbieter müssen generell die technische Kapazität für Umweltmanagementmaßnahmen nachweisen.
- Der gesamte Nutzenergiebedarf eines Gebäudes liegt mindestens 25 % unter dem Maximalwert der OIB-Richtlinie.
- Gebäudenutzer sind in der energieeffizienten Nutzung des Gebäudes zu schulen.
- Mauersteine dürfen keine halogenorganischen Verbindungen enthalten.
- Mindestens 5 % der mineralischen Baustoffe müssen Recyclingbaustoffe sein.
- Bauholz muss aus legal bewirtschafteten Beständen, wenn möglich aus nachhaltiger Waldwirtschaft stammen.
- Auftragnehmer sollten einen Minimal- und einen Zielwert für den Einsatz wiederverwendbarer Container zum Transport der notwendigen Baumaterialien und -produkte zur, auf der und von der Baustelle festsetzen.

- Lieferanten von Baumaterialien müssen einen Minimal- und einen Zielwert für Verpackungsabfälle festsetzen (der z. B. durch ein System zur Rücknahme, zum Recycling und zur Wiederverwendung von Verpackungsmaterial erreicht werden kann).
- Auftragnehmer müssen die Einhaltung der Baurestmassentrennverordnung sicherstellen

Für eine Reihe von Materialien, die bei der Innenausstattung von Gebäuden, zum Teil aber auch an Gebäudeoberflächen verwendet werden, werden diverse Schadstoffgrenzwerte festgelegt. Zu diesen Materialien zählen (MINISTERRAT 2010):

- Innenwandfarben,
- Brandschutzbeschichtungen,
- Beschichtungen für Estrich und Beton,
- Belagbeschichtungen,
- Beschichtungen für Holz und Metall,
- Putze und Spachtelmassen,
- elastische Dichtmassen,
- Sockelleisten,
- Ausbauplatten aus Holz- und Holzwerkstoffen,
- Trockenbauplatten (aus Gips, Holzwolle, zementgebundene Spanplatten usw.),
- Bodenbeläge,
- Dämmstoffe.

Für den Tiefbau werden Kernkriterien festgelegt, die sich aus der ÖNORM-Regel ONR 22251 „Mustertexte für bauspezifische Leistungsbeschreibungen“ ableiten und an nationalen Kriterienlisten, wie den „ÖkoKaufWien“-Kriterien, orientieren (MINISTERRAT 2010).

Für alle Beschaffungsverantwortlichen, die bei den ökologischen Anforderungen über das Basisniveau hinausgehen wollen, liegen anspruchsvollere Kriterien vor. Diese finden sich auf der Website <http://www.nachhaltigebeschaffung.at/>.

4.7.4 RUSCH

Im Projekt RUSCH („Ressourcenpotenzial und Umweltbelastung der Schwermetalle Cadmium, Blei und Quecksilber in Österreich“) wurden die Ströme dieser drei Schwermetalle durch die österreichische Wirtschaft und in die Umwelt für das Jahr 2005 mit den Methoden der Stoffflussanalyse quantifiziert. Daraus wurden die folgenden Empfehlungen zur Verringerung des Schwermetalleinsatzes bzw. zur Verringerung anthropogener Schwermetalllager in Österreich abgeleitet:

- Ein Verbot von Bleischrot in der Jagd und beim Sportschießen,
- Untersuchungen zu den Auswirkungen der Nutzung von Bleiprojektile-Munition in der Jagd und Bleigewichten in der Fischerei in Österreich, um festzustellen, ob Verbote derartiger Produkte notwendig und gerechtfertigt sind,
- ein beschleunigtes Phase-Out von Zahnamalgam.

Diese Maßnahmen sollten zu einer Verringerung schwermetallhaltiger Abfälle führen.

So lange jedoch weiterhin schadstoffreiche Produkte in Umlauf sind, müssen zusätzliche Maßnahmen zur Verringerung von Emissionen gesetzt werden. Zur Überwachung/Verringerung der Schwermetallemissionen aus Krematorien werden folgende Maßnahmen als sinnvoll erachtet:

- Eine bundeseinheitliche Verordnung zu Krematorien inkl. Emissionsgrenzwerten sollte erlassen werden.
- Sämtliche österreichische Krematorien sollten mit Emissions-Minderungstechnologien (nicht nur Staub) ausgerüstet werden. Eine Quecksilberminderung ist zum Beispiel durch das Einblasen von Aktivkohle/Aktivkoks und Abscheidung im Gewebefilter möglich.
- Regelmäßige, wiederkehrende Messungen der Emissionen in die Luft; diese sollten Quecksilber mit einschließen und einen Sauerstoffbezug anführen sowie von befugten Sachverständigen durchgeführt werden.

Zusätzlich sollten Schießplätze, deren Böden mit Blei belastet sind, saniert werden.

Zum erwarteten erweiterten Einsatz von Nickel-Metallhydrid-Akkumulatoren und insbesondere von Lithium-Ionen-Akkumulatoren in Elektro- und Hybrid-Autos wird empfohlen:

- Auf eine lückenlose Rückgabe und eine umweltfreundliche Behandlung der gebrauchten Batterien ist zu achten.
- Eine Literaturstudie über die Umweltgefährdung von Nickel-Metallhydrid-Akkumulatoren oder Lithium-Ionen-Akkumulatoren ist durchzuführen. Sollten dabei Wissenslücken identifiziert werden, sind diese durch weitere Untersuchungen zu schließen (UMWELTBUNDESAMT & TU WIEN 2009).

Auf Basis dieser Empfehlungen wurden Gespräche mit Interessenvertretern aufgenommen, um einen Konsens über das Verbot von Bleischrotmunition zu erzielen.

4.7.5 ÖSTRAT

Basierend auf der Nachhaltigkeitsstrategie aus dem Jahr 2002 (ÖSTERREICHISCHE BUNDESREGIERUNG 2002) wurde gemeinsam von den Bundesländern und der Bundesregierung eine aktuelle „Österreichische Strategie Nachhaltige Entwicklung“ (ÖSTRAT) erarbeitet.

Die zentralen Handlungsfelder und Leitziele dieser Strategie werden im Folgenden aufgelistet, wobei abfallwirtschaftlich besonders wichtige Aspekte fett hervorgehoben sind

- Das Handlungsfeld „Lebensqualität in Österreich“ mit den Leitzielen:
 - **Ein zukunftsfähiger Lebensstil,**
 - Entfaltungsmöglichkeiten für alle Generationen,
 - Gleichberechtigung für Frauen und Männer,
 - Bildung und Forschung schaffen Lösungen,
 - Ein Menschen würdiges Leben.

- Das Handlungsfeld „Österreich als dynamischer Wirtschaftsstandort“ mit den Leitzielen:
 - Innovative Strukturen fördern Wettbewerbsfähigkeit,
 - Ein neues Verständnis von Unternehmen und Verwaltung,
 - **Korrekte Preise für Ressourcen und Energie,**
 - **Erfolgreiches Wirtschaften durch Ökoeffizienz,**
 - **Nachhaltige Produkte und Dienstleistungen stärken.**
- Das Handlungsfeld „Österreich als Lebensraum“ mit den Leitzielen:
 - Schutz der Umweltmedien und Klimaschutz,
 - Vielfalt von Arten und Landschaften bewahren,
 - Verantwortungsvolle Raumnutzung und Regionalentwicklung,
 - Mobilität nachhaltig gestalten,
 - Die Verkehrssysteme optimieren.
- Das Handlungsfeld „Österreichs Verantwortung“ mit den Leitzielen:
 - Armut bekämpfen, sozialen und wirtschaftlichen Ausgleich zwischen den Ländern schaffen,
 - Eine global nachhaltige Wirtschaft,
 - Unsere Welt als Lebensraum,
 - Internationale Kooperation und Finanzierung,
 - Nachhaltigkeitsunion Europa.

Die nachstehenden Themenschwerpunkte werden dabei als besonders wichtig erachtet und strukturieren das erste Arbeitsprogramm zur Umsetzung der ÖSTRAT:

- Spannungsfeld zwischen Regionalisierung und Globalisierung,
- Sozialkapital als Grundlage für Lebensqualität und wirtschaftlichen Erfolg,
- verantwortungsvolle Unternehmen (Corporate Social Responsibility) als Erfolgsfaktor für den Wirtschafts- und Arbeitsstandort Österreich,
- **Ökoeffizienz und Ressourcenmanagement durch nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster,**
- Bildung und Forschung als Innovationsmotor für nachhaltige Entwicklung.

Für Abfallvermeidung und -verwertung ist der Themenschwerpunkt „Ökoeffizienz und Ressourcenmanagement durch nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster“ von besonderer Relevanz. Im Arbeitsprogramm sind dazu unter anderem folgende Initiativen enthalten:

- Green Events Austria,
- Nachhaltige Wochen – Bewusst kaufen. Besser leben.,
- Aktionsplan Nachhaltige Beschaffung,
- Aktionsplan Ressourceneffizienz.

Die Vorgaben für den „Aktionsplan Ressourceneffizienz“ lauten in der ÖSTRAT:

In einem partizipativen Dialogprozess mit Wirtschaft, Verwaltung, Wissenschaft und Zivilgesellschaft – dem Akteursnetzwerk „Ressourceneffizienz“ – sollen quantitative Reduktions- und Entkoppelungsziele zur Forcierung der Ressourceneffizienz bei den wichtigsten Material- und Güterströmen definiert werden. Im Rahmen eines nationalen Aktionsplans sollen in weiterer Folge entsprechende Leitmaßnahmen und -instrumente festgelegt und von der Bundesregierung beschlossen werden.

4.7.6 Der österreichische Rohstoffplan

Der österreichische Rohstoffplan ist für die Abfallvermeidung insofern relevant, als er wichtige Informationen für die Schwerpunktsetzung zukünftiger Abfallvermeidungsprogramme liefern kann. Er wird vom Wirtschaftsministerium (BMWFJ) federführend erarbeitet und ist Teil der österreichischen Rohstoffpolitik, wobei der Schwerpunkt bei der Rohstoffsicherung liegt. Der Plan behandelt die folgenden Rohstoffe: Baustoffe (wie Sand und Kies), Energieträger, Metalle und Industriemineralien.

Der Rohstoffplan

- dokumentiert die Lagerstätten der benötigten mineralischen Rohstoffe in Form von Lagerstättenkarten,
- beinhaltet einen bundesweiten Abbauplan für Rohstoffe, der auf Basis dieser Lagerstättenkarten in Relation zum jeweiligen Bedarf mit den Ländern und Gemeinden erstellt wird.

Der Abbauplan soll Basis für künftige Gewinnungsbetriebspläne sein (WEBER 2009).

Zur Erstellung des Rohstoffplans wurden zunächst die bekannten Vorkommen gescreent. Dann wurde die Nutzbarkeit der Lagerstätten unter Berücksichtigung der bestehenden Raumnutzungspläne analysiert. Konfliktarme Zonen (Flächen für die noch keine andere Widmungen vorliegen) werden dokumentiert und mit dem Bedarf der nächsten 50 Jahre abgeglichen.

Es ist geplant, dass bei bestehendem Bedarf die identifizierten Flächen als Rohstoffsicherungsflächen in den Raumordnungsplänen festgelegt werden.

Der Rohstoffplan enthält auch eine Abschätzung der internationalen Verfügbarkeit von Rohstoffen auf Basis der Kriterien „politische Stabilität des Ursprungslandes“ und „Möglichkeit von Monopolbildungen“.¹²

¹² Persönliche Mitteilung, Weber, L., BMWFJ, 20.01.2009.

