

GEBÄUDEPASS

Erarbeitung von Grundlagen für die Standardisierung
von Gebäudepässen als
Gebäudematerialinformationssystem

Hubert Reisinger
Heinz Buschmann
Birgit Walter
Roberta Lixia
Hans Daxbeck

Projektleitung

Hubert Reisinger

AutorInnen

Hubert Reisinger

Heinz Buschmann (RMA)

Birgit Walter

Roberta Lixia (RMA)

Hans Daxbeck (RMA)

Impressum

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

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2014

Alle Rechte vorbehalten

INHALT

ZUSAMMENFASSUNG	5
1 EINLEITUNG.....	8
2 BESTEHENDE SYSTEME DER GEBÄUDEBEWERTUNG UND BAUMATERIALINFORMATION	11
2.1 Legistischer Rahmen und Normen	11
2.2 Gebäudebewertungssysteme	28
2.3 Gebäudematerial-Informationssysteme	39
2.4 Anforderungen an einen Gebäudepass – Kompatibilität mit Gebäudebewertungssystemen und gesetzlichen Vorgaben.....	49
3 INFORMATIONSSYSTEME FÜR PRODUKTMATERIALIEN IN DER INDUSTRIE UND BAUSTOFFE IM BAUWESEN	51
3.1 Rechtliche Rahmenbedingungen	51
3.2 Materialinformations- und Dokumentationssysteme in der Industrie	54
3.3 Building Information Modeling (BIM)	64
3.4 Aufbau von Materialinformationssystemen im Bauwesen	75
4 KONZEPTE FÜR EIN GEBÄUDEMATERIAL- INFORMATIONSSYSTEM	80
4.1 Anforderungen, die ein Gebäudepass erfüllen sollte.....	80
4.2 Variante A: Vom Gebäudematerial-Datenblatt zur Hausakte	81
4.3 Variante B: Building Information Model als Gebäudepass.....	89
5 KOSTEN UND NUTZEN DES GEBÄUDEMATERIAL- INFORMATIONSSYSTEM	96
5.1 Kosten	96
5.2 Nutzen	98
5.3 Wirkung auf Material- und Abfallströme	100
5.4 Gesamtbewertung	101
6 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN.....	104
7 ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS	110
7.1 Verzeichnis der Abbildungen.....	110
7.2 Tabellenverzeichnis	111

8	ABKÜRZUNGEN.....	113
9	LITERATUR	116
10	ANNEX 1: GRUNDANFORDERUNGEN AN BAUWERKE	123
11	ANNEX 2: AGWRII-DATENBLATT.....	126
12	ANNEX 3: GEBÄUDEMATERIAL-DATENBLÄTTER FÜR EIN EINFAMILIEN-FERTIGTEILHAUS UND EIN MEHRFAMILIENHAUS	133

ZUSAMMENFASSUNG

Aufgabe der Studie ist es, die Grundlagen für die Standardisierung von Gebäudepässen als Gebäudematerial-Informationssystem zu erarbeiten und damit ein Vorhaben aus dem Abfallvermeidungsprogramm des Bundes-Abfallwirtschaftsplans umzusetzen.

Die Studie geht von der Vision aus, dass der Gebäudepass ein Informationssystem über die Materialbeschaffenheit eines Gebäudes sein soll, in dem die notwendigen Informationen zur optimalen, abfallarmen Bewirtschaftung des jeweiligen Gebäudes über seinen gesamten Lebenszyklus enthalten sind. Der Gebäudepass ist ein System zur Dokumentation von Bauaktivitäten, von eingesetzten Baumaterialien, der technischen Ausstattung (z.B. der Heiz-, Wasser-, Elektrosysteme) sowie von empfohlenen Instandhaltungsmaßnahmen und enthält Gebrauchsanleitungen für ein Gebäude. Er wird durch Planer, Gutachter bzw. Ingenieure erstellt, wird dem Eigentümer übergeben und begleitet das Gebäude. Der Gebäudepass bildet auch eine Grundlage für eine ökologische Bewertung des Gebäudes und ermöglicht am Ende der Nutzungsphase eine Optimierung des Rückbaus.

Basierend auf dieser Vision wird in der Studie kurz der relevante gesetzliche Rahmen dargestellt, sowie bestehende Gebäudebewertungssysteme, bestehende Gebäudematerial-Informationssysteme und Materialinformationssysteme sowie Dokumentationssysteme, die in der Industrie Verwendung finden, beschrieben. Eine weitere Grundlage der Studie besteht aus der Zusammenfassung aktueller Entwicklungen im Bereich von integrierten Bauplanungsprogrammen mit der Bezeichnung Building Information Model (BIM).

Aufbauend auf diesen Grundlagen wurden zwei Ansätze für die Entwicklung eines Gebäudepasses als Gebäudematerial-Informationssystem identifiziert.

Im ersten Ansatz wird zunächst ein Gebäudematerial-Datenblatt eingeführt, welches die wesentlichsten Daten über die Baumaterialien und Massen eines Gebäudes beinhaltet. Die Gliederung des Gebäudematerial-Datenblatts berücksichtigt die Materialarten der in Vorbereitung befindlichen Recycling-Baustoffverordnung, die Vorgaben der ÖNORM B 2251 „Abbrucharbeiten“ und die Schadstoffarten der ÖNORM B 3151. Empfehlenswert wäre, dass das Gebäudematerial-Datenblatt bei der Baubehörde (Gemeinde) hinterlegt und in das zentrale Gebäude- und Wohnungsregister der Statistik Austria übernommen wird.

Ausgehend vom Gebäudematerial-Datenblatt, werden in das Gebäudematerial-Informationssystem Schritt für Schritt die Module

- Gebäudebeschreibung
- Wartungsbuch
- Materialbuch und
- Dokumentenablage

ergänzt, sowie der Energieausweis integriert. Im Vollausbau kann das Gebäudematerial-Informationssystem in Anlehnung an Deutschland als Hausakte betrachtet und genutzt werden.

Bei den meisten Modulen handelt es sich um Vorlagen für Tabellen, die auszufüllen sind. Methodisch sollten diese Tabellen leicht zu entwickeln sein. Jedoch müssen auch für diese Tabellen Standards entwickelt und Stakeholder eingebunden werden. Die größte Herausforderung liegt in der Festlegung der Standards für das Materialbuch, da bei der Festlegung der zu dokumentierenden Parameter und Detailtiefen ein Kompromiss zwischen dem mit angemessenen Mitteln Machbaren und dem Ziel möglichst genauer Information gefunden werden muss.

Die Vorteile der Variante „vom Gebäudematerial-Datenblatt zur Hausakte“ liegen

- im relativ geringen Entwicklungsrisiko und
- in der Vorlage der deutschen Hausakte, die zum Teil als Standard genutzt werden kann.

Die Nachteile dieser Variante liegen

- im eher beschränkten Entwicklungspotenzial (es wird immer eines Zusatzaufwandes bedürfen, die Hausakte auszufüllen, zu pflegen und zu ergänzen).
- in den vielen manuellen Schnittstellen zur Datenübergabe von Architekten / Baufirmen / Facility Managern an die Hausakte bzw. von der Hausakte an die Datennutzer.
- Aufgrund der statischen Natur des Modells ist zu erwarten, dass ein Gebäudematerial-Datenblatt nach der Errichtung eines Gebäudes erstellt wird, aber nicht in die Nutzungsphase überführt wird (da der Informationsgehalt für das Facility Management zu gering ist)

Im zweiten Ansatz wird das Planungstool „Building Information Model“ (BIM) um jene Parameter erweitert, die seine Nutzung als Gebäudematerial-Informationssystem erlaubt. Alle Informationen, die für die effiziente Wartung und Instandhaltung des Gebäudes, sowie für den effizienten Rückbau erforderlich sind, werden bei der Planung des Gebäudes mit dem Planungstool selbst gesammelt, im 3-dimensionalen Modell des Gebäudes verortet und abgespeichert. Wenn die Bauausführung vom Plan abweicht, kann das Gebäudematerial-Informationssystem laufend aktualisiert werden. Auch jeder Aus- und Umbau kann im Modell eingetragen und die Materialinformation aktualisiert werden. Für die Übergabe der Überblicksdaten des Gebäudes an das zentrale Gebäude- und Wohnungsregister kann die Möglichkeit geschaffen werden, ein zusammenfassendes Gebäudematerial-Datenblatt zu erstellen.

Der hauptsächliche Nachteil dieses zweiten Ansatzes, liegt darin, dass Building Information Models in Österreich erst in der Markteinführungsphase sind und noch nicht als Standardplanungstool angesehen werden können. Die Möglichkeiten der Erweiterung zum Gebäudematerial-Informationssystem für die Nutzungs- und Nachnutzungsphase sowie der optimale Detaillierungsgrad der Informationen, müssten in Pilotprojekten erst getestet werden. Darüber hinaus müssen Barrieren an Schnittstellen v.a. zwischen Bau- und Nutzungsphase und bei Eigentümerwechseln überwunden werden, um das BIM über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes effizient nutzbar zu machen.

Somit bestehen gegenüber dem Gebäudematerial-Datenblatt ein deutlicher Entwicklungsaufwand und ein gewisses Entwicklungsrisiko.

Der Ansatz „Erweiterung des Building Information Models“ hat viele Vorteile. Dazu gehören:

- Exakte Verortung der Bauteile und Baustoffe im Objekt, damit können Schadstoffe beim Rückbau oder in der Sanierung leichter gefunden werden
- Ein sehr hoher Detaillierungsgrad ist möglich
- Es existiert ein gesamthaftes Modell, in welches elektronisch eingearbeitet wird; alle Informationen sind an einem Ort systematisch gesammelt, geordnet, jederzeit abrufbar und aktualisierbar
- Die in einem BIM zugrunde liegenden Bauteile können um fast unendlich viele Parameter der Energie- und Ressourceneffizienz erweitert und so nutzbar gemacht werden
- Das System kann potenziell so weit entwickelt werden, dass es bei Neubauten keinerlei Zusatzaufwand mehr erfordert, die benötigten Gebäudematerial- und Facilitymanagement-Informationen zu integrieren
- Die Informationen, welche für die Nutzungs- und Nachnutzungsphase gesammelt werden, können auch zur Optimierung des Gebäudes in der Planungsphase genutzt werden, um ein Gebäude mit minimalen Lebenszyklusunweltbeeinträchtigungen, minimalem Ressourcenverbrauch und minimalem Lebenszyklusenergieverbrauch zu konzipieren.

Im Vergleich der zwei Ansätze hat die Entwicklung eines BIMs zum Gebäudematerial-Informationssystem langfristig die besseren Aussichten, sich durchzusetzen und ein viel größeres Potenzial, zur Effizienzsteigerung der österreichischen Gebäudeinfrastruktur beizutragen.

Auch im zweiten Ansatz sollten die Kerninformationen eines Gebäudes an die Baubehörde und das zentrale Gebäude- und Wohnungsregister übergeben werden können. Die einfachste Möglichkeit für diese Übergabe der Kerninformationen ist die Generierung eines Gebäudematerial-Datenblatts aus dem BIM heraus. Somit spielt das Gebäudematerial-Datenblatt in beiden Ansätzen eine wichtige Rolle, im ersten als Anfangspunkt im zweiten als Schnittstelle zu den Behörden. Deshalb wird empfohlen

- a) Einen Stakeholderprozess zu starten mit dem die Unterstützung für die Entwicklung und Einführung des Gebäudematerial-Datenblatts gewonnen wird und
- b) Pilotprojekte zu starten, um BIMs in Richtung integriertes Gebäudematerial-Informationssystem zu entwickeln.

1 EINLEITUNG

Dieser Bericht stellt den Endbericht des Projekts „Erarbeitung von Grundlagen für die Standardisierung von Gebäudepässen als Gebäudematerial-Informationssystem“ dar.

Das Abfallvermeidungsprogramm des Bundes-Abfallwirtschaftsplans 2011 setzt die Vorgaben des Artikels 29 der Abfallrahmenrichtlinie (RL 2008/98/EG) um und verfolgt dabei folgende Ziele:

- Entkopplung des Wirtschaftswachstums von den Lebenszyklusunweltauswirkungen, die mit den österreichischen Abfällen verbunden sind
- Emissionsminderung
- Minimierung der Dissipation von Schadstoffen
- Ressourcenschonung mit dem Schwerpunkt Schonung von Rohstoffen und Energie.

Ein Handlungsfeld des Abfallvermeidungsprogramms umfasst die „Vermeidung von Baurestmassen“. Ziel des entsprechenden Maßnahmenbündels ist es, Techniken und Technologien zum Durchbruch zu verhelfen, mit denen

- die Lebens- und Nutzungsdauer von Gebäuden verlängert,
- die Verwendung gefährlicher Stoffe vermieden und
- gefährliche von nicht gefährlichen Stoffen leichter getrennt werden können,
- sodass in Summe weniger Abfälle aus dem Bauwesen entstehen und
- der Anteil an Baurestmassen, die gefährliche Stoffe beinhalten, sinkt.

Teil des Maßnahmenbündels „Vermeidung von Baurestmassen“ ist das Maßnahmenpaket „Gebäudepass“. Dieses enthält folgende Maßnahmen:

- Erarbeitung von Grundlagen für die Standardisierung von Gebäudepässen als Gebäudematerial-Informationssystem
- Festlegung von Standards für Gebäudepässe als Gebäudematerial-Informationssystem
- Aufnahme von Gebäudepassdaten in das von der Statistik Austria betriebene zentrale Gebäude- und Wohnungsregister: die wichtigsten Kenndaten über die materielle Beschaffenheit eines Gebäudes, sowie allenfalls eingebaute gefährliche Stoffe (wie z.B. Asbest) sollten im zentralen Gebäude- und Wohnungsregister ersichtlich sein.

Der Gebäudepass im Sinne des Abfallvermeidungsprogramms 2011 und damit auch im Sinne dieser Studie ist ein System zur Stoffbuchhaltung. Der Gebäudepass ist ein Informationssystem über die Materialbeschaffenheit eines Gebäudes und soll die notwendigen Informationen zur optimalen, abfallarmen Bewirtschaftung des jeweiligen Gebäudes über seinen gesamten Lebenszyklus enthalten. Der Gebäudepass ist ein System zur Dokumentation von Bauaktivitäten, von eingesetzten Baumaterialien, der technischen Ausstattung (z.B. der Heiz-, Wasser-, Elektrosysteme) sowie von empfohlenen Instandhaltungsmaßnahmen und enthält Gebrauchsanleitungen für ein Gebäude. Er wird durch Planer, Gutachter bzw. Ingenieure erstellt, wird dem

Eigentümer übergeben und begleitet das Gebäude über seine gesamte Lebenszeit. Der Gebäudepass bildet auch die Grundlage für eine ökologische Bewertung des Gebäudes.

Die Grundidee des Gebäudepasses in seiner vollen Ausprägung ist in Abbildung 1 dargestellt.

Aufgabe der gegenwärtigen Studie ist es, die erste Maßnahme des Abfallvermeidungsprogramms aus dem Paket „Gebäudepass“ nämlich die „Erarbeitung von Grundlagen für die Standardisierung von Gebäudepassen als Gebäudematerialinformationssystem“ umzusetzen. Basierend auf der Analyse bestehender Rahmenvorgaben, Normen, Gebäudebewertungssysteme, Materialinformationssysteme und sonstiger relevanter Vorschläge sowie basierend auf Interviews mit Experten und potenziellen Nutzern des Gebäudepasses, soll gezeigt werden,

- welche Aspekte der Grundidee des Gebäudepasses realisierbar erscheinen,
- wie eine Minimal- und eine Maximalvariante des Gebäudepasses aussehen könnte,
- welche Voraussetzungen zur Umsetzung der Minimal- und der Maximalvariante des Gebäudepasses geschaffen werden müssten, sowie,
- was die beiden Varianten voraussichtlich leisten könnten.

Diese Studie ist als Feasibility Studie konzipiert, die an Hand zweier einfacher Fallbeispiele, zeigen soll, wie weit das Konzept Gebäudepass realisierbar erscheint und welches Kosten-Nutzen-Verhältnis zu erwarten ist. Abschließend sollen aus dieser Studie Schlussfolgerungen für Maßnahmen zur Einführung eines Gebäudepasses abgeleitet werden.

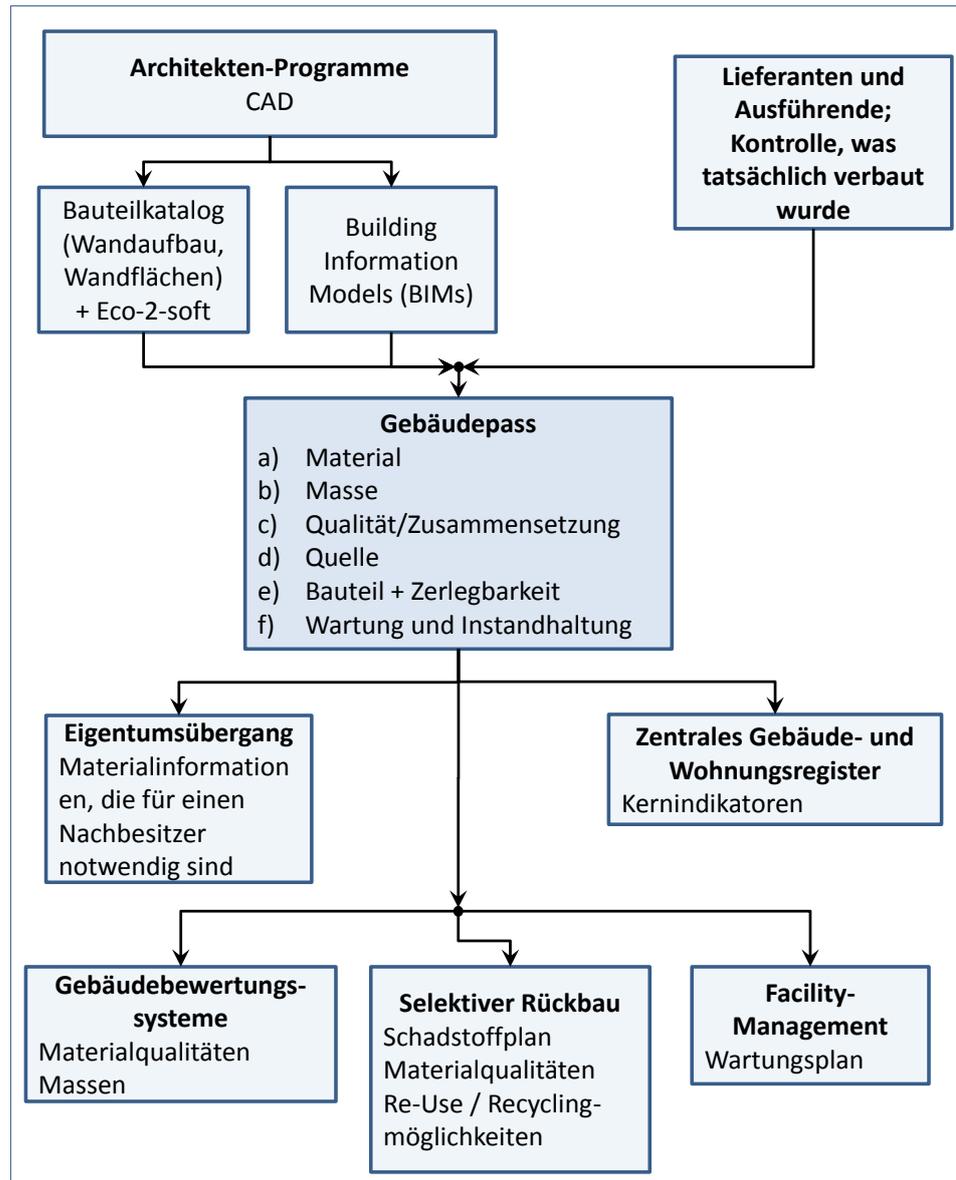


Abbildung 1: Grundidee des Gebäudepasses als Gebäudematerial-Informationssystem

2 BESTEHENDE SYSTEME DER GEBÄUDEBEWERTUNG UND BAUMATERIALINFORMATION

Im vorliegenden Kapitel werden

- relevante Vorschriften und Normen
- bestehende und in Entwicklung stehende Gebäudebewertungssysteme und
- ausgewählte Ansätze für Gebäudematerial-Informationssysteme

beschrieben und analysiert. Es soll gezeigt werden, in wie weit diese Materialien bereits Grundlagen, Ansätze und Ideen für einen Gebäudepass als Gebäudematerial-Informationssystem enthalten bzw. welche Anforderungen diese Materialien an einen Gebäudepass stellen.

Im darauf folgenden Kapitel 3 werden dann in einem weiteren Vertiefungsschritt bestehende Materialinformationssysteme, die von der Industrie (z.B. für Autozulieferteile) und von Architekten zur Planung von Gebäuden genutzt werden, beschrieben.

2.1 Legistischer Rahmen und Normen

In diesem Unterkapitel werden Bestimmungen bestehender Vorschriften und Normen beschrieben, die den rechtlichen Rahmen für ein Gebäudematerial-Informationssystem bilden und Anforderungen definieren, die von einem Gebäudematerial-Informationssystem erfüllt werden sollten.

2.1.1 EU-Abfallrahmenrichtlinie

Die EU-Abfallrahmenrichtlinie (2008/98/EG) legt den Rechtsrahmen für den Umgang der Mitgliedsstaaten der Europäischen Union mit Abfällen fest. Durch die Vermeidung von schädlichen Auswirkungen der Erzeugung und Bewirtschaftung von Abfällen sollen die Umwelt und die menschliche Gesundheit geschützt werden. Die Europäische Gesellschaft soll sich von einer Verbrauchs- zu einer Recyclinggesellschaft entwickeln, in der Abfälle möglichst vermieden und als Ressource angesehen werden. Die Abfallrahmenrichtlinie geht damit über die reine Abfallwirtschaft (end-of-pipe) hinaus und strebt an, den gesamten Lebenszyklus eines Produktes in Bezug auf dessen (negative) Umweltauswirkungen zu betrachten.

Erreicht werden sollen die Minimierung von negativen Umweltaspekten und die Erhöhung der Ressourceneffizienz unter Anderem, durch

- eine Erweiterung der Herstellerverantwortung kombiniert mit optimiertem ökologischen Produktdesign;
- die Erhöhung der Verwertungsquote für Bau- und Abbruchabfälle bis 2020 auf mindestens 70 Prozent;
- die Umsetzung der 5-stufigen Abfallhierarchie, die den Rechtsvorschriften und den politischen Maßnahmen im Bereich der Abfallvermeidung und -bewirtschaftung als Prioritätenfolge zugrunde liegt:

- a) Vermeidung
- b) Vorbereitung zur Wiederverwendung
- c) Recycling
- d) Sonstige Verwertung (z.B. energetische Verwertung)
- e) Beseitigung.

Informationssysteme, die Daten über die Zusammensetzung, Eigenschaften, Instandhaltungsanforderungen, Rückbaubarkeit und Wiederverwendbarkeit der eingesetzten Baumaterialien und über Möglichkeiten zur Lebensdauererweiterung des jeweiligen Gebäudes speichern und zugänglich machen, Gebäudematerial-Informationssysteme also, sind in diesem Kontext als Maßnahme zur Abfallvermeidung, Wiederverwendung und Erhöhung des Recyclings zu verstehen. Der Österreichische Abfallvermeidungsprogramm 2011 nennt „Gebäudepass-Systeme“ explizit als relevante Maßnahme im Bereich des Gebäudesektors.

2.1.2 Die EU-Bauprodukten-Verordnung

Seit 01. Juli 2013 ist die neue EU-Bauproduktenverordnung (BauPVo, Verordnung EU 305/2011) verbindlich. Damit wurden die Umwelt- und Gesundheitsanforderungen an Bauprodukte europaweit vereinheitlicht. Trotz einiger wesentlicher Neuerungen bleiben aber die Kernelemente früherer Regelungen, wie die Pflicht zur CE-Kennzeichnung, die bestehenden Konformitätsverfahren sowie die Verpflichtung zur werkseigenen Produktionskontrolle und Einhaltung der Anforderungen harmonisierter Normen weiterhin gültig.

Kern der neuen EU-BauproduktenVO sind die Bestimmungen für die CE-Kennzeichnung und für die Leistungserklärung von Bauprodukten. Die „Leistungserklärung“ umfasst die Beschreibung der zugesicherten Eigenschaften des Bauproduktes und ist obligatorische Voraussetzung für die CE-Kennzeichnung. Die Erstellung einer Leistungserklärung und die CE-Kennzeichnung sind verpflichtend für Produkte, für die eine harmonisierte Norm (hEN) im Amtsblatt der EU veröffentlicht wurde und die Übergangsfrist abgelaufen ist. Für Produkte, für die es keine hEN gibt, ist die CE-Kennzeichnung auf Basis einer Europäischen technischen Bewertung (ETB) möglich. Dies ist die neue Bezeichnung für die bisherige Europäische technische Zulassung (ETZ).

Die Verordnung definiert:

- als Bauprodukt jedes Produkt oder jeden Bausatz, das bzw. der hergestellt und in Verkehr gebracht wird, um dauerhaft in Bauwerke oder Teile davon eingebaut zu werden, und dessen Leistung sich auf die Leistung des Bauwerks im Hinblick auf die Grundanforderungen an Bauwerke auswirkt;
- als Bausatz ein Bauprodukt, das von einem einzigen Hersteller als Satz von mindestens zwei getrennten Komponenten, die zusammengefügt werden müssen, um ins Bauwerk eingefügt zu werden, in Verkehr gebracht wird.

Die Leistungserklärung gibt die Leistung von Bauprodukten in Bezug auf die wesentlichen Merkmale dieser Produkte gemäß den einschlägigen harmonisierten technischen Spezifikationen an. Die Leistungserklärung enthält folgende Angaben:

- den Verweis auf den Produkttyp, für den die Leistungserklärung erstellt wurde;
- das System oder die Systeme zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit des Bauprodukts gemäß Anhang V der BauproduktenVO;
- die Fundstelle und das Erstellungsdatum
 - der harmonisierten Norm oder der Europäischen Technischen Bewertung, die zur Bewertung der einzelnen wesentlichen Merkmale verwendet wurde;
 - der verwendeten Spezifischen Technischen Dokumentation und die Anforderungen, die das Produkt nach Angaben des Herstellers erfüllt;
- den Verwendungszweck des Bauprodukts;
- die Liste der wesentlichen Merkmale, die in diesen harmonisierten technischen Spezifikationen für den erklärten Verwendungszweck festgelegt wurden;
- die Leistung von zumindest einem der wesentlichen Merkmale des Bauprodukts;
- die Leistung des Bauprodukts nach Stufen oder Klassen.

Weiters bietet die neue EU-BauproduktenVO in Anhang 1 eine Erweiterung der wesentlichen Eigenschaften bzw. Grundanforderungen, beispielsweise die Sicherheit von Arbeitnehmern, Energieeffizienz und die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen (siehe Kapitel 10 Annex 1 zu dieser Studie).

In Hinblick auf die geforderten Leistungen eines Gebäudematerial-Informationssystem sind besonders folgende Anforderungen an ein Bauwerk aus der BauproduktenVO von Bedeutung:

- Das Bauwerk muss derart entworfen und ausgeführt sein, dass es während seines gesamten Lebenszyklus weder die Hygiene noch die Gesundheit und Sicherheit von Arbeitnehmern, Bewohnern oder Anwohnern gefährdet und sich über seine gesamte Lebensdauer hinweg weder bei Errichtung noch bei Nutzung oder Abriss insbesondere durch die Freisetzung von Schadstoffen auf die Umweltqualität oder das Klima auswirkt.
- Das Bauwerk muss derart entworfen, errichtet und abgerissen werden, dass die natürlichen Ressourcen nachhaltig genutzt werden und insbesondere Folgendes gewährleistet ist:
 - Das Bauwerk, seine Baustoffe und Teile müssen nach dem Abriss wiederverwendet oder recycelt werden können;
 - das Bauwerk muss dauerhaft sein;

- für das Bauwerk müssen umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe verwendet werden.

Für die CE-Kennzeichnung gelten die allgemeinen Grundsätze gemäß Artikel 30 der EU-Marktüberwachungsverordnung (Verordnung (EG) Nr. 765/2008). In Österreich wird die Marktüberwachung im Bereich der Bauprodukte vom Österreichischen Bauinstitut (OIB) wahrgenommen. Es ist angedacht, beim OIB als zentraler Stelle der Marktüberwachung eine Datenbank bzw. Bibliothek zur Verwaltung der Leistungserklärungen von Bauprodukten anzulegen.

2.1.3 Baurestmassentrennverordnung

Gemäß Baurestmassentrennverordnung (BGBl. Nr. 259/1991) sind während der Ausführung einer Bau- oder Abbruchtätigkeit im Rahmen eines Bauvorhabens die anfallenden Materialien in die in Tabelle 1 angeführten Stoffgruppen zu trennen, sofern die in Tabelle 1 angeführten Mengenschwellen je Stoffgruppe überschritten werden.

Tabelle 1: Stoffgruppen und deren Mengenschwellen für die getrennte Sammlung bei Bau- bzw. Abbruchtätigkeiten (Baurestmassentrennverordnung BGBl. Nr. 259/1991)

Stoffgruppe	Mengenschwelle in Tonnen
Bodenaushub	20
Betonabbruch	20
Asphaltaufruch	5
Holzabfälle	5
Metallabfälle	2
Kunststoffabfälle	2
Baustellenabfälle	10
mineralischer Bauschutt	40

Gefährliche Abfälle sind in jedem Fall von nicht-gefährlichen getrennt zu sammeln und zu entsorgen.

Für ein Gebäudematerial-Informationssystem ist die Baurestmassentrennverordnung vor allem deshalb von Relevanz, da Stoffgruppen festgelegt werden, die im Gebäudematerial-Informationssystem zumindest abgebildet werden sollten.

2.1.4 Entwurf der Recycling-Baustoffverordnung

Zur Zeit ist eine Recycling-Baustoffverordnung in Vorbereitung, welche die Baurestmassentrennverordnung ersetzen und dahingehend erweitern soll, dass das Potenzial zum umweltfreundlichen Recycling anfallender Abbruchmaterialien voll ausgeschöpft werden kann.

Gemäß des Entwurfs der Recycling-Baustoffverordnung hat bei Abbruch oder Sanierung eines Gebäudes eine rückbaukundige Person

- eine orientierende Schadstofferkundung gemäß dem Vorschlag der ÖNORM B3151 „Rückbau von Bauwerken als

Standardabbruchmethode“ (siehe Kapitel 2.1.8.2) durchzuführen, wenn beim Abbruch / bei der Sanierung mehr als 100 t Bau- und Abbruchabfälle anfallen;

- bei Abbruch oder Sanierung eines Bauwerks mit einem gesamten Brutto-Rauminhalt von mehr als 3.500 m³ oder einer befestigten Fläche von mehr als 8.000 m² die Schadstofferkundung gemäß ON-Regel 192130 „Schadstofferkundung von Bauwerken vor Abbrucharbeiten“ (siehe Kapitel 2.1.8.3) durchzuführen,

Der Abbruch oder die Sanierung eines Bauwerks hat als Rückbau gemäß Vorschlag der ÖNORM B3151 zu erfolgen. Schadstoffe, insbesondere gefährliche Abfälle (z.B. Asbestzement, asbesthaltige Abfälle, PCB-haltige Abfälle, teerhaltige Abfälle, (H)FCKW-haltige Dämmstoffe oder Bauteile), und Störstoffe, die ein Recycling erschweren (z.B. gipshaltige Abfälle), sind vor dem maschinellen Abbruch oder im Zuge einer Sanierung zu entfernen.

Die für den Rückbau festgelegten Hauptbestandteile (das sind Materialien, die mit mehr als 5 Prozent des Volumens, bezogen auf die vorhandenen Materialien im zum Abbruch vorgesehenen Teil des Bauwerkes, vorkommen) sind vor Ort zu trennen. Diese Trennpflicht gilt nicht für jene Abfälle, deren gemeinsame Behandlung für die Herstellung eines bestimmten Recycling-Baustoffes zulässig ist und auch erfolgen soll.

In jedem Fall sind gefährliche Abfälle von nicht gefährlichen Abfällen zu trennen. Weiters sind Baustellenabfälle von anderen Abfällen vor Ort getrennt zu halten. Bei einem Neubau ab einem gesamten Brutto-Rauminhalt von mehr als 3.500 m³ sind jedenfalls die Stoffgruppen Holzabfälle, Kunststoffabfälle, Metallabfälle, mineralische Abfälle und sonstige Abfälle (z.B. biogene Abfälle) vor Ort zu trennen¹.

Tabelle 2 zeigt die Material- bzw. Abfallarten auf die sich die Trennpflichten der in Vorbereitung befindlichen Recycling-Baustoffverordnung bzw. die ÖNORM B 3151 beziehen.

Tabelle 2: Material- und Abfallarten auf die sich die in Vorbereitung befindliche Recycling-Baustoffverordnung und die ÖNORM B 3151 beziehen

Hauptbestandteile	
Glas	
Holz	
Kunststoffe	
Metalle	
Mineralische Hauptbestandteile	Asphalt
	Beton
	Aushubmaterial
	Baustoffe auf Gipsbasis
	Ziegel
	sonstige mineralische Materialien (zB Fliesen und Keramik)
Sonstige Hauptbestandteile	Biogene Abfälle
Schadstoffe	

¹ Persönliche Mitteilung Jutta Kraus (BMLFUW) vom 23.07.2014

Asbestzement	
Sonstige asbesthaltige Abfälle	
PCB-haltige Abfälle	z.B. Isolierungen mit PCB
PAK-/teerhaltige Materialien	z.B. Teerasphalt, Teerpappe, Korkstein, Schlacke
(H)FCKW-haltige Dämmstoffe oder Bauteile	z.B. Sandwich Elemente
Künstliche Mineralfasern (lose verlegt, wenn gesundheitsgefährdend)	
Mineralöhlhaltige Bauteile	z.B. Tank
Radioaktive Rauchmelder	
Kamine und Schloten	z.B. Schamotteverkleidung von Heiz- und Industriekaminen
Schlacken	z.B. in Zwischenböden eingebaute Schlacken
Ölverunreinigte und sonstige verunreinigte Böden	
Brandschutt oder Bauschutt mit schädlichen Verunreinigungen	
Schadstoffhaltige elektrische Bestandteile und Betriebsmittel	z.B. Hg-haltige Gasdampflampen, Leuchtstoffröhren, Energiesparlampen, PCB-haltige Kondensatoren, sonstige PCB-haltige elektrische Betriebsmittel, Kabel mit sonstigen Isolierflüssigkeiten
Kühlmittel und Isoliermaterialien in Kühl- und Klimageräten mit (H)FCKW	
Salz-, öl-, teeröl- oder phenolimprägnierte oder – haltige Bauteile	z.B. imprägnierte Holzbauteile, Pappen, Schwellen, Masten
Sonstige gefährliche Stoffe bzw. Abfälle	
Störstoffe	
Stationäre Maschinen, Elektrogeräte	z.B. haustechnische Anlagen
Fußbodenaufbauten, Doppelbodenkonstruktionen	
Nicht-mineralische Boden- oder Wandbeläge	Ausgenommen Tapeten
Abgehängte Decken	
Überputz-Installationen aus Kunststoff	z.B. Kabel, Kabelkanäle, Sanitäreinrichtungen
Fassadenkonstruktionen und -systeme	z.B. vorgehängte Fassaden, Glasfassaden, Wärmedämm-Verbundsysteme
Abdichtungen	z.B. Bitumenpappe, Kunststofffolien
Gipshaltige Baustoffe ausgenommen gipshaltige Wand- und Deckenputze sowie gipshaltige Verbundestriche	z.B. Gipskartonplatten, Gipsdielen, gipshaltige Fließestriche
Zwischenwände aus Kork, Porenbeton, zementgebundene Holzwolleplatten, Holz, Kunststoff	
Glas, Glaswände, Wände aus Glasbausteinen	
Lose verbaute Mineralwolle, Glaswolle und sonstige Dämmstoffe, ausgenommen Trittschalldämmung	
Türen und Fenster (mit Ausnahme jener, die beim Abbruch als Staubschutz dienen)	
Pflanzen und Erde	z.B. von Grün-Flachdächern

2.1.5 Ausgewählte Regelungen der Bundesländer hinsichtlich des Baus bzw. Abbruchs von Gebäuden

2.1.5.1 Salzburg

§ 5 Abs. 8 Salzburger Baupolizeigesetzes sieht vor, dass dem Ansuchen um Bewilligung von Bauvorhaben mit einer Baumasse von mehr als 5.000 m³ ein Konzept über die Vermeidung und ordnungsgemäße Trennung und Behandlung der bei der Bauführung anfallenden Abfälle einschließlich der hierfür erforderlichen Einrichtungen (Abfallwirtschaftskonzept) anzuschließen ist. Auf das Abfallwirtschaftskonzept finden die Bestimmungen über technische Beschreibungen Anwendung.

2.1.5.2 Wien

Für folgende Bauvorhaben ist gemäß § 10a Wiener Abfallwirtschaftsgesetz ein Abfallkonzept zu erstellen:

- Errichtung oder Abbruch von Bauwerken, die einen Brutto-Rauminhalt von mehr als 5.000 m³ aufweisen,
- Zubauten mit einem Brutto-Rauminhalt von mehr als 5.000 m³ sowie bauliche Änderungen oder Teilabbrüche von Bauwerken, sofern die davon betroffenen Teile des Gebäudes oder des Bauwerks insgesamt einen Brutto-Rauminhalt von mehr als 5.000 m³ aufweisen,
- Neubau, wesentliche Änderungen (z. B. Ausbaumaßnahmen, Änderungen der Trasse), Abbruchmaßnahmen oder Generalsanierungsarbeiten von Straßen oder Eisenbahnstrecken bei einer Länge von mehr als 1.000 m.

Gemäß § 10b des Wiener Abfallwirtschaftsgesetzes ist eine Schadstofferkundung verpflichtend für Bauwerke durchzuführen

- bei denen der abzubrechende Teil mehr als 5.000 m³ Brutto-Rauminhalt umfasst oder
- bei denen auf Grund der Vornutzung die begründete Annahme besteht, dass Baumaterialien schadstoffbelastet sind (z.B. metall- und mineralölverarbeitende Betriebe, Betriebe der chemischen Industrie).

Gemäß § 129 Absatz 5 der Bauordnung für Wien sind die EigentümerInnen eines Bauwerks verpflichtet, dessen Bauzustand zu überwachen. Um nachweisen zu können, dass dieser Verpflichtung nachgekommen wird, sollen, entsprechend einer Novelle der Wiener Bauordnung, die für das Jahr 2014 erwartet wird, für Neubauten mit mehr als zwei Geschossen zukünftig „Bauwerksbücher“ erstellt und geführt werden. Der Begriff „Bauwerksbuch“ entstammt der Deutschen Norm DIN 1076 „Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen und Wegen“ (siehe Kapitel 2.3.2). Ziel des Bauwerksbuchs ist es Baugebrechen möglichst zu vermeiden und so die Lebensdauer eines Gebäudes zu verlängern.

Bei der Bauplanung soll ein/e ZiviltechnikerIn festlegen, welche Überprüfungen zum Zustand des Gebäudes während der Gebäudenutzungsphase durchzuführen sind. Dabei sollen unter anderem Konstruktionsart, die verwendeten Baustoffe, die vorgesehene Nutzungsart und Nutzungsintensität, die Situierung und Exposition berücksichtigt werden.

Die EigentümerInnen sollen bestimmte Bauteile (beispielsweise Tragwerke, Fassadenkonstruktionen, Geländer oder Brüstungen) selbst oder durch andere Personen (etwa ZiviltechnikerInnen) einer regelmäßigen Überprüfung unterziehen. Im Bauwerksbuch werden Art, Häufigkeit und Intensität der Prüfungen sowie die Mindest-Qualifikation des/der prüfenden ExpertIn festgelegt. (MAGISTRAT DER STADT WIEN 2013). Die Umsetzung des Überprüfungsplans ist von der/dem BauwerkseigentümerIn im Bauwerksbuch zu dokumentieren. Er/sie hat das Bauwerksbuch auch aufzubewahren.

2.1.5.3 Oberösterreich

Das OÖ. Abfallwirtschaftsgesetz 2009 sieht in Hinblick auf Abbrucharbeiten folgende Meldepflichten vor:

- Die Gemeinde/Stadt melden Abbruchvorhaben dem Bezirksabfallverband (BAV) (§ 21 Abs. 1).
- Personen, die die Ausführung eines nach baurechtlichen Bestimmungen bewilligungspflichtigen Abbruchvorhabens veranlassen, die Menge des angefallenen Abbruchmaterials und dessen Verbleib dem Bezirksabfallverband unverzüglich nach Beendigung des Abbruchvorhabens zu melden haben (§ 21 Abs. 2).
- Der Bezirksabfallverband prüft und übermittelt die gesammelten Daten der OÖ. Landesregierung (§14 Abs. 1, 8.). Diese Behörde kann die ordnungsgemäße Entsorgung bzw. Wiederverwertung der angefallenen mineralischen Baurestmassen überprüfen. Dazu kann diese Behörde die Entsorgungsbelege oder die Nachweise des wiederverwerteten Materials im Zusammenhang mit einer Eigenverwendung anfordern.

2.1.5.4 Steiermark

Gemäß Steiermärkischem Abfallwirtschaftsgesetz ist der Bauherr dazu verpflichtet, alle anfallenden Abfälle einem dafür befugten Abfallsammler oder -behandler nachweislich zu übergeben. In der Praxis werden diese Verpflichtungen oft Professionisten, wie z.B. dem Bau- oder Abbruchunternehmen im Rahmen der Auftragserteilung übertragen

Nach allen durchgeführten Arbeiten durch befugte Unternehmen muss der Bauherr über eine Dokumentation bzw. einen Nachweis über den Verbleib der Abfälle verfügen. Werden die anfallenden Abfälle befugten Abfallsammlern oder Behandlern übergeben reichen als Nachweis für eine umweltgerechte Verwertung oder Beseitigung Rechnungsunterlagen, Lieferscheine und dergleichen. Diese Nachweise muss der Bauherr zumindest sieben Jahre aufbewahren und für nachträgliche Behördenprüfungen vorlegen können. Werden Teile der anfallenden Abfälle in Eigenregie verwertet, z.B. Betongranulat für die Befestigung eines Parkplatzes, so sind für diese aufbereiteten Abfälle entsprechende Aufzeichnungen hinsichtlich Art, Menge,

Herkunft und Verbleib zu führen und sind zusätzlich detaillierte Unterlagen hinsichtlich deren Qualität einzuholen. Diese Unterlagen sind ebenfalls sieben Jahre aufzubewahren und der Behörde gegebenenfalls. Vorzulegen (AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG 2013).

2.1.6 Standardisierte Leistungsbeschreibungen Hochbau bzw. Haustechnik

Sinn der standardisierten Leistungsbeschreibungen (StLBs) ist es, bei standardisierten Leistungen an die Stelle der unterschiedlichen und mitunter auch mangelhaften Leistungsbeschreibungen der einzelnen Planer bzw. Auftraggeber einheitliche Vorgaben für ein Gebäude zu setzen, die auch als Vertragsgrundlagen geeignet sind. Standardisierte Leistungsbeschreibungen (StLBs) beinhalten standardisierte Leistungen für bestimmte Sachgebiete (z.B. Haustechnik und Hochbau), die in Positionen beschrieben werden.

Die „Standardisierten Leistungsbeschreibungen Hochbau und Haustechnik“ werden vom BMWFJ (Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend) herausgegeben (BWMFJ 2013) und sind sehr umfangreich. Um das selbstgesteckte Ziel des Herausgebers zu erreichen, ca. 80% aller auszuschreibenden Leistungen eines Standard-Bauvorhabens abdecken zu können, werden ca. 58.000 Positionen als Vertragstexte zur Verfügung gestellt.

Die ÖNORM A2063:2011 regelt den Austausch von Leistungsbeschreibungs-, Elementkatalogs-, Ausschreibungs-, Angebots-, Auftrags- und Abrechnungsdaten in elektronischer Form. Da die „Standardisierten Leistungsbeschreibungen für Hochbau und Haustechnik“ nach dieser ÖNORM verfügbar sind, können sie in alle Softwareprogramme eingelesen werden, die diese Norm unterstützen.

Über die Standardisierten Leistungsbeschreibungen im Hochbau sind die in Tabelle 3 gezeigten Dienstleistungen und Bautätigkeiten erfasst.

Tabelle 3: Kategorien der standardisierten Leistungsbeschreibung - Hochbau (BWMFJ 2013)

Leistungsbeschreibung – Hochbau	
00. Allgemeine Bestimmungen	33. Vorgehängte Fassaden
01. Baustellengemeinkosten	34. Verglaste Rohrahmenelemente
02. Abbruch	35. Rauch-, Abgas- und Lüftungsfänge
03. Roden, Baugrube, Sicherungen u. Tiefgründungen	36. Zimmermeisterarbeiten
06. Aufschließung, Infrastruktur	37. Tischlerarbeiten
07. Beton- und Stahlbetonarbeiten	38. Holzfußböden
08. Mauerarbeiten	39. Trockenbauarbeiten
09. Versetzarbeiten	42. Glaserarbeiten
10. Putz	43. Türsysteme (Elemente)
11. Estricharbeiten	44. Wärmedämmverbundsysteme (WDVS)
12. Abdichtungen bei Betonflächen und Wänden	45. Beschichtungen auf Holz und Metall
13. Außenanlagen	46. Beschichtung auf Mauerwerk, Putz und Beton
14. Besondere Instandsetzungsarbeiten	47. Tapetenarbeiten
15. Schlitzte, Durchbrüche, Sägen u. Bohren	49. Beschichtungen von Betonböden

16. Fertigteile	50. Klebearbeiten für Boden- und Wandbeläge
18. Winterbauarbeiten	51. Fenster und Fenstertüren aus Holz
19. Baureinigung	52. Fenster und Fenstertüren aus Aluminium
20. Regieleistungen	53. Fenster und Fenstertüren aus Kunststoff
21. Schwarzdeckerarbeiten	54. Fenster und Fenstertüren aus Holz-Alu
22. Dachdeckerarbeiten	55. Sanierung von Fenstern und Türen aus Holz
23. Bauspenglerarbeiten	56. Dachflächenfenster, Lichtkuppeln, Lichtbänder
24. Fliesen- und Plattenlegearbeiten	57. Bewegliche Abschlüsse von Fenstern
27. Terrazzoarbeiten	58. Gartengestaltung und Landschaftsbau
28. Natursteinarbeiten	59. Sportanlagen im Freien
29. Kunststeinarbeiten	61. Sporthallenausbau
30. Schließanlagen	65. Toranlagen in Gebäuden
31. Metallbauarbeiten (Schlosserarbeiten)	90. Schutzraumeinbauten und Einrichtungen
32. Konstruktiver Stahlbau	

Ein Ausschreibungs- Leistungsverzeichnis entspricht im übertragenen Sinn einer Materialliste, die für die Errichtung eines Bauwerks notwendig ist (siehe *Abbildung 2*). Über ein Ausschreibungs-Leistungsverzeichnis lassen sich Angaben über verbauten Mengen in Bauwerken nach Materialklasse (z.B. Beton, Ziegel, Holzart, Kunststoffart) ableiten. Genauere Spezifikationen der Materialzusammensetzung (z.B. Fließmittel in Betonen, Additive in Kunststoffen) sind aus dem Ausschreibungs- Leistungsverzeichnis nicht direkt ableitbar. Diese Informationen müssen aus Unterlagen über die beim Bau des Objektes tatsächlich eingekauften Güter und Materialien erschlossen werden. D.h. in Verbindung mit den tatsächlich angeschafften Bauteilen können realitätsnah die eingesetzten Güter dokumentiert werden. Um von der Güterebene auf die Stoffebene zu gelangen, sind pro eingesetztem Gut Informationen über die Materialzusammensetzung einzubeziehen.

Für eine grobe Abschätzung der verbauten Mengen ist eine Aufstellung gemäß Ausschreibungs-Leistungsverzeichnis jedoch ausreichend.

3816	Fertigparkett	
381601	Fertigparkettelemente mit Nut und Feder, Sortierung natur, werksversiegelt, auf vorhandenem, geeignetem Untergrund schwimmend (schw.), nach den Verarbeitungsrichtlinien des Erzeugers verlegt, einschließlich einer Lage Schalldämmmatte aus geschlossenzelligem Schaumstoff, mindestens 65 g/m ² oder gleichwertigem, Gesamtdicke des Paneels 14 mm (+/- 1 mm), Nuttschichtdicke mindestens 3,6 mm.	
381601A	Fertigp.schwi.14mmBuche Riemen Nutzschicht Buche, mit riemenartiger Musterung. Angebotenes Material:.....	m ²
070201	Wände aus Beton (Wand)	
070201	Wände aus Beton (Wand). Im Positionsstichwort sind die Dicke und die Festigkeitsklasse des Betons angegeben. Bauteilhöhe über Null bis 3,2 m.	
070201E	Beton Wand b.20cm C20/25 b.3,2m	m ³
070201F	Beton Wand ü.20-30cm C20/25 b.3,2m	m ³

440201	WDVS	
440201	WDVS mit Dämmplatten aus expandiertem Polystyrol-Partikelschaumstoff EPS-F, einschließlich Kleber und bewehrtem Unterputz. Im Positionsstichwort sind der Lamdawert (W/mK), die Unterputz-Nennstärke UP (mm) und die Dämmschichtdicke DD (cm) angegeben.	
440201A	WDVS EPS-F 0,04W/(mK) UP3mm DD5cm	m ²
080101	Mauerwerk	
080101	Mauerwerk (Mwk.) aus Mauerziegeln, voll oder gelocht, Normalformat (NF) Bauteilhöhe von Null bis 3,2 m	
080101A	NF Ziegel-Mwk.b.3,2m	m ³

Abbildung 2: Beispiele von Positionen in der Leistungsbeschreibung Hochbau inkl. Materialinformationen und Mengenangaben (BMWFJ 2013)

Über die Standardisierten Leistungsbeschreibungen Haustechnik sind die in Tabelle 4 gezeigten Dienstleistungen und Gerätearten erfasst.

Tabelle 4: Kategorien der standardisierten Leistungsbeschreibung – Haustechnik; BMWFJK

Leistungsbeschreibung – Haustechnik	
00. Allgemeine Bestimmungen	48. Kompaktpositionen Heizung, Sanitär, Lüftung
01. Baustellengemeinkosten	50. Lüftungsgeräte, Ventilatoren
04. Umformer und Kompensation	54. Luftleitungen, Einbauten, Luftdurchlässe
05. Netzersatzanlagen	59. Druckluftanlagen
06. Niederspannungsverteilungen	61. Abwasseranlagen
08. Kabel und Leitungen	62. Wasseranlagen
09. Rohr- und Tragsysteme	63. Sanitäre Einrichtungen
10. Schalt-, Steuer- und Steckgeräte	64. Gasanlagen
11. Leuchten liefern und montieren	65. Feuerlöschanlagen
12. Erdungs- und Blitzschutzanlagen	67. Kälteanlagen
14. Elektroheizungsanlagen	79. Rohre mit vorgefertigter Wärmedämmung
17. Antennenanlagen	80. Mess- und Kontrollgeräte
18. Kommunikationsanlagen	81. Tragkonstruktionen, Roste und Abdeckungen
19. Strukturierte Verkabelung	82. Wärme- und Kälte­dämmung
21. Sicherheitstechnik	83. Feuerschutz und Schalldämmung
26. Kompaktpositionen E-Installation	84. MSRL-Raumautomation
27. Alternative Stromerzeugungsanlagen	85. MSRL-Automation
28. Wartung Gewährleistungszeitraum E-Inst.	86. MSRL-Management
30. Regieleistungen, Planung, E-Anlagenbuch	87. MSRL-Feldgeräte
31. Leuchten nur liefern	88. MSRL-Verteiler
35. Wärmebereitstellung f. Heizung u. Warmwasser	90. Regieleistungen, Planung HLKS
36. Wärmeverteilung	95. Wartung Gewährleistungszeitraum HLKS/MSRL
37. Wärmeabgabe	96. Förderanlagen
46. Heizkörper	98. Sonstige Leistungen E-Technik

2.1.7 Normen zur ökologischen Bewertung von Gebäuden

Ein Gebäudematerial-Informationssystem sollte die ökologische Bewertung von Gebäuden erleichtern bzw. auf Ergebnisse zurückgreifen können, die bei der Gebäudebewertung gewonnen wurden.

In den vergangenen Jahren wurde eine Reihe von Instrumenten zum Beschreiben, Bewerten und Kommunizieren des Beitrags von Gebäuden zu einer nachhaltigen Entwicklung erarbeitet. In Abhängigkeit von den nationalen bzw. regionalen Gegebenheiten weisen die verschiedenen Instrumente Unterschiede in den Herangehensweisen, den methodischen und datentechnischen Grundlagen sowie den verwendeten Kriterien und Indikatoren auf.

Die Normungsvorhaben im Rahmen von ISO/TC 59/CS 17 „Nachhaltiges Bauen“, liefern u.a. die Grundlagen für das europäische Normungsvorhaben unter CEN/TC 350 „Nachhaltigkeit von Gebäuden“.

Folgende Aspekte wurden dabei bearbeitet:

- Entwicklung einer gemeinsamen Basis für die Anpassung der Prinzipien einer nachhaltigen Entwicklung an den Betrachtungs- und Bewertungsgegenstand „Gebäude“,
- die Bereitstellung geeigneter Indikatoren und Berechnungsgrundlagen,
- die Erarbeitung von Grundlagen für die Beschreibung umwelt- und gesundheitsrelevanter Merkmale und Eigenschaften von Bauprodukten,
- die Erarbeitung von Grundlagen für die Beschreibung, Bewertung und Darstellung der Umweltqualität von Gebäuden (GEISSLER, HOLANEK & JETZINGER 2008).

2.1.7.1 ISO TC 59 Sustainability Indicators

Die im Rahmen der ISO TC 59 erarbeiteten Nachhaltigkeitsindikatoren liegen in Form der Norm „ISO TS 21929:2011 Sustainability in building construction – Sustainability indicators“ vor. In diesem Dokument wird festgestellt, dass die Bewertung der Nachhaltigkeit auf Basis der drei Bereiche Umwelt, Ökonomie und Soziales erfolgt. Es wird weiters darauf verwiesen, dass die Ermittlung der Umweltperformance von Gebäuden auf Basis einer Ökobilanz oder Sachbilanz stattfinden soll. Herausgestrichen wird, dass die Innenraumqualität zur Umweltbewertung gehört, da es sich beim Innenraum ebenso wie beim Außenraum um „Umwelt“ handelt.

Hinsichtlich der Minimalanforderungen an die zu berücksichtigenden Kriterien für die Umweltbewertung wird auf ISO TS 21931-1 verwiesen.

Die dort genannten Minimalanforderungen werden in Tabelle 5 dargestellt. Als zentraler ökonomischer Indikator werden die Lebenszykluskosten genannt, die nach ISO 15686-5 ermittelt werden sollen. Der Bereich Soziales betrifft die Bewertung des Gebäudes in seinem Umfeld, wie zum Beispiel Sicherheit, soziales Gefüge und Lebensqualität (GEISSLER, HOLANEK & JETZINGER 2008).

Tabelle 5: Minimalerfordernisse an die Umweltbewertung von Gebäuden (nach ISO TS 21931)

Obligatorische Kategorien und Subkategorien		Beispiele für Kriterien der jeweiligen Subkategorien
Innenraum-qualität	Thermischer Komfort	Steuerung der Raumtemperatur und Luftfeuchtigkeit Vertikale Verteilung der Lufttemperatur Luftströmungen
	Licht	Tageslichtversorgung Vermeidung von Blendung Steuerung der Beleuchtung
	Luftqualität	Steuerung der mechanischen Lüftung Positionierung der Luftein- und Luftauslassöffnungen
	Lärm und Akustik	Lärmbelastung Schalldämpfung, Schallabsorption
Energie	Energieverbrauch im Betrieb	Primärenergieverbrauch in der Betriebsphase
	Effizienter Betrieb	Abnahmeprüfungen bei Übergabe Monitoringsystem
	Wärmelasten	Gebäudeorientierung Passive Gewinne durch die Fenster Isolierung von Außenwänden und Dach
	Erneuerbare Energiequellen	Direkte Nutzung von Erneuerbarer Energie Indirekte Nutzung von Erneuerbarer Energie
	Effizienz der Gebäudesysteme	Heizung – Lüftung – Klimatisierung Beleuchtung, Wassererwärmung, Lift
Ressourcen und Material	Wasserverbrauch	Trinkwasserverbrauch Nutzung von Regenwasser, Grauwasser
	Ressourcenproduktivität	Rezyklierte und erneuerbare Materialien Wiederverwendung von Bauteilen Langlebigkeit der Materialien
	Vermeidung schädlicher Materialien	Gefährliche Materialien Fluorierte Chlorkohlenwasserstoffe, Halone
Einflüsse auf die Umwelt	Umweltbelastungen	Versauerung, Photooxidantien, Nutrifizierung Emissionen in das Wasser und in die Luft
	Belastung der Infrastruktur	Verkehrsaufkommen Abfallbehandlung Abwasserbehandlung
	Windschäden	
	Hitzeinseln	
	Unmittelbares Umfeld	Verschattung des Nachbargrundstücks
Servicequalität	Dienstleistungen	Funktionalität, Komfort, Wohlbefinden, Privatsphäre
	Dauerhaftigkeit	Beständigkeit gegen Erdbeben und andere Naturereignisse
	Flexibilität	Flexible Grundrisse und Raumhöhen
Lagefaktoren	Ökosysteme	
	Städtebau und Regionalentwicklung	
	Kulturelle Aspekte	

2.1.7.2 CEN/TC 350 "Nachhaltigkeit von Bauwerken"

Im Mai 2005 wurde vom Europäischen Komitee für Normung CEN das Technische Komitee (TC) "Sustainability of construction works" eingerichtet. Es sollen freiwillige horizontale Verfahren zur Bewertung von Nachhaltigkeitsaspekten neuer und bestehender Bauwerke sowie Normen zur Umwelt-Produkt-Deklaration von Bauprodukten entwickelt werden. Dazu wurden folgende Arbeitsgruppen (AG) eingerichtet:

AG 1: Umweltleistung von Bauwerken (Environmental Performance of Buildings)

AG 2: Lebenszyklus von Bauwerken – Beschreibung (Building Life Cycle Description)

AG 3: Produktebene (Products' Level)

Ziel ist es, eine harmonisierte Methodik zur Bewertung der Umweltleistung von Bauwerken und deren Lebenszykluskosten zu entwickeln und quantifizierbare Leistungsaspekte hinsichtlich gesundheitlicher Anforderungen sowie Anforderungen an die Behaglichkeit von Bauwerken zu beschreiben (GEISSLER, HOLANEK & JETZINGER 2008).

2.1.7.3 CEN/TC 351 " Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Substanzen aus Bauprodukten "

Im April 2006 wurde vom Europäischen Komitee für Normung CEN das Technische Komitee (TC) "Construction Products: Assessment of Release of Dangerous Substance" eingerichtet. CEN/TC 351 ist für die Entwicklung von genormten horizontalen Methoden zur Bewertung der Freisetzung von regulierten gefährlichen Substanzen aus Bauprodukten unter der Bauproduktenrichtlinie verantwortlich. Dazu wurden folgende Task Groups (TG) und Working Groups (WG) eingerichtet:

TG 1: Handelsbarrieren

TG 2: Prüfverfahren

TG 3: Ohne Prüfung (WT), Ohne weitere Prüfung (WFT), weitere Prüfungen (FT)

TG 4: Probenahme

TG 5: Gehalt

WG 1: Freisetzung auf Boden, Grund- und Oberflächenwasser

WG 2: Emissionen zur Innenraumluft

WG 3: Strahlung

WG 4: Terminologie

WG 5: Feststoffgehalt- und Eluat-Analyse.

Entsprechende Normen über die Bewertung der Freisetzung von gefährliche Substanzen aus Bauprodukten sind für 2016 bis 2017 zu erwarten (THIELEN ET AL. 2014, BARTELS 2014).

2.1.8 Normen zum Abbruch von Gebäuden und zum Recycling von Abbruchmaterialien

Während die ÖNORM B 2251 „Abbrucharbeiten“ Verfahrens- und Vertragsbestimmungen für die Ausführung von Abbrucharbeiten von Bauwerken enthält, regelt der Entwurf der ÖNORM B 3151 „Rückbau von Bauwerken als Standardabbruchmethode“ den technischen Bereich der Abbrucharbeiten. Ergänzend ist die ONR 192130 anzuwenden. Leitfäden und Richtlinien des ÖBRV beinhalten weitere Anleitungen zum Abbruch von Gebäuden und zum Recycling von Abbruchmaterialien. Ein Gebäudematerial-Informationssystem sollte die in diesen Normen definierte Schadstofferkundung erleichtern oder im Idealfall größtenteils ersetzen, den Rückbau erleichtern und das weitgehende Recycling der Abbruchmaterialien ermöglichen.

2.1.8.1 ÖNORM B 2251 „Abbrucharbeiten“

Der Abschnitt 4 der ÖNORM B 2251 enthält Verfahrensbestimmungen und bezieht sich vor allem auf Hinweise für die Ausschreibung vor Abbrucharbeiten und Erstellung von Angeboten. Folgende umweltrelevante Angaben sollten im Ausschreibungstext/Angebot gemacht werden:

- Ergebnis der Bauwerk-/Schadstofferkundung gemäß ONR 192130
- Vorhandensein von Schadstoffen, die nicht im Zuge der Vorleistungen saniert bzw. entfernt werden konnten
- Erforderliche Maßnahmen und Sicherheitsvorkehrungen betreffend Schadstoffsanierung bzw. –entfernung im Zuge der Abbrucharbeiten (Abbruchkonzept, Sanierungskonzept, Entsorgungskonzept, Arbeitsanweisung nach Bauarbeiterschutzverordnung)
- Vorgangsweise bei unerwartetem Antreffen von Schadstoffen
- Wiederverwendung oder Verwertung von abgebrochenen Bauwerksteilen
- Regelung betreffend des Verbleibs der Baurestmassen; Anforderungen an die Dokumentation
- Besondere Schutzmaßnahmen gegen Staub, Lärm und Erschütterung, Schadstoffemissionen.

2.1.8.2 Entwurf ÖNORM B 3151 „Rückbau von Bauwerken als Standardabbruchmethode“

Die ÖNORM B 3151 beschreibt die Maßnahmen die bei der Projektierung und Ausführung des Rückbaus notwendig sind. Weiters legt die ÖNORM B 3151 Grundsätze für die Trennung der einzelnen Materialgruppen und -fraktionen in Hinblick auf die Verwertung oder Beseitigung fest. Ziel des Rückbaus ist es, sortenreine Abfallfraktionen zu erhalten, die möglichst frei von Schad- und Störstoffen und effizient zu recyceln sind.

Die ÖNORM B 3151 gibt die Inhalte eines Rückbaukonzepts vor. Weiters definiert die Norm unter anderem die Begriffe Hauptbestandteil, Schadstoff und Störstoff (Tabelle 6). Schließlich definiert die ÖNORM B 3151 jene Schadstoffe

und Störstoffe, die bei der Schadstofferkundung zu identifizieren und vor dem Rückbau aus dem Bauwerk zu entfernen sind (siehe Tabelle 2 in Kapitel 2.1.4).

Tabelle 6: Definitionen ausgewählter Begriffe aus der ÖNORM B 3151

Stoffgruppe	Definition
Hauptbestandteil	Materialien, einschließlich Materialverbunde, die mit mehr als 5 Prozent des Volumens, bezogen auf die vorhandenen Materialien im zum Abbruch vorgesehenen Teil des Bauwerkes, vorkommen
Schadstoff	Stoff, der entweder selbst oder im Zusammenwirken mit anderen Stoffen oder durch seine Abbauprodukte oder Emissionen Mensch oder Umwelt schädigen oder beeinträchtigen oder zu einer Wertminderung bzw. Nutzungseinschränkung von Bauwerken führen kann
Störstoff	Material, das die vorgesehene Behandlung oder einen Behandlungsschritt verhindert oder erschwert

2.1.8.3 ÖNORM – Regel Schadstofferkundung von Bauwerken (ONR 192130)

Der Auftraggeber (Bauherr) muss vor Beauftragung des Rückbaus eine Untersuchung des abzubrechenden Bauwerks oder Bauwerksteiles auf das Vorhandensein von Schadstoffen vorlegen.

In der ÖNORM – Regel ONR 192130 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 bildet die Grundlage für die Erstellung von Konzepten für Abbrucharbeiten gemäß ÖNORM B 2251.

Die Schadstofferkundung erfolgt in der Regel in mehreren Phasen. Zunächst ist eine Recherche in vorhandenen Unterlagen durchzuführen. Dann erfolgt eine Begehung des Objektes, die meist zur Korrektur bzw. Ergänzung der Recherchedaten führt. Bei der Begehung des Objektes werden auch bereits geeignete Probenahmeorte festgehalten. Auf Basis der Unterlagen und der Begehung wird ein Probenahmeplan erstellt, anhand dessen die analytische Untersuchung und Bewertung der Baumaterialien erfolgt.

2.1.8.4 ÖNORM S 5730 Erkundung von Bauwerken auf Schadstoffe und andere schädliche Faktoren

In dieser ÖNORM werden die Anforderungen an die Erkundung von mit Schadstoffen kontaminierten Bauwerksteilen und kontaminierter Innenraumluft, die Beprobung von Verdachtsbereichen sowie die Abschätzung der Menge und Art der Schadstoffe beschrieben.

Die Norm regelt neben der strukturierten Vorgehensweise auch die Erfassung von Daten und Informationen für die Bewertung, hilft bei der Erstellung eines Schadstoffkatasters und bietet sowohl Auftraggebern als auch durchführenden Dienstleistern Rechtssicherheit. In der Norm werden u. a. Asbest, Radon, Polychlorierte Biphenyle (PCB), Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Holzschutzmittel, wie Pentachlorphenol (PCP) und Schimmelpilze behandelt. Darüber hinaus berücksichtigt die ÖNORM S 5730 auch sekundäre Schadstoffquellen, die durch Übertritte in andere Bauteile entstehen, sowie nutzungs- und betriebsbedingte Kontaminationen. Im Anhang bietet das Regelwerk eine beispielhafte Aufzählung möglicher Schadstoffquellen für die bauwerksbezogene Schadstofferkundung sowie Musterformblätter für die Probenahmeplanung und -protokollierung.

Da weder auf europäischer noch auf internationaler Ebene ein derartiges Regelwerk existierte, wurde beim zuständigen Komitee der Internationalen Normungsorganisation ISO beschlossen, diese ÖNORM als Grundlage für das internationale und zugleich europäische Pendant zu verwenden. Dieses trägt die Bezeichnung EN ISO 16000-32 „Innenraumluftverunreinigungen; Teil 32: Untersuchung von Bauwerken auf Schadstoffe und andere schädliche Faktoren – Erkundung“ und befindet sich aktuell in der Begutachtungsphase².

2.1.8.5 Leitfaden des ÖBRV „Verwertungsorientierter Rückbau“

Der Leitfaden „Verwertungsorientierter Rückbau“ des Österreichischen Baustoff-Recycling Verbandes (ÖBRV) richtet sich an Bauherren und Ausführende und dient der Konkretisierung der ÖNORM B 2251 „Abbrucharbeiten“. Die Aufgaben von Auftraggeber und Auftragnehmer sowie die Vorgangsweise bei der Ausschreibung werden dargestellt. Der Leitfaden enthält eine „Checkliste für Auftraggeber und Auftragnehmer“ und stellt eine Grundlage für die Umsetzung umweltrechtlicher und technischer Anforderungen für den Rückbau dar (ÖBRV 1996).

2.1.8.6 „Richtlinie für Recycling-Baustoffe“ des ÖBRV

Die Richtlinie des Österreichischen Baustoff-Recycling Verbandes vom September 2009 (8. Auflage) regelt die Anforderungen sowie die Art und den Umfang der Prüfungen an wiedergewonnenen Baustoffen. Sie dient der Standardisierung dieser Anforderungen und der Vereinheitlichung von Bezeichnungen und technischen Beurteilungen. Die Gütebestimmungen sind auf die Verwendung von Recycling-Baustoffen als mineralische Materialien für Schütt- und Füllmaterial sowie für ungebundene und gebundene Tragschichten ausgerichtet. Für den Anwendungsfall, dass die rezyklierten Materialien auch als Zuschlagsstoffe für die Asphalt- und Betonerzeugung eingesetzt werden sollen, sind zusätzliche Untersuchungen gemäß den relevanten Regelwerken erforderlich (ÖBRV 2009).

² www.umweltschutz.co.at/Bauschadstoffe.409.0.html

2.2 Gebäudebewertungssysteme

Gebäudebewertungssysteme beschreiben die Qualität eines Gebäudes hinsichtlich verschiedener Kriterien wie zum Beispiel:

- Planungs- bzw. Bauprozess
- Energie
- Einflüsse auf die Umwelt
- Ressourcen und Material
- Innenraumqualität
- Nachhaltige Landschaftsplanung

Gebäudebewertungssysteme und ihre Kriterien dienen als Anhaltspunkt und Wegweiser zur Optimierung der Planung und der Durchführung von energieeffizienten und ressourcenschonenden Sanierungs- bzw. Neubauvorhaben.

Im Bereich der Gebäudebewertung existiert eine ganze Reihe von Modellen mit unterschiedlichen Schwerpunkten.

Im Folgenden findet sich ein Überblick über nationale, europäische und internationale Gebäudebewertungssysteme.

2.2.1 Gebäudebewertungssysteme in Österreich

Die österreichischen Gebäudezertifizierungssysteme TQ (Total Quality), IBO ÖKOPASS und klima:aktiv wurden im Jahr 2009 harmonisiert und zum System TQB zusammengeführt.

2.2.1.1 TQ

Das freiwillige TQ-Gebäudebewertungssystem wurde zu Beginn der 2000er Jahre in Kooperation mit der „Green Building Challenge“ und somit im Austausch mit den Entwicklern von BREEAM und LEED (siehe unten) erarbeitet. TQ ist ein Planungs- und Bewertungstool, das auf die österreichische Baupraxis abgestimmt ist und nicht nur zur Gebäudebewertung, sondern vor allem auch zur Gebäudeoptimierung eingesetzt werden kann. Bei entsprechender Qualität und nach Überprüfung der Daten durch die Arge TQ kann ein Gebäudezertifikat erlangt werden (GEISSLER, HOLANEK & JETZINGER 2008).

Das Bewertungssystem Total Quality versteht sich als Third-Party-Certification-System mit einer ausführlichen Dokumentation der überprüften Qualität. Das TQ-Zertifikat wird zweimal ausgestellt: Ein Mal im Zuge der Planung und das zweite Mal nach Absolvierung eines vorgeschriebenen Messprogramms nach Fertigstellung des Objekts.

Zielgruppe sind alle am Baugeschehen beteiligten Akteure (Investoren, Bauherren, Planer, ausführende Firmen, Baustoffproduzenten, F&E-Abteilungen,...). Für die Optimierung wurden detaillierte Leitfäden und Planungsinstrumente entwickelt (FELLNER 2009)

Die Bewertungskriterien sind im TQ-Kriterienkatalog ausführlich samt methodischen Erläuterungen und Tipps zum Erreichen hoher Ausführungsqualitäten beschrieben (GEISSLER, HOLANEK & JETZINGER 2008).

Die neun Bewertungskategorien lauteten:

1. Ressourcenschonung
2. Verminderung der Belastungen für Mensch und Umwelt
3. Komfort für Nutzer
4. Langlebigkeit
5. Sicherheit
6. Planungsqualität
7. Errichtungsqualität
8. Infrastruktur und Ausstattung
9. Kosten

(http://de.wikipedia.org/wiki/%C3%96sterreichische_Gesellschaft_f%C3%BCr_Nachhaltiges_Bauen).

Von 2004 bis 2008 wurden rund 60 Objekte aus den Bereichen Wohnbau (Neubau, Bestand), Bürobau sowie Sonderbau (Einkaufszentren, Schulen, Kindergärten) mit TQ erfasst und bewertet. Seit der Veröffentlichung von TQB 2010 als Bewertungsmethode der ÖGNB wird TQ 2002 nicht mehr angewendet (GEISSLER, HOLANEK & JETZINGER 2008).

2.2.1.2 IBO Ökopass

Der IBO ÖKOPASS wurde vom Österreichischen Institut für Baubiologie und –ökologie (IBO) im Jahr 2001 für und gemeinsam mit einem Bauträger als straffes, praxistaugliches Instrument entwickelt und ist speziell auf Wohnhausanlagen im urbanen Kontext zugeschnitten. Aufgrund der besonderen Zielgruppe und der damit verbundenen hohen Endkundenorientierung kann der IBO ÖKOPASS mit einem (gegenüber TQ) reduzierten Kriteriensatz auskommen. Als möglichst schlankes Bewertungsverfahren ist er auch der Gebäudepass mit der höchsten Marktdurchdringung in Österreich (rund 8.000 bewertete Wohneinheiten, mehr als 20 Bauträger in Österreich). Die Kriterien umfassen Behaglichkeit, Innenraumluftqualität, Schallschutz, Tageslicht/Besonnung, elektromagnetische Felder, ökologische Qualität der Baustoffe, Gesamtenergiekonzept und Wassernutzung. Die Einstufung der Einzelkriterien reicht von befriedigend bis ausgezeichnet. Vorrangiges Ziel ist es, Bauträgern (im geförderten und freifinanzierten Wohnbau) ein kompaktes Instrument für Marketing und Qualitätssicherung zur Verfügung zu stellen (FELLNER 2009).

2.2.1.3 klima:aktiv Gebäudestandard

Der klima:aktiv-haus-Gebäudestandard resultiert aus der österreichischen Klimaschutzinitiative des Lebensministeriums und ist nur in Österreich gültig. Die Kriterien zielen primär auf eine Senkung des Gesamtenergieverbrauchs und der CO₂-Emissionen, sowie auf gesundes Wohnen ab.

Der klima:aktiv-haus-Gebäudestandard beinhaltet keine Third-Party-Certification, sondern beruht auf einem Selbstdeklarationskonzept: Der Bauträger (bei Einfamilienhäuser der Bauherr oder der zuständige Planer) gibt die erforderlichen Angaben in einer webbasierten Datenbank bekannt. Die Daten werden durch die klima:aktiv Regionalpartner einer Plausibilitäts-Überprüfung unterzogen (FELLNER 2009).

Mit der Veröffentlichung des Bewertungsergebnisses erklärt der Bauträger, dass er die Grundlagen der Bewertung dem klima:aktiv Management zur Verfügung stellt. Das im Rahmen der Überprüfung allenfalls korrigierte Bewertungsergebnis muss dann ebenfalls veröffentlicht werden (GEISSLER, HOLANEK & JETZINGER 2008).

klima:aktiv unterscheidet zwischen Bewertungszugängen für Passivhäuser und normalen Gebäuden. Bewertungsvarianten liegen für Wohngebäude (Neubau und Bestand) und Dienstleistungsgebäude vor.

Der klima:aktiv Gebäudestandard soll nicht nur dazu dienen, bestehende Gebäude zu bewerten, sondern vor allem dazu beitragen, die Gebäudequalität zu Beginn der Planung zu verbessern, indem sämtliche Bewertungskriterien als Planungsziele formuliert sind. Dies soll die Realisierung von nachhaltigen Neubauten und Sanierungen unterstützen.

Der klima:aktiv Gebäudestandard hat in Österreich einen hohen Bekanntheitsgrad erreicht, zunächst vor allem im Bereich Wohnbau. Seit Dezember 2008 ist das Kriteriensystem auch für den Bereich Dienstleistungsgebäude verfügbar. Seit 2012 gibt es eine aktualisierte Version der Kriterienkataloge Wohngebäude Neubau und Wohngebäude Sanierung.

Das Bewertungsverfahren beurteilt Gebäude in vier Bewertungskategorien:

- Planung und Ausführung (bis zu 120 Qualitätspunkte),
- Energie und Versorgung (bis zu 600 Qualitätspunkte),
- Baustoffe und Konstruktion (bis zu 160 Qualitätspunkte) sowie
- Komfort und Raumluftqualität (bis zu 120 Qualitätspunkte) (GEISSLER, HOLANEK & JETZINGER 2008)

2.2.1.4 TQB

TQB ist ein Gebäudezertifizierungssystem, das aus einer Harmonisierung der österreichischen Systeme TQ (Total Quality), IBO ÖKOPASS und klima:aktiv entstanden ist (FELLNER 2009).

Der TQB-Katalog ist anwendbar für folgende Gebäudekategorien:

- Neubauten
- Sanierungen
- Bestandsgebäude.

Darüber hinaus wird entsprechend der Gebäudenutzung differenziert zwischen Wohngebäuden (Einfamilien-/Reihen-/Mehrfamilienwohnhäuser), Dienstleistungsgebäuden, Schulen/Kindergärten und Sonderbauten (FELLNER 2009).

TQB beinhaltet die folgenden fünf Bewertungskategorien:

1. Standort und Ausstattung
2. Wirtschaftliche und technische Qualität
3. Energie und Versorgung
4. Gesundheit und Komfort
5. Baustoffe und Ressourceneffizienz

Jeder dieser fünf Bewertungskategorien sind 200 erreichbare Qualitätspunkte zugeordnet (siehe Tabelle 7), in Summe also 1.000 Qualitätspunkte.

Tabelle 7: TQB Bewertungskategorien, zugehörige Kriterien und Punkteverteilung (Quelle: GEISSLER, HOLANEK & JETZINGER (2008))

A	Standort und Ausstattung	max. 200
A 1	Standortqualität	max. 80
A 1 1	Soziale Infrastruktur (Schulen, Kindergarten, Medizinische Versorgung)	
A 1 2	Nahversorgung (Einkauf, Restaurants, Dienstleist., Post/Bank, ...)	
A 1 3	Anschluss an den öffentlichen Verkehr (Entfernung /Intervalle)	
A 1 4	Nähe zu Erholungsgebieten und Freizeiteinrichtungen	
A 1 5	Sicherheit des Standorts (Hochwasser/Starkregen, Lawinen/Muren, Erdbebensicherheit, Radonrisiko, elektromagnet. hochfrequente Felder,...)	
A 2	Ausstattungsqualität	max. 120
A 2 1	Wohnungsbezogene Freiräume (Balkone/Terrassen/Loggien, Mieter-Gärten)	
A 2 2	Verkehrerschließung (autofreie Zonen, Fahrradabstellplätze/Anbindung an Radwege, Zufahrtsmögl. Lieferdienste, Fußgänger-Erschließung)	
A 2 3	Freizeitangebote der Wohnanlage (Garten, Spielplatz /Kinderspielraum, Sauna/Dampfbad/Hallenbad, Gemeinschafts-/Mehrzweckräume)	
A 2 4	Barrierefreies Bauen (Vollausbau – Adaptierbarkeit: Lift, schwellenfreie Erschließung, Türbreiten, Wendekreise, Bedienelemente im Greifbereich..)	
A 2 5	Sonstige Qualitätsmerkmale (höherwertige Bodenbeläge, wohnungsinterne Stauräume, Concierge-Service, Mietermitbestimmung,.....)	
B	Technische Planungs- und Objektqualität	max. 200
B 1	Planungsqualität	max. 110
B 1 1	Planungsqualität: Variantenanalyse, Wettbewerb/Gutachterverfahren, LCC, Folgekostenschätzungen	
B 1 2	Abfallentsorgungskonzept der Baustelle/ umweltfreundl. Baustelle (Vermeidung von Leerfahrten, Bahntransport, Feinstaubbelastung, Wiederverwend. Aushub)	
B 1 3	Flexibilität des Gebäudes gegenüber Nutzungsänderungen (stat. Dimensionierung, leicht austauschbare Subsysteme, Versorgungsschächte,...)	
B 1 4	Effizienter Umgang mit Ressource Boden / Flächenverbrauch (Verwendung besteh. Gebäudesubstanz, Flächenrecycling, Verdicht., ökolog. Wertigkeit...)	
B 1 5	Freiraumkonzept (standortangepasste Vegetation, Grünraumkonzept) und Versiegelungsgrad des Grundstücks (Gründächer, unversiegelte Flächen)	
B 1 6	Gebäudehülle wärmebrückenarm / wärmebrückenfrei	
B 2	Technische Objektqualität	Max. 90
B 2 1	Gebäudebetrieb, Wartung und Instandhaltung (FM, Energiemonitoring, Leitfäden)	
B 2 2	Gebäudeautomation (Bussysteme, Benutzerfreundlichkeit)	
B 2 3	Vermeid. von Elektromog (Äquipotenzialräume, Abschirm. des Schlafbereichs)	
B 2 4	Einbruchschutz (Alarmanlage, einbruchhemmende Türen/Fenster/Rolläden)	
B 2 5	Gebäudehülle luftdicht	
B 2 6	Besondere Brandmelde- und Löscheinrichtungen	
B 2 6	Abnahme Haustechnikanlagen: Sensoren, Heiz-, Lüftungsbetrieb geprüft (Einregulierung, Überprüfung der Regelparameter)	

C	Energie und Versorgung	max. 200
C 1	Wärmebedarf und Wärmebereitstellung	max. 120
C 1 1	Heizwärmebedarf	
C 1 2	Anteil erneuerbarer Energieträger an der Energieaufbringung	
C 1 3	Warmwasserbereitstellung (Solaranlage Deckungsgrad, Pufferspeicher)	
C 1 0	OPTIONAL: Passivhaus (zertifiziert nach den Kriterien des Passivhausinstituts,) nach Errichtung (aus den Punkten C1.1-C1.3)	
C 2	Energiebedarf elektrisch	Max. 50
C 2 1	Energieeffiziente Allgemeinbeleuchtung	
C 2 2	Energieeffiziente Lüftungsanlage	
C 2 3	Warmwasseranschluss für Geschirrspüler und Waschmaschine	
C 2 4	Photovoltaikanlage	
C 3	Wasserbedarf	Max. 30
C 3 1	Kaltwasserzähler für jede Wohn-/Mieteinheit	
C 3 2	Regen-/Brauchwassernutzung/Hausbrunnen für Garten, WC und/oder Waschmaschine	
C 3 3	Wassersparende Armaturen (Duschkopf, Handwaschbecken, WC,..)	