5 BEWERTUNG DES FORTSCHRITTS

5.1 Beschreibung des Fortschritts und Bewertung der Einzelmaßnahmen

Der Fortschritt bei der Umsetzung der Maßnahmen der Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie 2006 wurde im Detail bereits in Kapitel 4 dargestellt. Die nachfolgenden Tabellen (siehe Tabelle 17 bis Tabelle 22) fassen den Fortschritt für die einzelnen Maßnahmen zusammen und leiten daraus die Bewertung

- sowohl der Einzelmaßnahmen als auch
- der Maßnahmenpakete des Maßnahmenbündels „Vermeidung und Verwertung von Baurestmassen“ sowie
- der Maßnahmenbündel in Summe

ab. Für die Einzelmaßnahmen erfolgt eine einfache Bewertung. Zur Evaluierung der Maßnahmenpakete und Maßnahmenbündel werden die in Tabelle 3 angeführten Kriterien verwendet.

Tabelle 17: Status und Bewertung der Maßnahmen und Pakete des Maßnahmenbündels „Vermeidung und Verwertung von Baurestmassen“.

geplante Maßnahme	umgesetzte Maßnahme	Status	Bewertung der Einzelmaßnahmen	Bewertung des Paketes
Gebäudepass				
Studien zur Verfeinerung des Gebäudepasskonzeptes	Nachhaltigkeit massiv – Erweiterung des OI3-Index um die Nutzungsdauer von Baustoffen und Bauteilen, Lebensdauer von Baustoffen usw. (ZIPFEL 2008). Maßzahlen für die Entsorgungseigenschaften von Gebäuden und Konstruktionen für die Lebenszyklusbewertung (Weiterentwicklung von OI3 im Haus der Zukunft-Projekt ABC-Disposal) (IBO 2009b)	in Umsetzung	wichtige Schritte wurden gesetzt, weitere sind voraussichtlich notwendig	Insgesamt entsprechen die Maßnahmen des Pakets Gebäudepass dem ursprünglichen Plan. Wichtige Schritte zur Einführung eines ökologischen Gebäudepasskonzeptes wurden gesetzt. Es handelt sich um ein effizientes Instrument, um den Marktanteil ökologischer Gebäude zu steigern und die Nutzung von Gebäuden effizienter zu gestalten. Langfristig sollten damit alle Ziele der Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie unterstützt werden.
Pilotprojekte zur Optimierung des Gebäudepasskonzeptes und zur Vorbereitung der Einführung des Gebäudepasses	Die Projekte EKON (Entwicklung eines Konzeptes zur Förderung der Kreislaufwirtschaft im Bauwesen) bzw. PILAS (Pilotprojekt Flugfeld Aspern) schaffen die methodischen und konzeptionellen Grundlagen für die routinemäßige Erstellung eines Gebäudepasses für einzelne Bauprojekte als Gebäudematerial-Informationssystem (MARKOVA & RECHBERGER 2008).	in Umsetzung		Die Grundlagen für die Standardisierung von Gebäudepassen als Gebäudematerialinformationssystem sollten weiterentwickelt und die Standardisierung vorangetrieben werden.
Entwicklung eines Gebäudepass-Standards	Für den Bereich Gebäudebewertungssysteme gibt es folgende Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">● Harmonisierung der Gebäudebewertungssysteme IBO ÖKOPASS und TQ zu TQB, mit der Ausweitung der Anwendbarkeit auf Nichtwohngebäude und der verstärkten Berücksichtigung der Abfallphase des Gebäudelebenszyklus (IBO 2008b, 2009b).● Festlegung von „klima:aktiv Haus“- bzw. „klima:aktiv Passivhaus“-Standards (KLIMA:AKTIV 2009) Für den Bereich Gebäudeinformationsmanagementsysteme schafft das Projekt EKON (MARKOVA & RECHBERGER 2008) Grundlagen, die in einer späteren Phase zu Standards führen könnten.	in Umsetzung	Die Standardisierung von Gebäudepassen als Gebäudebewertungssystem ist bereits weit fortgeschritten. Die Standardisierung von Gebäudepassen als Gebäudematerialinformationssystem befindet sich noch in der Frühphase. Hier werden derzeit die Grundlagen geschaffen.	

geplante Maßnahme	umgesetzte Maßnahme	Status	Bewertung der Einzelmaßnahmen	Bewertung des Paketes
abfallarmes Bauen				
Pilotprojekte zur Entwicklung von innovativen abfallarmen Technologien und Techniken	<ul style="list-style-type: none"> beim BMVIT „Haus der Zukunft“ 2007–2009 insgesamt 40 Projekte aus dem Bereich Passivhaus, Energieeffizienz, ökologische Materialien, Erneuerbare 	unklar	bisher keine Pilotprojekte, die abfallarme Technologien oder Techniken in den Mittelpunkt stellen, aber viele Projekte, die damit zu tun haben	Dieses Paket ist speziell auf langfristige Änderungen in der Bauwirtschaft ausgerichtet. Die erwartete Wirkung ist die verstärkte Anwendung von Prinzipien des „Abfallarmen Bauens“. Mittelfristig sollte das Maßnahmenpaket eine Erhöhung der Materialeffizienz der Gebäude, eine Verringerung des Materialeinsatzes, eine Verringerung des Aufkommens und eine Verbesserung der Qualität der Baustellenabfälle bewirken. Eine Verringerung des Aufkommens und eine Verbesserung der Qualität der Baurestmassen ist eher langfristig zu erwarten.
Musterleistungsbeschreibungen und Standards für die öffentliche Ausschreibung: Anwendung von Techniken des „Abfallarmen Bauens“, Mindestqualitäten der verwendeten Baumaterialien und die Anwendung der Gesamtkostenrechnung über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes	<ul style="list-style-type: none"> Internetbasierter Informationsknoten „ÖkolInform“ www.baubook.at – Internetseite „Ökologischer Wohnbau“ Arbeitsbehelfe des ÖBRV Musterabfallwirtschaftskonzepte Vielzahl von unterschiedlichen bauökologischen Vorgaben von öffentlichen Bauherren für ihre eigenen Bauvorhaben, für Neubau und Sanierung Einführung des Total Cost of Ownership (TCO) als Prinzip der öffentlichen Beschaffung im Aktionsplan nachhaltige öffentliche Beschaffung 	in Umsetzung	<p>Musterleistungsbeschreibungen und Standards in Einführung, aber eher für ökologische Baustoffe als für abfallarmes Bauen im Allgemeinen.</p> <p>Die Einführung des TCO ist ein wichtiger Schritt für die Anwendung der Gesamtkostenrechnung über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes.</p>	<p>Mit der Einführung des TCO als Prinzip der öffentlichen Beschaffung wird eine wichtige Grundlage für das abfallarme Bauen geschaffen.</p> <p>Die weiteren bisherigen Maßnahmen des Paketes sind zwar effizient, tragen zu den Zielen der Abfallvermeidungs- und –verwertungsstrategie – insbesondere zum Ziel Ressourcenschonung/Ressourceneffizienz – bei, müssen aber um weitere Maßnahmen ergänzt werden, die stärker auf das „Abfallarme Bauen“ fokussiert sind. Dazu sollten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pilotprojekte zur Entwicklung von innovativen abfallarmen Technologien und Techniken, Lehrbehelfe des „Abfallarmen Bauens“ zur Ausbildung von Fachkräften auf der Ebene der berufsbildenden und höheren Schulen durchgeführt werden.
Lehrbehelfe des „Abfallarmen Bauens“ zur Ausbildung von Fachkräften		nicht begonnen	<p>Lehrbehelfe für das „Abfallarme Bauen“ zur Ausbildung von Fachkräften auf der Ebene der Höheren Technischen Lehranstalten werden als sehr wichtig angesehen.¹³</p> <p>Lehrbehelfe für Fachhochschulen und Universitäten sind hingegen nicht notwendig, da sich die Vortragenden ihre Vortragsunterlagen selbst zusammenstellen.¹⁴</p>	
Nutzungsverlängerung				
Standards zur Nutzungsverlängerung von Gebäuden für die öffentliche Ausschreibung	Einführung des Total Cost of Ownership(TCO)-Ansatzes in der öffentlichen Beschaffung geplant (MINISTERRAT 2010)	vorbereitende Schritte begonnen	könnte in weiterer Folge zu Standards der Nutzungsverlängerung führen	<p>Mit der Einführung des TCO (als Prinzip der öffentlichen Beschaffung) wurde eine wichtige Grundlage für die Nutzungsverlängerung von Gebäuden geschaffen.</p> <p>Standards zur Nutzungsverlängerung von Gebäuden für die öffentliche Ausschreibung</p>

¹³ Persönliche Mitteilung Ulrike Stocker, MA-22 Wien, 25.02.2010

¹⁴ Persönliche Mitteilung Thomas Wiederstein, BMLFUW, 14.09.2009

geplante Maßnahme	umgesetzte Maßnahme	Status	Bewertung der Einzelmaßnahmen	Bewertung des Paketes
selektiver Rückbau				
Pilotprojekte zum selektiven Rückbau und für Sortierinseln auf Baustellen	<p>Grundlagen für Baustellenmanagement und Sortierinseln durch Projekt RUMBA der Stadt Wien (STADT WIEN 2004a).</p> <p>Die Umweltbundesamt-Studie „Verwertungsorientierter Rückbau“ gibt einen Überblick über den aktuellen Status (UMWELTBUNDESAMT 2007)</p> <p>In V-EnBa wurde eine Methode zur massenmäßigen und stofflichen Bilanzierung des Abbruchs eines Gebäudes erarbeitet und praktisch getestet (DAXBECK et al. 2008).</p> <p>Im Projekt EnBA wird auf Basis der Begleitung des Rückbaus mehrerer Wohngebäude, Bilanzierung der Abfallfraktionen und Analyse der im Abfall enthaltenen Stoffflüsse ein Konzept zur nachhaltigen Nutzung von Baurestmassen entworfen (RMA 2009).</p>	in Umsetzung	Die Ergebnisse geben wichtige Hinweise für das Vorgehen beim selektiven Rückbau.	<p>könnten zu einer tatsächlichen Nutzungsverlängerung nicht nur der öffentlichen Gebäude, sondern durch die Beispielwirkung auch von anderen Gebäuden führen. Dies würde langfristig zu einer Verringerung des Materialbedarfs und des Abfallaufkommens im Bauwesen und somit zur Ressourcenschonung beitragen.</p> <p>Aufbauend auf dem TCO-Prinzip sollten konkrete Standards zur Nutzungsverlängerung von Gebäuden für die öffentliche Ausschreibung geschaffen werden.</p>
Standards für die Erstellung eines Rückbaukonzeptes und Kriterien für den Rückbau von öffentlichen Gebäuden	<ul style="list-style-type: none"> ● ÖNORM B 2251 (2006-08-01) „Abbrucharbeiten – Werkvertragsnorm“ ● ONR 192130 „Schadstofferkundung von Bauwerken vor Abbrucharbeiten“ 	umgesetzt	Verpflichtung zur Anwendung von ÖNORM B 2251 und ONR 192130 in Landesbauordnungen fehlt.	<p>Wichtige Teile des ursprünglich geplanten Pakets wurden umgesetzt. Weitere Teile fehlen aber noch.</p> <p>Mittelfristig sollten die Maßnahmen des selektiven Rückbaus zu einer Verbesserung der Qualität der Baurestmassen, zu einem Recycling auf höherem Niveau, einer Erhöhung der Recyclingrate, einer Verringerung der Recyclingkosten, zur Ressourcenschonung und zu einer Verringerung der Schadstoffdissipation beitragen. Da sich das Paket in der „Pilotphase“ befindet können noch keine Wirkungen festgestellt werden.</p> <p>Die Maßnahmen sind effizient und vor dem Hintergrund der zunehmenden Technisierung der Gebäude, der damit verbundenen Schadstoffbelastung und der Anzeichen von Rohstoffverknappung durchaus aktuell.</p> <p>Die weiter zu führenden Maßnahmen beinhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Fortführung von Pilotprojekten ● Verankerung der Verpflichtung zur Anwendung von ÖNORM B 2251 und ONR 192130 in Landesbauordnungen ● Einführung einer Regelung, mit der die Erstellung eines Baustellen-Abfallwirtschaftskonzeptes, die Erstellung eines Rückbaukonzeptes, die Schadstofferkundung von Gebäuden vor dem Rückbau und die Installation von Sortierinseln auf Baustellen verpflichtend werden.
Regelung mit der die Erstellung eines Baustellen-Abfallwirtschaftskonzeptes, die Erstellung eines Rückbaukonzeptes, die Schadstofferkundung von Gebäuden vor dem Rückbau und die Installation von Sortierinseln auf Baustellen verpflichtend werden.		noch nicht begonnen		

geplante Maßnahme	umgesetzte Maßnahme	Status	Bewertung der Einzelmaßnahmen	Bewertung des Paketes
Baurestmassenrecycling				
Qualitätsstandards und Umweltverträglichkeitsbestimmungen, die gleichermaßen für Primärbaustoffe und Recyclingbaustoffe gelten	In Grüner und Roter Richtlinie des BRV wurden die Umweltverträglichkeits-Qualitätsbestimmungen für qualitätsgesicherte Recyclingbaustoffe festgelegt. Gemäß Behandlungsgrundsätzen des BAWP 2006 entsprechen diese Umweltverträglichkeits-Qualitätsbestimmungen dem Stand der Technik für die Verwertung aller Baurestmassen und müssen somit eingehalten werden.	teilweise erfüllt	Qualitätsstandards und Umweltverträglichkeitsbestimmungen wurden eingeführt und sind im Prinzip verpflichtend.	Die Maßnahmen entsprechen dem ursprünglichen Plan, sind aber zum Teil noch nicht abgeschlossen.
Bestimmungen zur verpflichtenden Einhaltung dieser Standards		teilweise erfüllt	Eine Gleichstellung mit Primärbaustoffen und die Verankerung in einer Verordnung sind bisher nicht erfolgt.	Durch diese Maßnahmen sollte eine möglichst hohe Recyclingrate bei minimaler Schadstoffdissipation zu erzielen sein.
Kriterien der öffentlichen Beschaffung zur Verwendung von Recyclingbaustoffen	Gemäß Österreichischem Aktionsplan zur nachhaltigen öffentlichen Beschaffung müssen mindestens 5 % der mineralischen Baustoffe Recyclingbaustoffe sein (MINISTERRAT 2010).	erfüllt		Bereits 2008 konnten rund 80 % der Bau- und Abbruchabfälle der stofflich verwertet werden (UMWELTBUNDESAMT 2010).
Abfallende-Verordnung	Das BMLFUW plant, eine Verordnung über Abfallbehandlungspflichten und das Abfallende von Baurestmassen zu formulieren.	erste Schritte		Das Paket trägt zu den Zielen Ressourcenschonung und Verringerung der Schadstoffdissipation in effizienter Weise bei. Es ist vor dem Hintergrund der großen Massen, die in Bauvorhaben eingesetzt werden, auch weiterhin aktuell. Als weitere Schritte sind notwendig: <ul style="list-style-type: none">● Eine Verordnung zur verpflichtenden Einhaltung der festgelegten Qualitätsstandards und Umweltverträglichkeitsbestimmungen und zur Festlegung des Abfallendes.
für alle Wirkungsebenen				
Die Lehrinhalte „Abfallarmes Bauen“, „Nutzungsverlängerung von Gebäuden“, „Selektiver Rückbau“, „Verwendung von Recyclingbaustoffen“ und „Erstellung und Anwendung des Gebäudepasses“ werden verstärkt in die schulische und berufliche Ausbildung von Fachkräften einbezogen.	BMLFUW wurde bei FHs und Unis vorstellig, damit „abfallarmes Bauen und Nachhaltigkeit“ in Studienpläne aufgenommen wird. An den technischen Universitäten Graz und Wien wurde mit Oktober 2010 der zweisemestrige, berufsbegleitende Universitätslehrgang „Nachhaltiges Bauen“ eingerichtet (TU-WIEN 2010). ÖBRV Ausbildungskurs „Abbruchvorhaben und Rückbau“	erste Schritte		In diesem Paket wurden erste Schritte gesetzt. Die Vermittlung der Lehrinhalte und die Anwendung der Standards „Abfallarmes Bauen“, „Nutzungsverlängerung von Gebäuden“, „Selektiver Rückbau“, „Verwendung von Recyclingbaustoffen“ und „Erstellung und Anwendung des Gebäudepasses“ sollte langfristig zu einer Verringerung des primären und sekundären Rohstoffverbrauchs für das Bauwesen und zur eine Verringerung des Abfallaufkommens in diesem Bereich führen. Damit würde ein Beitrag zu allen Zielen der Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie geleistet werden. Auch vor dem Hintergrund der wieder stärker bewusst gewordenen Ressourcenknappheit sind diese Maßnahmen wichtig. Die ursprünglich geplanten Maßnahmen sind noch umzusetzen.
Die entwickelten Standards des „Abfallarmen Bauens“, der „Nutzungsverlängerung von Gebäuden“, des „Selektiven Rückbaus“, der „Verwendung von Recyclingbaustoffen“ und der „Erstellung und Anwendung des Gebäudepasses“ werden im Rahmen der öffentlichen Beschaffung implementiert.	Einführung des Total Cost of Ownership(TCO)-Ansatzes in der öffentlichen Beschaffung geplant (MINISTERRAT 2010) Bauprodukte mit Mindestrecyclatanteil erhalten Zusatzpunkte (BMLFUW & VKI 2007) Übernahme von Bestimmungen zu „Abfallarmem Bauen“ in Länderbauordnungen empfohlen	erste Schritte		

Tabelle 18: Status und Bewertung der Maßnahmen des Maßnahmenbündels „Input- und/oder Output-Optimierung für die Abfallverbrennung und die Nutzung von Abfällen als Ersatzrohstoffe bzw. Ersatzbrennstoffe“.

geplante Maßnahme	umgesetzte Maßnahme	Status	Bewertung der Einzelmaßnahmen	Bewertung des Maßnahmenbündels
Festlegung von Grenzwerten für die Schadstoffgehalte in Ersatzbrennstoffen und Ersatzrohstoffen	<ul style="list-style-type: none"> ● Richtlinie Ersatzbrennstoffe ● Novelle Abfallverbrennungsverordnung 	abgeschlossen	Maßnahme wurde wie geplant umgesetzt.	Die umgesetzten Maßnahmen entsprechen weitgehend den ursprünglich geplanten Maßnahmen. Der Schwerpunkt hat sich aber in letzter Zeit von den heizwertreichen zu den heizwertarmen Abfällen verlagert.
Bestandsaufnahme der Art und Zusammensetzung bestimmter Abfallfraktionen (Input für die Abfallverbrennung) und Art und Zusammensetzung von Aschen, Schlacken und Stäuben aus der Verbrennung, unter Berücksichtigung der jeweiligen Anlagentechnologien	<ul style="list-style-type: none"> ● Erarbeitung eines Beprobungskonzeptes für Ersatzbrennstoffe (UMWELTBUNDESAMT 2006) ● Bewertung von festen Ersatzbrennstoffen (UMWELTBUNDESAMT 2009c). Analytikleistungen Ersatzbrennstoffe (unveröffentlicht) ● Verifizierung der Richtlinie für Ersatzbrennstoffe (unveröffentlicht) ● Erarbeitung eines Behandlungsgrundsatzes für MVA-Schlacken (unter anderem Erhebung der Zusammensetzung) 	die ersten 3 Projekte abgeschlossen, das 4. Projekt laufend	Maßnahme wurde wie geplant umgesetzt.	Das erwartete Ergebnis ist, dass nur Abfälle zur Verbrennung gelangen, die zu keinen wesentlichen Schadstoffemissionen führen und die Schadstoffbelastung der Produkte nicht erhöhen. Dies ist ein Beitrag zu den Zielen Emissionsreduktion und Minimierung der Dissipation von Schadstoffen in die Umwelt. Da sich die Zusammensetzung der Abfallströme mit der zunehmenden Technisierung ständig verändert und die Techniken zur Behandlung belasteter Abfälle ständig verbessern, sind vergleichende Analysen der möglichen Techniken zur Behandlung belasteter Abfälle eher ein laufender Prozess als eine Einzelmaßnahme. Die Wissensdefizite über die Zusammensetzung von Abfallströmen sollten verstärkt aufgefüllt und Maßnahmen zur Vermeidung schadstoffhaltiger Produkte und zum Getrenthalten von hochbelasteten Abfällen entwickelt werden.
Vergleichende Analysen der möglichen Techniken zur Behandlung belasteter Abfälle unter Berücksichtigung des Vorsorgeprinzips und einer integrierten Betrachtung (mit Schwerpunkt auf Abfällen, welche seit 1.1.2004 zusätzlich zur Verbrennung gelangen)	<p>Der Masterplan Umwelttechnologie wurde fertiggestellt. In diesem Masterplan ist als Maßnahme 14 die Entwicklung neuer Verfahren zur Verwertung heizwertarmer Abfälle mit einer Reihe von Umsetzungsmaßnahmen definiert.</p> <p>Als Umsetzungsmaßnahmen sind bisher erfolgt:</p>	Umsetzungsmaßnahmen begonnen	Da sich die Zusammensetzung der Abfallströme mit der zunehmenden Technisierung ständig verändert und die Techniken zur Behandlung belasteter Abfälle ständig verbessern, ist dies eher ein laufender Prozess als eine Einzelmaßnahme. Die Wissensdefizite über die Zusammensetzung von Abfallströmen sollten verstärkt aufgefüllt werden.	
Gegebenenfalls Erarbeitung von weiteren Maßnahmen zum Getrenthalten von hochbelasteten Abfällen und zur Entsorgung in einer entsprechend ausgerüsteten Anlage inklusive Behandlung der anfallenden Rückstände und Rückgewinnung einiger Schwermetalle	<ul style="list-style-type: none"> ● eine Bestandsaufnahme, ● Festlegung von Schwerpunkten für Untersuchungen ● Entwicklung eines groben Umsetzungsplans 	Umsetzungsmaßnahmen begonnen		

Tabelle 19: Status und Bewertung der Maßnahmen des Maßnahmenbündels „Produktbezogene Stoffflussanalyse“.