D	Gesundheit und Komfort	max. 200
D 1	Thermischer Komfort	max. 50
D 1 1	Thermischer Komfort Winter (Oberflächentemp./Aufheizreserven)	
D 1 2	Thermischer Komfort Sommer (Speichermassen, Lüftungsmögl., Sonnenschutz)	
D 2	Raumlufqualität	max. 60
D 2 1	Be- und Entlüftung: Komfortlüftung mit WRG/ Frischluftanlage/Fensterlüftung	
D 2 2	Emissionsarme Werkstoffe (Verlegewerkstoffe/Kleber, Bodenbeläge, Decken- und Wand-Anstriche, Holzwerkstoffe)	
D 3	Schallschutz	Max. 40
D 3 1	Luftschallschutz für Wohnungstrennwände	
D 3 2	Luftschall-/Trittschallschutz für Wohnungstrenndecken	
D 3 3	Luftschallschutz der Außenfassade (transp./nicht transparente Bauteile)	
D 3 4	Schallschutzqualität der Haustechnik (Lüftungsanlage, Sanitärtechnik, Lift)	
D 4	Licht	Max. 50
D 4 1	Tageslichtfaktor ≥ 2 im Hauptwohnraum	
D 4 2	Winterl. Besonnung: am 21.12. größer 1,5 Stunden im Hauptwohnraum	

E	Baustoffe und Konstruktionen	max. 200
E 1	Vermeidung kritischer Stoffe	max. 50
E 1 1	Vermeidung von klimaschädl. Substanzen (HFKW-freie Dämmstoffe/ Montageschäume)	
E 1 2	Vermeidung von PVC (Fenster, Folien, FB-Beläge, Rohre,...)	
E 1 3	Lösungsmittelfreie/arme Produkte (ausgenommen Innenausbau, siehe D.2.2) Bitumenvoranstriche, -anstriche und -klebstoffe (Verarbeitung)	
E 2	Effizienter Ressourceneinsatz/Entsorgung	max. 60
E 2 1	Verwendung regionaler Produkte	
E 2 2	Verwendung recycelter oder wiedergewonnener/wieder verwendeter Baumaterialien in Massen-% der Gebäudehülle (inkl. Decken)	
E 2 3	Entsorgung (Entsorgungsindikator: Recyclingfähigkeit, therm. Verwertung, Deponierung, Trennbarkeit von Konstruktionen)	
E 3	Ökologie der Baustoffe und Konstruktionen	max. 70
E 3 1	Einsatz zertifizierter Baustoffe (Prüfzeichen: Österreich. UZ, natureplus, IBO)	
E 3 2	OI _{3TGH,c} ökologischer Index der thermischen Gebäudehülle (PE nicht erneuerbar, Beitrag zum Treibhauseffekt, Beitrag zur Versauerung durch Baustoffproduktion)	
E 4	Brandschutz	max. 30
E 4 1	Brandschutz Außenwände	
E 4 2	Brandschutz Wohnungstrenndecken	

TQB zielt darauf ab, die Gebäudequalität zu Beginn der Planung zu erhöhen, indem die Bewertungskriterien als Planungsziele formuliert sind.

Das TQB-Bewertungssystem dient daher nicht nur der Bewertung von Gebäuden, sondern auch als Checkliste für Planungsziele, deren Realisierung zu nutzerfreundlicheren, umweltschonenderen und kostengünstigeren Gebäuden führt.

Die Datenerhebung erfolgt planungsbegleitend anhand der TQB-Checkliste, die gleichzeitig den Kriterienrahmen für die Bewertung bildet. Die Kriterien sind als überprüfbare Indikatoren formuliert und lebenszyklusorientiert; es werden also die Auswirkungen eines Gebäudes während der Errichtung, bei der Nutzung und beim Rückbau bzw. bei der Entsorgung berücksichtigt. Bei einzelnen Kriterien wird auf Ökobilanzdaten von Energieträgern und Baustoffen zurückgegriffen.

Die Massen der verwendeten Gebäudematerialien werden meist in 2 Schritten bestimmt. Zunächst erstellt der Architekt aus der CAD-Konstruktions-Planung einen Bauteilkatalog. Dieser umfasst eine Flächenaufstellung (die Wandflächen und eine Beschreibung des Wandaufbaus mit den jeweiligen Schichtstärken in cm. Mit Hilfe des öffentlich zugänglichen On-Line-Bilanzrechners Eco-2-soft werden dann aus dem Bauteilkatalog die Massenbilanzen erstellt³.

Die Daten und Fakten zum Gebäude bilden die Gebäudedokumentation, die Informations- und Bewertungsgrundlage zugleich ist. Die Bewertung der Gebäudequalität erfolgt automatisiert auf Basis des elektronischen Dateneingabeblattes, um die subjektive Interpretation soweit als möglich auszuschließen und eine weitgehende Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu erreichen. Die Gebäudedokumentation und die Bewertung werden im Rahmen der TQB-Prüfung von einer unabhängigen Einrichtung überprüft; das Ergebnis der TQB-Prüfung kann daher als TQB-Zertifikat bezeichnet werden.

2.2.1.5 Energieausweis

Der Energieausweis beschreibt die energetische Qualität eines Gebäudes gemäß EU-Richtlinie 2010/11/EG („EU-Gebäude-Richtlinie“) und OIB Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“. Die OIB Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ (inklusive erläuternde Bemerkungen zu OIB-Richtlinie 6, ÖNORM H 5055 bis H 5059, B 8110 Teil 6) stellt eine wichtige Grundlage für die Umsetzung der EU-Richtlinie in österreichisches Recht dar.

In Österreich fand die Implementierung auf nationaler Ebene (Vorlage von Energieausweisen) und auf Bundesländerebene (Bauvorschriften, Regelungen zur Inspektion von Heizungs- und Klimaanlage) statt.

Die Erstellung des Energieausweises bei Verkauf, Vermietung oder Neubau von Gebäuden wird durch das Energieausweis-Vorlage-Gesetz (BGBl. I Nr. 27/2012) geregelt.

Für öffentliche Gebäude und Gebäude mit bedingt öffentlichem Charakter und einer Gesamtnutzfläche von mehr als 1.000 m² besteht eine Aushangpflicht des Energieausweises an einer gut sichtbaren Stelle. Die Berechtigung zur Ausstellung von Energieausweisen ist durch das Gewerbeamt geregelt.

³ Persönliche Mitteilung: H. Mötzl, IBO, 09.09.2013, Wien.

Die erste Seite des Energieausweises zeigt eine Effizienzskala, auf welcher der spezifische Heizwärmebedarf des bestimmten Gebäudes eingereiht ist. Die zweite Seite enthält Gebäude- und Klimadaten sowie Angaben zum Gesamtenergiebedarf. Abbildung 3 zeigt beispielhaft die Vorlage des Energieausweises für Wohngebäude nach OIB Richtlinie 6.

Je nach Energiebedarf wird das Gebäude in eine Kategorie von „A++“ bis „G“ eingereiht, wobei „A++“ ein sehr effizientes Gebäude und „G“ ein Gebäude mit sehr hohem Verbrauch darstellt (GEISSLER, HOLANEK & JETZINGER 2008).

Seite 1 für Wohngebäude

Energieausweis für Wohngebäude
 OIB Richtlinie 6
 Ausgabe: Oktober 2011

BEZEICHNUNG

Gebäude (-teil) _____ Baugjahr _____
 Nutzungsprofil _____ Letzte Veränderung _____
 Straße _____ Katastralgemeinde _____
 PLZ/Ort _____ KG-Nr. _____
 Grundstücksnr. _____ Seehöhe _____

SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLEN-DIOXIDEMMISSIONEN UND GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR (STANDORTKLIMA)

	HWB _{spk}	PEB _{spk}	CO _{2,spk}	η _{spk}
A++				
A+				
A				
B				
C				
D				
E				
F				
G				

HWB: Der Heizwärmebedarf beschreibt jene Wärmemenge, welche den Räumen nachweislich zur Erreichung der Solltemperatur zugeführt werden muss.
PEB: Der Primärenergiebedarf ist die für die beheizten Räume tatsächlich benötigte Energie. Er berücksichtigt die Verluste über die Bauteile der Außenhülle, die in den Heizungsanlagen und im Verteilungssystem anfallen.
CO₂: Der CO₂-Emissionsfaktor beschreibt die Menge der Kohlendioxidemissionen, die durch die Heizungsanlage verursacht wird.
η_{spk}: Der Gesamtenergieeffizienzfaktor ist der Quotient aus dem Primärenergiebedarf und dem Heizwärmebedarf.
Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten Bauteileigenschaften. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter behaarter Brutto-Grundfläche an.

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der Richtlinie 6 „Energieeffizienz und Klimafähigkeit“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2002/91/EG über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und die Energieausweise (Vorgabe-Datei: EKAWS)

Seite 2 für Wohngebäude

Energieausweis für Wohngebäude
 OIB Richtlinie 6
 Ausgabe: Oktober 2011

GEBÄUDEKENDATEN

Brutto-Grundfläche _____ Klimaregion _____ mittlerer U-Wert _____
 Bezugs-Grundfläche _____ Heiiztage _____ Bauweise _____
 Brutto-Volumen _____ Heiizgradtage _____ Art der Lüftung _____
 Gebäude-Hüllfläche _____ Norm-Außen-temperatur _____ Sommertauglichkeit _____
 Kompaktheit (A/V) _____ Soll-Innen-temperatur _____ LEK-Wert _____
 charakteristische Länge _____

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

	Referenzklima spezifisch	Standortklima normiert	spezifisch	Anforderung
HWB				
WWVB				
HTEB _{spk}				
HTEB				
HEB				
HHSB				
EEB				
PEB				
PEB _{norm}				
CO _{2,spk}				
f _{extern}				

ERSTELLT

GWR-Zahl _____ ErstellerIn _____
 Ausstellungdatum _____ Unterschrift _____
 Gültigkeitsdatum _____

Die Energiekennwerte dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere bei unterschiedlichen Standorten und bei unterschiedlichen Klimadaten sind die angegebenen Werte zu überprüfen.

Abbildung 3: Vorlage eines Energieausweises für Wohngebäude (Quelle: OIB-Richtlinie 6 Ausgabe Oktober 2011)

Für einen Gebäudepass ist der Energieausweis vor allem deshalb von Relevanz, weil er eine Aufstellung der Bauteile des betreffenden Gebäudes und der Bauteilflächen enthält (siehe Abbildung 4), aus denen sich allenfalls die Massen der verbauten Materialien abschätzen lassen.

Von dieser Auflistung der Bauteile sind beispielsweise Außenwände, Decken zu Kellern, Außendecken, Dächer, erdanliegende Wände, etc. erfasst. Von den aufgelisteten Wänden und Decken sind in der Bauteilaufstellung sowohl Gesamtflächen, als auch entsprechende Dicken und Dichten angeführt. Eine Auswertung der beim Abbruch zu erwartenden Massen der verbauten Materialien wäre deshalb hinsichtlich der Außenhülle möglich.

Von den Innendecken und Innenwänden findet man in diversen Energieausweisen teilweise Daten über (warme) Innendecken, nicht aber über Innenwände. Deshalb kann auf Basis der derzeitigen Energieausweise keine

Gesamtsumme der zu erwartenden Massen der verbauten Materialien ermittelt werden.

... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m2	W/m2K	f	fH	W/K
Nord						
AW02	Bestand Außenwand vor 1900 MFH 45cm	31,01	1,133	1,0		35,13
IF01	Bestand Gangfenster 30x180cm	3,24	2,920	0,7		6,62
IT01	Bestand Wohnungstür 90x255cm	13,77	1,686	0,7		16,25
IT02	Bestand Wohnungstür 125x225cm	8,44	1,686	0,7		9,96
IT02	Bestand Wohnungstür 125x225cm	8,44	1,686	0,7		9,96
WGS01	Bestand Stiegenhauswand 60cm	49,14	0,826	0,7		28,41
WGS02	Bestand Stiegenhauswand 45cm	179,07	1,028	0,7		128,86
WGS03	Bestand Stiegenhauswand 30cm	22,57	1,361	0,7		21,50
		315,68				256,69

Abbildung 4: Auszug einer beispielhaften Bauteile-Aufstellung aus einem Energieausweis eines Mehrfamilienhauses

Fenster und Türen werden gemeinhin zwar hinsichtlich ihrer Maße (Flächen) und Kennzahlen (z.B. Wärmedurchgangskoeffizient) angeführt, Informationen über Materialien der Fenster und Türen findet man allerdings nicht in allen Energieausweisen (mitunter werden Produktbezeichnungen angeführt).

Davon abgesehen, sind von keinem der Bauteile spezifische Informationen über Schadstoffe in den einzelnen Bauteilen aus den Energieausweisen herauszulesen.

Der Energieausweis eignet sich daher in der derzeitigen Form nur sehr eingeschränkt als Basis für einen Gebäudepass. Jene Daten, die nicht im Energieausweis dokumentiert sind, müssen Fall aus den Primärdokumenten in den Gebäudepass übernommen werden.

Insgesamt erscheinen folgende Ansätze effiziente Lösungen zu sein:

- a) Die notwendigen Daten für den Energieausweis und für den Gebäudepass parallel aus den Primärquellen zu übernehmen
- b) Die Primärdaten zunächst in den Gebäudepass zu überführen, und die Gebäudepassdaten dann für die Berechnungen des Energieausweises zur Verfügung zu stellen.

Wenn der Energieausweis bereits in der Planungsphase (vor Baubeginn) erstellt wird, muss in jedem Fall Lösung a) in Anspruch genommen werden.

2.2.2 Internationale Gebäudebewertungssysteme

Die Anfänge von umweltorientierten Auszeichnungen im Baubereich reichen bis in die 1980er Jahre zurück. Das erste System war BREEAM, welches in Großbritannien vom Building Research Establishment etabliert wurde.

2.2.2.1 BREEAM (UK)

BREEAM steht für BRE Environmental Assessment Method, wobei BRE die Kurzbezeichnung für Building Research Establishment Limited ist. Mit BREEAM werden seit dem Jahr 1990 Gebäude bewertet.

BREEAM International ist ein Bewertungsansatz, welcher weltweit verwendet wird und dadurch wesentlich zur internationalen Verbreitung der Bewertungsmethode beiträgt. Weltweit wurden bereits über 110.000 Gebäude mit BREEAM zertifiziert (<https://www.oegnb.net/breeam.htm>).

BREEAM vergibt nach einem einfachen Punktesystem in neun Beurteilungskategorien ein Gütesiegel in vier Abstufungen. Bis 2008 beurteilte BREEAM die Phasen von der Planung über die Ausführung bis zur Nutzung eines Gebäudes. Daraufhin erfolgte eine umfassende Novellierung des Systems, so dass heute die Bewertung aufgrund des gesamten Lebenszyklus und eine veränderte Gewichtung der Umweltauswirkungen vorgenommen werden.

Die Beurteilungskategorien sind Abbildung 5 zu entnehmen.

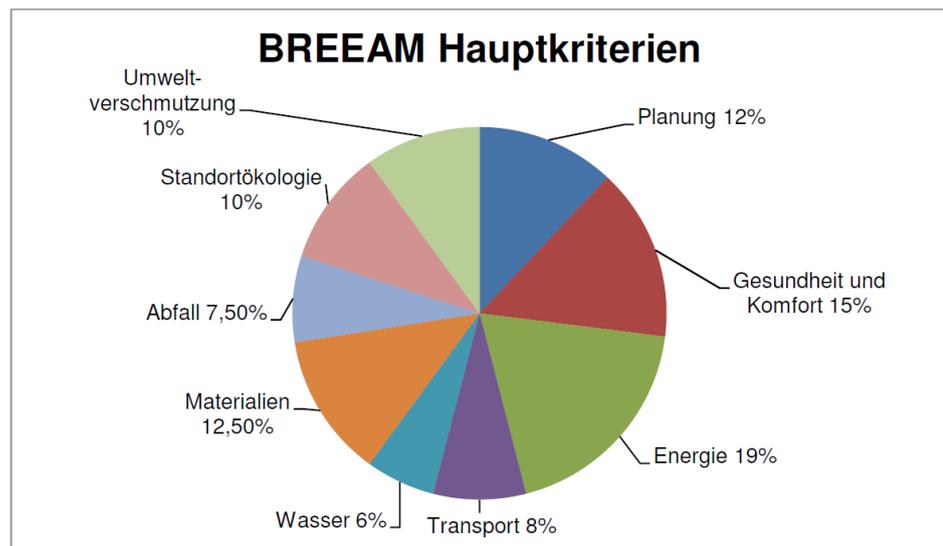


Abbildung 5: BREEAM Hauptkriterien (DUDEK 2011)

Die Punkteverteilung erfolgt in jeder der acht Kategorien, wobei die Kombination ebenfalls eine Rolle spielt. Mittels unterschiedlicher Gewichtung einzelner Punkte wird eine Gesamtpunktzahl ermittelt (siehe auch Abbildung 5).

Die Bewertung ergibt eine Qualifikation von „Hervorragend“, „Sehr gut“, über „Gut“ bis zu „Bestanden“ (excellent, very good, good, pass).

In Großbritannien ist der Standard fest verankert, für Regierungsgebäude gilt die Bewertung „excellent“ als zwingend vorgeschrieben (FELLNER 2009)

In England wurde im Mai 2008 der „Code for Sustainable Homes“ – basierend auf dem Bewertungskatalog BREEAM EcoHomes – verpflichtend für alle Wohngebäude eingeführt. In Wales und Nordirland gilt dieser Code in eingeschränkter Form (was Anforderungsniveau bzw. Anwendungsbereich

betrifft). Die Einstufung reicht von 1 bis 6 (wobei 6 das höchste Qualitätsniveau darstellt).

2.2.2.1 LEED (USA)

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) wurde Ende der 1990er Jahre entwickelt und ist ein Schwerpunktprogramm des US Green Building Councils. Seit 2008 ist das Green Building Certification Institute mit der Abwicklung von LEED betraut.

LEED wird in zahlreichen Ländern angewendet – unter anderem in Kanada, Brasilien, Mexiko und Indien. Die LEED-Bewertung berücksichtigt energetische und ökologische Grundsätze nach US-Standards, die zum Teil unter den Anforderungen in anderen Ländern liegen (FELLNER 2009)

Die LEED-Bewertung berücksichtigt energetische und ökologische Grundsätze und hat eine Standardisierung im Bereich "Green Building" zum Ziel. Evaluert werden die Umweltauswirkungen eines Gebäudes über den gesamten Lebenszyklus hinweg. Dabei werden für einzelne Kriterien Punkte vergeben, welche sich nach den unterschiedlichen Gebäudetypen gliedern. LEED ermöglicht den Nachweis der Gebäudequalität mittels Zertifikat.

Als Bewertungsgrundlage wird ein Kriterienkatalog herangezogen, der die in Abbildung 6 gezeigten Kategorien umfasst. Um ein Zertifikat zu erhalten, ist die Einhaltung von mindestens neun Vorbedingungen und ein Minimum an anderen Kriterien aus den sechs Kategorien erforderlich. Die Summe der erreichten Punkte entscheidet, wie das Gebäude bei der Zertifizierung eingestuft wird („Zertifiziert“ über „Silber“ und „Gold“ bis hin zu „Platin“) (GEISSLER, HOLANEK & JETZINGER 2008).

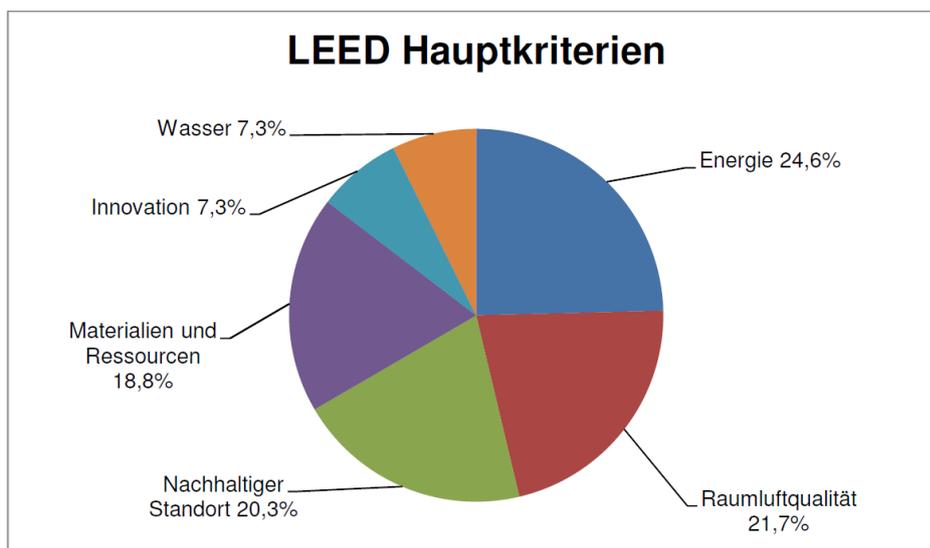


Abbildung 6: LEED Hauptkriterien (DUDEK 2011)

LEED wird sowohl bei der Sanierung von Altbauten als auch im Neubaubereich angewandt. Bewertet werden sowohl Ein- und Mehrfamilienhäuser als auch Schulen und Verwaltungsbauten (DUDEK 2011).

2.2.2.2 DGNB (D)

Seit Januar 2009 gibt es das Deutsche Gütesiegel für Nachhaltigkeit von Bauwerken. Das Gütesiegel ist ein Gemeinschaftsprojekt des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) und der 2007 gegründeten Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB). Anspruch des deutschen Systems zur Zertifizierung von Gebäuden ist die konsequente Weiterentwicklung bestehender Systeme und Anpassung der Qualitätskriterien, so dass diese auch deutschen Normen und Regelungen entsprechen (DUDEK 2011).

Zu den Besonderheiten des DGNB-Systems gehört, dass es auf dem Lebenszyklusgedanken aufbaut und neben den ökologischen Aspekten des „Green Building“ auch ökonomische und soziokulturelle Themen einbezieht – und damit alle drei Säulen der Nachhaltigkeit gleichermaßen anspricht. Folgende Bewertungskategorien wurden festgesetzt (Anzahl der Kriterien in Klammer):

- Ökologie (13): Klimawandel, Einsatz fossiler Energieträger, Schad- und Risikostoffe für die Umwelt, Flächenverbrauch, Frischwasserverbrauch, Abfall etc.
- Ökonomie (2): Transparente Lebenszykluskosten, Wertstabilität / Wertentwicklung
- Soziokulturelle und funktionale Qualität (15): Innenraumluftqualität, thermischer, akustischer und visueller Komfort im Gebäude, Barrierefreiheit, Fahrradkomfort, Flächeneffizienz, Umnutzungsfähigkeit, Sicherung gestalterischer Qualität etc.
- Technische Qualität (6): Gebäudehülle, Brandschutz, Schallschutz, Recyclingfähigkeit etc.
- Prozessqualität (9): Integrale Planung, Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe, Geordnete Inbetriebnahme etc.
- Standortqualität (8): Risiken am Mikrostandort, Verkehrsanbindung, Erweiterungsmöglichkeiten etc.

Die Vorgangsweise für die Bewertung eines Gebäudes ist klar geregelt (siehe Abbildung 7). Die Abläufe entsprechen den Abläufen bei BREEAM und LEED wie auch jenen der österreichischen Gebäudezertifizierungen (GEISLER, HOLANEK & JETZINGER 2008).

Abbildung 7: Ablauf der DGNB-Zertifizierung (DGNB 2008)

Gegenwärtig wird von der ÖGNI (Österreichischen Gesellschaft für nachhaltige Immobilienwirtschaft) an einer Implementierung des deutschen Bewertungssystems in Österreich gearbeitet, wobei die für die deutsche Immobilienwirtschaft entwickelte Bewertungssystematik mehr oder minder zur Gänze beibehalten werden soll. Die DGNB kommuniziert mit diesem Ansatz in

Österreich und anderen EU-Staaten das Ziel der Schaffung eines internationalen Bewertungsstandards auf Basis des in Deutschland entwickelten Bewertungssystems.

Von der DGNB wurde zu Jahresbeginn 2010 die neue Dachmarke und damit zusammenhängend der Begriff der „Blue Buildings“ kommuniziert. Die Grundfarbe Blau steht für einen Kerngedanken des DGNB Zertifizierungssystems: ‚more than green‘. Sie symbolisiert, dass das Zertifikat ökologische, ökonomische und soziokulturelle Aspekte in gleicher Weise in die Bewertung einbezieht. Damit löst es seinen Anspruch als System der zweiten Generation ein (<https://www.oegnb.net/dgnb.htm>).

2.2.2.3 GreenBuilding der EU

Auch die EU-Kommission bietet unter dem Titel „European GreenBuilding“ ein eigenes Bewertungssystem an. Dieses im Rahmen eines EU-Programms entwickelte Label konzentriert sich ausschließlich auf den Energieverbrauch und zielt hier auf eine einfache Definition ab: Um ein European GreenBuilding zu sein, müssen die national höchst zulässigen Verbrauchsziele um 25 Prozent (in Österreich: OIB-Richtlinie 6 bzw. Bauordnungen der Länder) unterschritten werden (www.oegnb.net/greenbuilding.htm).

Der GreenBuilding-Partner-Status erfolgt auf Antrag und kann durch folgende Punkte erreicht werden:

- Vereinbarung, ein oder mehrere Dienstleistungsgebäude unter wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zu sanieren und dabei eine Energieeinsparung von mindestens 25 % zu erreichen.
- Neue Dienstleistungsgebäude: Es muss dargestellt werden, dass der Gesamtenergieverbrauch des Gebäudes 25 % unter dem durchschnittlichen Verbrauch anderer Neubauten gleicher Kategorie liegt.
- Bei Gebäuden, die nach dem 1.1.2000 saniert wurden, muss durch die Sanierung der Energieverbrauch um 25 % gesunken sein.

Die Anerkennung der Teilnahme erfolgt durch die Verleihung des GreenBuilding Awards (GEISSLER, HOLANEK & JETZINGER 2008).

2.3 Gebäudematerial-Informationssysteme

2.3.1 Die Hausakte

Das Deutsche Bundesministerium für Verkehr-, Bau- und Wohnungswesen hat ein Muster für eine sogenannte „Hausakte“ für den Neubau von Einfamilienhäusern herausgegeben (BMVBW o.J.). Dabei handelt es sich im Wesentlichen um eine Kombination aus:

- a) einem fünfseitigen Formular, in dem die wichtigsten Parameter des Einfamilienhauses eingetragen werden sollen (dem sogenannten „Gebäudepass“ (siehe Tabelle 8)) und

- b) einem strukturierten Verzeichnis zur Ablage der Unterlagen, die während der Planung, während des Baus und während der Nutzung des Gebäudes erstellt werden (siehe Tabelle 9).

Der „Gebäudepass“ der „Hausakte“ gibt einen guten Überblick über das beschriebene Gebäude. Nach den eingesetzten Materialien wird aber nicht direkt gefragt. Lediglich die Kurzbeschreibungen der Gebäudeteile (Baukonstruktion) und der technischen Anlagen können Angaben zu den verwendeten Materialien enthalten. Sie müssen es aber nicht.

Weitere Elemente der deutschen Hausakte, die von besonderer Bedeutung für ein Gebäudematerial-Informationssystem sein können, sind:

- Das Kapitel „Ausbaustoffe und Einbauten“ in dem die für die verwendeten Ausbaustoffe (z.B. Fußbodenbeläge, Fliesen, Tapeten) Belege und Informationen wie
 - Verwendungs- und Verarbeitungshinweise,
 - die stoffliche Zusammensetzung und
 - weitere Angaben der Herstellerfirmen
 gesammelt werden sollen;
- ein Wartungsplan (siehe Tabelle 10);
- ein Formular zur Dokumentation der durchgeführten Wartungsmaßnahmen (siehe Tabelle 11).

Tabelle 8: Gebäudepass für den Neubau von Einfamilienhäusern – Sachverhalt/Kennwerte – als Teil der Hausakte (BMVBW o.J.)

1.1 Allgemeine Angaben				
Standort des Gebäudes (Anschrift):				
Bauherr:				
Eigentümer				
Entwurfsverfasser				
Bauleiter				
Baujahr/Datum des Bezugs:				
1.2 Liegenschaft				
	Eigentum	<input type="checkbox"/>	Erbpacht	<input type="checkbox"/>
Gemarkung:				
Flur:				
Flurstück:				
Größe des Grundstücks				
Mass der baulichen Nutzung	Grundflächenzahl:			
	Geschossflächenzahl:			
Baulasten/Beschränkungen	vorhanden	<input type="checkbox"/>		
Entwässerung	Mischsystem	<input type="checkbox"/>	Trennsystem	<input type="checkbox"/>
1.3 Gebäude				
1.3.1 Allgemeine Beschreibung				
Haustyp	Freistehendes Einfamilienhaus	<input type="checkbox"/>	Doppelhaushälfte	<input type="checkbox"/>

	Reihenhaus- Mittelhaus	<input type="radio"/>	Reihenhaus- Endhaus	<input type="radio"/>		
Bruttorauminhalt	nach DIN 277-1	<input type="radio"/>	nach II. BV	<input type="radio"/>	m ₃
Nutz-/Wohnfläche	nach DIN 277-1	<input type="radio"/>	nach II. BV	<input type="radio"/>	m ₂
Wohnungstyp	Einliegerwohnung	<input type="radio"/>				
Nutz-/Wohnfläche	nach DIN 277-1	<input type="radio"/>	nach II. BV	<input type="radio"/>	m ₂
Anzahl der Vollgeschosse						
Ausstattung	Keller vorhanden	<input type="radio"/>				
	Carport	<input type="radio"/>	Garage	<input type="radio"/>		
Dachgeschoß	ausgebaut	<input type="radio"/>	Ausbaubar	<input type="radio"/>		
1.3.2 Baukonstruktion (Kurzbeschreibung)						
Gründung:						
Kelleraußenwände:						
Außenwände:						
Innenwände, tragende:						
Innenwände, nicht tragende:						
Decken:						
Treppen:						
Dach:						
Fenster:						
Türen:						
Besondere Bauteile:						
Sonnenschutz/Sichtschutz:						
Einrichtungen zur barrierefreien Nutzung:						
1.3.3 Wärmebedarfsausweis / Energieausweis						
Jahresheizwärmebedarf			kWh/(m ² a)			
Jahresheizenergiebedarf			kWh/(m ² a)			
Kennwerte berechnet nach	WSchV 95	<input type="radio"/>	EnEV	<input type="radio"/>	vom:.....	
1.3.4 Schallschutz						
Schallschutz gegen Außenlärm	normal (nach DIN)	<input type="radio"/>	erhöht	<input type="radio"/>	Besondere Schallschutzmassnahmen	<input type="radio"/>
1.3.5 Technische Anlagen (Kurzbeschreibung)						
Starkstromanlagen:						
Telekommunikation und Informationstechnik:						
Heizungsanlage:						
Sanitäranlage:						
Lüftungsanlage:						
Abwasseranlage:						
Anlage zur Nutzung regenerativer Energien:						
Regenwasserverwendung/-versickerung						
Grundwassernutzung für Bewässerung (Brunnen)						
Gebäudesicherungsanlage						
Sonstige besondere						

Anlagen							
1.4 Aussenanlagen							
Ver- und Entsorgungsleitungen				Versorgungsunternehmen			
- Wasser							
- Abwasser (Querschnitt, Material)							
- Starkstrom							
- Gas							
- Fernwärme							
- Telekommunikation							
- Informationstechnik							
Sonstige Aussenanlagen	Gastank	O	Heizöltank	O	Wärmepumpe	O	
	Abwasserhebeanlage	O	Abfallsammelplatz	O	Einfriedungen	O	
	Beleuchtung	O	Stellplatz	O			

Tabelle 9: Struktur der Hausakte (BMVBW o.J.)

I	Dokumentation der Planungs- und Bauzeit
1	Gebäudepass für den Neubau von Einfamilienhäusern
2	Wärmebedarfsausweis/Energiebedarfsausweis
3	Planungs- und Ausführungsunterlagen
4	Technische Ausrüstung
5	Ausbaustoffe und Einbauten (z.B. Fußbodenbeläge, Lacke, Armaturen)
6.1	Beteiligte an der Planung und Überwachung der Ausführung
6.2	Beteiligte an der Bauausführung
7	Abnahmeprotokolle
II	Nutzungszeit
8	Inspektion und Wartung
9	Nutzungskosten
10	Durchgeführte Instandhaltung, Erhaltung, Modernisierung
11	Fotodokumentation
III	Vertragsdokumentation
12	Planung und Bauausführung
13	Finanzierung
14	Versicherungen

Tabelle 10: Wartungsplan aus der Hausakte (BMVBW o.J.)

Wesentliche Bauteile/Maßnahmen	Inspektion/Wartung				Bemerkungen
	monatlich	1 Jahr	3 Jahre	5 Jahre	
Entwässerung					
Kontrollschächte		X			
Bodenläufe		X			
Hebeanlagen	X				
Regenrinne		X			
Abscheideanlage (Öl, Benzin, Fett)					Nach Betriebsanleitung

Techn. Ausrüstung			
Sanitärinstallation		X	Nach Bedarf
Wasserleitung	X		
Absperrventile			
Wasserfilter	X		Nach Betriebsanleitung
Lüftungsanlage	X		Wartungsvertrag
Heizung	X		Wartungsvertrag
Solaranlage	X		Wartungsvertrag
Baukonstruktion			
Blitzschutz			Überwachungsvertrag
Dach	X		
Gründach	X		
Dachkonstruktion	X		
Sichtbare Holzkonstr.	X		
Anstriche		X	
Holzfenster/-türen		X	Bzw. nach Bewitterung
Kunststofffenster/-türen		X	
Rollladen		X	
Fußbodenbeläge		X	
Beschläge/Schlösser	X		
Verfugungen innen	X		
Verfugungen außen		X	
Fassade, Putz		X	
Fassade, Verblendung		X	
Außenanlagen			
Zäune, Anstrich		X	
Gehwege, Zufahrten	X		
Bodeneinläufe	X		Nach starken Regenfällen, vor dem Winter

Tabelle 11: Formular für die Dokumentation durchgeführter Wartungsmaßnahmen aus der Hausakte (BMVBW o.J.)

Maßnahmen	Datum	Kosten in €

2.3.2 Das Bauwerksbuch

Für das Bauwerksbuch, das mit der aktuellen Novelle der Wiener Bauordnung in Wien eingeführt werden soll (siehe Kapitel 2.1.5.2), gibt es keine österreichischen Definitionen oder Normen. Nach der deutschen DIN 1076 soll das Bauwerksbuch eine Übersicht über die wichtigsten Daten des Bauwerks bieten (siehe Tabelle 12). Weiters dient das Bauwerksbuch zur Eintragung der vorgenommenen Prüfungen. Die zur Behebung von Mängeln und Schäden durchgeführten Maßnahmen, sowie der Zeitpunkt der Ausführung sind jeweils in das Bauwerksbuch einzutragen. Für die Bauwerksprüfung ist eine besondere Prüfungsanweisung aufzustellen und diese in das Bauwerksbuch aufzunehmen. Die Angaben der DIN 1076 beziehen sich primär auf den Straßenbau. Jedoch können die Bestimmungen zum Bauwerksbuch sinngemäß auch für den Hochbau angewandt werden.

Basierend auf den Definitionen der DIN 1076 wird der Begriff Bauwerksbuch für zwei unterschiedliche Konzepte verwendet:

- Im engeren Sinn entspricht das Bauwerksbuch einem Plan für die Prüfungen, die am Gebäude über dessen Lebensdauer durchgeführt werden sollen, einschließlich der Dokumentation dieser Prüfungen (also einem Wartungsplan + Wartungsbuch).
- Im weiteren Sinn werden in einem Bauwerksbuch die wichtigsten Daten und Konstruktionszeichnungen der Anlage sowie deren genehmigungsrechtliche Unterlagen gesammelt und alle tragwerksrelevanten Änderungen und Instandsetzungen sowie alle Überprüfungen eingetragen (KONTROLLAMT DER STADT WIEN 2012). In diesem Sinne entspricht das Bauwerksbuch der oben dargestellten Hausakte

Beide Typen von Bauwerksbüchern können in Papierform oder in elektronischer Form geführt werden.

Tabelle 12: Gliederung eines Bauwerksbuches gemäß DIN 1076

Inhalt	Abschnitt
Übersichtsblatt Bauwerksbuch	0
Titelblatt Teilbauwerksbuch	1
Inhaltsverzeichnis	2
Entwürfe, Berechnungen und Gestaltung	3
Entwürfe, Berechnungen	3.1
Gestaltung	3.2
Konstruktion	4
Bauwerkseinzeldaten	4.1
Statisches System/Tragfähigkeit	4.2
Tragfähigkeitsbeschilderung	4.3
Bauwerksskizze	5
Bauwerksausrüstungen	6
Entwässerung	6.1
Leitungen	6.2
Kabel	6.3
Maschinelle Einrichtungen	6.4
Stationäre Besichtigungseinrichtungen	6.5
Beleuchtung	6.6

Inhalt	Abschnitt
Beschilderung	6.7
Sonstiges	6.8
Baugrund / Gründungen	7
Baugrundgutachten	7.1
Bemerkungen zum Baugrund	7.2
Gründungen	7.3
Bauteile	8
Beton	8.1
Erd- und Felsanker	8.2
Spannverfahren, Spannstahl	8.3
Stahl	8.4
Mauerwerk	8.5
Verbund	8.6
Ausstattung	9
Schutzeinrichtungen	9.1
Abdichtungen	9.2
Beläge	9.3
Instandsetzungen	10
Verfüllung von Rissen und Hohlräumen	10.1
Betonersatzsysteme	10.2
Oberflächenschutz	10.3
Maßnahmen	11
Bau- und Erhaltungsmaßnahmen	11.1
Verwaltungsmaßnahmen	11.2
Bauwerksprüfung	12
Durchgeführte Prüfungen	12.1
Notwendige Prüfgeräte	12.2
Prüfanweisungen	12.3
Anlagen	13
Bauwerkszustand	13.1
Durchfahrtshöhen/-breiten	13.2
Bauwerksbilder	13.3
Sonstige Anlagen	13.4

2.3.3 Das Gebäude- und Wohnungsregisters der Statistik Austria

Das Gebäude- und Wohnungsregister (GWR) der Statistik Austria enthält Adressdaten zu Grundstücken, Gebäuden und Nutzungseinheiten sowie Strukturdaten von Gebäuden, Wohnungen und sonstigen Nutzungseinheiten. Die Erstbefüllungsdaten stammten aus verschiedenen administrativen Datenquellen und früheren statistischen Erhebungen. Darauf aufbauend erfolgt die laufende Aktualisierung durch die Einmeldung von Änderungen am Adress- und Gebäudebestand sowie durch die Erfassung von Baumaßnahmen. Meldepflichtig sind die Gemeinden und die Bezirkshauptmannschaften; letztere soweit bei den Bezirkshauptmannschaften in Wahrnehmung der ihnen übertragenen Aufgaben der örtlichen Baupolizei Daten anfallen. Derzeit existieren im Burgenland, in Niederösterreich, in Salzburg und in der Steiermark diesbezügliche Verordnungen.

Gemäß GWR-Gesetz (BGBl. I Nr. 9/2002) haben neben der Statistik Austria, und dem Bundesdenkmalamt, einige Ministerien und die Bundesländer für die

Erfüllung jeweils genau spezifizierter Aufgaben Zugang auf ganz bestimmte Teile des Gebäude- und Wohnungsregisters. Vom Gebäude- und Wohnungsregister gibt es sowohl eine Verbindung zum Adressregister als auch zum zentralen Melderegister (siehe Abbildung 8).

Zur Zeit wird an einer Erweiterung des Gebäude- und Wohnungsregisters um eine Energieausweisdatenbank gearbeitet. Die Fertigstellung soll im Jahr 2014 erfolgen⁴. Dann steht den jeweils Zugriffsberechtigten die Angaben der Außen-Bauteile und -Flächen zur Grob-Abschätzung der zugebauten und der jährlich rückgebauten Baumaterialmassen zur Verfügung.

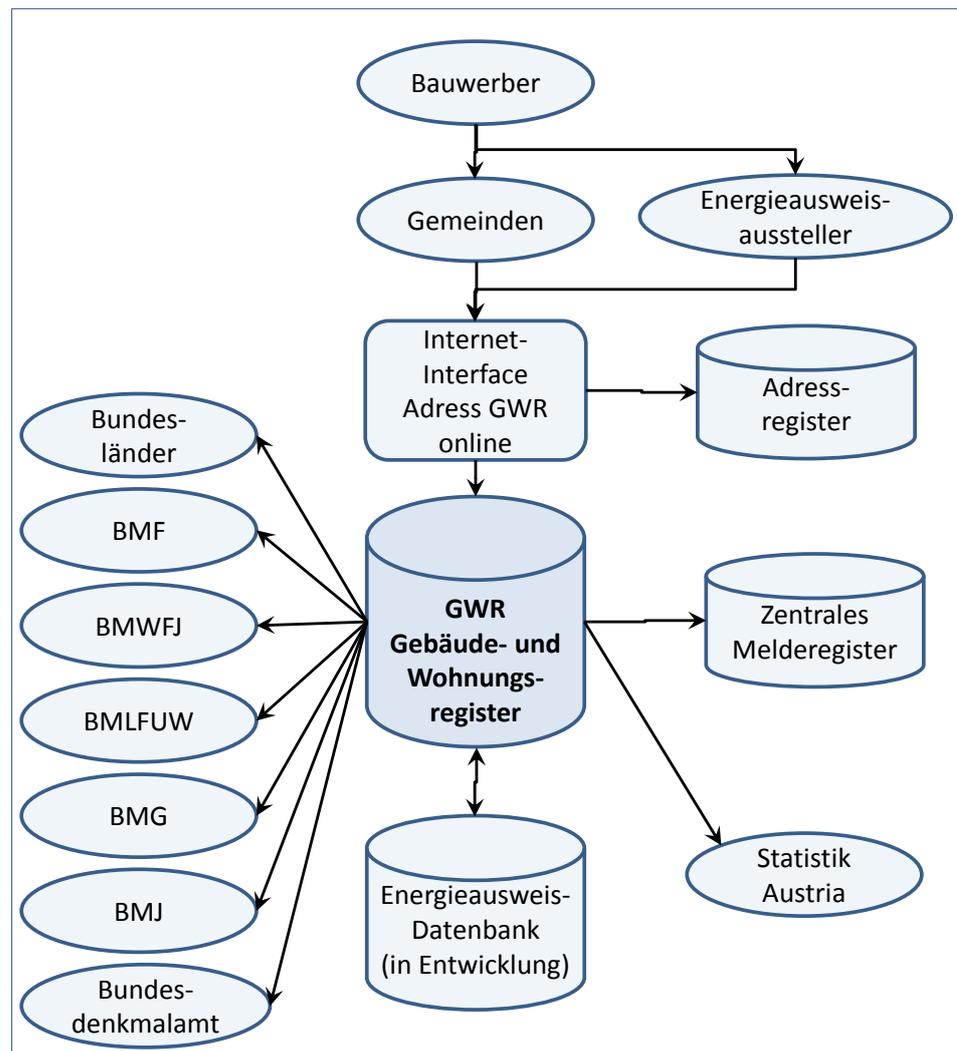


Abbildung 8: Architektur und Datenflüsse des Gebäude- und Wohnungsregister der Statistik Austria (PREIER 2013)

Auf Anregung zahlreicher Gemeinden hat die Statistik Austria zur Erfassung von Daten bei Neubauten das sogenannte „AGWR II – Datenblatt“ entworfen (siehe Kapitel 11 Annex 2). Dieses Datenblatt enthält jene Angaben, die im

⁴ Persönliche Mitteilung: Josef Preier, Statistik Austria, 05.09.2013

Adress-, Gebäude- und Wohnungsregister für Baumaßnahmenmeldungen von Neuerrichtungen zu erfassen sind.

Das Datenblatt kann für folgende Zwecke genutzt werden:

- Mit Hilfe des Datenblattes können die für AGWR II notwendigen Angaben im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens bzw. der Baufertigstellungsmeldung beim Bauherrn oder Planverfasser - auf freiwilliger Basis - eingeholt werden.
- Gemeindebedienstete können als Vorbereitung für eine rasche und vollständige Datenerfassung im AGWR II die in den Bauplänen enthaltenen Angaben selbst im Datenblatt zusammenfassen und dann ins AGWR II übertragen.

Das Datenblatt ist in einen Block für die Angaben zum Gebäude und in einen Block für die Angaben zu einer Nutzungseinheit (z.B. Wohnung) untergliedert. Gibt es in einem Gebäude mehrere Nutzungseinheiten, dann ist für jede ein eigenes Datenblatt auszufüllen (STATISTIK AUSTRIA 2012).

Das AGWR II Datenblatt ähnelt von Aufbau und Idee her, dem Gebäudepass aus der deutschen Hausakte (siehe Tabelle 8), ist aber noch detaillierter (siehe Tabelle 18 im Annex 2).

Bezüglich des Einsatzes von Baumaterialien enthält aber auch das AGWR II Datenblatt nur wenig Informationen. So kann lediglich angegeben werden, ob das jeweilige Geschoß als

- Mauerwerksbau
- Stahlbetonskelett
- Stahlskelett oder
- Holzriegelkonstruktion

errichtet wurde (siehe Tabelle 13).

Tabelle 13: Auszug aus dem AGWR II Datenblatt des Gebäude- und Wohnungsregisters der Statistik Austria (STATISTIK AUSTRIA 2012)

5.b Flächenangaben zum Gebäude:			
Überb. Grundfläche ⁸ : _____ m ²			
Gebäudehöhe ⁹ : _____ m	Brutto-Rauminhalt ¹⁰ : _____ m ³		
Anzahl der oberirdischen Geschoße: _____		Anzahl der unterirdischen Geschoße: _____	
Geschoßangabe	Brutto Grundfläche je Geschoß ¹¹	durchschnittl. Geschoßhöhe ¹²	Bauweise ¹³
_____	_____ m ²	_____ m	_____
_____	_____ m ²	_____ m	_____
_____	_____ m ²	_____ m	_____

2

¹³ Als Bauweise ist eine der folgenden Angaben zu wählen:

- Mauerwerksbau (Beispiel: Ziegel oder Beton)
- Stahlbetonskelett
- Stahlskelett
- Holzriegelkonstruktion

2.3.4 Das Projekt PILAS

Das Institut für Wassergüte, Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft, Fachbereich Abfallwirtschaft und Ressourcenmanagement der Technischen Universität Wien (TU Wien) entwickelte im Jahr 2011 im Rahmen des Projektes PILAS (Pilotprojekt Flugfeld Aspern) Grundlagen für einen materiellen Gebäudepass zur Förderung der Kreislaufwirtschaft im Bauwesen.

Folgende Erkenntnisse wurden dabei gewonnen:

- Um erfolgreich das Konzept eines Gebäudepasses umsetzen zu können, ist das Vorhandensein ausführlicher Daten über die materielle Zusammensetzung des Gebäudes unumgänglich.
- Auf Basis einer Analyse der historisch und gegenwärtig verwendeten Baumaterialien konnten Zeitreihen über die Baumaterialzusammensetzung von Gebäuden erstellt werden. Diese Zeitreihen zeigen eine signifikante Veränderung der Bauweisen und der materiellen Zusammensetzung im Gebäudelager der letzten Jahre. Die größte Fraktion an Baurestmassen der Zukunft wird der Betonabbruch ausmachen.
- Im Moment erfolgt die Planung eines Gebäudes überwiegend durch den klassischen Planungsprozess, der jedoch keine vollständige Dokumentation der materiellen Information erlaubt, da die Informationen der einzelnen Akteure mit vertretbarem Aufwand nicht zusammengeführt werden können. Effektiver wäre es, eine integrale Planung anzuwenden, mit der die Informationen der einzelnen Ausführungseinheiten (Bauherr, Planer, Bauunternehmen etc.) zusammengeführt und so ausreichend dokumentiert werden können.

Die integrale Planung stellt also einen zentralen Punkt für die Anwendung eines Gebäudepasses dar. Aber selbst bei gewissenhafter Dokumentationen aller Beteiligten sind Unsicherheiten möglich. Diese ergeben sich aus den unterschiedlichen Standards in den zur Verfügung stehenden elektronischen Tools. Das internationale Standardformat der Industry Foundation Classes (IFC) beschreibt digitale Gebäudemodelle durch einzelne Objekte. Dieses Format weicht jedoch von diversen Softwareanwendungen zur Gebäudemodellierung (BIM), wie sie von Architekten und Herstellern verwendet werden, ab. Hinzu kommt, dass sich die Darstellungsmöglichkeiten der einzelnen BIM Anwendungen ebenfalls unterscheiden. Als Folge kann es bei der Übertragung von Daten von einem Format ins andere zu Fehlern und somit zu Unsicherheiten kommen. Diese Fehlerquelle könnte man allerdings durch eine Vereinheitlichung der Standards beheben.

Aus dem Wissen über vorhandene Konzepte der Datensammlung wurde für das Projekt PILAS ein Gebäudepass abgeleitet. Dieser ermöglichte eine quantitative und qualitative Analyse der eingesetzten Materialien. Hierfür wurde das Gebäude in mehrere Ebenen bzw. Bereiche unterteilt, wobei jede Ebene durch die nachfolgende Ebene genauer beschrieben wird. Nachdem das Bauwerk in Bezug auf die Bereiche, Unterbereiche und Bauelemente betrachtet wurde, wurden die in den Bauelementen erfassten Materialien beschrieben. Auf diese Art konnte man den vollständigen Materialeinsatz erfassen.

Um mit Hilfe des Gebäudepasses eine Steigerung des Recyclings von Baustoffen erzielen zu können, ist es jedoch notwendig, bereits beim Einbau des Baustoffes auf dessen Trennbarkeit und Rezyklierbarkeit zu achten (MARKOVA & RECHBERGER 2011).

2.4 Anforderungen an einen Gebäudepass – Kompatibilität mit Gebäudebewertungssystemen und gesetzlichen Vorgaben

Gemäß EU-BauproduktenVO (EU 305/2011) müssen Baumaterialien bzw. Bauteile CE-zertifiziert werden und für Baumaterialien bzw. Bauteile detaillierte Leistungserklärungen erstellt werden. Dabei muss die Leistungserklärung die Merkmale und Leistungen des jeweiligen Bauproduktes beschreiben. Die Aufnahme der Leistungserklärung oder zumindest der Bezug (elektronische Link) zur Leistungserklärung könnte ein wichtiger Aspekt des Gebäudematerial-Informationssystems sein.

Weiters fordert die EU-BauproduktenVO von Bauwerken, seinen Baustoffen und Teilen

- geringe Schadstoffemissionen über den gesamten Lebenszyklus
- hohe Wiederverwendbarkeit und Rezyklierbarkeit
- Dauerhaftigkeit (eine lange Lebensdauer)
- die Verwendung umweltverträglicher Rohstoffe und Sekundärbaustoffe.

Ein Gebäudematerial-Informationssystem sollte Angaben zu diesen Kriterien machen können.

Weiters sollte ein Gebäudematerial-Informationssystem zumindest die in Tabelle 2 (in Kapitel 2.1.4) angeführten Material- und Abfallarten abbilden können.

Der deutschen Hausakte (BMVBW O.J.) kann entnommen werden,

- dass bereits eine nicht-stoffliche Kurzcharakterisierung eines Gebäudes in Form eines Gebäudepasses recht umfangreich ist (siehe Tabelle 8);
- dass zur Dokumentation der eingesetzten Baustoffe und Ausbaustoffe
 - Verwendungs- und Verarbeitungshinweise,
 - die stoffliche Zusammensetzung und
 - weitere Angaben der Herstellerfirmenzu sammeln sind;
- dass ein Wartungsplan aus einem Plan der Wartungsintervalle und der Dokumentation der durchgeführten Wartungen besteht (siehe Tabelle 10 und Tabelle 11).

Aus dem Wiener Vorschlag eines Bauwerksbuchs ist abzuleiten, dass ein Gebäudematerial-Informationssystem ein Bauwerksbuch bzw. einen

Überprüfungs-/Instandhaltungsplan, sowie die Dokumentation der Umsetzung dieses Plans integrieren können sollte.

Mit dem AGWR II Datenblatt zum Adress-, Gebäude- und Wohnungsregister der Statistik Austria besitzt auch Österreich bereits ein Gebäudepasskonzept, das sich in Umsetzung befindet. Es enthält aber nur ganz wenig Informationen zu den eingesetzten Baumaterialien (siehe Tabelle 13).

3 INFORMATIONSSYSTEME FÜR PRODUKTMATERIALIEN IN DER INDUSTRIE UND BAUSTOFFE IM BAUWESEN

Aufgrund geänderter rechtlicher Rahmenbedingungen wurden in den letzten Jahren in der Europäischen Union im Bereich der industriellen Fertigung (v.a. Automotive- und Elektronikindustrie) neue Wege im Umgang mit Dokumentations- und Nachweispflichten beschritten. In den Bereichen der Automotive- und Elektronikindustrie wurden Systeme geschaffen, die eine umfassende Information der Zulieferer, Händler und Endkunden über die Materialzusammensetzung der Produkte und Halbzeuge ermöglichen. Hintergrund dieser politischen Entscheidung auf Europäischer Ebene war es einerseits definierte Verwertungsquoten umzusetzen und andererseits die Inverkehrsetzung von (gefährlichen) chemischen Substanzen unter Aufsicht zu stellen (vgl. REACH, RoHS).

3.1 Rechtliche Rahmenbedingungen

3.1.1 Rechtlicher Rahmen in der Automotiveindustrie

Zur Förderung der Abfallvermeidung bereits in der Herstellungsphase von Fahrzeugen, zur Minimierung der Lebenszyklusumweltauswirkungen und zum Ausbau des Recycling wirken die EU Mitgliedstaaten darauf hin, dass

- die Verwendung gefährlicher Stoffe in Fahrzeugen durch die Fahrzeughersteller in Zusammenarbeit mit der Werkstoff- und Zulieferindustrie begrenzt und bereits ab der Konzeptentwicklung von Fahrzeugen so weit wie möglich reduziert wird;
- bei der Konstruktion und Produktion von neuen Fahrzeugen die Demontage, Wiederverwendung und Verwertung, von Altfahrzeugen, ihren Bauteilen und Werkstoffen umfassend betrachtet und erleichtert wird;
- bei der Herstellung von Fahrzeugen und anderen Produkten verstärkt Recyclingmaterialien verwendet werden, (EU-Richtlinie 2000/53/EG).

Fahrzeughersteller und ihre Lieferanten sind aufgefordert, die Wiederverwendbarkeit von Bauteilen, sowie die Recyclingfähigkeit und Verwertbarkeit von in Fahrzeugen verbauten Materialien bereits in den ersten Phasen der Entwicklung neuer Fahrzeuge zu berücksichtigen, um die Behandlung der Fahrzeuge gegen Ende ihrer Nutzungsdauer zu erleichtern (EU-Richtlinie 2005/64/EG).

Die Identifizierung jener Bauteile und Werkstoffe, die wiederverwendet oder verwertet werden können, soll durch die Anwendung von Kennzeichnungsnormen durch Hersteller in Absprache mit der Werkstoff- und Zulieferindustrie gewährleistet werden. Zusätzlich, um den Einsatz von gefährlichen Stoffen zu vermeiden, verschreibt die REACH-Verordnung die Registrierung aller chemischen Stoffe, die in Verkehr gebracht werden (Verordnung (EG) Nr. 1907/2006).

3.1.1.1 Global Automotive Declarable Substance List (GADSL)

Um es den Fahrzeugherstellern und ihren Lieferanten zu ermöglichen diese Anforderungen umzusetzen, wurde die „Global Automotive Declarable Substance List“ (GADSL) entwickelt. Diese Liste enthält mögliche in Autoteilen verwendete Stoffe. GADSL ist ein öffentliches, für jeden frei zugängliches Dokument, welches das Resultat des jahrelangen weltweiten Bestrebens von Vertretern der Automobilindustrie zur Vereinfachung des Informationsaustausches bezüglich der Verwendung bestimmter chemischer Stoffe in Autoteilen darstellt. GADSL enthält auch Angaben zu Stoffverboten sowie Deklarationspflichten und kann als Hilfsmittel z. B. bei der End-of-life Behandlung von Altfahrzeugen genutzt werden⁵.

Sie wird von der Global Automotive Stakeholder Group (GASG) gepflegt und wird mindestens einmal im Jahr aktualisiert. Die GASG, in der Automobilhersteller, Zulieferer und Rohstofflieferanten vertreten sind, wird in drei regionale Gruppen (Amerika, Europa/Afrika/Naher Osten und Asien-Pazifik) geteilt. Die Deklaration im International Material Data System (IMDS) erfolgt auf der Basis der GADSL⁶.

Zu den wichtigen Zielen der Produktentwicklung in der Automotive Industrie gehören kontinuierliche Verbesserungen der Qualität und Sicherheit, sowie Verringerung der Umweltauswirkungen während des gesamten Produktlebenszyklus. Diese Ziele sollen in einer effizienten, kostengünstigen Weise erreicht werden. In der Automobilbaukette werden eine große Anzahl von Bau, Betriebs- und Verarbeitungsmaterialien verwendet. Ihre Auswahl und ein korrekter Gebrauch können erhebliche Auswirkungen auf die oben genannten Ziele haben (GADSL, 2013).

Die Entscheidung, einen Stoff in die GADSL-Liste aufzunehmen, basiert auf folgenden Kriterien:

- Der Stoff muss in einem Baumaterial oder -teil des Fahrzeuges vorhanden sein und zumindest eine der beiden folgenden Bedingungen erfüllen:
 - Der Stoff ist geregelt oder wird voraussichtlich von einer staatlichen Stelle oder Behörde geregelt;
 - Durch Prüfung nach OECD-Richtlinien für die Prüfung von Chemikalien, durchgeführt unter Good Laboratory Practice (gemäß den OECD-Grundsätzen der Guten Laborpraxis als im Jahr 1997 überarbeitet), wird identifiziert, dass der Stoff und seine Präsenz in einem Material oder einem Teil eines Fahrzeuges eine erhebliche Gefahr für die menschliche Gesundheit und/oder die Umwelt darstellen kann. Eine andere wissenschaftlich fundierte Methodik kann ebenfalls berücksichtigt werden.
- Ein eingesetzter Stoff, der in einem Bestandteil ein Grenzniveau überschreitet, welches ein funktionales Problem im Fahrzeug-Design verursachen kann, kann in die Liste aufgenommen werden. Die Problematik des Stoffeinsatzes muss durch einen internationalen Industrie-Standard Test bewiesen werden.

⁵ www.gadsl.org, besucht am 12.09.2013

⁶ www.gadsl.org, besucht am 12.09.2013

- Deklarationspflichtige Schwellenwerte basieren auf dem untersten Grenzniveau, welches durch Vorschriften oder durch wissenschaftliche Auswertungen gefordert wird. (GADSL, 2013)

Ein in einem Material oder einem Teil des Fahrzeuges enthaltener deklarationspflichtiger Stoff wird in der GADSL mit einer Klassifizierung von "P" oder "D" gezeigt. Die Klassifizierung ist wie folgt definiert:

P = Verboten

Ein "P" Stoff wird entweder durch Verordnung für bestimmte Anwendungen verboten oder darf geregelte Grenzwerte nicht überschreiten.

D = Deklarationspflichtig

Ein "D" Stoff soll deklariert werden, wenn er die definierten Grenzwerte überschreitet.

Deklarations-Schwellenwerte werden durch spezifische Anwendung des Stoffes in Kfz-Teilen definiert. Stoffe, welche in Konzentrationen unterhalb des meldepflichtigen Schwellenwertes verwendet werden, müssen nicht gemeldet werden. Diese Schwellenwerte, sofern nicht anders angegeben, beziehen sich auf 0,1g/100g (Gew.%) der nicht-separierbaren, homogenen Materialien, und nicht auf den Gesamtgehalt der Komponenten für die Montage (GADSL, 2013).

3.1.1.2 Verein deutscher Automobilhersteller (VDA 231-106)

Die Interessensvertretung der deutschen Automotiveindustrie ist in der VDA (Verein der deutschen Automobilhersteller) zusammengefasst. Vertreten im VDA sind Automobilhersteller, Zulieferer und Hersteller von Anhängern, Aufbauten und Bussen.

Der VDA erarbeitet Richtlinien und Vorgaben für Mitgliedsunternehmen. Unter anderem erarbeitet die VDA eine Werkstoffklassifizierung im Kraftfahrzeugbau (Aufbau und Nomenklatur) – VDA 231-106. Diese Klassifizierung dient als Grundlage für die Meldungen, die im „International Material Data System“ der Automotivebranchen zu Informations- und Dokumentationszwecken genutzt werden⁷.

3.1.2 Rechtlicher Rahmen in der Elektronikindustrie

Die stofflichen Anforderungen an elektronische Geräte und Elektrogeräte werden in der RoHS-Richtlinie (2011/65/EG, „Restriction of (the use of certain Hazardous Substances“) und der EU Richtlinie über Elektro- und Elektronikaltgeräte (2012/19/EU) definiert. Zusätzlich sind die Bestimmungen der Verordnung zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (**Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals - REACH**) von Bedeutung.

⁷ <http://www.vda.de/de/index.html>, besucht am 10.09.2013

Die REACH-/RoHS-Konformität betrifft vor allem die Hersteller und Importeure von Elektro- und Elektronik-Geräten.

Die RoHS-Richtlinie der Europäischen Union (Richtlinie 2002/95/EG) wurde eingeführt, um die Verwendung bestimmter gesundheitsgefährdender und umweltschädlicher Stoffe in elektrischen oder elektronischen Geräten und Bauteilen zu beschränken. Ab 2006 traten für neu in Verkehr gebrachte Elektrogeräte Stoffbeschränkungen für folgende Stoffe/Materialien in Kraft:

- Blei
- Quecksilber
- Cadmium
- sechswertiges Chrom
- Polybromierte Biphenyle (PBB)
- Polybromierte Diphenylether (PBDE)

Ein generelles Verbot konnte aus produktionstechnischen Gründen nicht umgesetzt werden. Aus diesem Grund wurden folgende Grenzwerte eingeführt:

- maximal 0,01 Gewichtsprozent Cadmium
- maximal je 0,1 Gewichtsprozent Blei, Quecksilber, sechswertiges Chrom, PBB und PBDE

Neben Beschränkung beim Einsatz von Neuprodukten wurden in der Europäischen Union in den 2000er Jahren die Weichen für eine geregelte Sammlung und Verwertung gestellt. Den rechtlichen Rahmen für die Sammlung/Verwertung von Elektrik- und Elektronikgeräten nach dem Ende der Nutzungsdauer bildet die sogenannte Waste of electrical and electronic equipment (WEEE)-Richtlinie der EU. Diese trat erstmals 2003 in Kraft. Somit existieren über den Lebenszyklus von Elektrik- und Elektronikgeräten Gesetze und Verordnungen auf Europäischer Ebene, die einerseits die Informationen über in EEG verbauten (gefährliche) Materialien und Stoffen sammeln und dokumentieren bzw. Stoffverbote und Systeme und Aufzeichnungspflichten für die Sammlung und Verwertung. Dadurch können die negativen Umweltauswirkungen über den gesamten Lebenszyklus von Elektrik- und Elektronikgeräten minimiert werden.

3.2 Materialinformations- und Dokumentationssysteme in der Industrie

3.2.1 Informationssysteme in der Automobilindustrie

In der Europäischen Union waren im Jahr 1995 rund 160 Millionen Autos im Einsatz. Im Jahr 2001 überstieg die Zahl 180 Millionen Einheiten. Die zunehmende Produktion und Verwendung von PKWs zeigt die Bedeutung der Automobilindustrie in der Wirtschaft bzw. Gesellschaft. Allerdings steht heute die Automobilindustrie einer Reihe von großen Herausforderungen, insbesondere in Bezug auf Ihre Umweltauswirkungen, gegenüber. Fahrzeuge beeinträchtigen die Umwelt während ihres gesamten Lebenszyklus. Der Verbrauch von Energie und Ressourcen, das Abfallaufkommen, die

Treibhausgas- und Schadstoffemissionen, während der Produktion und Nutzung von Fahrzeugen, sowie die Entsorgung am Ende ihrer Lebensdauer, üben relevante Belastungen auf die Umwelt aus (Kanari et al., 2003).

Es wird erwartet, dass bis zum Jahr 2015 95 % eines Automobils verwertbar sein werden. Jedes Unternehmen, das die Wiederverwendung von 95 % eines Fahrzeugs in Übereinstimmung mit den gesetzlichen Anforderungen sicherstellen will, muss die genaue Materialzusammensetzung des gesamten Fahrzeuges kennen (Hewlett Packard, 2013).

Das Recycling von Fahrzeugen wird nicht nur durch soziale und ökologische Anliegen angetrieben, sondern auch durch wirtschaftliche und technologische Überlegungen. Das Recycling und die Wiederverwendung von Materialien aus Altfahrzeugen sind für eine effiziente und kostengünstige Produktion relevant. Z.B. ist die getrennte Sammlung und Rückgewinnung von Aluminium aus Altfahrzeugen energieeffizienter als die Herstellung von Aluminium aus seinen Erzen (Kanari et al., 2003).

Das Erfassen und zur Verfügung stellen von Informationen über die Zusammensetzung eines Produktes ist für das Inverkehrbringen bzw. die nachgelagerte Sammlung und Verwertung nach dem Ende der Nutzung wesentlich. Vorbehaltlich der Artikel 6, 7, 21 und 23 der Verordnung zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), dürfen Stoffe nur dann in der Gemeinschaft hergestellt oder in Verkehr gebracht werden, wenn sie nach den einschlägigen Bestimmungen registriert wurden (Verordnung (EG) Nr. 1907/2006). Die registrierten Stoffe sind dann am Binnenmarkt frei handelbar.

Ein weiteres Prinzip, welches die Verwendung von Informationssystemen in der Automobilindustrie fordert, ist die Herstellerverantwortung. Die Verantwortung für das Risikomanagement im Zusammenhang mit Stoffen sollte bei den Personen/Institutionen/Unternehmen liegen, die diese Stoffe herstellen, einführen, in Verkehr bringen oder verwenden. Daher sehen die Registrierungsbestimmungen für Hersteller und Importeure die Verpflichtung vor, Daten über die von ihnen hergestellten oder eingeführten Stoffe zu gewinnen. (Verordnung (EG) Nr. 1907/2006).

3.2.1.1 International Material Data System (IMDS)

Das „International Material Data System“ (IMDS) ist ein Archiv-, Austausch- und Verwaltungssystem für die Branche der Fahrzeughersteller und Zulieferer. Für die Fahrzeugbauteile sind alle verwendeten Werkstoffe und anteiligen Stoffkomponenten zu benennen, sowie alle erforderlichen Daten zu erfassen, die für das spätere Recycling des Fahrzeugteils notwendig sind. Im IMDS werden alle Werkstoffe, die in der Auto-Herstellung verwendet werden, gesammelt, gepflegt, analysiert und archiviert⁸.

IMDS betrifft die Fahrzeugklassen M1 (PKW) und N1 (Nutzfahrzeuge bis 3,5 t) und wird nur hilfsweise für andere Produkte genutzt. Die Datenbank wurde gemeinsam von Fahrzeugproduzenten Audi, BMW, Daimler, Chrysler, Ford, Opel, Porsche, Volkswagen und Volvo entwickelt. Weitere Automobilhersteller sind diesem System inzwischen beigetreten. IMDS wird durch eine zentrale

⁸ <https://www.mdsystem.com/magnoliaPublic/de/public.html>, besucht am 05.09.2013

Datenbank auf Unix-Basis realisiert, um den Automobilherstellern und den Zulieferern einen Echtzeit-Zugang zu den Materialdatenblättern zu ermöglichen.

Das IMDS-System unterstützt die Automobilhersteller und Zulieferer dabei nationale und internationale Gesetzgebungen und Standards, insbesondere im Umweltbereich, zu erfüllen. Für deutsche Automobilhersteller steht dabei die Umsetzung der Richtlinie 2000/53/EG über Altfahrzeuge, mit ihren Anforderungen und Recyclingquoten, und der deutschen Altfahrzeugverordnung im Vordergrund.

Jeder Fahrzeughersteller und Zulieferer ist für die (Umwelt)Auswirkungen seines Produktes über den gesamten Lebenszyklus von der Herstellung, Nutzung, Recycling bis zur Entsorgung verantwortlich. Weiterhin sind die Hersteller verpflichtet, Daten über die Materialzusammensetzung der im Automobil verwendeten Produkte bereitzustellen, um die ursprüngliche Materialzusammensetzung zu rekonstruieren und in Gefahrstufen einzuordnen. (EU-Richtlinie 2000/53/EG) (Verordnung (EG) Nr. 1907/2006.). Für das IMDS müssen alle Werkstoffe einer Klassifizierung nach VDA 231-106 zugeordnet sein. Die Liste der weltweit in KFZ ausweispflichtigen Stoffe GADSL („Global Automotive Declarable Substance List“), welche die Basis des IMDS bildet, dient zur Kommunikation von Stoffverboten in den Werkstoffen und zur Kontrolle bei der Freigabe des Materialdatenblattes für das jeweilige Bauteil durch den Automobilhersteller⁹. Die Automobilhersteller brauchen somit genaue Informationen über die Zusammensetzung der verwendeten Komponenten ihrer Produkte. Das IMDS-System stellt diese Informationen zur Verfügung.

Die Hauptforderung der Automobilhersteller besteht darin, alle Daten eines Materialdatenblattes, eines Bauteils, einer Baukonstruktion, Baugruppe und eines ganzen Automobils zusammenzufassen und analysieren zu können. Das ist durch die gezielte Auswertung und das Zusammenfassen der einzelnen Materialdatenblätter des IMDS möglich. Die Materialdatenblätter sind gegen Zugriff von außen und Manipulation gesichert. Der Zugang zum IMDS ist beschränkt. Ebenfalls ist das System selbst vor unberechtigtem Zugriff von außen geschützt. Die Daten stehen nur Herstellern und Zulieferern zur Verfügung. Die Informationen, die in der Regel im Rahmen der HP Server bleiben, werden nie übertragen (zB über das Internet) (HEWLETT PACKARD 2013).

Inhalt und Funktion des IMDS

Das Material Data Sheet (MDS - Materialdatenblatt) oder MDS (siehe Abbildung 9), ist ein zentraler Bestandteil des IMDS. Ein IMDS Materialdatenblatt beinhaltet Komponenten, Materialien und Grundstoffe mit dem angegebenen Namen, Bestandteilennummern, Normen und Standards, Gewichte usw., welche in einer baumartigen Struktur organisiert sind. Ein MDS stellt eine vollständige Liste der in dem Produkt verwendeten Materialien in der endgültigen Form dar (Hewlett Packard, 2013).

IMDS modelliert die Zusammensetzung eines Fahrzeuges in einer Hierarchiestruktur mit folgender Darstellung:

- 1. Stufe: Reinstoffe

⁹ <https://www.mdssystem.com/magnoliaPublic/de/public.html>, besucht am 05.09.2013

- 2. Stufe: Werkstoffe (bestehen aus einem oder mehreren Reinstoffen)
- 3. Stufe: Teile (bestehen einem oder mehreren Werkstoffen)
- 4. Stufe: kleinere Zusammenbauteile (bestehen aus einem oder mehreren Teilen)
- 5. Stufe: größere Zusammenbauteile (bestehen aus einem oder mehreren kleineren Zusammenbauteilen)
- 6. Stufe: Produkt (besteht aus mehreren größeren Zusammenbauteilen)



Abbildung 9: MDS System (HEWLETT PACKARD 2013).

Jede Hierarchiestufe beinhaltet, die Informationen der darunter liegenden Hierarchiestufen durch Verweis auf Referenzen. Dieses Referenziersystem reduziert den Aufwand für den einzelnen Hersteller/Lieferanten/Nutzer erheblich, da ein Fahrzeug aus Tausenden von Materialien und Zehntausenden Komponenten besteht. IMDS ermöglicht im Materialdatenblatt z.B. eines Bauteils (4. Stufe) auf die Informationen der darunter liegenden Stufen 1 bis 3 zu referenzieren. D.h. nicht alle Informationen zu einem Bauteil werden vollumfänglich im MDS gespeichert, sondern es wird auf die Bestandteile die in der Hierarchiestufe darunter liegen referenziert (HEWLETT PACKARD 2013).

Dokumentierte Materialien

Jedes Material im IMDS besteht aus Grundsubstanzen. Eine Grundsubstanz kann entweder ein chemisches Element (z.B. Eisen, Kupfer) oder eine Standard-Verbindung (z.B. Acrylharz, Zinkoxid) sein. Grundstoffe werden durch eine spezifische „Chemical Abstract Number“ (CAS #) oder durch eine Funktion definiert. Eine Grundsubstanz kann mit den Indikatoren der Global Automotive

Declarable Substance List (GADSL), REACH - Substance of Very High Concern (REACH - SVHC) oder mit sonstigen gesetzlichen Indikatoren gekennzeichnet werden. Die GADSL und die REACH-SVHC Kennzeichnungen werden im IMDS immer angezeigt und hervorgehoben (Hewlett Packard, 2013). Die folgende Tabelle beschreibt und hilft Komponenten, Semi-Komponenten und Materialien zu differenzieren:

Abbildung 10: Beschreibung von Werkstoff, Halbzeug und Teil in MDS (Hewlett Packard 2013)

IMDS-Daten sollen die tatsächliche Materialzusammensetzung des fertigen Produkts („product as sold“) darstellen. Enthält das Produkt eine verbotene Substanz, muss dies in dem Materialdatenblatt dokumentiert werden. Der Hersteller sollte dem entsprechend ein nicht-gefährliches Substitut einsetzen. Wenn eine nicht-deklarierte verbotene Substanz gefunden wird, kann es zu rechtlichen und finanziellen Konsequenzen kommen.

Darüber hinaus ist es relevant, dass die Struktur eines MDB neben einer Baumstruktur auch eine „Eltern-Kind-Beziehung“ aufweist. Einzelne „Schichten“ sind durch Einrücken gekennzeichnet. Die MDB-Typen folgen einer Hierarchie, die nur bestimmte Kind-Knoten unter bestimmten Eltern-Knoten erlaubt:

- Teile können Teile, Halbzeuge und Werkstoffe als Kind-Knoten referenzieren.
- Halbzeuge können andere Halbzeuge oder Werkstoffe als Kind-Knoten referenzieren.
- Werkstoffe können andere Werkstoffe und Reinstoffe als Kind-Knoten referenzieren.
- Reinstoffe können keine weiteren Kind-Knoten mehr haben.

Im in Abbildung 11 angeführten Beispiel ist „My Test Assembly“ der „Elternknoten“ von „My Test Component 1 IH“ und „Owner Status Test“ – oder umgekehrt sind „My Test Component 1 IH“ und „Owner Status Test“ die „Kindknoten“ von „My Test Assembly“. Außerdem ist „My Test Component 1 IH“ der übergeordnete (Eltern-) Knoten von „+ZA130 (hot-dip zinc-aluminium coated)“ und dem publizierten „St 37-2 G“.

Jeder Hersteller erstellt, bearbeitet und verwaltet Materialdatenblätter (MDS). Auch wenn ein Hersteller IMDS nur zum Übergeben der Informationen vom Lieferanten zu den Kunden verwendet, muss er ein MDS erstellen.



Abbildung 11: Beispiele von einer Komponenten-Baumstruktur (HEWLETT PACKARD 2013)

Datenanalyse

Die Analyse-Funktion dient dazu zu identifizieren, ob im System deklarationspflichtige Substanzen eingesetzt wurden. D.h. es wird die Übereinstimmung eines Produktes mit der GADSL oder REACH-SVHC Anforderungen durchgeführt (Hewlett Packard, 2013).

Der Inhalt eines Materialdatenblattes kann auf folgende Parameter hin analysiert werden:

- Substanz
- Substanz Liste
- Substanzgruppen
- Klassifizierung
- MDs / Modul
- GADSL Kategorien / REACH-SVHC
- Vertrauliche Stoffe

Weiters, kann die Analyse-Funktion für die Durchführung einer "where-used" - Analyse für eine bestimmte Grundsubstanz oder MDS verwendet werden, um Substanzen im Produkt lokalisieren zu können (HEWLETT PACKARD 2013).

Abbildung 12: Mögliche Analyse-Funktionen (HEWLETT PACKARD 2013)

Der Service REACH-Bericht gibt in einer einzigen Berichtsdatei einen vollständigen Überblick über die von Lieferanten empfangenen oder von Ihrem Unternehmen im IMDS erstellten Materialdaten einschließlich der kumulierten Gewichtsinformationen über Teile sowie alle Werkstoffe und Reinstoffe. Der REACH-Bericht enthält zusätzlich Informationen zu den Reinstoffen, die eine einfache Analyse nach REACH-SVHC- oder GADSL-Stoffen (Global Automotive Declarable Substance List) erlauben (Hewlett Packard, 2013).

Datentransfer zwischen Produzent und Anwender

Die Anwenderdatenbank bzw. Software ist nicht allgemein zugänglich. Die Anwender müssen sich über das abgesicherte System einloggen, um Daten einzugeben bzw. MDS einzusehen oder zu adaptieren. Eingegebene oder von einem IMDS-Benutzer geänderte Informationen innerhalb eines nicht freigegebenen Materialdatenblatts sind nur für das Unternehmen des Benutzers sichtbar, außer man gewährt "Trusted Usern" den Zugriff (Hewlett Packard, 2013).

Vertraulichkeit und Zugänglichkeit der Daten

Ein Unternehmen kann die Vertraulichkeit bestimmter Informationen durch die Verwendung einer speziellen Kennzeichnung gewährleisten. Wenn das MDS an einen Kunden gesendet oder vorgeschlagen wird, werden die Substanzen, die als vertraulich gekennzeichnet sind, durch ein generisches "vertraulich Substanz"-Label ersetzt. Vertrauliche Substanzen können nur von der Hersteller-Firma und von den gewährten "Trusted Usern" eingesehen werden. Dies schützt bestimmte "Zutaten und Rezepte" eines Produktes. Verbotene und deklarationspflichtige Substanzen können nicht als vertraulich gekennzeichnet werden. Nicht deklarierte oder vertrauliche Substanzen dürfen maximal 10% eines Materialdatenblattes darstellen (HEWLETT PACKARD 2013).

3.2.2 Informationssysteme in der Elektronikindustrie

In der Elektro- und Elektronikindustrie sind Hersteller und Marktakteure gezwungen, höchst komplexe rechtliche Anforderungen und Rahmenbedingungen einzuhalten. Diese müssen stets bei der Herstellung und Inverkehrbringung neuer Produkte berücksichtigt werden. Die rechtlichen Rahmenbedingungen variieren weltweit (z.B. REACH, EU RoHS, China RoHS, usw.) und erzeugen unterschiedliche Ergebnisse, wie z. B. die Auskunft über SVHCs (Substances of Very High Concern) und deren sichere Anwendung (iPOINT SYSTEMS GMBH 2010a). Mit Hilfe von Informationssystemen können die unterschiedlichen Anforderungen berücksichtigt werden.

Um die Bewirtschaftung und insbesondere die Behandlung sowie die Verwertung oder das Recycling von Elektro- und Elektronik-Altgeräten zu erleichtern, ist das Erfassen von Informationen über Bauteile und Werkstoffe wesentlich.

Die Vorschriften hinsichtlich Stoffverboten und Materialdeklarationen werden ständig vom Gesetzgeber aktualisiert. Ohne Informationssysteme ist die Nachweisführung der „Legal Compliance“ über die Lieferantenkette (Supply

chain) sehr aufwendig. Die Nachweisführung der Legal Compliance über die Lieferantenkette erfolgt oft manuell und bietet eine schlechte Qualität der Dokumentation. Bei Gesetzesänderungen muss der komplette Vorgang angepasst und neu durchgeführt werden. Durch unvollständige und/oder fehlerhafte Rückmeldungen seitens der Lieferanten entstehen Lücken in der Rechtssicherheit. Aus diesem Grund werden automatisierte Dokumentationssysteme in der Branche angewendet (iPOINT SYSTEMS GMBH 2010b).

3.2.2.1 iPoint Compliance Agent

Der iPoint Compliance Agent ist ein intelligentes Software-Integrationstool, welches in den Branchen der Elektro-/Elektronik-, Automotive- und Luftfahrtindustrie verwendet wird. Der Compliance Agent vereinfacht, unterstützt und automatisiert die interne Datensammlung und -pflege, die Datenübertragung in externe Systeme sowie den unternehmensübergreifenden Datenaustausch. Der iPoint Compliance Agent wurde von der österreichischen Firma Kerp entwickelt (iPoint Systems GmbH 2010b).