geplante Maßnahme	umgesetzte Maßnahme	Status	Bewertung der Einzelmaßnahmen	Bewertung des Maßnahmenbündels
Studien zur Identifikation, welche Produkte (Konsumgüter) maßgeblich für die Schwermetalle verantwortlich sind, die im Restmüll zu finden sind	<ul style="list-style-type: none"> ● produktbezogene Stoffflussanalyse von Abfällen hinsichtlich Schwermetallen – Methodenentwicklung (GEO & DENKSTATT 2007) ● detailliertes Vorgehenskonzept bei der produktbezogenen Stoffflussanalyse von Abfällen in der nächsten Wiener Restmüllanalyse (GEO & DENKSTATT 2008) ● Wiener Altstoff- und Restmüllanalyse 2009 	abgeschlossen	Wege müssen gefunden werden, damit die BürgerInnen die Einrichtungen zur getrennten Sammlung von Elektroaltgeräten und Batterien vermehrt in Anspruch nehmen.	<p>Die Maßnahmen entsprechen der ursprünglichen Planung.</p> <p>Die Art der im Restmüll enthaltenen schadstoffhaltigen Produkte legt nahe, dass vor allem die Motivation der Bevölkerung zur Nutzung der Einrichtungen für die getrennte Sammlung von Elektroaltgeräten und Batterien zu verbessern ist. Daneben wäre ein vollständiges Verbot von Cadmiumbatterien wichtig. Auch sollten umweltfreundliche Ersatzprodukte für PVC gefunden werden.</p> <p>Es muss damit gerechnet werden, dass durch die Technisierung der Haushalte eine immer breitere Palette an Schadstoffen (insbesondere Schwermetallen) in den Restmüll gelangt. Die Fortsetzung dieses Maßnahmenbündels ist daher sowohl aktuell als auch sinnvoll.</p>
Studien zu Substitutionsmöglichkeiten für diese Produkte		nicht begonnen		Als Nächstes sind die Ergebnisse der Wiener Altstoff- und Restmüllanalyse auszuwerten und Maßnahmen zur Vermeidung schadstoffhaltiger Produkte zu erarbeiten.
Information der Öffentlichkeit über Produkte mit hohem Schwermetallgehalt und deren Vermeidungsmöglichkeiten		nicht begonnen		<p>Es wurde festgestellt, dass die in Österreich bisher durchgeführten Restmüllanalysen aufgrund unterschiedlicher Methodik nur schwer miteinander vergleichbar sind. Es wird daher die Entwicklung eines Standards für die Restmüllanalysen in Österreich empfohlen.</p> <p>Des Weiteren wurde festgestellt, dass über die Zusammensetzung (sowohl nach Produkten und Fraktionen als auch die stoffliche Zusammensetzung) der meisten österreichischen Abfallströme nur unzureichende Informationen vorliegen. Es wird daher die Erstellung eines Analysekonzeptes empfohlen, mit dem die Zusammensetzung eines größeren Teils der österreichischen Abfallströme erfasst wird.</p> <p>Im Zusammenhang mit der Identifikation schwermetallhaltiger Produkte und deren Vermeidung und vor dem Hintergrund der zunehmenden Abhängigkeit Österreichs von Metallimporten (PETROVIC 2009) wäre es wichtig zu wissen, welche Metalle für die österreichische Wirtschaft auch bei schwieriger Versorgungslage unerlässlich sind, welche die höchsten Umweltauswirkungen haben und welche vermeidbar sind.</p> <p>Im Zusammenhang mit der Abfallvermeidung im Haushaltsbereich ist auch noch zu erwähnen, dass ganz allgemein ein Wissensdefizit der einzelnen KonsumentInnen besteht, was sie zur Abfallvermeidung beitragen können und dass das große Potenzial zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen ausgeschöpft werden sollte.</p>

Tabelle 20: Status und Bewertung des Maßnahmenbündels „Nickel-Cadmium-Akkumulatoren“.

geplante Maßnahme	umgesetzte Maßnahme	Status	Bewertung
Erwirken eines ausnahmslosen Verbotes von Nickel-Cadmium-Akkumulatoren auf EU-Ebene	Studie über die Auswirkungen eines Verbotes von Nickel-Cadmium-Akkumulatoren in schnurlosen Elektrowerkzeugen aus technischer, wirtschaftlicher, sozialer und umweltbezogener Sicht durchgeführt (BIPRO, UMWELTBUNDESAMT & ENVIROPLAN 2009)	Die Europäische Kommission hat sich vorerst gegen ein Verbot von Nickel-Cadmium-Akkumulatoren in Schnurlos-Werkzeugen ausgesprochen, vertröstet aber auf eine Lebenszyklusanalyse, welche Kosten und Nutzen des Verbots mit größerer Sicherheit quantifizieren soll (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2010).	Die Review der Batterienrichtlinie 2006/66/EC im September 2010 ist die erste Möglichkeit, ein Verbot von Nickel-Cadmium-Akkumulatoren in Schnurlos-Werkzeugen zu beschließen. Es erscheint wahrscheinlich, dass die Europäische Union bei dieser Gelegenheit das Verbot beschließt. Die umgesetzten Maßnahmen entsprechen daher dem Plan. Es wird erwartet, dass der Cadmiumgehalt im Restmüll durch das Verbot mittelfristig um 50–75 % sinkt (BIPRO, UMWELTBUNDESAMT & ENVIROPLAN 2009). Da Cadmium eines der schwersten Umweltgifte ist, welches im Haushalt zu finden ist, handelt es sich um eine effiziente Maßnahme zur Schadstoffreduktion und zur Minimierung der Dissipation von Schadstoffen. Da Nickel-Cadmium-Akkumulatoren im Heimwerkerbereich noch immer intensiv in Schnurlos-Werkzeugen eingesetzt werden, handelt es sich weiterhin um eine aktuelle Maßnahme. Auch die Konsequenzen moderner Energiespeichertechnologien wie fluorhaltige Lithium-Ionen-Technologien für die österreichische Abfallwirtschaft sollten untersucht werden.

Tabelle 21: Status und Bewertung der Maßnahmen des Maßnahmenbündels „Mehrwegverpackungen“.

geplante Maßnahme	umgesetzte Maßnahme	Status	Bewertung des Maßnahmenbündels
Informationskampagne für die Erkennbarkeit von Mehrwegverpackungen für die KonsumentInnen	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Initiative www.mehrweg.at, die bereits vor 2006 begonnen hatte, wurde fortgesetzt. ● Studie über die Ökobilanz von Mehrwegbechern für Großveranstaltungen (ÖSTERREICHISCHES ÖKOLOGIE-INSTITUT, CARBOTECH & ÖKO-INSTITUT 2007) ● Studie über Fördermodelle für Mehrwegverpackungen (PLADERER & VOGEL 2009) ● Sichtbarmachung von Mehrweg im Rahmen der Initiative „Nachhaltige Wochen“ ● Eine vergleichende Ökobilanz PET-Einweg- und Glas-Mehrweg-Flaschen in Österreich (IFEU 2010) 	allererste Schritte	Eine Reihe von Maßnahmen des Maßnahmenbündels „Mehrwegverpackungen“ wurde umgesetzt. Der Mehrweganteil geht bei Getränkeverpackungen geht aber weiterhin stetig zurück (siehe Abbildung 7). Im Transportverpackungsbereich haben sich Mehrwegsysteme entwickelt. Auf Grund des hohen Erfassungsgrades und des Recycling von Einwegverpackungen haben sich die ökologischen Vorteile von Mehrwegverpackungen und damit die Unterschiede verringert. Aus diesem Grund konnte ein gesellschaftlicher Konsens zu weitergehenden Regelungen nicht erzielt werden.
Motivationskampagne für Entscheidungsträger in Unternehmen	Initiative „Nachhaltige Wochen“ bzw. „Bewusst kaufen“	nicht begonnen	
Vereinbarung mit dem Handel über die bessere Präsentation von Mehrwegverpackungen im Handel	Initiative „Nachhaltige Wochen“ bzw. „Bewusst kaufen“	nicht begonnen	

Tabelle 22: Status und Bewertung der Maßnahmen des Maßnahmenbündels „Dienstleistung statt Produkt“.

geplante Maßnahme	umgesetzte Maßnahme	Status	Bewertung der Einzelmaßnahmen	Bewertung des Maßnahmenbündels
Erfahrungsaustausch mit Gemeinden, die entsprechende Erfahrung mit Secondhand- und Reparaturzentren besitzen	<ul style="list-style-type: none"> • „QualiProSecondHand“ (HACKEL & LEUTGÖB 2007). • „RUSO“ (PLADERER et al. 2008). 	umgesetzt	Zurzeit laufen viele Maßnahmen in verschiedenen österreichischen Bundesländern im Bereich Re-Use. Ein eigenes Umsetzungskonzept für ein österreichweites Re-Use wurde erstellt, um die weiteren Schritte festzulegen und Empfehlungen für ein Maßnahmenbündel Re-Use im Abfallvermeidungsprogramm 2011 zu erarbeiten ¹⁵	Die umgesetzten Studien und Pilotprojekte entsprechen der ursprünglichen Planung. Die Umsetzung der weiteren Schritte musste etwas aufgeschoben werden, um in einem Umsetzungskonzept festzustellen, was tatsächlich gebraucht wird und umgesetzt werden kann.
Pilotprojekte für die Installation von Secondhand- und Reparaturzentren auch in anderen Gemeinden (z. B. durch die Aufwertung von Mistplätzen bzw. Altstoffsammelzentren)	<ul style="list-style-type: none"> • Leitfaden für die Wiederverwendung von Elektroaltgeräten in Österreich: (SPITZBART 2009) 			Für den Bereich Re-Use wird erwartet, dass viele Produkte, die von den Erstbesitzern/-innen nicht mehr gebraucht werden, durch ZweitbesitzerInnen eine zusätzliche Nutzung erfahren, sodass sich die Lebensdauer der Produkte verlängert, der Materialverbrauch für neue Produkte verringert und das Abfallaufkommen verkleinert. Ähnliche Effekte der Lebensdauererlängerung sind durch weitere Dienstleistungen zu erwarten, die den Produkteinsatz unterstützen und zum Decken von Bedürfnissen anstelle von Produktbesitz führen. Das Maßnahmenbündel trägt zu den Zielen Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz bei und ist mit der Aufwertung der Wiederverwendung in der Abfallrahmenrichtlinie (RL 2008/98/EG) aktueller denn je.
Installation einer Internetplattform für Informationen über Reparatur- und Nutzungsmöglichkeiten		angedacht		
Eine Studie soll untersuchen, wo das Konzept „Dienstleistung statt Produkt“ sonst noch anwendbar und effizient wäre	Studie „Dienstleistung statt Produkt – Innovative Dienstleistungen aus Sicht der Abfallvermeidung“ (UMWELTBUNDESAMT 2008).	abgeschlossen	Die Studie hat die Bereiche Homeservices, Pflanzenschutzleasing und Re-Use als Dienstleistungsbereiche mit hohem Abfallvermeidungspotenzial identifiziert bzw. unterstrichen und dient als Grundlage für die Schwerpunktsetzung der Aktivitäten des BMLFUW im Bereich Dienstleistung statt Produkt.	
Die Entwicklung entsprechender Projekte wird gefördert durch Finanzmittel in der Pilot- und Markteinführungsphase, durch technische und rechtliche Beratung sowie durch die Entwicklung einer geeigneten organisatorischen Plattform		angedacht		Das Re-Use-Umsetzungskonzept enthält über 20 Maßnahmen. Des Weiteren sollten Pilotprojekte im Bereich Pflanzenschutzleasing umgesetzt werden.

¹⁵ Persönliche Mitteilung Matthias Neitsch, REPANET, 25.02.2010

6 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN

Die meisten Maßnahmen der Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie 2006 waren nicht darauf ausgerichtet, das Abfallaufkommen direkt zu verringern oder die Qualität des Abfalls direkt zu verbessern, sondern sind in der Regel Maßnahmen,

- die das Wissen über das Material- und Abfallmanagement verbessern,
- die Rahmenbedingungen für die Abfallvermeidung- und -verwertung verbessern, oder
- die die Entwicklungsrichtung der österreichischen Produktion und des österreichischen Konsums in Richtung Nachhaltigkeit fördern.