Sicherstellung der produktbezogenen gesetzlichen Umweltauforderungen

Es gibt eine Vielzahl unterschiedlicher Standards und Regelungen für die Produktion und das Inverkehrsetzen elektronischer Produkte, welche ständig hinsichtlich Stoffverboten und Materialdeklarationen vom Gesetzgeber aktualisiert werden. Der iPoint Compliance Agent für Elektroprodukte ermöglicht und vereinfacht die Einhaltung produktbezogener gesetzlicher Umweltauforderungen. Mit dem von iPoint entwickelten Analysemodul, dem Compliance Substance Inspector (CSI), können ein- und ausgehende Daten auf die Einhaltung bestimmter gesetzlicher Vorgaben hin geprüft werden. Dabei werden die Anforderungen von der Richtlinie über Altfahrzeuge (ELV) sowie der RoHS- und REACH-Richtlinien berücksichtigt.

Der REACH Assistent führt alle erforderlichen Schritte durch, die zur Abdeckung der REACH-Anforderungen notwendig sind (siehe Abbildung 13). Alle für die Überprüfung der REACH-Anforderungen erforderlichen Funktionen sind im iPoint Compliance Agent abgebildet. Dazu gehören die stoffliche Zusammensetzung der Bauteile und Werkstoffe, Informationspflichten, Verwaltung der Sicherheitsdatenblätter, etc.

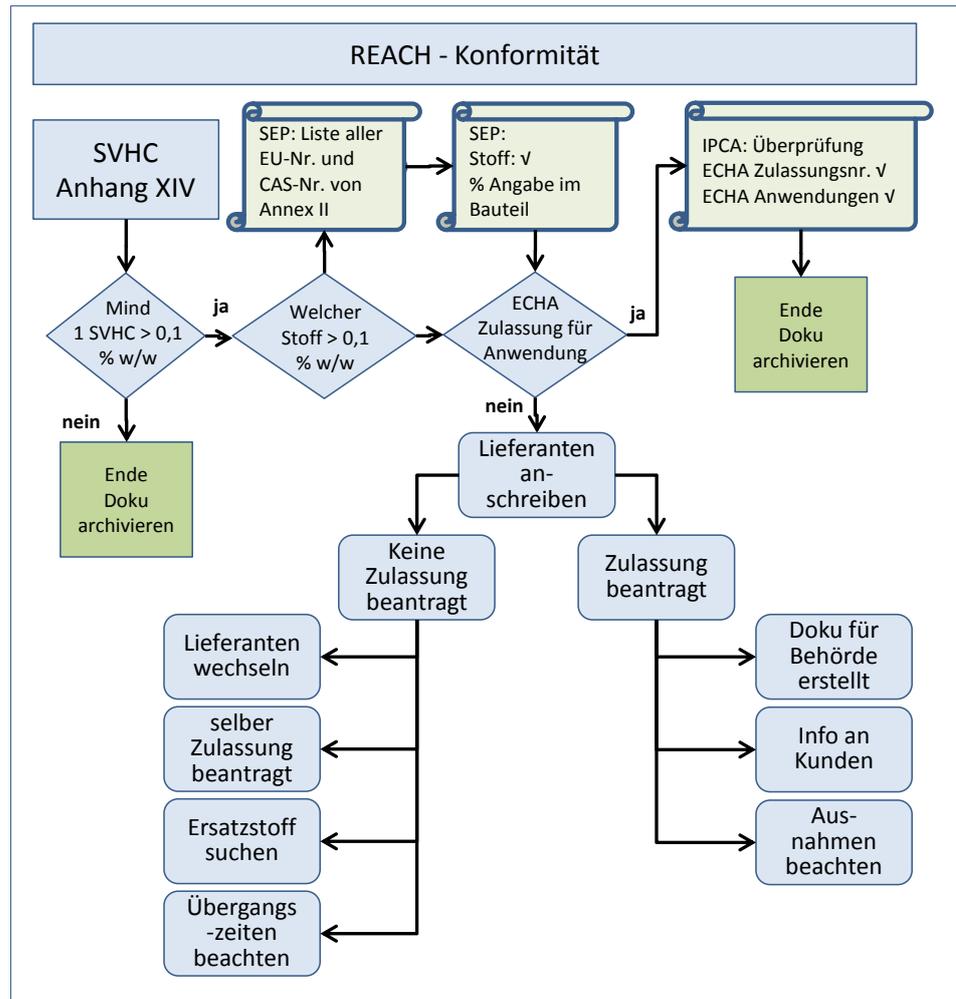


Abbildung 13: REACH Überprüfungssystem

Der iPoint Compliance Agent kann in bestehende IT-Systeme (z. B. SAP) integriert werden und greift auf bereits vorhandene Material-, Substanz- und Werkstoffdaten entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu. Diese Informationen werden auf Compliance überprüft und stellen sicher, dass sowohl Zwischen- als auch Endprodukte alle gesetzlichen Anforderungen erfüllen (iPoint Systems GmbH 2010b).

Mit Hilfe eines Update Service, werden bestimmte Änderungen in der Gesetzgebung (z.B. bezüglich der Richtlinien WEEE und RoHS ReCast oder in der SVHC-Liste) vom System automatisch berücksichtigt.

Berücksichtigung der Produkt-End of life

Der Compliance Agent bewältigt End-of Life-Anforderungen wie RRR (Recycling, Reuse, Recovery), DfE (Design for Environment) und LCA (Life Cycle Assessment). Die Reusability/Recyclability/Recoverability-Direktive (RRR) regelt die Recyclingfähigkeit und Verwertbarkeit von Materialien bei der Produktion und dem Recycling von Fahrzeugen und entsprechende Normen

der Elektro- und Elektronikindustrie. Die Richtlinie über Elektro- und Elektronikaltgeräte (EU-Richtlinie 2012/19/EU) setzt entsprechende Anforderungen an die Hersteller. Der iPoint Compliance Agent hilft, die hierfür notwendigen Informationen zu sammeln und verschiedene Recyclingprozesse zu simulieren.

Der iPoint Compliance Agent ermöglicht, mit Hilfe von Prozessmodellen, die Erfüllung von Wiederverwendungs- bzw. Wiederverwertungsquoten. Der Agent simuliert unterschiedlichste Prozesse, bietet Unterstützung bei der Definition von Vorbehandlung, Zerlegung und Shredder und dokumentiert den Materialfluss bei allen eingesetzten Prozessen. Die Software kalkuliert RRR-Quoten gemäß ISO 22628 für die Automobilindustrie und für entsprechende im Entstehen befindliche Normen der Elektro- und Elektronikindustrie. Auch die zugehörigen standardkonformen Berichte werden erstellt (IPOINT SYSTEMS GMBH 2010a).

Sicherstellung der kundenspezifischen Anforderungen

In der Elektroindustrie müssen zu den gesetzlichen Anforderungen auch kundenspezifische Vorgaben erfüllt werden. Mit dem Compliance Substance Inspector (CSI) von iPoint, können ein- und ausgehende Daten auf die Einhaltung bestimmter Kundenanforderungen oder interne Spezifikationen hin geprüft werden. Der iPoint Compliance Agent stellt sicher, dass sowohl bei Zwischen- als auch bei Endprodukten alle kundenspezifischen Anforderungen erfüllt werden.

Lieferanten-Kommunikationsplattform

Das iPoint-System ermöglicht eine effiziente Lieferanteneinbindung. Das „Supplier Entry Portal“ (SEP) ist die flexible Lieferanten-Kommunikationsplattform. Der Prozess zur Informationsbeschaffung wird automatisiert und bietet zusätzlich den Zulieferern die Möglichkeit, ihre Bauteile mit der geforderten Information ins System einzupflegen. Das SEP generiert selbsttätig Anfragen für Zusatzinformationen, insbesondere Materialdeklaration für Zulieferteile. Eingehende Informationen werden auf ihre Richtigkeit und Vollständigkeit hin überprüft. Zusätzlich bietet das Supplier Entry Portal automatisierte Szenarien, falls der Zulieferer keine Daten liefert. Anhand einer Bauteilebibliothek werden außerdem Informationen über standardisierte Bauteile eingespielt, die eine Anfrage bei Zulieferbetrieben unnötig machen (IPOINT SYSTEMS GMBH 2010b).

Sicherheitsdatenblätter

Der iPoint Compliance Agent kann eingehende Sicherheitsdatenblätter verwalten, sowie softwaregestützt, eigene Sicherheitsdatenblätter erstellen.

Datenübertragung

Der iPoint Compliance Agent Electronics kann mit allen relevanten öffentlich verfügbaren Datenquellen verbunden werden und die notwendigen oder ergänzenden Informationen über die Agententechnologie ins System (z. B. GADSL) integrieren.

3.3 Building Information Modeling (BIM)

Der Begriff **Building Information Modeling** (kurz: *BIM*; deutsch: **Gebäudedatenmodellierung**) beschreibt eine Methode der optimierten Planung, Ausführung und Bewirtschaftung von Gebäuden mit Hilfe verschiedener Softwareprodukte. Dabei werden alle relevanten Gebäudedaten digital erfasst, kombiniert und vernetzt. Das Gebäude ist als virtuelles Gebäudemodell auch geometrisch visualisiert (Computermodell). Building Information Modeling findet Anwendung sowohl im Bauwesen zur Bauplanung und Bauausführung (Architektur, Ingenieurwesen, Haustechnik, Bauindustrie) als auch im Facility Management¹⁰. In weiterer Folge wird diskutiert, ob BIMs ein taugliches Instrument für die Erstellung und Wartung eines Gebäudematerial-informationssystems sein können. Zuvor wird Aufbau, Inhalt und gegenwärtiger Informationsgehalt der BIMs untersucht und dargestellt.

Bezogen auf den Lebenszyklus eines Bauwerks werden durch ein BIM die Phasen der Planung, des Baus und der Wartung optimiert. Abfallwirtschaftliche Belange werden nur am Rande berücksichtigt. Das heißt, in ein BIM können zwar Aspekte der Abfallvermeidung bzw. der optimierten Abfallentsorgung eingearbeitet werden, in der Regel sind diese Aspekte aber nicht enthalten da ein BIM meist einen anderen Zweck verfolgt. Ein BIM wird aufgesetzt, um Abläufe bei Planung und Bau eines Bauwerks zu koordinieren und Fehler, die Zeit und Geld kosten, zu vermeiden. Der optimierte Betrieb bzw. eine optimierte Nachnutzung am Ende des Lebenszyklus sind gegenwärtig nicht Teil bzw. Anspruch eines BIM. Dennoch sind bei BIMs viele Ansätze für die Installation eines Gebäudematerial-Informationssystems vorhanden.

3.3.1 Varianten eines BIM

Building Information Models existieren in unterschiedlichen Ausprägungen und Varianten der Interoperabilität:

- **Closed BIM / Little Closed BIM** (geschlossene Softwarelandschaft)

Bei dieser minimierten Variante arbeitet jeder Planer für sich innerhalb seiner Software am eigenen BIM Modell. Es gibt keinen Austausch mit anderen Planungsdisziplinen, wodurch wesentliche Vorteile von BIM – nämlich insbesondere die integrale Planungsidee - gänzlich verloren gehen.

¹⁰ http://de.wikipedia.org/wiki/Building_Information_Modeling, besucht am 5.09.2013

- **Open BIM / Little Open BIM** (offene Software Landschaft)

„Open“ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass jeder Planer über genormte Schnittstellen zumindest Zugriff auf die Modelle der anderen Disziplinen hat. Dadurch können die Planer der verschiedenen Disziplinen bei Bedarf miteinander arbeiten, jedoch ist eine Zusammenführung der verschiedenen Modelle nicht Bestandteil dieser Variante.

- **Big closed BIM**

Wie beim „Little Closed BIM“ bearbeiten alle Planer Ihr eigenes Projektmodell innerhalb einer Softwareumgebung. Allerdings sind die verschiedenen Softwareprodukte über genormte Schnittstellen miteinander kompatibel oder es wird überhaupt mit ein und derselben Software gearbeitet und die Modelle werden in festgelegten Abständen über ein Koordinierungsmodell zusammengeführt und dadurch auf Konsistenz überprüft.

- **BIG open BIM**

Die eigentliche Zielsetzung und die wesentlichen Vorteile von BIM werden mit der Variante – „BIG open BIM“ umgesetzt. Hierbei arbeiten sämtliche Planer der verschiedenen Disziplinen entweder bereits an einem gemeinsamen Projektmodell oder die einzelnen Modelle werden automatisiert über Koordinierungsmodelle zu einem Gesamtmodell zusammengeführt. Voraussetzung für die Variante – „BIG open BIM“ ist die Existenz einer einheitlichen Konvention für den regelmäßigen Datenaustausch oder die Dateneingabe am Gesamtmodell (TAUTSCHNIG & HOGGE 2013).

3.3.2 Etablierung von BIM in Österreich

Vorweg ist zu erwähnen, dass es in Österreich gegenwärtig noch keine bindenden Bestimmungen oder Regelwerke für das Arbeiten mit BIM gibt. Allerdings wird innerhalb des ASI (Austrian Standard Institute) aktuell an einer entsprechenden Norm gearbeitet, welche sich mit der Standardisierung der Schnittstellen, wie auch mit der Normierung der einzelnen Elemente wie Türen, Fenster, Wände etc. auseinandersetzt. Diese Norm ist die Weiterentwicklung der ÖN A6241-1 „Digitale Bauwerksdokumentation – Teil 1: CAD-Datenstrukturen und Building Information Modeling (BIM) – Level 2“ und wird voraussichtlich als fortlaufender Teil A6241-2 „Digitale Bauwerksdokumentation – Teil 2: Building Information Modeling (BIM) – Level 3-iBIM“ in etwa 2015/16 vorliegen. Sie ist Grundlage dafür, dass auch in Österreich flächendeckend mit der BIM Arbeitsweise gearbeitet werden kann. Nur mit Hilfe einer Norm kann sichergestellt werden, dass ausnahmslos alle Projektbeteiligten, unabhängig von der verwendeten Planungssoftware, die Informationen bearbeiten und nutzen können (TAUTSCHNIG & HOGGE 2013).

3.3.3 Verwendete Datenbanken für BIM

Die Potenziale eines BIM können nur dann vollständig genutzt werden, wenn auch die Datenstruktur für die Schnittstellen verschiedener Softwareprodukte vorgegeben bzw. vereinheitlicht ist. Auch in Deutschland gibt es diesbezügliche Bestrebungen einer einheitlichen Benennung der Elemente, die eine

erste Voraussetzung für eine einheitliche Datenstruktur darstellt. Die in Deutschland dafür zuständige internationale Organisation BuildingSmart baut auf dem System der bSDD (buildingS-mart Data Dictionary) bzw. dem System des IFD (International Framework for Dictionaries) auf. Bislang wurde für die Schnittstellenproblematik IFC (Industry Foundation Classes) verwendet. Jedoch wurden dabei nur etwa 15% des Potenzials von IFC genutzt, was wiederum den Datenaustausch erschwert. Die IFD-Library der bSDD ist eine öffentliche Bibliothek und ist ein Hilfsmittel zum Beschreiben von Objekten der realen Welt, deren Eigenschaften, Funktionen und deren Zusammenwirken (Relationen bzw. Interaktionen) mit anderen Objekten. Bei der bSDD wird prinzipiell jeder Entität (Konzept bzw. Objekt oder Subjekt, Eigenschaft, Relation, Einheit, Maß etc.) ein sogenannter „GUID“ zugeordnet mit dessen Hilfe jede Entität eindeutig identifiziert werden kann. Ein GUID (Global Unit Identifier) ist ein 36-stelliger alphanumerischer Code, welcher aus der Kennung des Computers, auf dem das Objekt erstellt wird, aus der Kennung der Datenbank in der die Objektspezifikation gespeichert wird, aus der Zeit des Zugriffes und aus weiteren Daten eineindeutig erstellt wird. Ein GUID kann dabei immer nur einmal erstellt werden und ist somit einzigartig und jederzeit identifizierbar. Grundsätzlich werden bei der Systematik der bSDD die Informationen aus IFC durch Begriffe aus dem IFD und dem GUID erweitert. Dabei kann in jeder beliebigen Sprache beschrieben und angesprochen werden. Der bSDD-Code wird von allen verstanden, da den Beschreibungen der international einzigartige GUID hinterlegt ist. Der ifdbrowser der bSDD ist seit 2013 über Google für alle Personen mit einer Berechtigung zugänglich. Grundsätzlich kann jeder Berechtigte in der Datenbank neue Elemente einfügen, solange diese noch nicht vorhanden sind (TAUTSCHNIG & HOGGE 2013).

3.3.4 Industry Foundation Classes (IFCs)

Die Industry Foundation Classes (IFC) sind Datenmodelle zur Beschreibung der Informationen einer baulichen Anlage von der Planung über die Errichtung bis zur Bewirtschaftung. IFC wurde von buildingSMART e.V. entwickelt und ist ein offener und internationaler und Standard zur Beschreibung und Austausch von Building Information Modelling (BIM). Das IF-Format ist registriert im internationalen Standard ISO/IS 16739.

Das Datenmodell basiert auf

- Bauobjekten, wie Wänden, Stützen, Decken, Türen, etc. für die Architekturplanung;
- Rohren, Luftauslässen, Heizungen, Ventilen, etc. für die technische Gebäudeausrüstung;
- Knoten, Stäben, Platten, Lasten, etc. für die Statik;
- Basisparametern, Massen, Kostenansätzen, etc. für die Kostenschätzung;
- Liegenschafts- und Anlagenstrukturen, verschiedensten Raumflächen,
- Wartungsangaben für Komponenten, und Herstellerinformationen für das Facility Management,
- sowie anderen Objekten die innerhalb des Lebenszyklus von Gebäuden von Bedeutung sind.

Im Rahmen der IFC werden nicht nur die Bauobjekte, sondern auch die Attribute zu diesen Objekten definiert. Attribute zu Räumen können zum Beispiel die Raumnummer, der Raumname, die DIN-277 Klassifizierung („Grundflächen und Rauminhalte von Bauwerken im Hochbau“), die Mindestluftwechselzahl, die maximale Anzahl der Belegungen, und andere Parameter sein (LIEBICH & HOFFELLER 2008).

Im Gegensatz zum heutigen Verfahren, welches auf Plänen, Excel-Listen, Datenblättern und separaten Datenbanken beruht, und viele Medienbrüche verursacht, hält das IFC Modell die Daten in einer Gebäudedatenbank konsistent. Programme, die den IFC Standard unterstützen, können Gebäudemodelle, die der Architekt oder Fachplaner entworfen hat, in dieser neutralen Objektbeschreibung exportieren, und beim Import auch wieder als solche interpretieren. Die IFC stellen dem Anwender somit ein programmübergreifendes, "intelligentes" Datenmodell zur Verfügung. Dieses Datenmodell kann als eine Datenbank für Bauwerksmodelle genutzt werden, z.B. als Modellserver. Häufiger jedoch wird dieses Datenmodell als die Spezifikation der IFC Schnittstelle eingesetzt, um Bauwerksinformationen zwischen zwei IT Systemen zu übertragen (LIEBICH & HOFFELLER 2008).

Die Industry Foundation Classes (IFC) wurden entwickelt, um eine große Menge von konsistenten Darstellungsdaten von Gebäudeinformationen für den Austausch zwischen Software-Anwendungen, welche im Architektur- und Bauwesenbereich verwendet werden, zu erstellen. Die Definition der IFC beruht auf der ISO-STEP EXPRESS-Sprache und den entsprechenden Konzepten. In EXPRESS werden alle Objekte Entitäten genannt. Die konzeptionelle Organisation der IFC Entitäten ist in Abbildung 14 schematisch dargestellt. Unten in der Abbildung sind 26 Basisentitäten, welche die wiederverwendbaren Basis-Konstrukte definieren, wie z.B. Geometrie, Topologie, **Materialien**, Maße, Akteure, Rolle und Eigenschaften. Diese Konstrukte sind für alle Arten von Produkten generisch und sind weitgehend im Einklang mit den ISO-STEP Ressourcen. Die Basisentitäten werden kombiniert, um häufig verwendete Objekte im Architektur- und Bauwesenbereich zu definieren; diese Objekte werden in das IFC-Modell als „Shared Objects“ integriert. Zu den „Shared Objects“ zählen generische Bauelemente, wie Wände, Böden, Strukturelemente, Bau-Service Elemente, Prozess-Elemente, Management-Elemente und generische Funktionen. Da IFC ein erweiterbares und objektorientiertes Datenmodell ist, können die Basisentitäten erarbeitet und in einer beliebigen Anzahl von Sub-Entitäten geteilt bzw. spezialisiert werden.

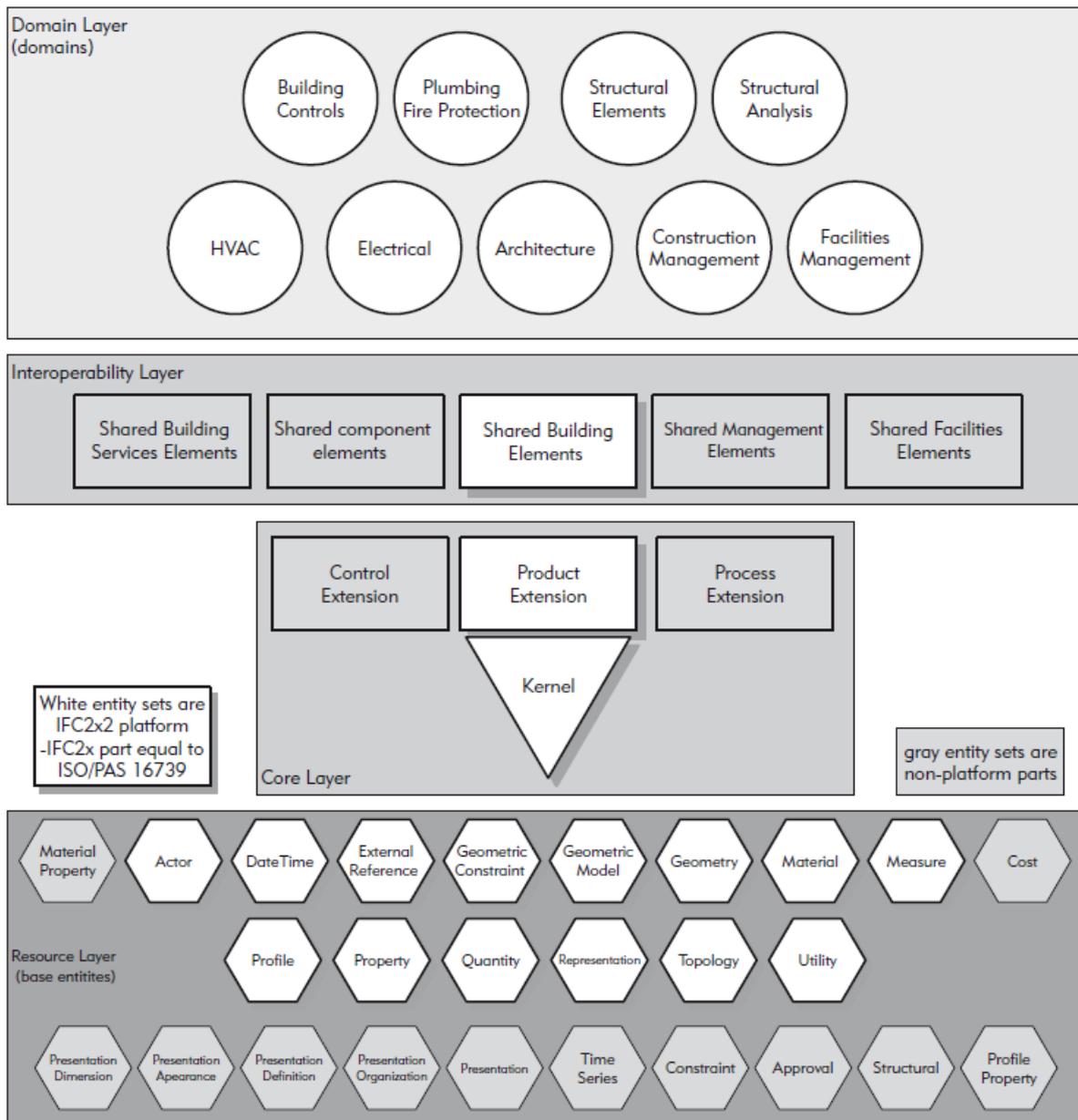


Abbildung 14: IFC System architecture (EASTMAN ET AL. 2008)

Das IFC-Modell ist das einzige öffentliche, nicht geschützte und gut entwickelte Datenmodell für Gebäude und Architektur, das es heute gibt. Es ist ein De-facto-Standard weltweit und wird formal von verschiedenen Regierungen und Behörden verabschiedet. Es wird für eine wachsende Zahl von Anwendungen sowohl im öffentlichen als auch im privaten Sektor aufgegriffen und verwendet. Das IFC Datenmodell wird ständig weiterentwickelt. Eine neue Version mit Erweiterungen erscheint alle zwei Jahre.

Exkurs: Beispiel für IFC-Bauteile

Die dem IFC Format zu Grunde liegenden Strukturen basieren auf dem Standard for the Exchange of Product Modell Data (STEP). STEP ist in der ISO 10303 verankert stellt weniger ein Dateiformat dar, als eine Vorgabe für den Aufbau von Dateien, mit denen geometrische Elemente übertragen werden.

Es werden die einzelnen Elemente und architektonischen Bauteile des Gebäudemodells sowohl physisch als auch funktional beschrieben (siehe Abbildung 15).

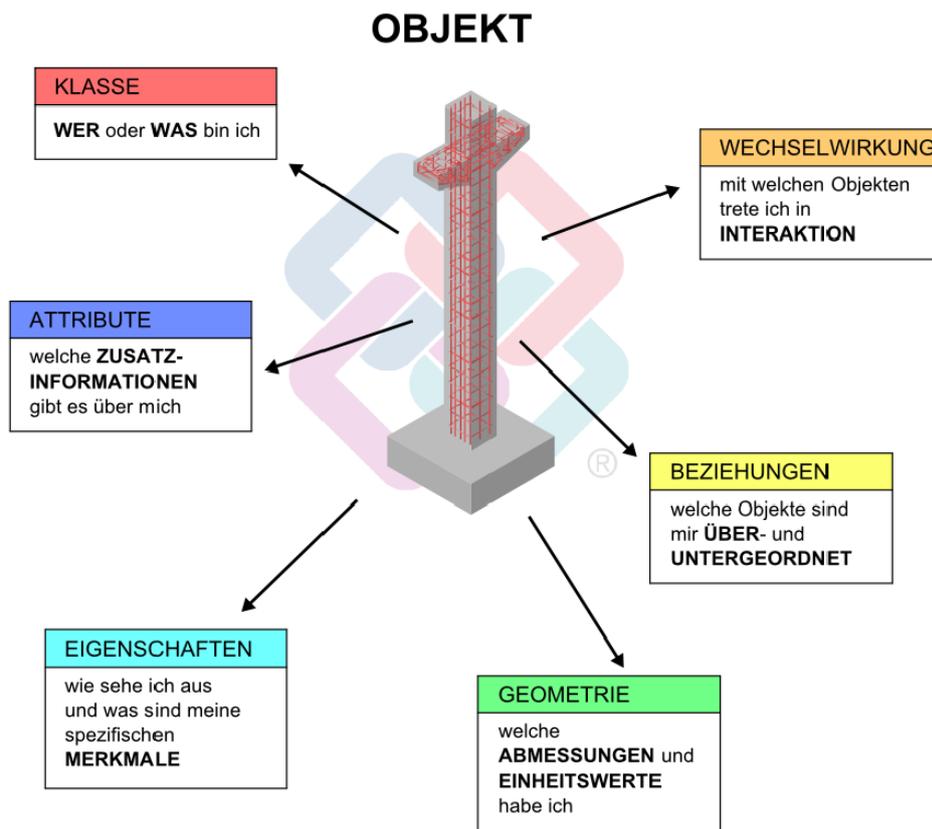


Abbildung 15: Objektbeschreibung nach dem Standard for the Exchange of Product Modell Data (STEP) (NIEDERMAIER & BÄCK 2013)

Darüber hinaus definiert der Standard aber auch den Prozess, also den Lebenszyklus der Objekte, die durch Interaktion mit anderen Bauteilen innerliche Veränderungen erfahren können, die sich dann wiederum auf ihre Eigenschaften und Attribute auswirken (vgl. Abbildung 16, Abbildung 17).

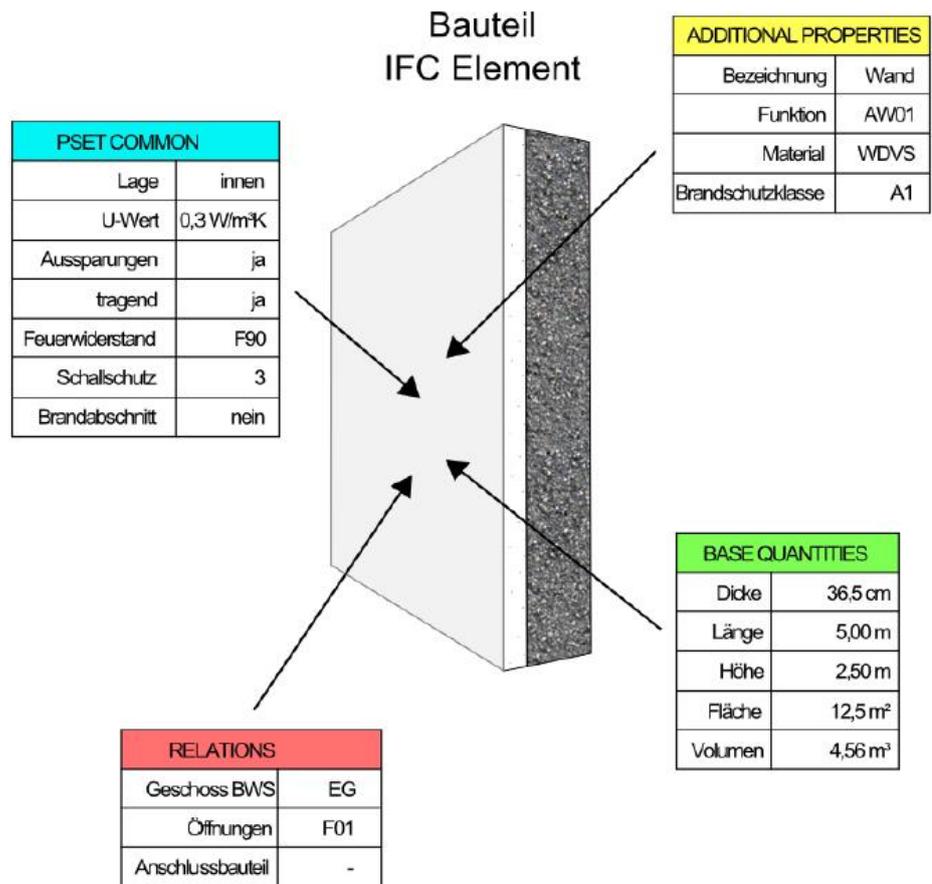
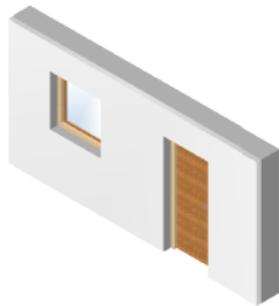


Abbildung 16: Beispiel von Attributen eines IFC Bauteils (NIEDERMAIER & BÄCK 2013)

Wand mehrschalig



- Beziehungen – Relations
 - Geschossbezug in der BWS – ContainedInStructure
 - Öffnungen – VoidsElements
 - Anschlussbauteile - Connections
- Geometrieattribute – BaseQuantities
 - Dicke – Width
 - Länge – Length
 - Höhe – Height
 - Fläche – Area
 - Volumen – Volume
- Elementeigenschaften – PsetWallCommon
 - Außen- oder Innenwand – IsExternal
 - U-Wert – ThermalTransmittance
 - Aussparung – WithClipping
 - statisch tragend – LoadBearing
 - Feuerwiderstandsklasse – FireRating
 - Schallschutzklasse – AcousticRating
 - Brandabschnittsdefinierend – Compartmentation
- Elementeigenschaften – Additional Properties
 - Wandbezeichnung – Name
 - Funktion – LongName
 - Material – Material
 - Brandschutzklasse – Flammability

Abbildung 17: Minimal geforderte bzw. allgemein übliche Attribute für das IFC-Bauteil „Wand, einfach“ (NIEDERMAIER & BÄCK 2013)

Das Material wird bei mehrschaligen Wänden jeweils für jede Schicht einzeln übergeben.

Für den architektonischen Entwurf eines Gebäudes stehen folgende IFC-Bauteile zur Verfügung:

- **Rohbau**
 - Fundament (IFCFooting)
 - Wand (IFCWall)
 - Unterzug (IFCBeam)
 - Stütze (IFCColumn)
 - Decke(IFCSlab)
 - Dach (IFCRoof)
 - Stab (IFCMember)
 - Platte (IFCPlate)
 - Bewehrung (IFCReinforcingBar)
 - Treppe (IFCStair)
 - Rampe (IFCRamp)
- **Ausbau**
 - Fenster (IFCWindow)
 - Tür (IFCDoor)
 - Fassade (IFCCurtainWall)
 - Belag (IFCCovering)
 - Geländer (IFCRailing)
 - Ausstattungsobjekt (IFCEquipmentElement)
 - Möbel (IFCFurnishing)
- **Räume**
 - Raum (IFCSpace)

Niedermaier, A.; Bäck, R. (2013)

Anhand dieser Bauteile wird das gesamte Gebäude konzipiert und entworfen. Dieser Entwurf wiederum dient als Grundlage für die Detailplanung (v.a. Statik, Klimatechnik). Da es sich um Archetypen von Bauteilen handelt, sind diese beliebig erweiterbar bzw. einsetzbar. Dies bedeutet, dass es aus Sicht des BIM irrelevant ist, ob eine Wand in einem Einfamilienhaus steht oder in einer Fabrikhalle. Beide Bauteile beruhen auf dem gleichen IFC-Modell „IFC-Wall“.

3.3.5 Hemmnisse einer Implementierung von BIMs

Es gibt zahlreiche Hindernisse die bei der Entwicklung von BIMs zu überwinden sind. Dazu gehören:

- technische Barrieren
- Rechts- und Haftungsfragen
- Standardisierungserfordernisse
- unangemessene Geschäftsmodelle
- Widerstand gegen Veränderungen im Planungsprozess
- die Notwendigkeit, eine große Zahl von Fachleuten ausbilden zu müssen.

Die Bauindustrie ist ein gemeinschaftliches Unterfangen. BIMs ermöglichen eine engere Zusammenarbeit gegenüber Standard CAD-Programmen, jedoch erfordert BIM, dass der Workflow und die geschäftlichen Beziehungen optimiert werden.

Die Frage, wer die Kosten für die Implementierung eines BIM trägt, ist gegenwärtig nicht abschließend geklärt. Hauptakteur in diesem Bereich ist der Planer/Architekt. Wird ein BIM erfolgreich implementiert, sollen alle Beteiligten davon durch geringere Gesamtkosten, vermiedene Schnittstellenprobleme und eine kürzere Bauzeit kompensiert werden. (EASTMAN et al. 2008).

Ein relevantes technisches Hindernis ist die Notwendigkeit von tauglichen Kompatibilitäts-Tools. Objekte müssen abgerufen und in Projekte mit Standard-Nomenklatur integriert werden. Dies würde es ermöglichen, Interoperabilität zu fördern und als Schnittstellen zu Kostenschätzung, Analyse und eventuell zu Bauordnung und Bauprogramm Beurteilung Anwendungen zu dienen. Dieser Prozess beinhaltet Namensgebung, Strukturzuschreibung, und möglicherweise die Bezeichnung der topologischen Schnittstellen zu anderen Objekten (EASTMAN et al. 2008).

3.3.6 Schnittstellen entlang des Lebenszyklus eines Gebäudes

Aufgrund der vielen unterschiedlichen Beteiligten am Planungs- und Bauprozess ergeben sich Schnittstellen. Die Informationsweitergabe über diese Schnittstellen kann unvollständig sein oder ganz abbrechen. Darüber hinaus sind über die gesamte Lebensdauer eines Gebäudes mehrere Eigentümerwechsel zu erwarten. Das Ende der Nutzung bzw. die Nachnutzung der Liegenschaft geht ebenfalls in der Regel mit einem Eigentümerwechsel einher. Da viele Informationen aus der Planungs- und Bauphase auch noch in der Nutzungs- und Nachnutzungsphase benötigt werden, sollte es möglichst wenige Informationsübergabeschritte geben.

Schnittstelle: Planung – Bau

Diese Schnittstelle ergibt sich aufgrund der Tatsache, dass das geplante Objekt mit dem tatsächlich gebauten Objekt bzw. den eingesetzten Bauprodukten in der Regel nicht übereinstimmt. BIMs sollen Abbilder der Realität sein. In der

Regel sind jedoch in den Softwareprodukten für die Bauplanung keine realen Bauprodukte hinterlegt, sondern Dummy-Bauteile. Dabei wird vor allem auf bautechnische und bauphysikalische Parameter Bezug genommen (z.B. Geometrie, Dichte, Festigkeitsklasse, U-Wert). Nach der Planungsphase erfolgt die Ausschreibung der erforderlichen Bauleistungen für das Projekt. Nach Zuschlag wird das Projekt realisiert. Eine Verschneidung der im Angebot ausgeschriebenen Leistungen inklusive der eingesetzten Bauteile mit dem BIM-Modell erfolgt in der Regel nicht. Dies bedeutet, dass die real im Gebäude eingesetzten Bauprodukte in einem BIM in der Regel nicht enthalten sind.

Das Ziel muss es sein, die real gebaute Infrastruktur mit dem BIM zu verschneiden.

Schnittstelle: Eigentümerwechsel in der Nutzungsphase

Für die nachhaltige Nutzung des BIM-Modells ist eminent wichtig, dass das Modell von der Planungs- und Bauphase in die Nutzungsphase überführt wird. Dies ist einfacher zu bewerkstelligen, wenn der Bauherr und der Eigentümer des Objektes eine Person oder eine Institution sind. In vielen Fällen erfolgt nach der Bauphase ein Eigentümerwechsel. Selbst wenn das Objekt integrativ geplant und gebaut wurde, ist dadurch nicht gesichert, dass das BIM-Modell in die Nutzung (z.B. für das Facility Management) überführt wird. Ein limitierender Faktor ist die lange Nutzungsdauer von Gebäuden (Wohngebäude ca. 80 bis 100 Jahre; Nicht-Wohngebäude 20 bis 40 Jahre). Während dieser langen Nutzungsdauer muss das BIM-Modell bei allen Sanierungen und Umbauten aktuell gehalten werden, um nach dem Ende der Nutzung dem Abbruchunternehmen für die abfallwirtschaftliche Planung dienlich zu sein.

Schnittstelle: Ende der Nutzung

Nach dem Ende der Nutzung eines Gebäudes (ca. 20 bis 100 Jahre) wird dieses in der Regel von Grund auf saniert, oder abgebrochen und auf der Liegenschaft ein neues Objekt errichtet. Dementsprechend sind Informationen aus dem BIM für den Rückbau bzw. für Sanierungs- und Abbruchtätigkeiten relevant. Im BIM sind Angaben über eingesetzte Bauteile/-materialien enthalten, die für die Erstellung eines Abbruchkonzeptes und als Grundlage für eine Schadstofferkundung hilfreich sind. Die Qualität der Information ist stark von der Datenpflege über die Nutzungsdauer abhängig. Sind die Daten über den gesamten Betrieb bei allen Sanierungsschritten und Umbautätigkeiten aktuell gehalten worden, stellt das BIM ein nützliches Tool für Abbruch- und Sanierungsunternehmen dar.

3.4 Aufbau von Materialinformationssystemen im Bauwesen

3.4.1 Erkenntnisse aus Materialinformationssystemen anderen Branchen

Durch die in den letzten Jahren umgesetzten Änderungen des rechtlichen Rahmens in der Europäischen Union, vor allem im Bereich der Verwendung von gefährlichen Substanzen, wurden in der industriellen Fertigung (v.a. Automotive- und Elektronikindustrie) neue Wege im Umgang mit Dokumentations- und Nachweispflichten seitens der Industrie beschritten. Aufgrund von Verboten bzw. Nachweis-/Auskunftspflichten wurden vor allem in den Bereichen der Automotive- und Elektronikindustrie Materialinformationssysteme geschaffen, die eine umfassende Information der Zulieferer, Händler und Endkunden ermöglichen. Hintergrund dieser politischen Entscheidung auf Europäischer Ebene war es einerseits definierte Verwertungsquoten umzusetzen und andererseits die Inverkehrsetzung von (gefährlichen) chemischen Substanzen unter Aufsicht zu stellen (vgl. REACH, RoHS).