Deshalb können an den Abfallströmen selbst – bis auf wenige Ausnahmen – noch keine signifikanten Änderungen festgestellt werden. Die Evaluierung der Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie 2006 muss sich daher auch auf qualitative Kriterien beschränken.

Im Rahmen des Maßnahmenbündels „Vermeidung und Verwertung von Baurestmassen“ entsprechen die Maßnahmen des Pakets „Gebäudepass“ dem ursprünglichen Plan. Wichtige Schritte zur Einführung eines ökologischen Gebäudepasskonzeptes wurden gesetzt. Der Gebäudepass ist ein effizientes Instrument, um den Marktanteil ökologischer Gebäude zu steigern und die Nutzung von Gebäuden effizienter zu gestalten. Langfristig sollten damit alle Ziele der Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie unterstützt werden. Die Grundlagen für die Standardisierung von Gebäudepässen als Gebäudematerialinformationssystem sollten weiterentwickelt und die Standardisierung vorangetrieben werden.

Das Paket „Abfallarmes Bauen“ ist speziell auf langfristige Änderungen in der Bauwirtschaft ausgerichtet. Die erwartete Wirkung ist die verstärkte Anwendung von Prinzipien des abfallarmen Bauens. Mittelfristig sollte das Maßnahmenpaket eine Erhöhung der Materialeffizienz der Gebäude, eine Verringerung des Materialeinsatzes und eine Verringerung des Aufkommens sowie der Verbesserung der Qualität der Baustellenabfälle bewirken. Eine Verringerung des Aufkommens und eine Verbesserung der Qualität der Baurestmassen sind eher langfristig zu erwarten.

Mit der Einführung des TCO (Total Cost of Ownership) als Prinzip der öffentlichen Beschaffung wurde eine wichtige Grundlage für das „Abfallarme Bauen“ geschaffen.

Die weiteren bisherigen Maßnahmen des Pakets sind zwar effizient und tragen zu den Zielen der Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie – insbesondere zum Ziel Ressourcenschonung/Ressourceneffizienz – bei, müssen aber um weitere Maßnahmen ergänzt werden, die stärker auf das „Abfallarme Bauen“ fokussiert sind. Dazu sollten

- Pilotprojekte zur Entwicklung von innovativen abfallarmen Technologien und Techniken und
- Lehrbehelfe des „Abfallarmen Bauens“ zur Ausbildung von Fachkräften auf der Ebene der berufsbildenden und höheren Schulen

durchgeführt werden.

Mit der Einführung des TCO (Total Cost of Ownership) als Prinzip der öffentlichen Beschaffung wurde auch eine wichtige Grundlage für die „Nutzungsverlängerung“ von Gebäuden geschaffen.

Standards zur Nutzungsverlängerung von Gebäuden für die öffentliche Ausschreibung könnten durch die Beispielwirkung auch zu einer Nutzungsverlängerung von anderen Gebäuden führen. Dies würde langfristig zu einer Verringerung des Materialbedarfs und des Abfallaufkommens im Bauwesen und somit zur Ressourcenschonung beitragen.

Aufbauend auf dem TCO-Prinzip sollten konkrete Standards zur Nutzungsverlängerung von Gebäuden für die öffentliche Ausschreibung geschaffen werden.

Wichtige Teile des ursprünglich geplanten Pakets „Selektiver Rückbau“ wurden umgesetzt. Weitere Teile fehlen aber noch.

Mittelfristig sollten die Maßnahmen des selektiven Rückbaus zu einer Verbesserung der Qualität der Baurestmassen, zu einem Recycling auf höherem Niveau, Erhöhung der Recyclingrate, Verringerung der Recyclingkosten, zur Ressourcenschonung und zu einer Verringerung der Schadstoffdissipation beitragen. Da sich das Paket in der „Pilotphase“ befindet können noch keine Wirkungen festgestellt werden.

Die Maßnahmen sind effizient und vor dem Hintergrund der zunehmenden Technisierung der Gebäude, der damit verbundenen Schadstoffbelastung und der Anzeichen von Rohstoffverknappung durchaus aktuell.

Die weiterzuführenden Maßnahmen beinhalten:

- Fortführung von Pilotprojekten,
- Verankerung der Verpflichtung zur Anwendung von ÖNORM B 2251 und ONR 192130 in Landesbauordnungen,
- Einführung einer Regelung, mit der die Erstellung eines Baustellen-Abfallwirtschaftskonzeptes, die Erstellung eines Rückbaukonzeptes, die Schadstofferkundung von Gebäuden vor dem Rückbau und die Installation von Sortierinseln auf Baustellen verpflichtend werden.

Die Maßnahmen des Pakets „Baurestmassenrecycling“ entsprechen dem ursprünglichen Plan, sind aber noch nicht gänzlich abgeschlossen.

Durch diese Maßnahmen sollte eine möglichst hohe Recyclingrate bei minimaler Schadstoffdissipation zu erzielen sein.

Bereits 2008 konnten rund 80 % der Bau- und Abbruchabfälle stofflich verwertet werden (UMWELTBUNDESAMT 2010).

Das Paket trägt zu den Zielen Ressourcenschonung und Verringerung der Schadstoffdissipation in effizienter Weise bei. Es ist vor dem Hintergrund der großen Massen, die in Bauvorhaben eingesetzt werden, auch weiterhin aktuell.

Als weiterer Schritt ist notwendig:

- Eine Verordnung zur verpflichtenden Einhaltung der festgelegten Qualitätsstandards und der Umweltverträglichkeitsbestimmungen und zur Festlegung des Abfallendes.

Im Paket „Abfallvermeidung- und -verwertung von Baurestmassen auf allen Wirkungsebenen“ wurden erste Schritte gesetzt. Die Vermittlung der Lehrinhalte und die Anwendung der Standards „Abfallarmes Bauen“, „Nutzungsverlängerung

von Gebäuden“, „Selektiver Rückbau“ „Verwendung von Recyclingbaustoffen“ und „Erstellung und Anwendung des Gebäudepasses“ sollte langfristig zu einer Verringerung des primären und sekundären Rohstoffverbrauchs für das Bauwesen und zu einer Verringerung des Abfallaufkommens in diesem Bereich führen. Damit würde ein Beitrag zu allen Zielen der Abfallvermeidungs- und –verwertungsstrategie geleistet werden. Auch vor dem Hintergrund der wieder stärker bewusst gewordenen Ressourcenknappheit sind diese Maßnahmen wichtig. Die ursprünglich geplanten Maßnahmen sind überwiegend noch umzusetzen.

Die umgesetzten Maßnahmen des Maßnahmenbündels „Input- und/oder Output-Optimierung für die Abfallverbrennung und die Nutzung von Abfällen als Ersatzrohstoffe bzw. Ersatzbrennstoffe“ entsprechen weitgehend den ursprünglich geplanten Maßnahmen. Der Schwerpunkt hat sich aber in letzter Zeit von den heizwertreichen zu den heizwertarmen Abfällen verlagert.

Das erwartete Ergebnis ist, dass nur Abfälle zur Verbrennung gelangen, die zu keinen wesentlichen Schadstoffemissionen führen und die Schadstoffbelastung der Produkte nicht erhöhen. Dies ist ein Beitrag zu den Zielen Emissionsreduktion und Minimierung der Dissipation von Schadstoffen in die Umwelt.

Da sich die Zusammensetzung der Abfallströme mit der zunehmenden Technisierung ständig verändert und sich die Techniken zur Behandlung belasteter Abfälle ständig verbessern, sind vergleichende Analysen der möglichen Techniken zur Behandlung belasteter Abfälle eher ein laufender Prozess als eine Einzelmaßnahme. Die Wissensdefizite über die Zusammensetzung von Abfallströmen sollten verstärkt aufgefüllt und Maßnahmen zur Vermeidung schadstoffhaltiger Produkte und zum Getrennthalten von hochbelasteten Abfällen entwickelt werden.

Die Maßnahmen des Maßnahmenbündels „Produktbezogene Stoffflussanalyse“ entsprechen der ursprünglichen Planung. Die bisherigen Ergebnisse deuten darauf hin, dass es notwendig ist, die Bevölkerung besser zu informieren und zu motivieren, gefährliche Abfälle wie Elektroaltgeräte und Batterien nicht in den Restmüll zu werfen, sondern die vorhandenen Sammelsysteme zu nutzen. Zusätzlich könnten Maßnahmen zur Nutzungsverlängerung (wie der Ausbau von Reparatur- und Re-Use-Netzwerken) das Aufkommen gefährlicher Abfälle verringern. Ansätze, den Marktanteil von Produkten mit hohen Schadstoffkonzentrationen (durch Stoffverbote, strengere Grenzwerte, ausgedehntere Kontrollen, Informationskampagnen, Kennzeichnungspflichten oder Förderung öko-effizienter Produkte) zu verringern, konnten noch nicht weiter konkretisiert werden.

Es muss damit gerechnet werden, dass durch die Technisierung der Haushalte eine immer breitere Palette an Schadstoffen (insbesondere Schwermetallen) in den Restmüll gelangt. Die Fortsetzung dieses Maßnahmenbündels in Form gezielter Informationen des Haushaltssektors und des Ausbaus der Reparatur- und Re-Use-Netzwerke ist daher sowohl aktuell als auch sinnvoll.

Es wurde festgestellt, dass die in Österreich bisher durchgeführten Restmüllanalysen aufgrund unterschiedlicher Methodik nur schwer miteinander vergleichbar sind. Es wird daher die Entwicklung eines Standards für die Restmüllanalysen in Österreich empfohlen.

Über die Zusammensetzung (sowohl nach Produkten und Fraktionen als auch die stoffliche Zusammensetzung) der meisten österreichischen Abfallströme liegen nur unzureichende Informationen vor. Es wird daher die Erstellung eines Analysekonzeptes empfohlen, mit dem die Zusammensetzung eines größeren Teils der österreichischen Abfallströme erfasst wird.

Im Zusammenhang mit der Identifikation schwermetallhaltiger Produkte und deren Vermeidung und vor dem Hintergrund der zunehmenden Abhängigkeit Österreichs von Metallimporten (PETROVIC 2009) wäre es wichtig zu wissen, welche Metalle für die österreichische Wirtschaft auch bei schwieriger Versorgungslage unerlässlich sind, welche die höchsten Umweltauswirkungen haben und welche vermeidbar sind.

Im Zusammenhang mit der Abfallvermeidung im Haushaltsbereich ist ein Wissensdefizit der einzelnen KonsumentInnen erkennbar, was sie zur Abfallvermeidung beitragen können. Das große Potenzial zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen sollte ausgeschöpft werden.

Die Review der Batterienrichtlinie 2006/66/EC im September 2010 war die erste Möglichkeit, ein Verbot von Nickel-Cadmium-Akkumulatoren in Schnurlos-Werkzeugen zu beschließen. Anlässlich der Review wurde die Empfehlung abgegeben, die Anwendung von Nickel-Cadmium-Akkumulatoren auch für Schnurlos-Werkzeuge zu verbieten. Das Ergebnis dieser Review ist jedoch nicht bekannt.

Es wird erwartet, dass der Cadmiumgehalt mittelfristig im Restmüll durch das Verbot um 50 % sinkt (BIPRO, UMWELTBUNDESAMT & ENVIROPLAN 2009, TAVERNA et al. 2010). Da Cadmium eines der schwersten Umweltgifte ist, welches im Haushalt zu finden ist, handelt es sich um eine effiziente Maßnahme zur Schadstoffreduktion und zur Minimierung der Dissipation von Schadstoffen.

Da Nickel-Cadmium-Akkumulatoren im Heimwerkerbereich noch immer intensiv in Schnurlos-Werkzeugen eingesetzt werden handelt es sich weiterhin um eine aktuelle Maßnahme. Auch die Konsequenzen moderner Energiespeichertechnologien, wie fluorhaltige Lithium-Ionen-Technologien, für die österreichische Abfallwirtschaft sollten untersucht werden.

Von den Maßnahmen des Maßnahmenbündels „Mehrwegverpackungen“ wurden eine Reihe von Grundlagenstudien durchgeführt, Maßnahmen zur besseren Erkennbarkeit von Mehrweg gesetzt und die Internetseite www.mehrweg.at eingerichtet. Der Mehrweganteil geht bei Getränkeverpackungen jedoch weiter stetig zurück (siehe Abbildung 7).

Auf Grund des hohen Erfassungsgrades und des Recycling von Einwegverpackungen haben sich die ökologischen Vorteile von Mehrwegverpackungen und damit die Unterschiede verringert. Aus diesem Grund konnte ein gesellschaftlicher Konsens zu weitergehenden Regelungen nicht erzielt werden. In der öffentlichen Diskussion besteht keine Einigkeit darüber, ob der notwendige starke Eingriff in den Markt durch den erzielbaren Erfolg (Halten des Mehrweganteils, dadurch verringertes Abfallaufkommen und geringere Umweltbelastungen) gerechtfertigt ist.

Im Haushaltsbereich beträgt der Recyclinganteil der Verpackungen rund 65 %. Im Restmüll verbleiben rund 229.000 Tonnen an Verpackungen (UMWELTBUNDESAMT 2009a), die mit Ausnahme der Glas- und Metallverpackungen im Zuge der Restmüllbehandlung energetisch genutzt werden. Eine Stabilisierung des Mehrweganteils von Getränkeverpackungen würde daran nicht viel ändern. Andererseits handelt es sich bei den Mehrwegverpackungen um ein Thema mit hohem symbolischen Wert. So kann der Kauf von Getränken in Mehrwegverpackungen den KonsumentInnen das Gefühl geben, etwas für die Umwelt zu tun.

Die umgesetzten Studien und Pilotprojekte des Maßnahmenbündels „Dienstleistung statt Produkt“ entsprechen der ursprünglichen Planung. Die Umsetzung der weiteren Schritte musste etwas aufgeschoben werden, um in einem Umsetzungskonzept festzustellen, was tatsächlich gebraucht wird und umgesetzt werden kann.

Für den Bereich Re-Use wird erwartet, dass viele Produkte, die von den Erstbesitzern/-besitzerinnen nicht mehr gebraucht werden, durch ZweitbesitzerInnen eine zusätzliche Nutzung erfahren, sodass sich die Lebensdauer der Produkte verlängert, der Materialverbrauch für neue Produkte verringert und das Abfallaufkommen verkleinert. Ähnliche Effekte der Lebensdauerverlängerung sind durch weitere Dienstleistungen zu erwarten, die den Produkteinsatz unterstützen und zum Decken von Bedürfnissen an Stelle von Produktbesitz führen. Das Maßnahmenbündel trägt zu den Zielen Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz auf effiziente Art bei und ist mit der Aufwertung der Wiederverwendung in der Abfallrahmenrichtlinie (RL 2008/98/EG) aktueller denn je.

Ein Re-Use-Umsetzungskonzept der Organisation REPANET (NEITSCH 2010) enthält über 20 Maßnahmen. Des Weiteren sollten Pilotprojekte im Bereich Pflanzenschutzleasing umgesetzt werden.

Insgesamt entspricht die Umsetzung der Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie, abgesehen vom Maßnahmenbündel „Mehrwegverpackungen“, bezüglich der Effizienz und Intensität voll sowie bezüglich der Inhalte und Wirkungen weitestgehend dem, was bei Festsetzung der Strategie zu erwarten gewesen war. Neue Entwicklungen und Erkenntnisse machten aber einige Anpassungen notwendig. Ein wesentlicher Teil der geplanten Maßnahmen ist abgeschlossen. Eine Reihe von Maßnahmen sollte aber im Abfallvermeidungsprogramm 2011 weitergeführt und durch neue Maßnahmen ergänzt werden.

7 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ALSAG	Altlastensanierungsgesetz
AWG	Abfallwirtschaftsgesetz
BAWP	Bundes-Abfallwirtschaftsplan
BGF	Bruttogrundfläche
BGR	German Federal Institute for Geosciences and Natural Resources
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMLFUW	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
BMVIT	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
BOKU	Universität für Bodenkultur Wien
BRV	Österreichischer Baustoff-Recycling-Verband
DMI	Direct Material Input = Materialeinsatz
EnBa	Entwicklung einer Methodik für die Bilanzierung von Gebäuden zur Bestimmung der Zusammensetzung von Baurestmassen
EPA	United States Environmental Protection Agency
FSC	Forest Stewardship Council
IBO	Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie
MUT	Masterplan Umwelttechnologie
MVA	Müllverbrennungsanlage
NAWAROs	nachwachsende Rohstoffe
NGO	non-governmental organisations
ÖBRV	österreichischer Baurestmassen-Recycling-Verband
ÖGNB	Österreichische Gesellschaft für nachhaltiges Bauen
OI3-Indikator	Ökoindex-3-Indikator
ÖSTRAT	Österreichische Strategie Nachhaltige Entwicklung
PAK (EPA)	16 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (gemäß einer Liste der US Environmental Protection Agency)
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PET	Polyethylenterephthalat
PDL	Produktdienstleistungssystem
RUMBA	Richtlinien für umweltfreundliche Baustellenabwicklung
SERI	Sustainable Europe Research Institute
TCO	Total Cost of Ownership-Ansatz
TMR	Total Material Requirement
TQ	Total Quality (Gebäudebewertungssystem)
TQB	Total Quality Building (Gebäudebewertungssystem)
WKO	Wirtschaftskammer Österreich

8 LITERATURVERZEICHNIS

- ADEMILUA, C. (2009): Prevention of edible food waste in Lower Austria – Proceedings of the 3rd BOKU Waste Conference 2009. Vienna, Austria.
- ARGE TQ (2009): TQ und IBO Ökopass fusionieren: Weg frei für das Österreichische Gütesiegel für nachhaltiges Bauen. Wien. www.tq-building.org.
- BAUBOOK GMBH (2009): www.baubook.info – Werkzeuge für die ökologische Produktauswahl. Wien, Dornbirn. www.baubook.at.
- BELAZZI, Th. (2009): Bauökologische Beschaffung in Österreich. bauXund gmbH, Wien. www.ibo.at/documents/TB09_belazzi.pdf.
- BIO INTELLIGENCE SERVICE (2009): Guidelines on Waste Prevention Programmes. Paris. <http://ec.europa.eu/environment/waste/prevention/reports.htm>.
- BIPRO, UMWELTBUNDESAMT & ENVIROPLAN (2009): Potrykus, A. & Reisinger, H.: Exemption for the use of cadmium in portable batteries and accumulators intended for the use in cordless power tools in the context of the batteries directive 2006/66/EC – Replacement of Cadmium Batteries in Cordless Power Tools. (unveröffentlicht).
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.) (2001): Bundes-Abfallwirtschaftsplan, Bundesabfallbericht 2001. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2004): Handbuch für die Erstellung von Abfallwirtschaftskonzepten auf Großbaustellen. Wien. <http://www.umwelt.net.at/article/articleview/26662/1/6983>.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.) (2006): Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2006. Wien. www.bundes-abfallwirtschaftsplan.at.
- BMLFUW & VKI – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft & Verein für Konsumenteninformation (2007): Österreichisches Umweltzeichen – Richtlinie UZ 39 – Mineralisch gebundene Bauprodukte. Wien. <http://www.umweltzeichen.at/filemanager/list/15672/>.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2008a): Richtlinie für Ersatzbrennstoffe. Wien, März 2008.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2008b): MUT – Masterplan Umwelttechnologie – Österreichische Umwelttechnologie auf dem Weg in die Zukunft – Ein Statusbericht. Media-Consult, Graz.
- BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (o. J.): Ökologische Baustoffoptimierung – Themenfolder 2. ökoinform. Haus der Zukunft. Wien. http://www.ecology.at/oekoinform/Oekoinform_1.pdf.
- BOGON, H. (2006): Aktuell: ONR 192130 vom Mai 2006 und ÖNORM B 2251 vom August 2006. Neustadt, Deutschland. <http://www.oekobauconsult.de/ONR192130.pdf>, besucht am 02.11.2009.
- BRICKNER, I. & SCHELLER, K. (2009): Originalverpackt in den Mistkübel. Der Standard, 23.07.2009, Wien.
- BRINGEZU, ST. & BLEISCHWITZ, R. (2009): Sustainable Resource Management – Global Trends, Visions and Policies. Greenleaf Publishing, Sheffield, UK.

- BRV – Österreichischer Baustoff-Recycling Verband (2009a): Richtlinien + Merkblätter. Wien. <http://www.br.v.or.at/service/pg14>, konsultiert am 20.07.2009.
- BRV – Österreichischer Baustoff-Recycling Verband (2009b): Die Richtlinie für Recycling-Baustoffe. Gesamtausgabe: 8. Auflage September 2009. Wien.
- BRV – Österreichischer Baustoff-Recycling Verband (2009c): Ausbildungskurs Abbrucharbeiten im Sinne der ÖNORM B 2251 „Abbrucharbeiten“. Wien.
- BUSCHMANN, H.; FLATH, J.; NEUMAYER, ST.; DAXBECK, H.; CLEMENT, D.; HAMMER, K.; ZUSER, A. & BRUNNER, P.H. (2011): EnBa – 5. Steering Committee Sitzung. RMA, TU-Wien. 15.03.2011, Wien.
- DAXBECK, H. (2009): A Concept for the Sustainable use of Demolition Waste based on the EU Thematic Strategy on the Prevention and Recycling of Waste. European Commission, LIFE+, Brussels.
<http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/>.
- DAXBECK, H. (2010): Schätze in der Stadt – vom Bergbau zum Stadtbau. RMA, Wien.
- DAXBECK, H.; NEUMAYER, ST.; BRUNNER, P.H. & SKUTAN, ST. (2008): Entwicklung einer Methode für die Bilanzierung von Gebäuden zur Bestimmung der Zusammensetzung von Baurestmassen am Beispiel von Wohngebäuden – Projekt V-EnBa. RMA, TU-Wien, Land Steiermark, Land Oberösterreich, BMLFUW. Wien.
http://www.abfallwirtschaft.steiermark.at/cms/dokumente/11115598_4335203/ed4d00a3/Projekt_%20V-EnBa_%20-%20Endbericht.pdf.
- DAXBECK, H.; FLATH, J.; NEUMAYER, ST. & BUSCHMANN, H. (2010): Projekt EnBa – Entwicklung einer Strategie für die nachhaltige Nutzung von Baurestmassen – Stand der Arbeiten. Proc. Hochbaurestmassen – Vom Abfall zum Produkt, ÖBRV, 21.10.2010, Wien. S. 4–6.
- EPTA – European Power Tool Association (2009): Written communication from EPTA related to questions from the project team (e-mail Brian Cooke from 25.09.2009).
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2005): Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen – Weiterentwicklung der nachhaltigen Ressourcennutzung – Eine thematische Strategie für Abfallvermeidung und -recycling {SEK(2005) 1681} {SEK(2005) 1682}.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2010): Bericht der Kommission an das Europäische Parlament und den Rat über die Ausnahme vom Cadmiumverbot für Gerätebatterien und -akkumulatoren zur Verwendung in schnurlosen Elektrowerkzeugen. KOM(2010) 698 endgültig, Brüssel, den 2.12.2010.
- GEISSLER, S. & BRUCK, M. (2009): Entwicklungstendenzen klima:aktiv Standard für Dienstleistungsgebäude: Neubau und Sanierung. Austrian Energy Agency, Universität Krems. Krems, Wien. <http://www.ibo.at/documents/bruck.pdf>.
- GEO – Partner AG – Ressourcenmanagement & DENKSTATT (2007): Morf, L.; Taverna, R.; Frühwirth, W. & Stark, W.: Produktbezogene Stoffflussanalyse von Abfällen hinsichtlich Schwermetallen – Methodenentwicklung. Wien.
- GEO – Partner AG – Ressourcenmanagement & DENKSTATT (2008): Morf, L. & Frühwirth, W.: Detailliertes Vorgehenskonzept zum Teil der produktbezogenen Stoffflussanalyse von Abfällen in der nächsten Wiener Restmüllanalyse. Wien.