Diese Regelungen betreffen über weite Strecken auch die in Verkehr Setzung von Bauprodukten bzw. deren Verwertung nach dem Ende der Nutzungsdauer. Eine Verwertungsquote für Abfälle aus dem Bauwesen (mind. 70 % ab 2020) wurde durch die Implementierung der EU-Abfallrahmenrichtlinie 2009 festgelegt. Exakte Statistiken zu Aufkommen und Verbleib von Abfällen aus dem Bauwesen auf dem Gebiet der Europäischen Union existieren gegenwärtig nicht. Expertenschätzungen gehen davon aus, dass die durchschnittliche Verwertungsquote für Abfälle aus dem Bauwesen zwischen 30 und 60 Prozent liegt (EU-Richtlinie 2011/65/EU).

Der Geltungsbereich der REACH-VO umfasst auch die Herstellung von Komponenten von Bauprodukten. Bauprodukte sind hinsichtlich ihrer Funktion und ihrer Zusammensetzung sehr vielfältig. Dementsprechend kommen Stoffe und Stoffgemische zum Einsatz deren Gesundheits- und/oder Umweltgefährdungspotenzial unterschiedlich zu bewerten ist.

Für Bauprodukte, die im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) Stoffe oder Gemische sind, ist ein Sicherheitsdatenblatt (SDB) nach Artikel 31 dieser Verordnung erforderlich, sofern sie als gefährlich eingestuft sind. Für diese Bauprodukte gibt es bereits das harmonisierte SDB-Format. Falls ein SDB nach Anhang II der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) verlangt wird, ist es zusammen mit der Leistungserklärung bereitzustellen¹¹.

Für Bauprodukte, die laut REACH-Verordnung Erzeugnisse sind, gelten die Kommunikationsverpflichtungen nach Artikel 33. Der Lieferant muss jedem Abnehmer des Erzeugnisses ausreichende Informationen zur sicheren Verwendung des Erzeugnisses zur Verfügung stellen. Er muss mindestens die

¹¹http://www.umweltbundesamt.de/produkte/bauprodukte/format_pflichtkennzeichnung.htm, besucht am 12.09.2013

Namen der im Erzeugnis enthaltenen besonders besorgniserregenden Stoffe (SVHC) angeben. Für diese Kommunikationsverpflichtung gibt es kein harmonisiertes Format unter REACH¹².

Abgeleitet von Materialinformationssystemen aus der Automotive- und Elektronikindustrie lassen sich folgende Eckpfeiler für den Aufbau eines Gebäudematerial-Informationssystems identifizieren:

- Beteiligte Akteure / Potenzielle Nutzer eines Gebäudematerial-Informationssystems:
 - Baustoffproduzenten
 - Planer/Architekten
 - Bauherr/Eigentümer
 - Ausführende Gewerke (Bau- und Baunebengewerbe)
 - Facility Management
 - Abbruchunternehmen
 - Gewerbliche Abfallwirtschaft
 - Öffentliche Verwaltung (v.a. Baupolizei und Abfallwirtschaft)
 - Softwareentwickler (CAD- bzw. BIM-Software; Datenbanken)
 - Marktüberwachungsbehörde (OIB)

Dies bedeutet, dass für die Umsetzung eines Gebäudematerial-Informationssystems verschiedene Akteure über den gesamten Lebenszyklus zusammenarbeiten müssen. Die Akteure können in zwei Gruppen gegliedert werden: Dies ist einerseits die Gruppe der Entwickler und Bereitsteller und andererseits die Gruppe der Nutzer. In der Gruppe der Entwickler und Bereitsteller haben die Baustoffproduzenten eine wichtige Rolle. Ohne deren aktive Mitarbeit Daten zur Materialzusammensetzung ihrer Produkte zu liefern, ist ein Gebäudematerial-Informationssystem schwer umsetzbar. Zur Gruppe der Nutzer eines Gebäudematerial-Informationssystems zählen vor allem der Bauherr und der Planer. Diese erhalten optimierte Informationen über einsetzbare Bauprodukte. Durch diese Informationen wird den Bauherren und Planern eine robuste Grundlage für die Auswahl von (ökologischen) Bauteilen gegeben. Eine weitere wesentliche Gruppe der Nutzer ist das Facility Management und die Abfallwirtschaft. In der Phase der Nutzung wird dem Facility Management durch ein Gebäudematerial-Informationssystem eine optimierte Datengrundlage über die eingesetzten Materialien zur Verfügung gestellt. Es liegt auch im Bereich des Facility Managements die Daten eines Gebäudematerial-Informationssystems über die Nutzungsdauer hinweg (z.B. durch Anpassung der Wartungspläne nach Gebäudesanierungen) aktuell zu halten. Die Abfallwirtschaft ist nach dem Ende der Nutzungsdauer des Gebäudes Nutznießer der Inhalte des Gebäudematerial-Informationssystems. Die verbesserte Datenlage erleichtert die Schadstofferkundung und die Erstellung des Rückbaukonzepts. Dadurch können Kosten beim Rückbau eingespart und die in den Gebäuden enthaltenen Ressourcen optimal genutzt werden.

¹²http://www.umweltbundesamt.de/produkte/bauprodukte/format_pflichtkennzeichnung.htm,
besucht am 12.09.2013

Für den Aufbau eines Gebäudematerial-Informationssystems sind wesentliche technische Erfordernisse zu erfüllen. Vor allem die Datenlage über die Materialzusammensetzung von Bauprodukten ist zu verbessern. Grundsätzlich kann grob zwischen zwei unterschiedlichen Systemen unterschieden werden:

- Gebäudedatenmaterialblatt, analog
- Gebäudematerial-Informationssystem auf Basis eines digitalen Building Information Models (BIM).

In Analogie zu den Lösungen der Automotive- und Elektronikindustrie wird an dieser Stelle nur auf die digitale bzw. dynamische Variante mittels BIM eingegangen und analoge Lösungen (Gebäudedatenblatt, Hausakte) nicht weiter erläutert. Technische Grundlagen dieser Variante bilden CAD-Programme, die in der Planungs- und Bauphase von Gebäuden seit Jahrzehnten zum Einsatz kommen. Der nächste Entwicklungsschritt im Bereich der Planungssoftware führt vom klassischen 2D-CAD-Programm zum 3D-BIM-Programm. Beide Software-Lösungen haben den Nachteil, dass auf Basis von Bauteilen operiert wird. Die für ein Gebäudematerial-Informationssystem erforderliche Genauigkeit leisten gegenwärtige Software-Tools noch nicht. Dies bedeutet, dass auf bestehende Tools aufgebaut werden kann, diese aber erweitert werden müssen. Bei der Entwicklung eines Gebäudematerial-Informationssystems liegt der Fokus auf den verwendeten Datenbanken bzw. deren Inhalten. Wie die Bereitstellung von Herstellerdaten aussehen kann zeigen die Beispiele der Automotive- und Elektronikindustrie (vgl. Kapitel 3.2).

Weiterer Entwicklungsaufwand ist für den Aufbau von Datenbanken im Bauwesen notwendig. Wie in Kapitel 3.3.4 beschrieben, werden gegenwärtig in den CAD- bzw. BIM-Softwareprodukten Bauteile ohne Produkteigenschaften in der Planung eingesetzt. Der Fokus liegt dabei auf geometrischen, bautechnischen und bauchemischen Daten. Angaben über eingesetzte Materialien und Stoffe liegen in der Regel nicht oder nicht in ausreichendem Maß vor. Die aufzubauenden Datenbanken müssen daher, in Analogie zu den Datenbanken der Automotive- und Elektronikindustrie, befüllt werden. Dies ist erforderlich, um die notwendige Detailschärfe bei Materialdaten zu erhalten und daraus einen Nutzen, im Sinne eines Gebäudematerial-Informationssystems, zu generieren.

Zum erleichterten Aufbau von Datenbanken ist es nützlich, auf bestehende Systeme bzw. Datenbanken aufzubauen. Dafür eignen sich die Datenbanken, wie sie z.B. in BIM-Softwareprodukten auf IFC-Standard (vgl. Kap.3.3.4) verwendet werden. Diese Datenbanken sind möglichst um detaillierte Herstellerdaten zu erweitern. Gegenwärtig sind auf Europäischer Ebene Datenbanken für die Nutzung in BIMs auf Basis von einzelnen Bauteilen im Aufbau begriffen (vgl. Kap. 3.3.3). Weiterer Forschungsbedarf ist vorhanden, um festzustellen, ob und wie die Inhalte dieser Datenbanken für ein Gebäudematerial-Informationssystem nutzbar gemacht werden können.

Für den Aufbau eines Materialinformationssystems im Bauwesen sollte sowohl möglichst auf bestehende Dokumentations- und Nachweispflichten aufgebaut, als auch auf die branchenüblichen Visualisierungsmöglichkeiten zurückgegriffen werden. Zu den vorhandenen Grundlagen zählen:

- Nachweispflichten von Herstellern bestehen durch die EU-BauproduktenVO (Kapitel 2.1.2)
- Branchenübliche Computer-Programme zur Visualisierung im Bauwesen sind CAD-Softwarepakete unterschiedlicher Hersteller
- Die Marktüberwachung für die Marktkonformität von Bauprodukten durch das Österreichische Institut für Bautechnik (OIB) (vgl. Kapitel 2.1.2)

In einem nächsten Schritt sind die Inhalte und die technische Umsetzung eines Gebäudematerial-Informationssystems zu diskutieren. CAD-Programme erscheinen gegenwärtig als probates Instrument zur Implementierung eines Gebäudematerial-Informationssystems im Bausektor. In Verbindung mit der Erstellung von Building Information Models (BIM) ist eine technische Lösung für einen „Gebäudepass“ identifiziert worden.

Aus rechtlicher Sicht ist weiterer Forschungsbedarf gegeben, um zu klären, ob gegenwärtig Hersteller verpflichtet sind, Daten über eingesetzte Materialien und Stoffe zur Verfügung zu stellen. Ist dies nicht der Fall, ist zu klären, ob Hersteller von Bauprodukten, in Analogie zu Herstellern in der Automotive- und Elektronikindustrie, verpflichtet werden können, diese Daten für ein Gebäudematerial-Informationssystem zur Verfügung stellen zu müssen.

Dabei ist mit hoher Wahrscheinlichkeit die Vertraulichkeit der Daten ein zentraler Aspekt. Die Automotive- und Elektronikbranche hat jedoch mit ihren Lösungen vorgezeigt, wie eine für alle Beteiligte, tragbare Lösung aussehen kann (vgl. Kap. 3.2.1).

3.4.2 Rahmenbedingungen für den Aufbau eines Materialinformationssystems im Bauwesen

Zusammenfassend kann definiert werden, welche Maßnahmen für die Umsetzung eines Gebäudematerial-Informationssystems im Bauwesen, aufbauend auf Erkenntnissen anderer Branchen, gesetzt werden sollten:

Technische Rahmenbedingungen

Für den Aufbau eines Materialinformationssystems muss zunächst eine Wahl getroffen werden, nach welchem Grundkonzept dieses System entwickelt werden soll. Wie das nachfolgende Kapitel 4 zeigt, stehen als umsetzungsnahe Konzepte für die Umsetzung eines Gebäudematerial-Informationssystems zur Diskussion:

- Das analoge Gebäudedatenmaterialblatt sowie
- Das digitale Gebäudematerial-Informationssystem auf Basis eines Building Information Models (BIMs).

Kriterien für die Auswahl des geeigneten Instruments sind die vorhandene Informationsdichte und Benutzerfreundlichkeit der jeweiligen Variante. In Kapitel 4 werden die Vor- und Nachteile der beiden Varianten detailliert vorgestellt. Für die optimierte Entwicklung eines Gebäudematerial-Informationssystems

sind in jedem Fall alle relevanten Akteure entlang des gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes einzubinden.

Rechtliche Rahmenbedingungen

In Analogie zur Automotive- und Elektronikindustrie muss der rechtliche Rahmen geschaffen werden, sodass Hersteller zur Weitergabe von Daten der Materialzusammensetzung ihrer Produkte auf Material- und/oder Stoffebene verpflichtet werden. Im Gegenzug muss Herstellern die Wahrung von Betriebsgeheimnissen zugesichert werden. Die Branchen der Automotive- und Elektronikindustrie wurden auf Basis von Europäischen Verordnungen und einer Rahmenrichtlinie zur Informationsweitergabe verpflichtet. Ob dies in Analogie auch für die Produzenten von Bauprodukten umsetzbar ist, ist aus heutiger Sicht nicht abzuschätzen. Die gegenwärtige Rechtslage verpflichtet die Hersteller von Bauprodukten nicht, Informationen über die materielle und stoffliche Zusammensetzung ihrer Produkte, zu veröffentlichen. Es ist zu prüfen, ob der Rahmen der neuen EU-Bauprodukten-Verordnung genutzt werden kann, um an Materialinformationen von Bauprodukten zu gelangen.

Inhaltliche Rahmenbedingungen

Für die optimierte Nutzung von Gebäudematerial-Informationssystemen müssen Herstellerdaten auf Produktebene zur Verfügung stehen. Erst durch diese Detailtiefe kann ein Gebäudematerial-Informationssystem seinen Nutzen generieren. Die Tauglichkeit von Bauprodukten wird gegenwärtig vor allem über bautechnische, bauphysikalische und bauchemische Kriterien bestimmt. Im Sinne eines umfassenden Gebäudematerial-Informationssystems ist dieser Kriterienkatalog um Aspekte der Abfallwirtschaft (z.B. Rückbaufähigkeit, Rezyklierbarkeit) und des Facility Managements (z.B. Wartungsplan) zu erweitern. Bestehende Produktinformationsdatenbanken müssen um diese Informationen erweitert werden. Sind diese Informationen gegenwärtig nicht verfügbar, müssen sie neu generiert und in Datenbanken übernommen werden.

4 KONZEPTE FÜR EIN GEBÄUEMATERIAL- INFORMATIONSSYSTEM

4.1 Anforderungen, die ein Gebäudepass erfüllen sollte

Ein Gebäudepass als Gebäudematerial-Informationssystem sollte möglichst detailliert Menge und Qualität der in einem Gebäude eingesetzten Baumaterialien, die Schadstoffbelastung und die Arten der Verbindungen (Befestigungen) dokumentieren. Die Arten der Verbindungen sind wichtig, um die Trennbarkeit der Baumaterialien und damit ihre Rezyklierbarkeit sicherzustellen.

In der Ausbaustufe sollte der Gebäudepass einen Wartungs-, Instandhaltungs- und Inspektionsplan (für die Dokumentation behördlicher Überprüfungen) beinhalten und dadurch ein Instrument für das Facility Management werden.

Weiters sollte in den Gebäudepass nicht nur die Bauplanung, sondern auch die Baudokumentation einfließen. Es sollte geprüft werden, welche Materialien tatsächlich im Gebäude eingesetzt wurden. Auch sollte es möglich sein, Änderungen im Gebäudebestand (z.B. durch Sanierung, Umbau, Erweiterungen, Teilabbrüche) und allfällige Schadstoffkontaminationen zu dokumentieren. Da es in der Regel laufend Änderungen am Gebäude gibt, sollten Mengenschwellen bzw. Schadstoffschwellen definiert werden, ab denen die Änderungen im Gebäudepass zu verzeichnen sind.

Im Prinzip kann der Gebäudepass bei der GebäudeeigentümerIn, bei der Baubehörde (Gemeinde) oder im zentralen Gebäude- und Wohnungsregister der Statistik Austria angelegt werden. Je größer die Datenmenge ist, die im Gebäudepass gespeichert wird, umso eher wird der Gebäudepass bei der GebäudeeigentümerIn aufzubewahren sein. Eine Minimalvariante des Gebäudepasses könnte auch für das zentrale Gebäude- und Wohnungsregister der Statistik Austria geeignet sein.

Dem zunehmenden Detaillierungsgrad bei der Gebäudematerialdokumentation und den zunehmenden Funktionen eines Gebäudepasses steht ein zunehmender Aufwand zur Erstellung und Aktualisierung des Gebäudepasses gegenüber. Deshalb ist nicht klar, bei welchem Detaillierungsgrad und mit welchen Funktionen der Gebäudepass das optimale Nutzen-zu-Kosten-Verhältnis erzielen kann. Auch muss erst getestet werden, welche Funktionen aus technischer und rechtlicher Sicht realisierbar sind. Deshalb betrachtet dieses Kapitel

- eine Basisvariante des Gebäudepasses mit einem geringen Detaillierungsgrad und wenigen Funktionen,
- Ausbaumöglichkeiten der Basisvariante und
- eine Vollvariante mit hohem Detaillierungsgrad und vielen Funktionen auf Basis von 3-dimensionalen Building Information Models.

4.2 Variante A: Vom Gebäudematerial-Datenblatt zur Hausakte

Selbst in der einfachsten Variante sollte aus dem österreichischen Gebäudepass zu entnehmen sein, welche Massen an welchen Baumaterialien im jeweiligen Gebäude eingesetzt sind. Dabei sollten zumindest die Materialarten, wie sie in der Recycling-Baustoffverordnung definiert sind (siehe Tabelle 2 in Kapitel 2.1.4), berücksichtigt werden.

Weiters sollte die Basisvariante in das Gebäude- und Wohnungsregisters der Statistik Austria übernommen werden können. Dies kann mit Hilfe eines „Gebäudematerial-Datenblatts“ zu den wichtigsten verwendeten Materialien und Schadstoffen erfolgen. Denkbar wäre, dass das „Gebäudematerial-Datenblatt“ hergeleitet wird

- a. aus einem eigenen Erhebungsbogen
- b. aus den Baumaterialdaten, die für die Erstellung des Energieausweises gesammelt werden

4.2.1 Gebäudematerial-Datenblatt – eigener Erhebungsbogen

Neben den rudimentären Baumaterialdaten, die heute bereits im Gebäude- und Wohnungsregister der Statistik Austria enthalten sind und den Bauteileinformationen, die mit der Energieausweisdatenbank gesammelt werden, besteht auch die Möglichkeit, das Gebäude- und Wohnungsregister um gezielte Baumaterialinformationen zu erweitern.

Nach Auskunft von Herrn Car¹³, können die Minimalinformationen, die für den Rückbau erforderlich sind, nach dem Muster des Anhangs A der ÖNORM B 2251 auf einer DIN-A4-Seite spezifiziert werden (siehe Tabelle 14). Für die „Materialien des Objektes“ sollten zumindest jene Materialarten angeführt werden, die in der Recycling-Baustoffverordnung definiert werden (siehe Tabelle 2).

Das resultierende Gebäudematerial-Datenblatt, welches

- sowohl die Materialarten der in Vorbereitung befindliche Recycling-Baustoffverordnung als auch
- die Vorgaben der ÖNORM B 2251, Anhang A und
- die Hauptbestandteile, Schadstoffarten und Störstoffarten der ÖNORM B 3151 berücksichtigt und
- die Massen der eingesetzten Baumaterialien registriert

ist in Tabelle 15 dargestellt.

Es wird vorgeschlagen, das in Tabelle 15 gezeigte Gebäudematerial-Datenblatt zu nutzen, um das Gebäude- und Wohnungsregister der Statistik Austria zu

¹³ Persönliche Mitteilung: Martin Car, ÖBRV, 05.09.2013

erweitern. Eine solche Erweiterung wäre technisch möglich¹⁴. Voraussetzung für diese Erweiterung wäre aber der entsprechende Wille aller Beteiligten, die Bereitschaft, den zusätzlichen Aufwand zu finanzieren und die Schaffung der entsprechenden legislativen Rahmenbedingungen.

Tabelle 14: Objektbeschreibung durch den Auftraggeber (ÖNORM B 2251, Anhang A) als Vorlage für eine Erweiterung des Gebäude- und Wohnungsregister der Statistik Austria zum Gebäudematerial-Informationssystem

1	Objektadresse:		Baueigner:	
2	Materialien des Objektes	Keller	EG	OG
2.1	Tragende Bauteile:			
2.2	Nicht tragende Bauteile:			
2.3	Decken:			
2.4	Dachkonstruktion:			
2.5	Dacheindeckung:			
2.6	Material der Fensterstöcke/-rahmen			
3	Gebäudeabmessungen			
3.1	Bruttorauminhalt (m ³):		Baujahr	
		Keller	EG	OG
3.2	Anzahl der Geschoße			
3.3	Geschoßhöhe (Fußbodenoberkante bis Fussbodenoberkante):			
3.4	Nutzungsarten Zuletzt:		Frühere :	
4	Umbaumaßnahmen:			
5	Schadstoffe:			
6	Hinweise auf mögliche Einschränkungen durch Nachbarobjekte oder ähnliches:			
7	Platzverhältnisse (Lagermöglichkeiten für sortiertes Abbruchmaterial und dergleichen):			
8	Einbauten, Leitungen, besondere Einrichtungen im Objekt			

Tabelle 15: Basisvariante des Gebäudepasses – das Gebäudematerial-Datenblatt

1	Objektadresse:		Baueigner:	
2	Materialien des Objektes	Keller	EG	OG
2.1	Tragende Bauteile:			
2.2	Nicht tragende Bauteile:			
2.3	Decken:			
2.4	Dachkonstruktion:			

¹⁴ Persönliche Mitteilung: Josef Preier, Statistik Austria, 05.09.2013

2.5	Dacheindeckung:			
2.6	Material der Fensterstöcke/-rahmen:			
3	Gebäudeabmessungen			
3.1	Bruttorauminhalt (m³):		Baujahr:	
		Keller	EG	OG
3.2	Anzahl der Geschoße			
3.3	Geschoßhöhe (m) (Fußbodenoberkante bis Fussbodenoberkante)			
4	Massen der Baumaterialien für das gesamte Gebäude (Tonnen)			
4.1	Glas:			
4.2	Holz:			
4.3	Kunststoffe:			
4.4	Metalle:			
4.5	Asphalt:			
4.6	Beton			
4.7	Aushubmaterial			
4.8	Baustoffe auf Gipsbasis			
4.9	Ziegel			
4.10	sonstige mineralische Materialien (z.B. Fliesen und Keramik)			
4.11	Sonstige Hauptbestandteile (z.B. biogene Abfälle)			
		Zuletzt:	Frühere :	
5	Nutzungsarten:			
6	Umbaumaßnahmen:			
7	Schad-/Störstoffe	Zu- treffendes An- kreuzen	Angabe welches Material, wo eingesetzt wird	
7.1	Asbestzement	<input type="checkbox"/>		
7.2	Sonstige asbesthaltige Abfälle	<input type="checkbox"/>		
7.3	PCB-haltige Abfälle	<input type="checkbox"/>		
7.4	PAK-/teerhaltige Materialien	<input type="checkbox"/>		
7.5	(H)FCKW-haltige Dämmstoffe oder Bauteile	<input type="checkbox"/>		
7.6	Künstliche Mineralfasern (lose verlegt, wenn gesundheitsgefährdend)	<input type="checkbox"/>		
7.7	Mineralöhlhaltige Bauteile	<input type="checkbox"/>		
7.8	Radioaktive Rauchmelder	<input type="checkbox"/>		
7.9	Kamine und -schlote	<input type="checkbox"/>		
7.10	Schlacken	<input type="checkbox"/>		
7.11	Ölverunreinigte und sonstige verunreinigte Böden	<input type="checkbox"/>		

7.12	Brandschutt oder Bauschutt mit schädlichen Verunreinigungen	<input type="checkbox"/>	
7.13	Schadstoffhaltige elektrische Bestandteile und Betriebsmittel	<input type="checkbox"/>	
7.14	Kühlmittel und Isoliermaterialien in Kühl- und Klimageräten mit (H)FCKW	<input type="checkbox"/>	
7.15	Salz-, öl-, teeröl- oder phenolimprägnierte oder -haltige Bauteile	<input type="checkbox"/>	
7.16	Sonstige gefährliche Stoffe bzw. Abfälle	<input type="checkbox"/>	
7.17	Stationäre Maschinen, Elektrogeräte	<input type="checkbox"/>	
7.18	Fußbodenaufbauten, Doppelbodenkonstruktionen	<input type="checkbox"/>	
7.19	Nicht-mineralische Boden- oder Wandbeläge	<input type="checkbox"/>	
7.20	Abgehängte Decken	<input type="checkbox"/>	
7.21	Überputz-Installationen aus Kunststoff	<input type="checkbox"/>	
7.22	Fassadenkonstruktionen und -systeme	<input type="checkbox"/>	
7.23	Abdichtungen	<input type="checkbox"/>	
7.24	Gipshaltige Baustoffe ausgenommen gipshaltige Wand- und Deckenputze sowie gipshaltige Verbundestriche	<input type="checkbox"/>	
7.25	Zwischenwände aus Kork, Porenbeton, zementgebundene Holzwolleplatten, Holz, Kunststoff	<input type="checkbox"/>	
7.26	Glas, Glaswände, Wände aus Glasbausteinen	<input type="checkbox"/>	
7.27	Lose verbaute Mineralwolle, Glaswolle und sonstige Dämmstoffe, ausgenommen Trittschalldämmung	<input type="checkbox"/>	
7.28	Türen und Fenster (mit Ausnahme jener, die beim Abbruch als Staubschutz dienen)	<input type="checkbox"/>	
7.29	Pflanzen und Erde	<input type="checkbox"/>	
8	Hinweise auf mögliche Einschränkungen durch Nachbarobjekte oder ähnliches:		
9	Einbauten, Leitungen,		

	besondere Einrichtungen im Objekt:	
--	---	--

Das Gebäudematerial-Datenblatt sollte sowohl beim Gebäudeeigentümer, als auch bei der Baubehörde und zentral im Gebäude- und Wohnungsregister der Statistik Austria in elektronischer Form abgespeichert werden. Es wäre aber auch dafür geeignet, in Papierform dem Gebäudeakt beim Gebäudeeigentümer beigegeben zu werden.

Das Gebäudematerial-Datenblatt sollte vom Gebäudeeigentümer geführt werden. Bei meldepflichtigen Umbauten oder dem Entstehen/Einbau zusätzlicher Schadstoffe sollte das Gebäudematerial-Datenblatt aktualisiert und der Behörde / dem zentralen Gebäude- und Wohnungsregister gemeldet werden.

Zur Entwicklung des Gebäudematerial-Datenblatts sollte

- zunächst in einem Konsensfindungsprozess festgestellt werden, ob die Entwicklung und Umsetzung eines Gebäudematerial-Datenblattes ausreichend Unterstützung bei den Stakeholdern erlangen kann und wenn dies der Fall ist,
- ein Standard für das Gebäudematerial-Datenblatt entwickelt sowie
- die rechtlichen Grundlagen für die Anwendung des Gebäudematerial-Datenblatts geschaffen werden.

4.2.2 Gebäudematerial-Datenblatt befüllt mit Energieausweisdaten

Wie bereits in Kapitel 2.2.1.5 angeführt, kann aufgrund von fehlenden Daten, über beispielsweise Innenwände auf Basis des Energieausweises, keine Gesamtsumme der zu erwartenden Massen der verbauten Materialien ermittelt werden. Dennoch lässt sich auf Basis des Energieausweises zumindest über die Außenhülle sowie über die Innendecken Aussagen treffen.

In den Energieausweisen findet man etwa unter der Auflistung der Bauteile die entsprechenden Flächen der Außenwand, der Außendecke, der Decke zum unconditionierten Keller, der Zwischendecken etc.

Bauteile		Fläche A [m ²]	Wärmed.- koeffiz. U [W/m ² K]	PEI [MJ]	GWP [kg CO ₂]	AP [kg SO ₂]
AW01	Außenwand	222,19	0,147	202.962,6	11.472,4	45,7
DD01	Außendecke, Wärmestrom nach unten	2,21	0,103	3.459,5	278,0	1,1
DS01	Dachschräge hinterlüftet	97,98	0,163	36.867,7	-3.264,1	16,1
KD01	Decke zu unconditioniertem Keller	89,49	0,186	101.563,3	9.694,6	34,9
ZD01	warme Zwischendecke	89,49		110.113,5	10.101,6	36,8
FE/TÜ	Fenster und Türen	34,62		45.329,6	1.612,3	15,8
Summe				500.296	29.895	150

Abbildung 18: Auszug aus einem Muster-Energieausweis, (www.energieausweise.net)

In weiterer Folge werden die einzelnen Positionen noch weiter aufgeschlüsselt. So wird etwa für die Außenwand explizit der genaue Aufbau (Gipsputz, Ziegel, Dämmplatten, Silikatputz außen, etc.) jeweils unter Angabe der Dicke und der Dichte der einzelnen Positionen angeführt.

Diese Angaben reichen aus, um die beim Abbruch etwa der Außenwand zu erwarteten Massen zu berechnen. Aus der Fläche und der Dicke etwa der Ziegelaußenwand lassen sich deren Volumen und mittels der entsprechenden Dichte die zu erwartende Masse errechnen.

Ähnliche Vorgangsweisen sind bei diversen anderen Bauteilen der Außenhülle (nicht aber – wie erwähnt - bei den Innenwänden) möglich.

Auf diese Weise würde man daher beispielsweise die Massen folgender Materialien erhalten:

Stahlbeton, Ziegel, verschiedene Putze, Dämmplatten, Estriche, Bodenbeläge, Schnitthölzer, Gipskartonplatten, Mineralwollen, etc., wobei die Möglichkeit der Trennbarkeit der einzelnen Teile voneinander nicht beachtet wird.

Von den Fenstern und Türen ist eine Berechnung der beim Abbruch zu erwarteten Massen nur schwer möglich. Wie in Kapitel 2.2.1.5 erwähnt, werden Fenster und Türen gemeinhin zwar hinsichtlich ihrer Maße (Flächen) und Kennzahlen (z.B. Wärmedurchgangskoeffizient) angeführt, Informationen über Materialien der Fenster und Türen findet man allerdings nicht in allen Energieausweisen (mitunter werden Produktbezeichnungen angeführt).

Die Daten des Energieausweises bieten demnach einen guten Ausgangspunkt für die Erstellung einer Minimalvariante eines Gebäudepasses. Um eine komplette Materialbilanz des Gebäudes zu erhalten, müssten diese Energieausweis-Daten allerdings um beispielsweise jene der Innenwände und teilweise der Innendecken zusätzlich (auf anderem Wege) erhoben werden. Somit ist es wahrscheinlich effizienter, die Daten für das Gebäudematerial-Datenblatt, direkt den primären Quellen der Gebäudeplanung und Umsetzung zu entnehmen.

4.2.3 Modularer Ausbau des Gebäudematerial-Datenblatts zur Hausakte mit Wartungsbuch

Das Gebäudematerial-Datenblatt kann auch als erster Schritt zur Einführung einer Hausakte nach deutschem Vorbild (siehe Kapitel 2.3.1), jedoch mit zusätzlichen Informationen über die eingesetzten Materialien, ihre Zusammensetzung und ihre Massen, genutzt werden (siehe Abbildung 19). Teile dieser Hausakte sind einerseits der bestehende Energieausweis und das in Tabelle 15 skizzierte Gebäudematerial-Datenblatt, andererseits Module, die noch zu entwickeln sind:

1. Eine allgemeine Gebäudebeschreibung zur Geschichte und Nutzung des Gebäudes, mit Kurzbeschreibungen der Baukonstruktion und technischen Anlagen;
2. Ein Wartungsbuch bzw. Bauwerksbuch in dem

- a. die Prüf-, Wartungs- und Instandhaltungspläne niedergelegt
 - b. die Prüfanweisungen und Anleitungen für Wartung und Instandhalten abgelegt und
 - c. die Prüfberichte sowie die Dokumentation von durchgeführten Wartungen und Modernisierungen gespeichert werden;
3. Ein Materialbuch in dem alle Informationen abgelegt werden, die für den Rückbau erforderlich sind. Dazu gehören
- a. Die Detailbeschreibungen der verbauten Bauteile und Materialien mit den Informationen über die Trennbarkeit der Bauteile und über die Möglichkeiten des Recyclings, sowie über die stoffliche Zusammensetzung
 - b. Die Ausbaustoffe, das heißt die Materialien, die bei der Inneneinrichtung verwendet werden. Dazu zählen die Art der Fussbodenbeläge oder die Art der eingesetzten Farben.
 - c. Die Einbauten wie Sanitärinstallationen oder Armaturen.
4. Eine standardisierte Dokumentenablage für alle Unterlagen, die während der Bauplanung, der Bauerrichtung und Gebäudenutzung erstellt bzw. gesammelt wurden.

Für die allgemeine Gebäudebeschreibung und die standardisierte Dokumentenablage, kann das Vorbild der deutschen Hausakte (BMVBW o.J.) weitgehend genutzt werden. Um die Hausakte aber als Gebäudematerial-Informationssystem für die Nutzungs- und Nachnutzungsphase effizient einsetzen zu können, sind Entwicklungsschritte für das Modul „Wartungsbuch“ und das Modul „Materialbuch“ erforderlich:

- Es müsste zunächst genauer spezifiziert werden, welche Informationen die ein Facility Manager oder ein Abbruchunternehmen benötigt, bei Bauplanung und Bauausführung (vom Architekten, der Baufirma und dem Bauherrn) überhaupt gesammelt werden kann, und in welche Detailtiefe diese Information gehen kann. Diese Spezifikationen sollten unter Beteiligung aller Stakeholder ausgearbeitet werden.
- Dann müsste eine Abschätzung getroffen werden, bei welcher Detailtiefe der Zusatznutzen noch den zusätzlichen Aufwand für die Sammlung von Material- und Wartungsinformationsdaten kompensiert.
- Im dritten Schritt wäre ein detailliertes Konzept für Wartungsbuch bzw. Materialbuch zu erstellen.
- Im vierten Schritt wäre das Konzept an Hand einer Pilotstudie mit einem tatsächlichen Bauobjekt zu testen und zu verfeinern.

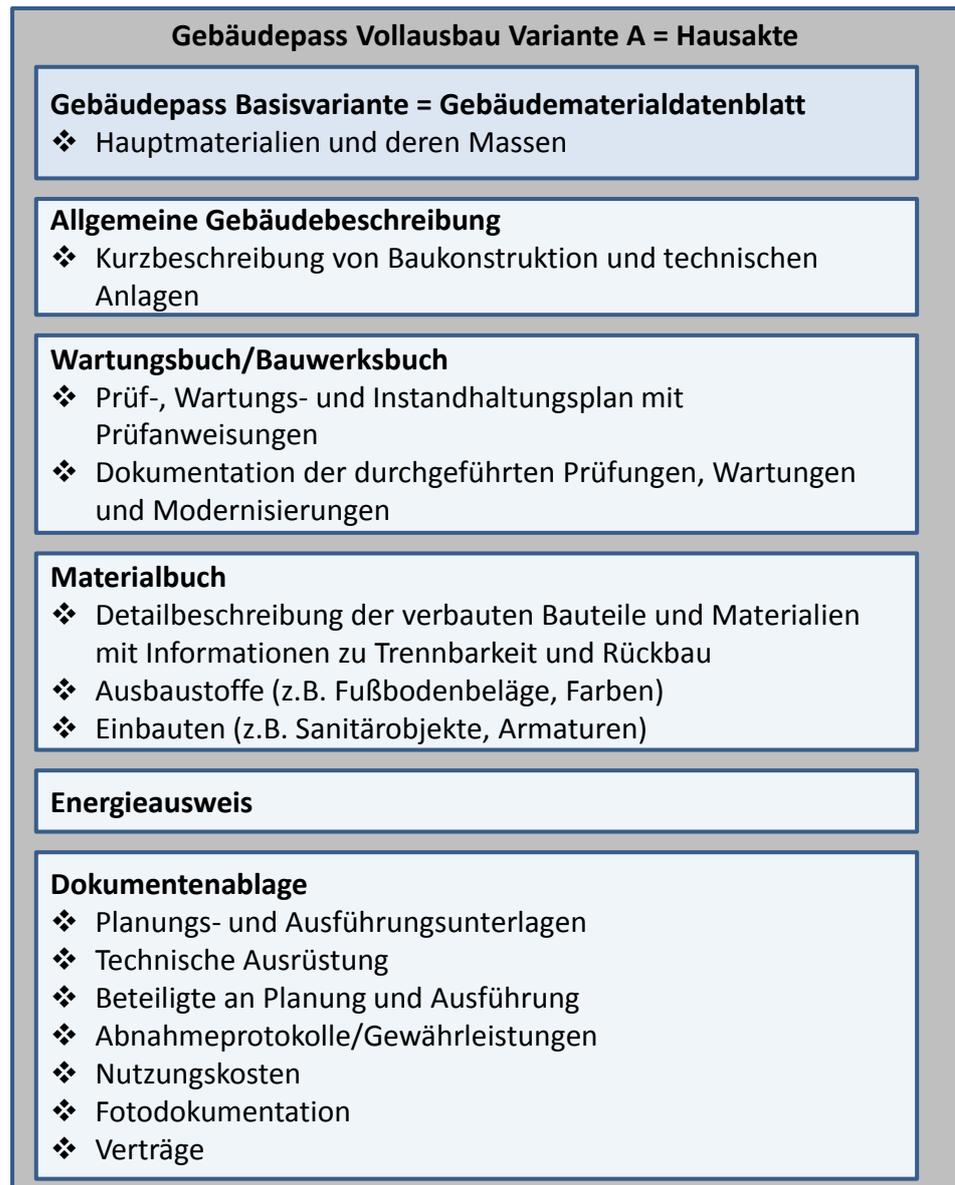


Abbildung 19: Ausbau des Gebäudematerial-Datenblattes zur Hausakte mit Wartungs- und Materialbuch

4.2.4 Schwellen für Änderungsmeldungen

Am geringsten ist der Aufwand zur Erstellung des Gebäudematerial-Datenblatts beim Neubau. Der Aufwand zur Erstellung des Gebäudematerial-Datenblatts ist bei bestehenden Gebäuden deutlich höher und möglicherweise in einzelnen Punkten gar nicht möglich. Deshalb kann daran gedacht werden, für Neubauten eine Verpflichtung einzuführen, das Gebäudematerial-Datenblatt auszufüllen und an die Gemeinde zu übermitteln. Für bestehende Gebäude kann lediglich eine Verpflichtung (ev. beim Eigentümerwechsel) eingeführt werden, das Gebäudematerial-Datenblatt mit den bekannten Informationen auszufüllen und zu übermitteln.

Weiters sollten wesentliche Änderungen der im Gebäude eingesetzten Materialien gemeldet werden. Es wird vorgeschlagen, eine Verpflichtung zur Aktualisierung des Gebäudepasses einzuführen, wenn

- tragende Wände abgerissen
- tragende Wände errichtet werden oder
- zusätzliche Schadstoffe aus der Liste des Gebäudematerial-Datenblatts eingesetzt werden bzw. entstehen.

4.2.5 Testen des Gebäudematerial-Datenblatts an einem Einfamilien-Fertigteilhaus

Um das Gebäudematerial-Datenblatt gemäß Tabelle 15 zu testen, wurde es für ein Einfamilien-Fertigteilhaus mit Daten befüllt (siehe Tabelle 19 in ANNEX 3: Gebäudematerial-Datenblätter für ein Einfamilien-Fertigteilhaus). Dabei wurden die Daten aus einem Bauplan für ein Einfamilienhaus und dem Wandaufbau eines Fertigteilhauses errechnet. Diese Aufgabe nahm rund 1 Stunde in Anspruch. Jedoch wurden die Inneneinrichtung und die Verkabelung nicht berücksichtigt. Deshalb können keine Angaben über die im Gebäude enthaltenen Metalle gemacht werden.

Bezüglich der Massen der verwendeten Baumaterialien besteht die größte Unsicherheit in der Dichte der einzelnen Baustoffe. Den Bauplänen kann nur das Volumen der einzelnen Baumaterialien entnommen werden. Die Masse muss mit Hilfe der Dichte aus dem Volumen errechnet werden. Besonders groß ist die Unsicherheit bei den sonstigen mineralischen Materialien. Massenmäßig macht diese Gruppe den zweitgrößten Anteil nach Beton aus und enthält so unterschiedliche Materialien wie Mineralwolle, Putz, Kiesschüttungen zur Trittschalldämmung.

Bezüglich der Kennzeichnung der enthaltenen Schadstoffe, ist unklar, ob das verwendete Bauholz mit Schadstoffen imprägniert wurde. Inwiefern schadstoffhaltige elektrische Bestandteile und Betriebsmittel oder Brandmelder eingesetzt werden, kann erst nach voller Inneneinrichtung des Gebäudes bekannt sein.

Trotz der Unzulänglichkeiten erhält man in relative kurzer Zeit einen guten Überblick über die Hauptmassen des Gebäudes und die Hauptgefährdungspotenziale.