- HACKEL, A. & LEUTGÖB, J. (2007): Sektoranalyse für den Second Hand Sektor in Österreich. Bericht im Rahmen des Projektes QualiProSecondHand, gefördert von der Europäischen Kommission im Rahmen des „Leonardo da Vinci“-Programms, Wien, Mai 2006.
http://images.umweltberatung.at/htm/sektoranalyse_austria_deutsch_070606.pdf.
- HAUER & FHANALYTIK (2011): Lebensmittelabfälle im Haus-, Gewerbe- und Sperrmüll in Österreich 2010. Korneuburg, Austria.
- HINTERBERGER, F.; JASCH, C.; HAMMERL, B.; HAMMER, M.; HRAUDA, G.; KALTENEGGER, I.; WIMMER, W. & PAMMINGER, R. (2006): Leuchttürme für industrielle Produktleistungssysteme in Europa und Anwendbarkeit in Österreich. Bericht 15/2006 der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“ des BMVIT.
http://www.nachhaltigwirtschaften.at/nw_pdf/0615_pdl_leuchttuerme.pdf.
- IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und Bauökologie (2008a): IBO Ökopass – Kriterien. Wien. www.ibo.at/de/oekopass/kriterien.htm. besucht am 20.07.2009.
- IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und Bauökologie (2008b): ABC-Disposal – 1. Zwischenbericht. Haus der Zukunft 813974, Wien.
- IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und Bauökologie (2009a): Gebäudepässe. Wien. www.ibo.at/de/oekopass/index.htm. besucht am 20.07.2009.
- IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und Bauökologie (2009b): Forschung. Wien. www.ibo.at/de/forschung/index.htm. besucht am 20.07.2009.
- IFEU – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (2011): Ökobilanz von Getränkeverpackungen in Österreich – Sachstand 2010. Heidelberg.
http://www.ifeu.de/oekobilanzen/pdf/Oekobilanz_%20Getraenkeverpackungen_in_Oesterreich_%202010_Langfassung.pdf.
- JASCH, CH.; HAMMERL, B.; HAMMER, M.; PAMMINGER, R.; KALTENEGGER, I. & HINTERBERGER, F. (2006): Produkte und Dienstleistungen von Morgen – Nachhaltige Innovationen für Firmen und KonsumentInnen – Band 1: Ernährung, Wohnen, Mobilität, Energie. Books on Demand, Norderstedt.
- KARIGL, B. (2009): Mengenpotentiale für Ersatzbrennstoffe in Österreich. Proc. „Vorstellung der Novelle der Abfallverbrennungsverordnung – Mitverbrennung von Ersatzbrennstoffen und das Abfallende“, ÖWAV, 5.11.2009. Wien.
- KLIMA:AKTIV (2009): klima:aktiv Kriterienkatalog. Wien.
www.klimaaktiv.at/article/articleview/75401/1/27218. besucht am 20.07.2009.
- KOMMUNAL KREDIT (2007): Kurzinfo – Förderungsinitiative Abfallvermeidung 2007. Wien.
<http://www.ecoplus.at/magazin/00/artikel/45713/doc/d/Infoblatt.pdf?ok=j>.
- KOMMUNAL KREDIT (2008): Leistungsbericht 2008. Kommunalkredit Public Consulting, Wien. http://www.kommunalkredit.at/uploads/KPC_LB_2008_3019_DE.pdf.
- KOMMUNAL KREDIT (2009): Infoblatt – Förderungsinitiative Abfallvermeidung 2009. Wien.
<http://www.publicconsulting.at/blueline/upload/frderungsinitiativeabfallvermeidung2009final2.pdf>.
- LEBENSMINISTERIUM (2007a): Tag der Apotheke: Quecksilber raus aus dem Haushalt – Austausch von Fieberthermometern. Pressestelle des Lebensministeriums.
http://www.ots.at/presseaussendung.php?schluessel=OTS_20071008_OTSO101&ch=politik.

- LEBENS MINISTERIUM (2007b): Zwischenbilanz: 500.000 Quecksilber-Thermometer in Apotheken abgegeben – Pröll: „Größte Umweltaktion in Österreich“. Pressestelle des Lebensministeriums.
http://www.ots.at/presseaussendung.php?schluessel=OTS_20071012_OTSO077&ch=panorama.
- LEBENS MINISTERIUM (2007c): Durchschlagender Erfolg: 1 Million Quecksilber-Thermometer von den KonsumentInnen zurückgegeben – Apotheken bewältigen größte Umweltaktion Österreichs. Pressestelle des Lebensministeriums.
http://www.ots.at/presseaussendung.php?schluessel=OTS_20071107_OTSO128.
- LIPP, B.; LECHNER, R. & FELLNER, M. (2009): TQB Total Quality Building – Der neue Gebäudeausweis in Österreich – Bewertungskatalog für Wohngebäude und Wohngebäudesanierung. Österreichisches Ökologieinstitut, Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie. Wien.
- MA-22 (2006): Umweltrelevanz von Schadstoffen in Bauwerken. MA-22 der Stadt Wien.
www.wien.gv.at/umweltschutz/abfall/rtf/bauwerke.rtf. besucht am 02.11.2009.
- MADER, M. & WIEDERSTEIN, TH. (2008): Abfallwirtschaftskonzepte für kleinere Bauunternehmungen als Instrument für nachhaltiges Bauen. FH-Campus Wien, Daumegasse 3, 1100 Wien, Schriftenreihe Bauingenieurwesen-Baumanagement, Band 6, 2008; ISBN: 978-3-902614-02-5.
- MARKOVA, S. & RECHBERGER, H. (2008): Entwicklung eines Konzeptes zur Förderung der Kreislaufwirtschaft im Bauwesen – Raster für die Beschreibung von Teilprojekten im Rahmen der Einreichung „Nachhaltigkeit massiv“. TU-Wien.
- MEHRWEG.AT (2010): Das Mehrweg-Logo. www.mehrweg.at. besucht am 18.06.2010.
- MINISTERRAT (2010): Österreichischer Aktionsplan zur nachhaltigen öffentlichen Beschaffung – Teil I + Teil II – Werden Sie aktiv – Neun Schritte zur nachhaltigen Beschaffung für BeschafferInnen. Wien.
- MÖTZL, H. (2009): Entsorgungseigenschaften von Gebäuden. IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie GmbH. Wien.
http://www.ibo.at/documents/TB09_moetzl.pdf.
- NEITSCH, M. (2010): Umsetzungskonzept zur Implementierung des Gebotes der Wiederverwendung gemäß ARL2008 in Österreich. REPANET, Wien.
- ÖSTERREICHISCHE BUNDESREGIERUNG (2002): Die Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung „Zukunft bauen – Österreichs Zukunft nachhaltig gestalten“. Österreichische Bundesregierung, April 2002.
http://www.nachhaltigkeit.at/strategie/pdf/strategie020709_de.pdf.
- ÖSTERREICHISCHES ÖKOLOGIE-INSTITUT (2002): OEKOinFORM – Informationsknoten für ökologisches Bauen. Haus der Zukunft. BMVIT. Wien.
<http://www.ecology.at/oekoinform/index.htm> besucht am 06.08.2009.
- ÖSTERREICHISCHES ÖKOLOGIE-INSTITUT, CARBOTECH & ÖKO-INSTITUT E.V. (2007): Vergleichende Ökobilanz verschiedener Bechersysteme beim Getränkeausschank. Darmstadt, Basel, Wien.
<http://www.lebensministerium.at/article/articleview/62424/1/17618/>.
- OTTO, M. & MÜHLEND AHL, K. E. VON (2007): Quecksilber in Fieberthermometern.
<http://www.allum.de/noxe/quecksilber-in-fieberthermometern.html>.
- PETROVIC, B. (2009): Materialflussrechnung, Inputreihe 1960 bis 2007 Statistik Austria, Wien.

- PLADERER, CH. (2009): Umweltpolitische Instrumente zur Förderung von ökologisch vorteilhaften Getränkeverpackungen in Österreich. Proc. Mehrweg hat Zukunft, 16.06.2009 in Wien.
<http://www.oekobuero.at/start.asp?showmenu=yes&fr=&b=1326&ID=227762>.
- PLADERER, CH.; MEISSNER, M.; HUBER, TH.; PFLÜGL, M. & BAUER, D. (2008): Ruso – Reuse Shops Oberösterreich – Businessplan – Approbierte Endfassung. Österreichisches Ökologie-Institut, ÖSB Consulting, Think Austria Unternehmensberatung. Wien, Linz.
- PLADERER, CH. & VOGEL, G. (2009): Mehrweg hat Zukunft – Modelle und Modellbausteine zur Steigerung des Einsatzes von Mehrweggetränkeverpackungen in Österreich. Österreichisches Ökologie-Institut & Institut für Technologie und Nachhaltiges Produktmanagement der WU Wien. http://wenigermist.natuerlichwien.at/wp-content/uploads/2010/06/262_Bericht_Mehrwegmodelle_WU_Oekologie-Institut_2009.08.10_WEB.pdf.
- RMA – Ressourcen Management Agentur (2009): EnBA – Entwicklung einer Strategie für die Nachhaltige Nutzung von Baurestmassen – Informationsfolder. Wien.
- SPITZBART, M. (2009): Leitfaden für die Wiederverwendung von Elektroaltgeräten in Österreich. KERP – Kompetenzzentrum Elektronik und Umwelt, Wien.
- STADT WIEN (2004a): RUMBA-Richtlinien für umweltfreundliche Baustellenabwicklung – Technischer Abschlussbericht über die Projektaktivitäten vom 01.11.2001 bis zum 30.11.2004. LIFE Projektnummer LIFE00 ENV/A/000239. Wien.
<http://www.rumba-info.at/>.
- STADT WIEN (2004b): RUMBA-Richtlinien für umweltfreundliche Baustellenabwicklung – Leitfaden Teil 1: Allgemeine Einführung. Wien. <http://www.rumba-info.at/>.
- STADT WIEN (2004c): RUMBA-Richtlinien für umweltfreundliche Baustellenabwicklung – Kurzbericht. Wien. http://www.rumba-info.at/files/kurzbericht_rumba.pdf.
- STATISTIK AUSTRIA (2010a): Bruttoinlandsprodukt nach Wirtschaftsbereichen, real. Wien.
http://www.statistik.at/web_de/statistiken/volkswirtschaftliche_gesamrechnungen/bruttoinlandsprodukt_und_hauptaggregate/jahresdaten/index.html.
 besucht am 09.04.2010.
- STATISTIK AUSTRIA (2010b): Jahresdurchschnittsbevölkerung seit 1870. Wien.
http://www.statistik.at/web_de/statistiken/bevoelkerung/bevoelkerungsstand_und_veraenderung/bevoelkerung_im_jahresdurchschnitt/index.html.
 besucht am 09.04.2010.
- STIEIERMÄRKISCHE LR – Amt der Steiermärkischen Landesregierung (2009): Jahresbericht zur Abfallwirtschaft in der Steiermark 2009 – Ergebnisbericht zur Abfallerhebung 2009 in der Steiermark (Datenbasis 2008). Fachabteilung 19D Abfall- und Stoffflusswirtschaft.
- STEINPARZER, R. (2008): Mehrweg im Getränkesektor – Aktuelle Situation und Trends. Amt der OÖ Landesregierung. Linz.
- TAIBON, M.; VOGEL, E. & STEINER, M. (2004): Siebgestützte Restmüllanalysen im Land Steiermark. TBU Technisches Büro für Umweltschutz, Innsbruck. Im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung.

- TAVERNA, R.; FRÜHWIRTH, W. & SKUTAN, ST. (2010): Produktbezogene Stoffflussanalyse von Abfällen in der Wiener Restmüllanalyse. Geo Partner AG, TU Wien, denkstatt, BMLFUW, Wien.
- TU-WIEN (2010): Universitätslehrgang Nachhaltiges Bauen. cec.tuwien.ac.at.
- UMWELTBUNDESAMT & TU-WIEN (2009): Reisinger, H.; Schöller, G.; Müller, B. & Obersteiner, E.: RUSCH – Ressourcenpotenzial und Umweltbelastung der Schwermetalle Cadmium, Blei und Quecksilber in Österreich. Report, Bd. Rep-0229. Umweltbundesamt Klagenfurt, Wien.
http://www.umweltbundesamt.at/publikationen/publikationssuche/publikationsdetail/?pub_id=1798.
- UMWELTBUNDESAMT (2002): Grech, H.; Oliva, J.; Scheibengraf, M. & Angerer, Th.: Recyclingbaustoffe – Regelung der Umweltverträglichkeit. Wien.
<http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/abfall/Recyclingbaustoffe.pdf>.
- UMWELTBUNDESAMT (2006): Denner, M. & Kügler, I.: Erarbeitung eines Beprobungskonzeptes für Ersatzbrennstoffe – Projekt ERSA – Endbericht. Reports, Bd. REP-0059. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2007): Walter, B.; Kügler, I. & Tesar, M.: Verwertungsorientierter Rückbau – Anwendung und Potenziale in Österreich. (unveröffentlicht).
- UMWELTBUNDESAMT (2008): Reisinger, H. & Krammer, H.-J.: Dienstleistung statt Produkt – Innovative Dienstleistungen aus Sicht der Abfallwirtschaft. Reports, Bd. REP-0191. Umweltbundesamt, Wien.
<http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0191.pdf>.
- UMWELTBUNDESAMT (2009a): Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich – Statusbericht 2009. Wien. www.bundesabfallwirtschaftsplan.at.
- UMWELTBUNDESAMT (2009b): Masterplan Umwelttechnologie – Bericht Arbeitskreis Abfall – August 2009, Wien. (unveröffentlicht).
- UMWELTBUNDESAMT (2009c): Denner, M.: Ermittlung der Einflüsse von alternativen chemisch-analytischen Aufbereitungsverfahren auf die Bewertung von festen Ersatzbrennstoffen – „EBS-Analytik“, Endbericht. Reports, Bd. REP-0125. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2010): 9. Umweltkontrollbericht. Wien. Umweltbundesamt, Wien.
- VAN DER VOET, E.; VAN OERS, L.; MOLL, ST.; SCHÜTZ, H.; BRINGEZU, ST.; DE BRUYN, S.; SEVENSTER, M. & WARRINGA, G. (2005): Policy Review on Decoupling: Development of indicators to assess decoupling of economic development and environmental pressure in the EU-25 and AC-3 countries. University of Leiden, Leiden.
www.leidenuniv.nl.
- WEBER, L. (2009): Der österreichische Rohstoffplan. BMWFJ, Wien. Vortrag auf der Resource 2009. Berlin, 23.06.2009.
- WKÖ – Wirtschaftskammer Österreich (2006): Neue Wege Gehen – Umsetzungsbericht der Österreichischen Getränkewirtschaft.
- WKÖ – Wirtschaftskammer Österreich (2008a): Nachhaltigkeitsagenda 2008–2017 der österreichischen Wirtschaft für Getränkeverpackungen. Wien.
- WKÖ – Wirtschaftskammer Österreich (2008b): Neue Wege Gehen – Umsetzungsbericht der Österreichischen Getränkewirtschaft.

WRAP (2008): The food we waste – Food waste report v2. London, UK.

http://www.wrap.org.uk/retail/case_studies_research/report_the_food_we.html.

THE GREEN LANE (2004): Mercury and the Environment – Sources of mercury – Mercury containing products. Canada. www.ec.gc.ca/MERCURY/SM/EN/sm-mcp.cfm.

ZIPFEL, R. (2008): Nachhaltigkeit massiv – Forschungsinitiative des Fachverbands „Stein- und keramische Industrie“. Fachverband „Stein- und keramische Industrie“, Wien.

Rechtsnormen und Leitlinien

Abfallbehandlungspflichtenverordnung (BGBl. II Nr. 459/2004 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Behandlungspflichten von Abfällen.

Abfallrahmenrichtlinie (RL 2008/98/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19.11.2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien. Amtsblatt der Europäischen Union L 312/3 vom 22.11.2008.

Abfallverbrennungsverordnung (AVV; BGBl. II Nr. 389/2002 i.d.F. BGBl. II Nr. 476/2010): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und des Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend über die Verbrennung von Abfällen.

Abfallverzeichnisverordnung (BGBl. II Nr. 570/2003 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über ein Abfallverzeichnis.

Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002, BGBl. I Nr. 102/2002 i.d.F. BGBl. I Nr. 54/2008): Bundesgesetz der Republik Österreich, mit dem ein Bundesgesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft erlassen und das Kraftfahrzeuggesetz 1967 und das Immissionsschutzgesetz-Luft geändert wird.

Altlastensanierungsgesetz (ALSAG; BGBl. Nr. 299/1989 i.d.g.F.): Bundesgesetz vom 7. Juni 1989 zur Finanzierung und Durchführung der Altlastensanierung, mit dem das Umwelt- und Wasserwirtschaftsfondsgesetz, BGBl. Nr. 79/1987, das Wasserbautenförderungsgesetz, BGBl. Nr. 148/1985, das Umweltfondsgesetz, BGBl. Nr. 567/1983, und das Bundesgesetz vom 20. März 1985 über die Umweltkontrolle, BGBl. Nr. 127/1985, geändert werden.

Batterienrichtlinie (RL 2006/66/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 6. September 2006 über Batterien und Akkumulatoren sowie Alt-Batterien und Alttakkumulatoren und zur Aufhebung der Richtlinie 91/157/EWG. ABl. L 266 vom 26.9.2006.

Bauarbeitenkoordinationsgesetz

Baurestmassentrennverordnung (BGBl. Nr. 259/1991): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Trennung von bei Bautätigkeiten anfallenden Materialien.

Baustellenrichtlinie

BRV-Richtlinie für Recycling-Baustoff aus Hochbau-Restmassen, Rote Richtlinie, 1. Auflage, August 2007.

BRV-Richtlinie für Recycling-Baustoff, Grüne Richtlinie, 7. Auflage, Jänner 2007.

BRV-Richtlinie für Recycling-Baustoff, Grüne Richtlinie, 8. Auflage, September 2009.

- Deponieverordnung 2008 (DeponieV 2008; BGBl. II 2008/39): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Deponien.
- EN 12620: DIN EN 12620: 2003-04 Gesteinskörnungen für Beton vom 1. Juni 2004.
- EN 13242: ÖNORM EN 13242 Gesteinskörnungen für ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische.
- Festsetzungsverordnung gefährliche Abfälle 1997 (Festsetzungsverordnung 1997; BGBl. 227/1997 i.d.F. BGBl. II Nr. 178/2000): Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über die Festsetzung von gefährlichen Abfällen und Problemstoffen.
- Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L; BGBl. I Nr. 115/1997 i.d.g.F.): Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit dem die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden.
- ISO 14024:1999: "Environmental labels and declarations – Type I environmental labeling – Principles and procedures".
- ISO 14025:2006: "Environmental labels and declarations – Type III environmental declarations – Principles and procedures".
- ÖNORM B 2110:2009-01-01: „Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen – Werkvertragsnorm“. Österreichisches Normungsinstitut, Wien.
- ÖNORM B 2117:2002-04-01: „Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen an Verkehrswegen sowie für den damit im Zusammenhang stehenden Landschaftsbau – Werkvertragsnorm“ Österreichisches Normungsinstitut, Wien.
- ÖNORM B 2251:2006-08-01: „Abbrucharbeiten – Werkvertragsnorm“. Österreichisches Normungsinstitut, Wien.
- ÖNORM B 3580-1:2008-03-01: „Asphaltnischgut – Mischgutanforderungen – Teil 1: Asphaltbeton – Empirischer Ansatz – Regeln zur Umsetzung der ÖNORM EN 13108-1“. Österreichisches Normungsinstitut, Wien.
- ÖNORM-Regel ONR 192130:2006-05-01: „Schadstofferkundung von Bauwerken vor Abbrucharbeiten“. Österreichisches Normungsinstitut, Wien.
- ÖNORM-Regel ONR 22251:2003-08-01: „Mustertexte für bauspezifische Leistungsbeschreibungen“. Österreichisches Normungsinstitut, Wien.
- RVS 03.08.63: „Oberbaubemessung – Grundtext“. Richtlinien und Vorschriften für den Straßenbau der Österreichischen Forschungsgesellschaft Straße, Schiene, Verkehr.
- RVS 08.15.01: „Oberbauarbeiten (ohne Deckenarbeiten) – Tragschichten – Ungebundene Tragschichten“. Richtlinien und Vorschriften für den Straßenbau der Österreichischen Forschungsgesellschaft Straße, Schiene, Verkehr.

Umweltbundesamt GmbH

Spittelauer Lände 5
1090 Wien/Österreich

Tel.: +43-(0)1-313 04

Fax: +43-(0)1-313 04/5400

office@umweltbundesamt.at

www.umweltbundesamt.at

Als ein Schwerpunkt des Bundes-Abfallwirtschaftsplans 2006 wurde eine Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie mit sieben Maßnahmenbündeln entwickelt:

- Vermeidung und Verwertung von Baurestmassen
- Baurestmassenrecycling
- Input- und/oder Output-Optimierung für die Abfallverbrennung und die Nutzung von Abfällen als Ersatzrohstoffe bzw. Ersatzbrennstoffe
- Produktbezogene Stoffflussanalyse
- Nickel-Cadmium-Akkumulatoren
- Mehrwegverpackungen
- Dienstleistung statt Produkt

Das Umweltbundesamt untersucht den Stand der Umsetzung dieser Maßnahmen und gibt Empfehlungen zur Weiterführung bereits begonnener bzw. für neue Maßnahmen.

Die Umsetzung entspricht weitgehend den Erwartungen. Die gewonnenen Erfahrungen fließen in das Abfallvermeidungsprogramm 2011 ein.