4.3 Variante B: Building Information Model als Gebäudepass

Der oben beschriebene Gebäudepass in Form einer Hausakte ist ein Hybridsystem aus elektronisch gespeicherten Tabellen und pdf-Dokumenten, die aus den Planungsunterlagen zusammengestellt werden. Mit zunehmendem Detaillierungsgrad wächst der Aufwand zur Erstellung der Hausakte exponentiell. Speziell die Verortung der Bauteile und Schadstoffe (die Beschreibung, wo genau sich der einzelne Bauteil oder Schadstoff im Gebäude

befindet) ist aufwändig. Bestehende Planungsinstrumente sind dafür nicht ausreichend¹⁵.

Für einen detaillierten Gebäudepass im Sinne eines Gebäudematerial-Informationssystems steht ein alternativer Zugang zur Verfügung. Fortgeschrittene Planungsinstrumente der Architekten, sogenannte Building Information Models (BIMs), stellen die unterschiedlichen Bauteile in einem 3-dimensionalen Modell des Gebäudes dar und haben das Potenzial detaillierte Materialinformationen speichern zu können. Die BIMs können auf bestehende Datenbanken zurückgreifen, welche die ausgewählten Materialien spezifizieren und einen Datensatz für das geplante Gebäude erzeugen. Dieser Datensatz kann berichtigt werden, wenn während des Baus zusätzliche Materialien eingesetzt werden.

Um alle in Abbildung 1 spezifizierten Aufgaben erfüllen zu können, müssen die heute verwendeten BIMs aber erweitert werden (siehe Abbildung 23 in Kapitel 6).

Wesentlicher Unterschied bzw. Vorteil eines zum Gebäudematerial-Informationssystem ausgebauten BIM ist das Operieren auf Produktebene. Gegenwärtig werden BIMs mit archetypischen Bauteilen (vgl. Kap. 3.3.4) für die Planung von Gebäuden eingesetzt. Dies ist für die Entwicklung von architektonischen Plänen ausreichend. Im Sinne eines umfassenden Gebäudematerial-Informationssystems, welches darüber hinaus Fragen der Energie- und Ressourceneffizienz bzw. des Facility Managements beantworten soll, ist dies eine zu abstrahierte Ebene. Ein Gebäudematerial-Informationssystem muss vom einzelnen Bauteil auf die Ebene des eingesetzten Produkts herunter gebrochen werden. Dies bedeutet, dass bestehende BIMs um den Aspekt der Bauprodukte ergänzt werden müssen. Hinter diesen Bauprodukten müssen wiederum spezifische (Material-)Informationen stehen. Gegenwärtig liegt jedoch bei der Leistungsbeschreibung von Bauteilen der Fokus auf der Geometrie, bauphysikalischen und bauchemischen Kriterien. Zum Teil sind bei energetisch relevanten Bauteilen Kriterien wie z.B. der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) hinterlegt. Diese Informationen reichen in der Regel nicht aus, um Fragen der Ressourceneffizienz und des Facility Managements zu klären.

Aus diesem Grund muss der Kriterienkatalog, um die Leistungsfähigkeit von Bauprodukten zu beschreiben, um Aspekte der Abfallwirtschaft (z.B. Rückbaufähigkeit, Rezyklierbarkeit) und des Facility Managements (z.B. Wartungsplan) erweitert werden. Dies stellt die Basis für den Aufbau eines Gebäudematerial-Informationssystems über BIM dar. Bestehende Produktinformationsdatenbanken müssen um diese neuen Kriterien der Ressourceneffizienz und des Facility Managements erweitert werden. Sind diese Informationen gegenwärtig nicht verfügbar müssen diese neu generiert werden und in Datenbanken übernommen werden.

Neben den zugrunde liegenden Datenbanken muss auf Basis der Softwareprodukte eine Normierung stattfinden. Gegenwärtig existieren mehrere Anbieter von BIM-Software am Markt. Im Sinne der Kompatibilität sind nationale und internationale Standards für BIM-Softwareprodukte notwendig.

¹⁵ Persönliche Mitteilung: Anton Mitterhöfer, BIG, 04.10.2013

Um ein Building Information Model (BIMs) zum Gebäudematerial-Informationssystem für die Nutzungs- und Nachnutzungsphase ausbauen zu können, sind folgende Entwicklungsschritte erforderlich:

- Es müsste zunächst genauer spezifiziert werden, welche Informationen die ein Facility Manager und ein Abbruchunternehmen benötigt, überhaupt verfügbar sind, gesammelt und in ein BIM integriert werden können. Weiters müsste spezifiziert werden, welche Detailtiefe dieser Information ein Facility Manager und ein Abbruchunternehmen benötigt. Diese Spezifikationen sollten unter Beteiligung aller Stakeholder ausgearbeitet werden.
- Dann müsste eine Abschätzung getroffen werden, bei welcher Detailtiefe der Zusatznutzen noch den zusätzlichen Aufwand für die Sammlung von Material- und Wartungsinformationsdaten überwiegt.
- In weiterer Folge müssten bestehende Datenbanken (z.B. Environmental Product Declarations (EPD) untersucht werden und deren Kompatibilität mit BIM überprüft werden.
- Im dritten Schritte wäre ein detailliertes Konzept der Erweiterung eines BIM zu erstellen, um Schnittstellen, an denen der Verlust von Informationen droht, zu beheben.
- Im vierten Schritt wäre das Konzept an Hand einer Pilotstudie mit einem tatsächlichen Bauobjekt zu testen und zu verfeinern.

Ein möglicher Ansatzpunkt für den Ausbau der Informationsgrundlage über Bauprodukte sind die Leistungserklärungen, die gemäß EU-BauproduktenVO für neu in Verkehr gesetzte Bauprodukte zu erstellen sind. In Artikel 6 ist der Inhalt und Umfang der Leistungserklärung definiert:

Inhalt der Leistungserklärung

(1) Die Leistungserklärung gibt die Leistung von Bauprodukten in Bezug auf die wesentlichen Merkmale dieser Produkte gemäß den einschlägigen harmonisierten technischen Spezifikationen an.

Dies bedeutet, dass für die Beschreibung der Leistung auf bestehende einschlägige Spezifikation/Normen zurückgegriffen werden muss. Produkte, für die mittels eines Konformitätsnachweisverfahrens die Erfüllung dieser harmonisierten Normen festgestellt worden ist, werden mit CE-Zeichen versehen und dürfen hinsichtlich des In-Verkehr-bringens und der Verwendung nicht behindert werden.

Die Produktnormen legen fest, auf welche wesentlichen Merkmale hin ein Bauprodukt, für die Inverkehrsetzung hin, überprüft werden muss.

Die Kriterien, die in der Grundanforderung 7 festgelegt sind, sind auch für eine Gebäudematerial-Informationssystem von Interesse. Es handelt sich dabei um das Kriterium der „Rückbaubarkeit“ und „Rezyklierfähigkeit“. Sind die Hersteller von Bauprodukten verpflichtet dazu Auskunft zu erteilen, ist eine relevante Informationsquelle für eine Gebäudematerial-Informationssystem erschlossen. Der nächste Schritt wäre an dieser Stelle für eine Verknüpfung der Daten aus den Leistungserklärungen gemäß EU-Bauprodukten-VO mit Datenbanken, die von BIM-Softwareprodukten benutzt werden, zu sorgen. Auch sollte die Entwicklung von BIM-tauglichen Bibliotheken von Bauprodukten in Erwägung

gezogen werden. Wie dies technisch und rechtlich umsetzbar wäre, sollte Gegenstand weiterer Forschungstätigkeit sein.

Das Gebäudematerial-Datenblatt kann nicht zum Building Information Model ausgebaut werden. Der umgekehrte Weg, aus dem Gebäudematerial-Informationssystem des BIMs ein Gebäudematerial-Datenblatt zu generieren, welches an die Gemeinde und das zentrale Gebäude- und Wohnungsregister der Statistik Austria weitergegeben werden, ist jedoch möglich (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

4.3.1 Testen des BIM an einem Mehrfamilienhaus

Um die Vorgaben eines Gebäudematerial-Informationssystems anhand eines Building Information Model (BIM) zu testen, wurden die Daten eines real geplanten und gebauten mehrgeschossigen Wohnbaus heran gezogen (siehe Box 1 und *Abbildung 20*). Dabei wurden die Daten aus dem Planungstool (BIM) für die Berechnung der eingesetzten Materialien errechnet.

Box 1: Beschreibung des Testobjekts „Mehrfamilienwohnhaus“

Errichtung einer Wohnhausanlage mit 11 Wohneinheiten. Außenabmessungen ca. 30,25 x 15,70 m. Die Höhe des Objektes beträgt ca. 9,80 m. Eine Tiefgarage mit 13 Stellplätzen ist vorgesehen. Ausführung mit Erd-, Ober- und Dachgeschoß; Abgeschlossen ist das Gebäude mit einem Flachdach und einer aufgeständerten Solaranlage mit ca. 28 m².

Ausführung:

- *Geschoßdecken: Stahlbeton*
- *Wände: Stahlbeton und Mauerwerk*

Abmessungen / Flächen:

- *Bebaute Fläche: 432,80 m²*
- *Geschoßfläche: 1.786,38 m²*
- *Umbauter Raum: 5.678,42 m³*
- *Nutzfläche: 858,67 m² (Wohnungen)
660,44 m² (sonstige Flächen, davon 365,36 m²)*



Abbildung 20: Testobjekt „Mehrfamilienwohnhaus“ dargestellt in einem Building Information Model

Für die Rückbauplanung sind auch Schnittansichten des Gebäudes relevant, da so Wandaufbauten beurteilt werden können (siehe *Abbildung 21*).



Abbildung 21: Vertikaler Schnitt durch das Testobjekt

Die Berechnung der eingesetzten Materialien im Gebäude erfolgt auf Basis einzelner Bauteile(gruppen), die für den architektonischen Entwurf des Objektes genutzt werden (vgl. IFC-Bauelemente 3.3.4). Ausgewählte Ergebnisse der Berechnung sind in Box 2 dargestellt.

Box 2: Eingesetzte Materialein im Testobjekt „Mehrfamilienhaus“ - Ausgewählte Ergebnisse

Beton (insgesamt): 1.012,39 m³ → 2.024,78 t

Davon

- 904,28 m³ Beton C25/30
- 63,38 m³ Faserbeton
- 44,73 m³ Beton C30/37

Fenster (insgesamt): 64 Stk.

Davon

- UG: 2 Stk.
- EG: 21 Stk.
- OG: 22 Stk.
- OG: 19 Stk.

Dach (Bitumen): 556,063 m² → 1,1 t

Fassadendämmstoff: 154,87 m³

Davon

- 153,21 m³ EPS
- 1,66 m³ Steinwolle

Die Berechnung der eingesetzten Materialien mit BIM nahm weniger als 1 Stunde in Anspruch und erfolgte halbautomatisch. BIM wertet Materiallisten auf Basis von Bauteilen (z.B. Wand, einschalig) automatisch aus. Die Berechnung nach Materialklassen für das gesamte Gebäude erfolgt dann manuell. Der große Vorteil für die Nutzbarkeit der Daten ist das 3-D Modell und die Verortung der einzelnen Bauteile. Einzelne Bauteile (und deren Materialzusammensetzung) können somit eindeutig im Gebäude lokalisiert werden. Ein Umstand, der vor allem für die Rückbauplanung relevant ist.

Elemente der Inneneinrichtung und die Verkabelung wurden bei der Berechnung nicht berücksichtigt, da nur konstruktive Elemente untersucht wurden. Deshalb wurden die im Gebäude enthaltenen Metalle nur zum Teil (z.B. Bewehrungsstahl) berücksichtigt. Jedoch können in weiterer Folge mit Hilfe eines BIM, auch die Informationen der Detailplanung und der Gebäudeausstattung integriert und auch eine vollständige Metallbilanz erstellt werden.

Die aus dem BIM gewonnen Gebäudematerialdaten für das Testbeispiel Mehrfamilienhaus wurden in einem Gebäudematerial-Datenblatt zusammengefasst (siehe Tabelle 20 in Annex 3). Damit wurde nachgewiesen, dass auch aus einem BIM leicht eine Gebäudematerial-Datenblatt befüllt werden und eine einfache Schnittstelle zu Behörden und dem zentralen Gebäude- und Wohnungsregister der Statistik Austria geschaffen werden kann.

Die aus dem Testbeispiel gewonnenen Erkenntnisse können wie folgt zusammengefasst werden:

- Jedes Bauteil ist eindeutiger identifizierbar und unverwechselbar im Gebäude lokalisierbar. Dies stellt den Vorteil von BIM gegenüber statischen Gebäudematerial-Informationssystemen dar.
- Der Nachteil von gegenwärtigen BIMs ist, dass keine produktbezogenen Daten enthalten sind. Dies bedeutet, dass

gegenwärtig kein Bezug zu real eingesetzten Bauteilen vorhanden ist. Die vorhandenen Materialdaten gehen trotzdem weit über die Erfassung mittels Hausakte oder Materialdatenblatt hinaus.

- In Bezug auf Schadstoffe können im BIM nur bauteilbezogene Schadstoffe erfasst und zugeordnet werden. Nutzungsbezogenen Schadstoffe (z.B. PAK in Schornsteinen) oder umweltbezogene Schadstoffe (z.B. Radon) können über ein BIM gegenwärtig nicht erfasst werden.

5 KOSTEN UND NUTZEN DES GEBÄUDEMATERIAL-INFORMATIONSSYSTEM

Die Bewertung des Instruments Gebäudepass basiert auf einer Kosten-Nutzenanalyse und auf Interviews mit ExpertInnen aus der österreichischen Bau- und Wohnungswirtschaft. Die befragten ExpertInnen sind in Tabelle 16 angeführt. Zusätzlich wurden Stellungnahmen von Experten des Amtes der Salzburger Landesregierung vom 18.11.2013 berücksichtigt.

Tabelle 16: Interviewpartner die zum Grundkonzept des Gebäudepasses (siehe Abbildung 1) befragt wurden

Name	Institution	Interviewdatum
Martin Scheibengraf	MA 22 Wien	01.08.2013
Klaus Przesdzing, Josef Mitterwallner	Land Steiermark	21.08.2013
Martin Car	ÖBRV	05.09.2013
Josef Preier	Statistics Austria	05.09.2013
Hildegund Mötzl, Maria Fellner	IBO	09.09.2013
Jürgen Jereb	Ziviltechniker	18.09.2013
Anton Mitterhöfer	BIG	04.10.2013
Heinz Kropiunik	aetas	07.10.2013
Nedeljko Stevanovic	"Jonny" Abbruch	09.10.2013
Cömert Ayaz, Cemil Ayaz	AY-KA Bau	18.10.2013
Helmut Großberger, Alfred Kandl, Bernhard Weixelbraun	Raiffeisen evolution	23.10.2013
Philipp Wachter	Wiener Wohnen	06.12.2013

5.1 Kosten

Um einen Gebäudepass als Gebäudematerial-Informationssystem einführen und umsetzen zu können, fallen Kosten an

- Österreichweit bei
 - der Standardisierung des Gebäudepasses
 - der notwendigen Adaptierung der Bauordnungen und sonstiger rechtlicher Bestimmungen wie AWG und GWR-Gesetz,
 - der Einrichtung des Systems zur Übergabe der Gebäudematerialinformationen vom Baueigentümer über die Gemeinden zum zentralen Gebäude- und Wohnungsregisters der Statistik Austria
- für den Gebäudeeigentümer bzw. dessen Beauftragen bei
 - der Ersterstellung der Gebäudepasses, durch die Übernahme bzw. Berechnung der Daten aus der Bauplanung, Baudokumentation und Gebäudeprüfung

- der Übermittlung der Daten an die Gemeinde bzw. das Gebäude- und Wohnungsregister
- der Dokumentation von Änderungen, von Schadstoffverunreinigungen sowie von Wartungs-/Instandhaltungsmaßnahmen
- der Meldung des Rückbaus (bundesländerabhängig)
- der Übergabe der Gebäudepassinformationen an das Rückbauunternehmen
- der Wartung des Gebäudematerial-Informationssystems
- für die Gemeinde bei
 - der Adaptierung des Informationsspeichersystems in der Gemeinde
 - der Übernahme der Daten vom Baueigentümer und
 - der Übergabe der Daten an die Statistik Austria
- für die Statistik Austria bei
 - der Adaptierung des zentralen Gebäude- und Wohnungsregisters
 - der Übernahme der Daten von den Gemeinden und
 - der Auswertung der Daten für österreichweite Statistiken.

Bei der Basisvariante des Gebäudepasses in Form des Gebäudematerial-Datenblatts handelt es sich um eine geringfügige Ausweitung bestehender Systeme und Abläufe. Der wesentliche Anteil der Kosten besteht aus der Zeit, die notwendig ist, um die Daten für das Gebäudematerial-Datenblatt aus den Planungs- bzw. Bauunterlagen zusammenzusuchen. Sobald das Gebäudematerial-Datenblatt in der Bauwirtschaft als Standard eingeführt ist, sollte dieser Zeitaufwand gering sein.

Der Aufwand für die Erstellung des Gebäudematerial-Datenblatts beträgt einen Bruchteil des Aufwandes für die Erstellung eines Energieausweises. Daher kann angenommen werden, dass die Kosten für die Erstellung des Gebäudematerial-Datenblatts auch bei einem Bruchteil der Kosten eines Energieausweises von 1 bis 2 €/m² Gebäudefläche (WWW.ENERGIEAUSWEIS.AT 2014) liegen.

Auch aus Sicht der Gemeinden und der Statistik Austria sollten die Kosten für die Berücksichtigung des Gebäudematerial-Datenblatts bei einem Bruchteil der Kosten des Energieausweises sein. Der Umfang der notwendigen Adaptierung, ist beim Gebäudematerial-Datenblatt wesentlich geringer als beim Energieausweis.

Anders sieht es sowohl beim Ausbau des Gebäudepasses zur Hausakte als auch bei der Ausweitung eines Building Information Models zum Gebäudematerial-Informationssystem für die Nutzungs- und Nachnutzungsphase aus. In diesen beiden Fällen müssen noch umfangreiche Entwicklungen getätigt werden. Diese umfassen

- Die Abstimmung zwischen Bedarfsträgern (Facility Managern, Gebäudenutzern, Abbruchunternehmen) und Informationslieferanten (Baumaterialerzeugern, Architekten, Bauunternehmen, was wünschenswert und was möglich ist
- Die Abschätzung der optimalen Detailtiefe
- Die Erarbeitung eines detaillierten Konzepts für Wartungsbuch/Materialbuch/Hausakte bzw. BIM-Erweiterung
- Abbau von Barrieren entlang von Schnittstellen über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes
- Die Testung und Verfeinerung dieses Konzepts in Pilotstudien.
- Der Markteinführung allenfalls auf freiwilliger Basis, unterstützt durch Förderungen.

Wegen des hohen zu erwartenden Aufwands bei der Einführung wird die Maximalvariante des Gebäudepasses zunächst nur für Großprojekte in Frage kommen.

Langfristig bietet aber der Gebäudepass auf Basis eines Building-Information-Models das Potenzial, dass gar keine oder nur geringe zusätzliche Kosten anfallen, da viele Informationen, die für die Nutzungs- und Nachnutzungsphase benötigt werden, auch für die Planung und Bauausführung bereits genutzt werden.

5.2 Nutzen

Die Basisvariante des Gebäudepasses in Form des Gebäudematerial-Datenblatts kann primär

- beim Eigentumsübergang helfen, den neuen Besitzer grob über die im Gebäude eingesetzten Materialien und schadstoffhaltigen Bauteile zu informieren,
- die Schadstofferkundung erleichtern und beschleunigen,
- die Planung des Rückbaus erleichtern und
- damit Voraussetzungen für einen effizienteren Rückbau und die Erhöhung der Wiederverwendungs- und Recyclingrate schaffen.

Die Übergabe des Gebäudematerial-Datenblatts an die Gemeinde und das zentrale Gebäude- und Wohnungsregister der Statistik Austria kann helfen,

- dass zum Beispiel im Brandfalle übersichtliche Informationen über allfällige Risiken und Gefahren für Gesundheit und Umwelt zur Verfügung stehen;
- dass bessere Statistiken über dem Materialverbrauch, das Abfallaufkommen und die Ressourceneffizienz des Gebäudesektors erstellt werden können und damit bessere Planungen für die Zukunft möglich sind.

Bei entsprechender Ausgestaltung des Gebäudepasses in der Vollausbauvariante, kann der Gebäudepass zusätzlich

- eine Grundlage für die Auswahl umweltfreundlicher, rückbaufähiger Baumaterialien liefern
- bei der technischen Due Dilligence (Bestandsaufnahme eines Gebäudes zum Beispiel bei Eigentümerwechsel) detaillierte Informationen geben
- die Wartung und Instandhaltung eines Gebäudes erleichtern
- allenfalls Nutzungsanpassungen erleichtern
- zusätzliche Hilfestellung bei der Schadstofferkundung bzw. beim Rückbau geben.

Speziell aus Sicht von Abbruchunternehmen kann ein Gebäudepass von großem Wert sein. Derzeit sind Abbruchunternehmen oft auf unzureichende Unterlagen angewiesen, um den Aufwand für den Abbruch abzuschätzen und die Vorgehensweise für den Abbruch festzulegen. Mitunter müssen zum Beispiel Fassadenteile sogar probeweise abgebaut und verworfen werden, um die nötige Planungssicherheit zu schaffen¹⁶. Ein Gebäudepass könnte dazu beitragen, dass beim Abbruch weniger geschätzt und improvisiert werden muss und das Risiko von Fehleinschätzungen bei Aufwand und Zeit minimiert werden kann.

Es ist zu erwarten, dass der Nutzen bei einem Gebäudematerial-Informationssystem auf Basis eines Building-Information-Models besonders groß ist:

- Durch die 3-dimensionale Darstellung der Bauteile und Verortung im Gebäude können die Lage von schadstoffhaltigen Bauteilen oder die Ansatzpunkte für die Trennung der Bauteile genau erkannt werden.
- Datenbanken mit detaillierten Materialspezifikationen können ohne großen Aufwand genutzt und damit eine Detailtiefe in Bezug auf Schadstoffgehalte, Materialzusammensetzung, Recyclingfähigkeit und Wartungserfordernisse erreicht werden, die anders nicht möglich ist.
- Die zusätzlich gesammelten Materialinformationen können nicht nur in der Nutzungs- und Nachnutzungsphase genutzt werden, sondern bereits in der Planungsphase zur Auswahl von Baustoffen mit geringen Lebenszyklusumweltauswirkungen.

Der tatsächliche Umfang des Nutzens kann nur durch Pilotprojekte nachgewiesen werden. Jedoch können, hergeleitet von den Experten-Interviews, auch einige quantitative Aussagen zum potenziellen Nutzen der vorgestellten Gebäudepasskonzepte getroffen werden.

- Mit Hilfe eines Gebäudepasses scheint eine Verwertungsquote der Abbruchmaterialien auch im Hochbau von 88 bis 89 % auch für kleinere Abbruchunternehmen realisierbar¹⁶.

¹⁶ Persönliche Mitteilung: Cömert Ayaz und Cemil Ayaz, AY-KA Bau GmbH, 18.10.2013.

- Jedoch sollte durch einen Gebäudepass nicht nur die Verwertungsquote, sondern auch die Verwertungsqualität steigen. So könnte etwa die Verwertung des Abbruchmaterials auf qualitativ höherer Ebene bis zur Wiederverwendung ganzer Bauteile erreicht werden. Gleichzeitig sollten die Kosten für die Aufbereitung zur Wiederverwendung sinken.
- Ein Interviewpartner schätzt, dass die optimale Wartung und Instandhaltung eines Gebäudes die Nutzungsdauer um 25 % verlängern kann¹⁵. Sie gehen auch von einer Lebensdauer von Wohn- und Bürogebäuden von 50 bis 60 Jahren aus¹⁶. Das heißt, ein guter Wartungs- und Instandhaltungsplan kann helfen, die Gebäudelebensdauer um 12 bis 15 Jahre zu verlängern.

5.3 Wirkung auf Material- und Abfallströme

Wie erwähnt, wurde von einem Interviewpartner die Einschätzung geäußert, dass bei Vorliegen eines Gebäudepasses auch für kleinere Abbruchunternehmen eine Verwertungsquote der Abbruchmaterialien von 88 bis 89 % realisierbar erscheint¹⁶.

Die Verwertungsquote österreichischer Baurestmassen ist insgesamt bereits recht hoch und liegt über 90 % (siehe Tabelle 17). Zum Vergleich mit den in Tabelle 17 gezeigten Zahlen liegt die wahrscheinlich höchste Recyclingrate in Europa für Baurestmassen bei 93 % in Dänemark (MONTECINOS & HOLDA 2006). Es kann der Schluss gezogen werden, dass das Potenzial für eine weitere Erhöhung der Recyclingrate von Baurestmassen in Österreich eher klein ist und nur einige Prozent beträgt. Was sich aber sicherlich verbessern lässt, ist der Anteil der Baurestmassen, die hochwertig recycelt werden können. So wird Bauschutt und Betonabbruch derzeit nur in geringem Ausmaß für die Erzeugung neuer Baustoffe verwendet. Der überwiegende Anteil wird für Verfüllungen und Schüttungen verwendet.

Tabelle 17: Aufkommen und Verwertung ausgewählter Baurestmassen in Österreich im Jahr 2010 (UMWELTBUNDESAMT 2013, EUROSTAT 2014)

Abfallart	Abfallströme 2010 in kt			Verwertungsquote in %
	Aufkommen	Verwertung	Deponierung	
Bauschutt	3.020	2.680	340	88,7
Betonabbruch	1.469	1.412	57	96,1
Baustellenabfälle	410	408	0	99,5
Bau- und Abbruchholz	413	413		100,0
Asbest	66		66	0,0
Metalle aus dem Bausektor	87	87		99,6
Summe	5.465	5.000	463	91,5

Wie bereits angeführt, schätzt ein Interviewpartner, dass die optimale Wartung und Instandhaltung eines Gebäudes die Nutzungsdauer um 25 % verlängern kann¹⁵. Wenn es tatsächlich gelingt, die Nutzungsdauer aller österreichischen

Gebäude im Schnitt um 25 % zu verlängern, wäre langfristig eine Verringerung des Aufkommens der Baurestmassen um ebenfalls 25 %, das heißt um rund 1,4 Millionen Tonnen im Jahr die Folge.

Es werden in Österreich jährlich rund 88 Millionen Tonnen an nichtmetallischen Mineralien und ein Teil der rund 2,4 Millionen Tonnen an Metallen, die Österreich jährlich verbraucht, für Bauzwecke im Hoch- und Tiefbau eingesetzt (PETROVIC 2012). Ein wesentlicher Teil dieses Materialverbrauchs könnte durch eine Erhöhung der Recyclingrate, eine Verbesserung der Recyclingqualität und die Lebensdauerverlängerung von Gebäuden eingespart werden.

Insgesamt erscheint es durch den Einsatz eines Gebäudepasses möglich,

- die Recyclingrate für Baurestmassen um einige Prozentpunkte anzuheben,
- die Recyclingqualität zu verbessern
- die Nutzungsdauer von Gebäuden zu verlängern und damit
- das Abfallaufkommen und den Verbrauch Österreichs von nichtmetallischen Mineralien und Metallen substanziell zu reduzieren.

Am geringsten ist der Effekt bei der Einführung eines Gebäudematerial-Datenblatts. Durch eine Hausakte mit Wartungsplan und Materialbuch, sollte sich ein erheblicher Teil des Verbesserungspotenzials erzielen lassen, durch den Einsatz des Building-Information-Models (BIMs) als Gebäudematerial-Informationssystem für die Nutzungs- und Nachnutzungsphase ein großer Teil des Potenzials. Letzteres vor allem dann, wenn es langfristig gelingt, das BIM so weit zu entwickeln, dass die Berücksichtigung der Erfordernisse des Facility Managements und des Rückbaus, keine Mehrkosten verursachen.

5.4 Gesamtbewertung

Der Gebäudepass kann Erleichterungen

- bei der technischen Due Dilligence (Bestandsaufnahme eines Gebäudes zum Beispiel bei Eigentümerwechsel) und
- bei der Schadstofferkundung bzw. beim Rückbau

bringen, diese aber nicht ersetzen.

Der Gebäudepass enthält Informationen, die durch die Bauprodukte selbst ins Gebäude gebracht wurden. Eine zweite Schadstoffquelle kann extern sein (z.B. Radon), eine dritte Schadstoffquelle, der Betrieb des Gebäudes (z.B. Schimmel oder Schadstoffe im Kamin)¹⁷. Selbst wenn diese zusätzlichen Verunreinigungen im Gebäudepass vermerkt wurden, kann man sich nicht sicher sein, ob nicht noch weitere Schadstoffe undokumentiert geblieben sind. Deshalb ist eine Schadstofferkundung in jedem Fall weiterhin notwendig.

¹⁷ Persönliche Mitteilung: Heinz Kropiunik, aetas Ziviltechniker GmbH, 07.10.2013

Dennoch ist zu erwarten, dass der Gebäudepass die Aufgabe der Schadstofferkundung in den meisten Fällen deutlich erleichtert und auch verbessert. Der Gebäudepass kann auch Schadstoffe dokumentieren, die in einer Schadstofferkundung nur mit sehr großem Aufwand gefunden werden können. Dies trifft bereits für die einfache Ausführung des Gebäudepasses als Gebäudematerial-Datenblatt zu; aber noch viel mehr für die Vollaufführung als Gebäudematerial-Informationssystem integriert in ein Building Information Model.

Die Effektivität eines Gebäudepasses ist dadurch limitiert, dass wir heute nicht wissen, welche Stoffe in Zukunft als Schadstoffe erkannt werden¹⁸. Es besteht zwar die theoretische Möglichkeit zu allen verwendeten Materialien die chemische Stoffzusammensetzung anzugeben, praktisch ist der Aufwand aber viel zu groß, alle möglichen chemischen Substanzen bis in den kleinsten Konzentrationsbereich zu erfassen. Dennoch bietet der Ansatz des Building-Information-Models eine Möglichkeit den Gebäudepass in diese Richtung zu entwickeln. Ein Gebäudepass kann dazu dienen, Bauprodukte, die sich im Nachhinein als ökologisch bedenklich oder schadhaft herausgestellt haben, im Gebäude zu identifizieren und gezielt auszubauen oder zu sanieren.

Insgesamt haben beide Ansätze

1. die Entwicklung eines Gebäudematerial-Datenblatts mit nachfolgendem modularem Ausbau zur Hausakte mit Wartungsbuch und Materialbuch als auch
2. die Erweiterung eines Building-Information-Models vom Planungstool zum Gebäudematerial-Informationssystem für die Nutzungs- und Nachnutzungsphase mit nachfolgender Generierung eines Gebäudematerial-Datenblatts

das Potenzial, die Anforderungen, welche an den Gebäudepass gemäß Abbildung 1 in Kapitel 0 gestellt sind, effizient und effektiv zu erfüllen. Der erste Ansatz stellt dabei die Lösung mit dem geringeren Entwicklungsrisiko, der zweite Ansatz die optimalere Lösung mit dem höheren Potenzial dar, tatsächlich

- zu einer Erhöhung der Recyclingrate,
- zu einer Erhöhung der Recyclingqualität,
- zu einer Verringerung des Abfallaufkommens und
- zu einer Verringerung des Baumaterialverbrauchs zu kommen.

Bei der Frage, welche Detailtiefe der Gebäudepass haben soll, geht die Meinung der interviewten Experten auseinander. Einige halten detaillierte Informationen für wichtig, während andere eine Beschränkung des Gebäudepasses auf die wichtigsten Aspekte (die wichtigsten Materialien mit ihren Mengen und Angaben zur Trennbarkeit) als ausreichend empfinden. Deshalb kann auch noch nicht abschließend festgelegt werden, ob ein

¹⁸ Persönliche Mitteilung: Martin Scheibengraf, MA-22, Wien, 01.08.2013

Gebäudematerial-Datenblatt oder ein elektronisches Gebäudematerial-Informationssystem die optimale Lösung darstellt.

6 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN

Die Studie erarbeitet zwei Ansätze bzw. Grundlagen, um einen Gebäudepass als Gebäudematerial-Informationssystem nutzbar zu machen.

Im ersten Ansatz (siehe Abbildung 22) wird zunächst ein Gebäudematerial-Datenblatt eingeführt, welches die wesentlichsten Daten über die Baumaterialien und Massen eines Gebäudes beinhaltet. Ausgehend vom Gebäudematerial-Datenblatt, werden Schritt für Schritt die Module

- Gebäudebeschreibung
- Wartungsbuch
- Materialbuch und
- Dokumentenablage

ergänzt, sowie der Energieausweis integriert.

Bei den meisten Modulen handelt es sich um Vorlagen für Tabellen, die auszufüllen sind. Methodisch sollten diese Tabellen leicht zu entwickeln sein. Jedoch müssen auch für diese Tabellen Standards entwickelt und Stakeholder eingebunden werden. Die größte Herausforderung liegt in der Festlegung der Standards für das Materialbuch, da bei der Festlegung der zu dokumentierenden Parameter und Detailtiefen ein Kompromiss zwischen dem mit angemessenen Mitteln Machbaren und dem Ziel möglichst genauer Information gefunden werden muss.

Die Vorteile dieses Ansatzes liegen

- im relativ geringen Entwicklungsrisiko und
- in der Vorlage der deutschen Hausakte, die zum Teil als Standard genutzt werden kann.

Die Nachteile dieses Ansatzes liegen

- im eher beschränkten Entwicklungspotenzial (es wird immer eines Zusatzaufwandes bedürfen, die Hausakte auszufüllen, zu pflegen und zu ergänzen).
- in den vielen manuellen Schnittstellen zur Datenübergabe von Architekten / Baufirmen / Facility Managern an die Hausakte bzw. von der Hausakte an die Datennutzer.
- Aufgrund eines statischen Modells ist zu erwarten, dass ein Gebäudematerialdatenblatt nach der Errichtung eines Gebäudes erstellt wird, aber nicht in die Nutzungsphase überführt wird (da der Informationsgehalt für das Facility Management zu gering ist)

Für die Umsetzung relevant sind

- die gesetzliche Verpflichtung des Bauherren ein Gebäudematerialdatenblatt zu erstellen
- die Gemeinde, als Baubehörde 1. Instanz, die das Gebäudematerialdatenblatt an die Statistik Austria abliefern

- die Statistik Austria, die die Daten sammelt und wartet und für Auswertungen zur Verfügung stellt.

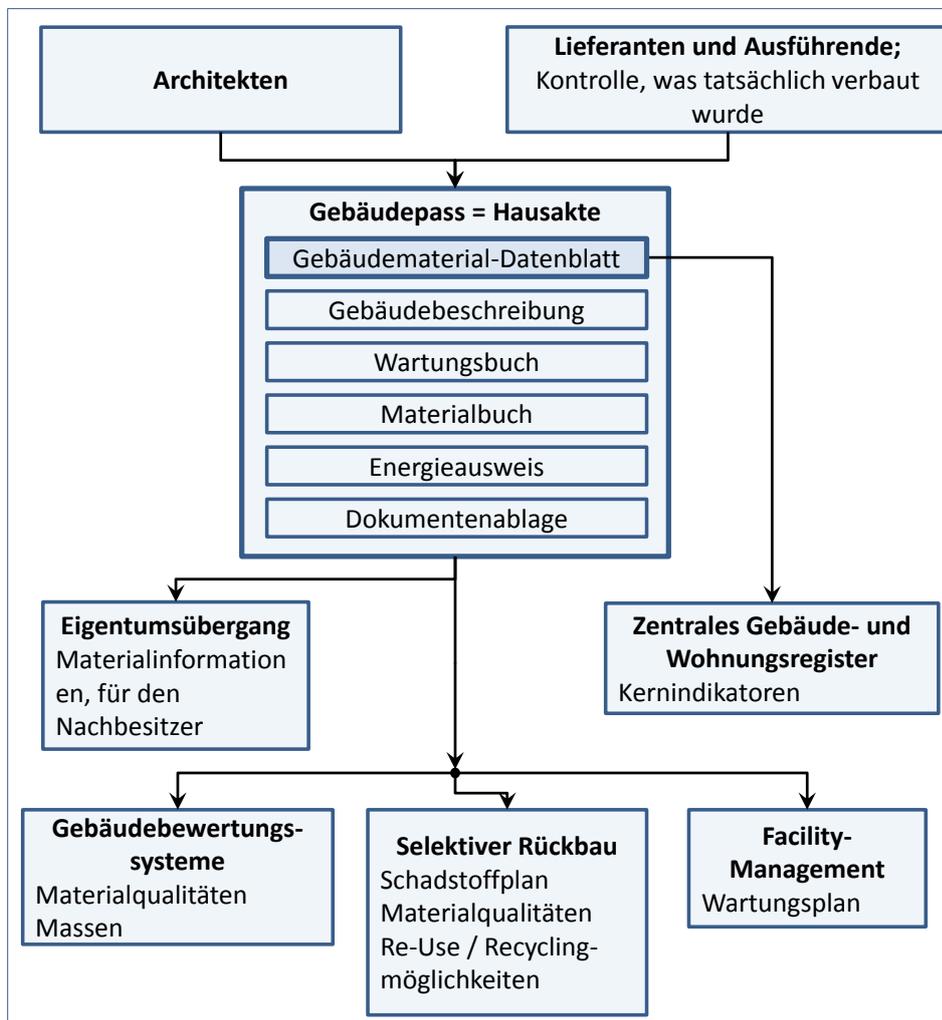


Abbildung 22: Entwicklung eines Gebäudepasses: Ansatz 1 – vom Gebäudematerial-Datenblatt zur Hausakte

Im zweiten Ansatz wird das Planungstool „Building Information Model“ (BIM) um jene Parameter erweitert, die seine Nutzung als Gebäudematerial-Informationssystem erlaubt (siehe Abbildung 23). Alle Informationen, die für die effiziente Wartung und Instandhaltung des Gebäudes, sowie für den effizienten Rückbau erforderlich sind, werden bei der Planung des Gebäudes mit dem Planungstool selbst gesammelt, im 3-dimensionalen Modell des Gebäudes verortet und abgespeichert. Wenn die Bauausführung vom Plan abweicht, kann das Gebäudematerial-Informationssystem laufend aktualisiert werden. Auch jeder Aus- und Umbau kann im Modell eingetragen und die Materialinformation aktualisiert werden. Für die Übergabe der Überbichtsdaten des Gebäudes an das zentrale Gebäude- und Wohnungsregister kann die Möglichkeit geschaffen werden, ein zusammenfassendes Gebäudematerial-Datenblatt zu erstellen.

Der hauptsächliche Nachteil des zweiten Ansatzes, liegt darin, dass Building Information Models in Österreich erst in der Markteinführungsphase sind und noch nicht als Standardplanungstool angesehen werden können. Die Möglichkeiten der Erweiterung zum Gebäudematerial-Informationssystem für die Nutzungs- und Nachnutzungsphase sowie der optimale Detaillierungsgrad der Informationen, müssten in Pilotprojekten erst getestet werden. Darüber hinaus müssten Barrieren an Schnittstellen v.a. zwischen Bau- und Nutzungsphase und bei Eigentümerwechseln überwunden werden, um BIM über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes effizient nutzbar zu machen. Somit bestehen gegenüber dem Gebäudematerial-Datenblatt ein deutlicher Entwicklungsaufwand und ein gewisses Entwicklungsrisiko.

In Europa (v.a. Norwegen, Großbritannien, Niederlande) bzw. weltweit sind gegenwärtig Bestrebungen im Gange, BIM als Standard für die Planungs- und Bauphase im Bauwesen zu etablieren. Darüber hinaus sind „BIM-Libraries“ im Aufbau begriffen, die helfen die Nutzung von BIMs zu standardisieren. Auch in Österreich wird an der Normung von BIMs gearbeitet. Aus diesem Grund ist die Zeit jetzt reif, BIM vom Planungstool zum Gebäudematerial-Informationssystem auszubauen.

Der Ansatz „Erweiterung des Building Information Models“ hat demnach viele Vorteile. Dazu gehören:

- Exakte Verortung der Bauteile und Baustoffe im Objekt, damit können Schadstoffe beim Rückbau oder in der Sanierung leichter gefunden werden
- Ein sehr hoher Detaillierungsgrad ist möglich
- Es existiert ein gesamthafes Modell in welches elektronisch eingearbeitet wird; alle Informationen sind an einem Ort systematisch gesammelt, geordnet, jederzeit abrufbar und aktualisierbar
- Die einem BIM zugrunde liegenden Bauteile können um unendlich viele Parameter der Energie- und Ressourceneffizienz erweitert und so nutzbar gemacht werden
- Das System kann potenziell so weit entwickelt werden, dass es bei Neubauten keinerlei Zusatzaufwand mehr erfordert
- Die Informationen, welche für die Nutzungs- und Nachnutzungsphase gesammelt werden, können auch zur Optimierung des Gebäudes in der Planungsphase genutzt werden, um ein Gebäude mit minimalen Lebenszyklusumweltbeeinträchtigungen, minimalem Ressourcenverbrauch und minimalem Lebenszyklusenergieverbrauch zu konzipieren.

Für die Umsetzung von BIM sind Entwicklungsschritte notwendig, die ein gewisses Risiko beinhalten:

- Es müsste zunächst genauer spezifiziert werden, welche Informationen benötigt werden, um Fragen der Energie- und Ressourceneffizienz über den gesamten Lebenszyklus zu beantworten, verfügbar sind, gesammelt und in ein BIM integriert werden können.
- Weiters ist zu spezifizieren, welche Detailtiefe für die Beantwortung der Fragen der Energie- und Ressourceneffizienz die Informationen aufweisen müssen.

- In weiterer Folge müssen bestehende Datenbanken untersucht werden und deren Kompatibilität mit BIM überprüft werden.
- Eventuell müssen neue Datenbanken mit relevanten Daten (z.B. Materialdaten von Herstellern) aufgebaut und deren Kompatibilität mit BIM sichergestellt werden.

Für die Umsetzung relevant sind

- Gegenwärtige Nutzer (v.a. Planer und Architekten, Ausführende Gewerke)
- Potenzielle Nutzer (v.a. Bauherr, Facility Management, Abfallwirtschaft)
- Softwareproduzenten der BIM-Software
- Datenbanken-Administratoren
- Normungsinstitute

BIM wird aller Voraussicht nach als neuer Planungsstandard im Bauwesen etabliert. Gegenwärtig sind BIM-Softwareprodukte reine Planungstools und bis zu einem gewissen Teil für Fragestellungen der Energie- und Ressourceneffizienz nutzbar. Durch die bauteilbezogene integrative Betrachtung von Bauteilen und deren exakte Verortung innerhalb des Planungsobjektes ergibt sich jedoch ein großes Potenzial. Durch Berücksichtigung abfallrelevanter Parameter in einem BIM kann dieses Instrument einen wertvollen Beitrag liefern, den Informationsstand über in Gebäuden verbauten Bauteilen und –stoffen zu steigern. Dadurch wird ein relevanter Beitrag geliefert, die beim Abbruch anfallenden Baurestmassen optimiert verwerten zu können. Andererseits liefert ein optimiertes BIM eine verbesserte Entscheidungsgrundlage für Bauherren und Architekten Bauwerke im Sinne der Energie- und Ressourceneffizienz zu planen und zu errichten.

Für den Erfolg des Gebäudepasses sollte sichergestellt werden, dass der Aufwand zur Erstellung des Gebäudepasses durch verringerte Instandhaltungs-, Sanierungs- und Abbruchkosten sowie durch zusätzliche Einnahmen aus der Abfallverwertung zumindest ausgeglichen wird. Für die Einführung eines Gebäudematerial-Datenblatts scheinen diese Voraussetzungen bei Neubauten gegeben zu sein. Bei bestehenden Bauten rechnet sich das Gebäudematerial-Datenblatt wahrscheinlich nur, wenn bereits verfügbare Daten ins Gebäudematerial-Datenblatt eingetragen werden.

Ob sich die Ausweitung des Gebäudematerial-Datenblatts zur Hausakte beziehungsweise die Ausweitung des Building-Information-Models zum Gebäudematerial-Informationssystem für die Nutzungs- und Nachnutzungsphase rechnet, kann noch nicht abgeschätzt werden. Dazu wäre die Durchführung von Pilotprojekten erforderlich.

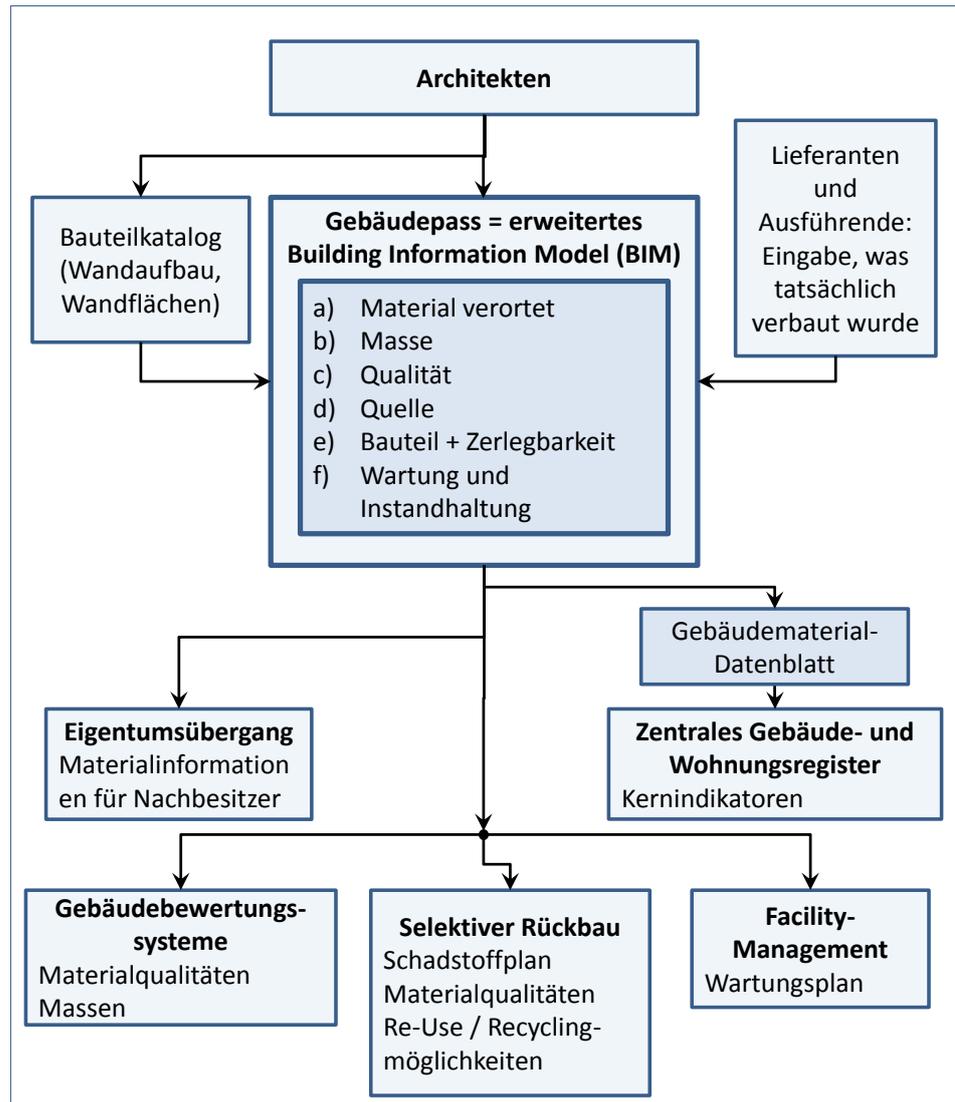


Abbildung 23: Entwicklung eines Gebäudepasses: Ansatz 2 – Erweiterung eines Building Information Models (BIMs)

Da das Gebäudematerial-Datenblatt in beiden Ansätzen eine Rolle spielt, und in einem Ansatz die wichtigste Rolle spielt, wird empfohlen, mit der Entwicklung des Gebäudematerial-Datenblatts zu beginnen. Dazu sollte

- zunächst in einem Konsensfindungsprozess festgestellt werden, ob die Entwicklung und Umsetzung eines Gebäudematerial-Datenblattes ausreichend Unterstützung bei den Stakeholdern erlangen kann und wenn dies der Fall ist,
- ein Standard für das Gebäudematerial-Datenblatt entwickelt, sowie
- die rechtlichen Grundlagen für die Anwendung des Gebäudematerial-Datenblattes geschaffen werden.

Parallel zu dieser Entwicklung sollte in einer Pilotstudie getestet werden, ob und wie weit sich ein Building Information Model zum Gebäudematerial-

Informationssystem über den gesamten Lebenszyklus von Gebäuden ausbauen lässt. Die Anwendung von BIM bedingt einen integrativen Planungsprozess. Laut übereinstimmenden Meinungen relevanter Stakeholder ist ein integrativer Planungsprozess in jedem Fall günstiger als ein konventioneller Planungsprozess. Es ist daher anzunehmen, dass die integrative Planung mit BIM-Software in Zukunft der Stand der Technik bei Planung und Bau werden wird. Daher werden in Zukunft für Neubauten BIMs von Bauwerken zur Verfügung stehen.

7 ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS

7.1 Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Grundidee des Gebäudepasses als Gebäudematerial-Informationssystem	10
<i>Abbildung 2: Beispiele von Positionen in der Leistungsbeschreibung Hochbau inkl. Materialinformationen und Mengenangaben (BMWfJ 2013).....</i>	<i>21</i>
Abbildung 3: Vorlage eines Energieausweises für Wohngebäude (Quelle: OIB-Richtlinie 6 Ausgabe Oktober 2011)	34
Abbildung 4: Auszug einer beispielhaften Bauteile-Aufstellung aus einem Energieausweis eines Mehrfamilienhauses	35
Abbildung 5: BREEAM Hauptkriterien (DUDEK 2011).....	36
Abbildung 6: LEED Hauptkriterien (DUDEK 2011).....	37
Abbildung 7: Ablauf der DGNB-Zertifizierung (DGNB 2008)	38
Abbildung 8: Architektur und Datenflüsse des Gebäude- und Wohnungsregister der Statistik Austria (PREIER 2013).....	46
Abbildung 9: MDS System (HEWLETT PACKARD 2013).	57
Abbildung 10: Beschreibung von Werkstoff, Halbzeug und Teil in MDS (Hewlett Packard 2013)	58
Abbildung 11: Beispiele von einer Komponenten-Baumstruktur (HEWLETT PACKARD 2013).....	59
Abbildung 12: Mögliche Analyse-Funktionen (HEWLETT PACKARD 2013).....	60
Abbildung 13: REACH Überprüfungssystem.....	62
Abbildung 14: IFC System architecture (EASTMAN ET AL. 2008)	68
Abbildung 15: Objektbeschreibung nach dem Standard for the Exchange of Product Modell Data (STEP) (NIEDERMAIER & BÄCK 2013)	69
Abbildung 16: Beispiel von Attributen eines IFC Bauteils (NIEDERMAIER & BÄCK 2013)	70
Abbildung 17: Minimal geforderte bzw. allgemein übliche Attribute für das IFC-Bauteil „Wand, einfach“ (NIEDERMAIER & BÄCK 2013)	71
Abbildung 18: Auszug aus einem Muster-Energieausweis, (www.energieausweise.net)	85
Abbildung 19: Ausbau des Gebäudematerial-Datenblattes zur Hausakte mit Wartungs- und Materialbuch	88
<i>Abbildung 20: Testobjekt „Mehrfamilienwohnhaus“ dargestellt in einem Building Information Model.....</i>	<i>93</i>
<i>Abbildung 21: Vertikaler Schnitt durch das Testobjekt.....</i>	<i>93</i>
Abbildung 22: Entwicklung eines Gebäudepasses: Ansatz 1 – vom Gebäudematerial-Datenblatt zur Hausakte.....	105

Abbildung 23: Entwicklung eines Gebäudepasses: Ansatz 2 – Erweiterung eines Building Information Models (BIMs).....	108
---	-----

7.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Stoffgruppen und deren Mengenschwellen für die getrennte Sammlung bei Bau- bzw. Abbruchtätigkeiten (Baurestmassentrennverordnung BGBl. Nr. 259/1991)	14
Tabelle 2: Material- und Abfallarten auf die sich die in Vorbereitung befindliche Recycling-Baustoffverordnung und die ÖNROM B 3151 beziehen	15
Tabelle 3: Kategorien der standardisierten Leistungsbeschreibung - Hochbau (BMWfJ 2013)	19
Tabelle 4: Kategorien der standardisierten Leistungsbeschreibung – Haustechnik; BMWfJK	21
Tabelle 5: Minimalerfordernisse an die Umweltbewertung von Gebäuden (nach ISO TS 21931)	23
Tabelle 6: Definitionen ausgewählter Begriffe aus der ÖNORM B 3151	26
Tabelle 7: TQB Bewertungskategorien, zugehörige Kriterien und Punkteverteilung (Quelle: GEISLER, HOLANEK & JETZINGER (2008)	31
Tabelle 8: Gebäudepass für den Neubau von Einfamilienhäusern – Sachverhalt/Kennwerte – als Teil der Hausakte (BMVBW O.J.)	40
Tabelle 9: Struktur der Hausakte (BMVBW O.J.)	42
Tabelle 10: Wartungsplan aus der Hausakte (BMVBW O.J.)	42
Tabelle 11: Formular für die Dokumentation durchgeführter Wartungsmaßnahmen aus der Hausakte (BMVBW O.J.).....	43
Tabelle 12: Gliederung eines Bauwerksbuches gemäß DIN 1076	44
Tabelle 13: Auszug aus dem AGWR II Datenblatt des Gebäude- und Wohnungsregisters der Statistik Austria (STATISTIK AUSTRIA 2012).....	47
Tabelle 14: Objektbeschreibung durch den Auftraggeber (ÖNORM B 2251, Anhang A) als Vorlage für eine Erweiterung des Gebäude- und Wohnungsregister der Statistik Austria zum Gebäudematerial-Informationssystem	82
Tabelle 15: Basisvariante des Gebäudepasses – das Gebäudematerial-Datenblatt	82
Tabelle 16: Interviewpartner die zum Grundkonzept des Gebäudepasses (siehe Abbildung 1) befragt wurden	96
Tabelle 17: Aufkommen und Verwertung ausgewählter Baurestmassen in Österreich im Jahr 2010 (UMWELTBUNDESAMT 2013, EUROSTAT 2014)	100
Tabelle 18: Datenblatt zum Gebäude- und Wohnungsregister der Statistik Austria (STATISTIK AUSTRIA 2012)	126
Tabelle 19: Gebäudematerial-Datenblatt befüllt mit Testdaten für ein Einfamilien-Fertigteilhaus	133

Tabelle 20: Gebäudematerial-Datenblatt befüllt aus einem BIM mit Testdaten für ein Mehrfamilienhaus.....	136
---	-----

8 ABKÜRZUNGEN

AG.....	Arbeitsgruppe
AGWR	Adress-, Gebäude- und Wohnungsregister der Statistik Austria
AWG	Abfallwirtschaftsgesetz
BAWP	Bundes-Abfallwirtschaftsplan
BEM.....	Building Element Models
BGF	Bruttogrundfläche
BIM	Building Information Modeling
BMLFUW	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
BMVIT	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
BMWFJ.....	Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend
BOKU.....	Universität für Bodenkultur Wien
BREEAM	Building Research Establishment Limited Environmental Assessment Method
BRV	Österreichischer Baustoff-Recycling-Verband
bSDD	buildingS-mart Data Dictionary
CAD	Computer-Aided Design
CAFM.....	Computer-Aided Facility Management
CEN/TC	Europäisches Komitee für Normung / Technisches Komitee
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen bzw. Deutsches Gütesiegel für Nachhaltigkeit von Bauwerken
DIN.....	Deutsche Industrienorm
EG.....	Erdgeschoß bzw. Europäische Gemeinschaft
ELV	End-of-Life Vehicles
EnBa	Entwicklung einer Methodik für die Bilanzierung von Gebäuden zur Bestimmung der Zusammensetzung von Baurestmassen
ETB.....	Europäischen technischen Bewertung
ETO	Engineered-to-order
ETZ.....	Europäische technische Zulassung
EU.....	Europäische Union
GADSL.....	Global Automotive Declarable Substance List
GBC	Green Building Challenge
GBP	GreenBuilding Programme
GUID.....	Global Unit Identifier
GWR	Gebäude- und Wohnungsregister der Statistik Austria
hEN.....	harmonisierte Norm
(H)FCKW	Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe
Hg	Quecksilber

IBO.....	Österreichisches Institut für Baubiologie und –ökologie
IFC	Industry Foundation Classes
IFD	International Framework for Dictionaries
iiSBE	International Initiative for a Sustainable Built Environment
IMDS.....	International Material Data System
KFZ.....	Kraftfahrzeuge
LB	Leistungsbeschreibungen
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
LV	Leistungsverzeichnis
MDS.....	Material Data Sheet
MSRL.....	Mess-, Regel-, Steuer- und Leittechnik
o.J.....	ohne Jahr
ÖBRV.....	österreichischer Baurestmassen-Recycling-Verband
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung-
OG	Obergeschoß
ÖGNB	Österreichische Gesellschaft für nachhaltiges Bauen
ÖGNI	Österreichische Gesellschaft für nachhaltige Immobilienwirtschaft
OI3-Indikator ...	Ökoindex-3-Indikator
OIB	Österreichisches Institut für Bautechnik
OÖ	Oberösterreich
ONR.....	ÖNorm-Regel
PAK (EPA)	16 Polycyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (gemäß einer Liste der US Environmental Protection Agency)
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PCP	Pentachlorphenol
PET.....	Polyethylenterephthalat
PILAS.....	Pilotprojekt Flugfeld Aspern
PKW.....	Personenkraftwagen
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals
RL	Richtlinie
RoHS	Restriction of Hazardous Substances
RRR	Recycling, Reuse, Recovery
RUMBA.....	Richtlinien für umweltfreundliche Baustellenabwicklung
SB	Alliance Sustainable Building Alliance ()
SDB	Sicherheitsdatenblatt
SEP	Supplier Entry Portal
STEP	Standard for the Exchange of Product model data

StLB Standardisierte Leistungsbeschreibungen
SVHC Substance of Very High Concern
TCO Total Cost of Ownership-Ansatz
TQ Total Quality (Gebäudebewertungssystem)
TQB Total Quality Building (Gebäudebewertungssystem)
VDA Verein deutscher Automobilhersteller
VO Verordnung

9 LITERATUR

- AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG (2013): Leitfaden für den Bauherrn – Ordnungsgemäße Abwicklung von Bauvorhaben. Graz. www.baurestmassen.steiermark.at
- ARGE TQ (2009): TQ und IBO Ökopass fusionieren: Weg frei für das Österreichische Gütesiegel für nachhaltiges Bauen. Wien. www.tq-building.org.
- BARTELS, J. (2014): CEN/TC 351 Construction Products: Assessment of Release of Dangerous Substances. DIN Workshop Berlin, 13.02.2014. <http://cms.beuth.de/>.
- 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.
- BMLFUW & UBA - Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft & Umweltbundesamt (2013) Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich – Statusbericht 2012. Wien. www.bundesabfallwirtschaftplan.at; besucht am 15.11.2013.
- 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/>.
- BMWFJ - Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend (2013): Die Bauausschreibung - Leitfaden für die Anwendung der StLB Hochbau 019 und Haustechnik 010. Wien. http://www.bmwfj.gv.at/Tourismus/HistorischeBauten/Documents/LB-Allgemein/DIE%20BAUAUSSCHREIBUNG_HB19_HT10.pdf.
- BMVBW - Bundesministerium für Verkehr-, Bau- und Wohnungswesen (o.J.): Hausakte für den Neubau von Einfamilienhäusern. Bonn. www.bak.de/Portals/. besucht am 31.07.2013.
- 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.
- BRV – Österreichischer Baustoff-Recycling Verband (2009a): Richtlinien + Merkblätter. Wien. <http://www.br.v.or.at/service/pg14>, konsultiert am 20.07.2009.
- 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.

- DGNB – DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR NACHHALTIGES BAUEN (2008). Der Weg zum Zertifikat. Stuttgart. <http://www.dgnb-system.de/de/zertifizierung/weg-zum-zertifikat/>.
- EASTMAN C., TEICHOLZ P., SACKS R., LISTON K. (2008): BIM Handbook. A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors. Hoboken New Jersey. John Wiley & Sons.
- ENERGIEINSTITUT & ÖGUT (2008) Kriterienkatalog klima:aktiv Haus. <http://www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren/gebaeuedeklaration/kriterienkatalog.html>
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2011): Final Report Task 2 – Management of C&D waste. Bio Intelligence Service S.A.S. Paris. http://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/2011_CDW_Report.pdf
- EUROSTAT (2014): ENV_WASGEN. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database. Besucht am 07.02.2014
- GADSL (2013): Global Automotive Declarable Substance List (GADSL). <http://plastics.americanchemistry.com/GADSL-Document>.
- GEISLER, S.; HOLANEK, N. & JETZINGER, F. (2008): Umwelt- und nachhaltigkeitsorientierte Gebäudebewertung - Nationale und internationale Bewertungssysteme im Überblick. Austrian Energy Agency, klima:aktiv. Wien. www.umwelttechnik.at/.
- HEWLETT PACKARD (2013): IMDS User Manual - Material Data System (IMDS) User Manual Version 8.0. Hewlett Packard Development Company, L.P. Ruesselsheim Germany. http://www.mdsystem.com/html/data/imdsnt_usermanual_en.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-Dispoal – 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): Total Building. Wien.
- IPOINT SYSTEMS GMBH (2010a): Compliance Agent - Environmental Product Compliance. iPoint systems gmbh. Reutlingen, Germany. http://www.kerp.at/uploads/media/iPoint_Compliance_Agent_-_cross-sector_01.pdf.
- IPOINT SYSTEMS GMBH (2010b): iPoint Compliance Agent Electronics - Legal Compliance leicht gemacht. iPoint-systems gmbh. Reutlingen, Germany. http://www.kerp.at/uploads/media/iPoint_Compliance_Agent_fuer_Electronics.pdf.

- KANARI N., PINEAU J.-L., SHALLARI S. (2003): End-of-Life Vehicle Recycling in the European Union. The Minerals, Metals & Materials Society. <http://www.sae.org/events/green/reference/2010/End%20of%20Life%20Vehicle%20Recycling.pdf>.
- KONTROLLAMT DER STADT WIEN (2012): MA-34, Prüfung der Vorgangsweise bei der Archivierung und Evidenthaltung von bauwerksrelevanten Unterlagen über städtische Objekte. Wien. www.kontrollamt.wien.at/. *besucht am 31.07.2013.*
- LIEBICH T., HOFFELLER T. (2008): Building Smart. Anwenderbuch - Datenaustausch BIM/IFC. München. Industrie Allianz für Interoperabilität. http://www.dds-cad.de/fileadmin/redaktion/PDF-Dateien/buildingSMART_Anwenderhandbuch_Version2.0.pdf.
- 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/r/f/bauwerke.rtf. *besucht am 02.11.2009.*
- MAGISTRAT DER STADT WIEN (2013): Richtungsweisende Verbesserungen durch die Bauordnungs-Novelle. Wien. <http://www.wien.gv.at/bauen-wohnen/bauen/bauordnungs-novelle.html>. *Besucht am 08.11.2013.*
- MARKOVA, S. & RECHBERGER, H. (2011): Entwicklung eines Konzepts zur Förderung der Kreislaufwirtschaft im Bauwesen: Pilotprojekt Flugfeld Aspern (PILAS), Wien. <http://www.mendeley.com/research/entwicklung-eines-konzepts-zur-forderung-der-kreislaufwirtschaft-im-bauwesen-pilotprojekt-flugfeld-a/>.
- MINISTERRAT (2010): Österreichischer Aktionsplan zur nachhaltigen öffentlichen Beschaffung – Teil I + Teil II – Werden Sie aktiv – Neun Schritte zur nachhaltigen Beschaffung für BeschafferInnen. Wien.
- MONTECINOS, W. & HOLDA, A. (2006): Construction and demolition waste management in Denmark – Example of brick, wood, treated wood and PVC management, COWAM, Copenhagen, 2006. http://www.cowam-project.org/cms/Content/download/Denmark_CD_Waste.pdf.
- MÖTZL, H. (2009): Entsorgungseigenschaften von Gebäuden. IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie GmbH. Wien. http://www.ibo.at/documents/TB09_moetzl.pdf.
- NIEDERMAIER, A. & BÄCK, R. (2013) Allplan BIM-Handbuch. Allplan, Wien.
- ÖBRV - Österreichischen Baustoff-Recycling Verband (1996): Leitfaden Verwertungsorientierter Rückbau. Wien.
- ÖBRV - Österreichischen Baustoff-Recycling Verband (2009): Richtlinie für Recycling-Baustoffe. Wien. <http://www.br.v.at/service/pg14>.
- OIB – ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK (2007): OIB Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz. www.oib.or.at/RL6_250407.pdf.

- PETROVIC, B. (2012): Umweltgesamtrechnungen - Modul Materialflussrechnung (Zeitreihe 1995 bis 2010). Statistik Austria, Wien. www.statistik.at.
- PREIER, J. (2013): Gebäude- und Wohnungsregister Überblick. Statistik Austria. 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 (2012): AGWR II – Datenblatt (Datenblatt für das Adress-, Gebäude- und Wohnungsregister der Statistik Austria). Wien. http://www.statistik.at/web_de/services/adress_gwr_online/index.html.
- TAUTSCHNIG, A. & HOGGE, A. (2013) Integration bauwirtschaftlicher Prozesse in ein Building Information Model (BIM). FFG Innovationsscheck 2013.
- THIELEN, G.; SPANKA, G. & WIENS, U. (2014): Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Substanzen aus Bauprodukten – Übersicht über den Stand der Arbeiten von CEN/TC 351 und CEN/TC 351/WG1. DIN Deutsches Institut für Normung e. V. – Normenausschuss Bauwesen. Berlin. www.beuth.de.
- WWW.ENERGIEAUWEIS.AT (2014): Energieausweiserstellung in Österreich. <http://www.energieausweis.at/energieausweis-informationen.htm>. Besucht am 03.02.2014.
- UMWELTBUNDESAMT (2013): Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich - Statusbericht 2012. Wien. <http://www.bundesabfallwirtschaftsplan.at/>.

Rechtsnormen

- Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG, BGBl. I 2002/102 idF BGBl. I 2011/9): Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft erlassen und das Kraftfahrzeuggesetz 1967 und das Immissionsschutzgesetz geändert werden.
- Bauordnung für Wien (BO für Wien, LGBl 1930/11 in der geltenden Fassung): Wiener Stadtentwicklungs-, Stadtplanungs- und Baugesetzbuch.
- Baurestmassentrennverordnung (BGBl. Nr. 259/1991): Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über die Trennung von bei Bautätigkeiten anfallenden Materialien.
- Energieausweis-Vorlage-Gesetz (EAVG 2012, BGBl. I Nr. 27/2012): Bundesgesetz über die Pflicht zur Vorlage eines Energieausweises beim

Verkauf und bei der In-Bestand-Gabe von Gebäuden und Nutzungsobjekten.

EU-Bauproduktenverordnung (BauPVo, Verordnung EU 305/2011): Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates.

EU-Marktüberwachungsverordnung (Verordnung (EG) Nr. 765/2008): Verordnung (EG) Nr. 765/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. Juli 2008 über die Vorschriften für die Akkreditierung und Marktüberwachung im Zusammenhang mit der Vermarktung von Produkten und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 339/93 des Rates.

EU-Richtlinie 2000/53/EG. Richtlinie 2000/53/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. September 2000 über Altfahrzeuge.

EU-Richtlinie 2008/98/EG. Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien. Amtsblatt der Europäischen Union.

EU-Richtlinie 2005/64/EG. Richtlinie 2005/64/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Oktober 2005 über die Typp Genehmigung für Kraftfahrzeuge hinsichtlich ihrer Wiederverwendbarkeit, Recyclingfähigkeit und Verwertbarkeit und zur Änderung der Richtlinie 70/156/EWG des Rates.

EU-Richtlinie 2011/65/EU. Richtlinie 2011/65/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Juni 2011 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten.

EU-Richtlinie 2012/19/EU. Richtlinie 2012/19/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Juli 2012 über Elektro- und Elektronik-Altgeräte.

OÖ. Abfallwirtschaftsgesetz 2009 (OÖ AWG 2009, LGBl.Nr. 71/2009 idF LGBl.Nr. 90/2013): Landesgesetz über die Abfallwirtschaft im Land Oberösterreich.

Steiermärkisches Abfallwirtschaftsgesetz 2004 (LGBl. Nr. 65/2004 idF LGBl. Nr. 87/2014): Gesetz vom 6. Juli 2004 über eine nachhaltige Abfall- und Stoffflusswirtschaft in der Steiermark.

Verordnung (EG) Nr. 1907/2006. Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), zur Schaffung einer Europäischen Chemikalienagentur, zur Änderung der Richtlinie 1999/45/EG und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 793/93 des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 1488/94 der Kommission, der Richtlinie 76/769/EWG des Rates sowie der Richtlinien 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/EG und 2000/21/EG der Kommission

Wiener Abfallwirtschaftsgesetz (Wr. AWG, LGBl. Nr. 13/1994 idF LGBl. Nr. 45/2013): Gesetz über die Vermeidung und Behandlung von Abfällen und

die Einhebung einer hierfür erforderlichen Abgabe im Gebiete des Landes Wien.

Normen

CEN/TC 350 "Nachhaltigkeit von Bauwerken". Europäisches Komitee für Normung.

http://www.cen.eu/cen/Sectors/Sectors/Construction/EPB/Pages/CEN_TC350.aspx

DIN 1076:1999.11: Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen und Wegen – Überwachung und Prüfung. Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin.

ISO 15686-5:2008: Buildings and constructed assets -- Service-life planning -- Part 5: Life-cycle costing.

http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=39843.

ISO TS 21929:2011: Sustainability in building construction – Sustainability indicators.

http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_ics/catalogue_detail_ics.htm?csnumber=46599

ISO TS 21931-1:2010: Sustainability in building construction -- Framework for methods of assessment of the environmental performance of construction works -- Part 1: Buildings.

http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=45559

ÖNORM A 2063:2011 05 01: Austausch von Leistungsbeschreibungs-, Elementkatalogs-, Ausschreibungs-, Angebots-, Auftrags- und Abrechnungsdaten in elektronischer Form. Österreichisches Normungsinstitut. <https://shop.austrian-standards.at/>.

ÖNORM B 2251: 2006 08 01: Abbrucharbeiten - Werkvertragsnorm. Österreichisches Normungsinstitut. <https://shop.austrian-standards.at/>.

ÖNORM B 3151: 2014 08 01 (2. Normentwurf): Rückbau von Bauwerken als Standardabbruchmethode. Österreichisches Normungsinstitut. <https://shop.austrian-standards.at/>.

ÖNORM H 5055: 2011 11 01: Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden - Begleitende Dokumente zum Energieausweis - Befund, Gutachten, Ratschläge und Empfehlungen. Österreichisches Normungsinstitut. <https://shop.austrian-standards.at/>.

ÖNORM S 2100: 2005 10 01: Abfallverzeichnis . Österreichisches Normungsinstitut. <https://shop.austrian-standards.at/>.

ÖNORM S 2205:2008 07 01: Technische Anforderungen an Kompostierungsanlagen zur Verarbeitung biogener Abfälle. <http://www.as-search.at/>.

ÖNORM S 5730: 2009-10-15: Erkundung von Bauwerken auf Schadstoffe und andere schädliche Faktoren. Österreichisches Normungsinstitut. www.bdb.at/Service/NormenDetail?id=345244, besucht am 11.07.2013.

ONR 192130: ÖNORM – Regel Schadstofferkundung von Bauwerken. Österreichisches Normungsinstitut. www.bdb.at/Service/NormenDetail?id=196838, besucht am 11.07.2013.

10 ANNEX 1: GRUNDANFORDERUNGEN AN BAUWERKE

Grundanforderungen an Bauwerke gemäß Anhang 1 der BauproduktenVO (EU 305/2011)

Bauwerke müssen als Ganzes und in ihren Teilen für deren Verwendungszweck tauglich sein, wobei insbesondere der Gesundheit und der Sicherheit der während des gesamten Lebenszyklus der Bauwerke involvierten Personen Rechnung zu tragen ist. Bauwerke müssen diese Grundanforderungen an Bauwerke bei normaler Instandhaltung über einen wirtschaftlich angemessenen Zeitraum erfüllen.

1. Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

Das Bauwerk muss derart entworfen und ausgeführt sein, dass die während der Errichtung und Nutzung möglichen Einwirkungen keines der nachstehenden Ereignisse zur Folge haben:

- a) Einsturz des gesamten Bauwerks oder eines Teils,
- b) größere Verformungen in unzulässigem Umfang,
- c) Beschädigungen anderer Teile des Bauwerks oder Einrichtungen und Ausstattungen infolge zu großer Verformungen der tragenden Baukonstruktion,
- d) Beschädigungen durch ein Ereignis in einem zur ursprünglichen Ursache unverhältnismäßig großen Ausmaß.

2. Brandschutz

Das Bauwerk muss derart entworfen und ausgeführt sein, dass bei einem Brand

- a) die Tragfähigkeit des Bauwerks während eines bestimmten Zeitraums erhalten bleibt;
- b) die Entstehung und Ausbreitung von Feuer und Rauch innerhalb des Bauwerks begrenzt wird;
- c) die Ausbreitung von Feuer auf benachbarte Bauwerke begrenzt wird;
- d) die Bewohner das Bauwerk unverletzt verlassen oder durch andere Maßnahmen gerettet werden können;
- e) die Sicherheit der Rettungsmannschaften berücksichtigt ist.

3. Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz

Das Bauwerk muss derart entworfen und ausgeführt sein, dass es während seines gesamten Lebenszyklus weder die Hygiene noch die Gesundheit und Sicherheit von Arbeitnehmern, Bewohnern oder Anwohnern gefährdet und sich

über seine gesamte Lebensdauer hinweg weder bei Errichtung noch bei Nutzung oder Abriss insbesondere durch folgende Einflüsse übermäßig stark auf die Umweltqualität oder das Klima auswirkt:

- a) Freisetzung giftiger Gase;
- b) Emission von gefährlichen Stoffen, flüchtigen organischen Verbindungen, Treibhausgasen oder gefährlichen Partikeln in die Innen- oder Außenluft;
- c) Emission gefährlicher Strahlen;
- d) Freisetzung gefährlicher Stoffe in Grundwasser, Meeresgewässer, Oberflächengewässer oder Boden;
- e) Freisetzung gefährlicher Stoffe in das Trinkwasser oder von Stoffen, die sich auf andere Weise negativ auf das Trinkwasser auswirken;
- f) unsachgemäße Ableitung von Abwasser, Emission von Abgasen oder unsachgemäße Beseitigung von festem oder flüssigem Abfall;
- g) Feuchtigkeit in Teilen des Bauwerks und auf Oberflächen im Bauwerk.

1. Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung

Das Bauwerk muss derart entworfen und ausgeführt sein, dass sich bei seiner Nutzung oder seinem Betrieb keine unannehmbaren Unfallgefahren oder Gefahren einer Beschädigung ergeben, wie Gefahren durch Rutsch-, Sturz- und Aufprallunfälle, Verbrennungen, Stromschläge, Explosionsverletzungen und Einbrüche. Bei dem Entwurf und der Ausführung des Bauwerks müssen insbesondere die Barrierefreiheit und die Nutzung durch Menschen mit Behinderungen berücksichtigt werden.

5. Schallschutz

Das Bauwerk muss derart entworfen und ausgeführt sein, dass der von den Bewohnern oder von in der Nähe befindlichen Personen wahrgenommene Schall auf einem Pegel gehalten wird, der nicht gesundheitsgefährdend ist und bei dem zufrieden stellende Nachtruhe-, Freizeit- und Arbeitsbedingungen sichergestellt sind.

6. Energieeinsparung und Wärmeschutz

Das Bauwerk und seine Anlagen und Einrichtungen für Heizung, Kühlung, Beleuchtung und Lüftung müssen derart entworfen und ausgeführt sein, dass unter Berücksichtigung der Nutzer und der klimatischen Gegebenheiten des Standortes der Energieverbrauch bei seiner Nutzung gering gehalten wird. Das Bauwerk muss außerdem energieeffizient sein und während seines Auf- und Rückbaus möglichst wenig Energie verbrauchen.

7. Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen

Das Bauwerk muss derart entworfen, errichtet und abgerissen werden, dass die natürlichen Ressourcen nachhaltig genutzt werden und insbesondere Folgendes gewährleistet ist:

- a) Das Bauwerk, seine Baustoffe und Teile müssen nach dem Abriss wiederverwendet oder recycelt werden können
- b) das Bauwerk muss dauerhaft sein;
- c) für das Bauwerk müssen umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe verwendet werden.

11 ANNEX 2: AGWRII-DATENBLATT

Tabelle 18: Datenblatt zum Gebäude- und Wohnungsregister der Statistik Austria (STATISTIK AUSTRIA 2012)



AGWR II – DATENBLATT (NEUERRICHTUNG) VERSION 2.0

1 Einreichung erfolgt anlässlich einer:			
<input type="checkbox"/>	Bauvorhabensmeldung	<input type="checkbox"/>	Bauvorhabensfertigstellung
2 Bei dem Bauvorhaben handelt es sich um:			
<input type="checkbox"/>	Neubau	<input type="checkbox"/>	Abbruch und Ersatz durch Neubau
Projektbezeichnung ¹			
3 Name und Anschrift eines Bauwerbers /einer Bauwerberin²:			
Familien- und Vorname:		Akad. Grad:	
Firmenwortlaut:			
Anschrift (Straße, Hausnr./Stiege, Haus, etc./Türnr.):			
PLZ:		Ortschaft:	
Gemeinde:			
Telefonnr.:		E-Mail:	
Bei dem Bauherren handelt es sich um eine ³ :			
<input type="checkbox"/>	physische Person (Privatperson)	<input type="checkbox"/>	juristische Person (Stiftung, Vereine, etc.)
Bauherr ist nicht Grundstückseigentümer:			
<input type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	nein
4 Adresse, an der das neue Gebäude entsteht (Bauplatz):			
Anschrift (Straße, Hausnr./Stiege, Haus, etc./Türnr.):			
PLZ:		Ortschaft:	
Gemeinde:			
KGNr.:		Katastralgemeinde:	
Grundstücksnr.:		Grundbuchnr.:	
Einlagezahl:		Aktenzeichen:	

5 Gebäudeinformation:			
Errichtungsdatum ⁴ :	<input type="text"/>	Fertigstellungsdatum ⁵ :	<input type="text"/>
Eigentümer des Gebäudes ⁶ :			
<input type="checkbox"/> Privatperson	<input type="checkbox"/> Bund	<input type="checkbox"/> Andere öffentliche (rechtliche) Körperschaften	
<input type="checkbox"/> Land	<input type="checkbox"/> Gemeinde	<input type="checkbox"/> Gemeinnützige Bauvereinigung	
<input type="checkbox"/> Unternehmen (AG, GmbH,...)	<input type="checkbox"/> Andere Eigentümer (Vereine, gemeinnütz. Stiftungen)		
Aufzug im Gebäude vorhanden:		Anzahl der Nutzungseinheiten im Gebäude:	
<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="text"/>	
Energiekennzahl ⁷ :			
<input type="text"/>		kWh/m ²	
5.a Ver- und Entsorgung:			
Trinkwasserversorgung:			
<input type="checkbox"/> Anschluss an ein Netz	<input type="checkbox"/> Eigenversorgung	<input type="checkbox"/> nicht vorhanden	
Elektrizitätsversorgung:			
<input type="checkbox"/> Anschluss an ein Netz	<input type="checkbox"/> Eigenversorgung	<input type="checkbox"/> nicht vorhanden	
Gasversorgung:			
<input type="checkbox"/> Anschluss an ein Netz	<input type="checkbox"/> kein Anschluss an ein Netz		
Abwasserentsorgung:			
<input type="checkbox"/> Anschluss an ein Kanalnetz	<input type="checkbox"/> Kleinkläranlage	<input type="checkbox"/> Sammelgrube	
<input type="checkbox"/> nicht vorhanden			
Niederschlagswasser:			
<input type="checkbox"/> Versickerung am Bauplatz	<input type="checkbox"/> Anschluss an ein Kanalnetz	<input type="checkbox"/> Einleitung in Gewässer	
Abfallentsorgung:			
<input type="checkbox"/> Gemeindeabfuhr	<input type="checkbox"/> Eigenabfuhr		
5.b Flächenangaben zum Gebäude:			
Überb. Grundfläche ⁸ :	<input type="text"/>	m ²	
Gebäudehöhe ⁹ :	<input type="text"/>	m	Brutto-Rauminhalt ¹⁰ : <input type="text"/> m ³
Anzahl der oberirdischen Geschoße:	<input type="text"/>	Anzahl der unterirdischen Geschoße:	<input type="text"/>
Geschoßangabe	Brutto Grundfläche je Geschoß ¹¹	durchschnittl. Geschoßhöhe ¹²	Bauweise ¹³
<input type="text"/>	<input type="text"/> m ²	<input type="text"/> m	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/> m ²	<input type="text"/> m	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/> m ²	<input type="text"/> m	<input type="text"/>

6 Beheizung – Wärmebereitstellung (zentral für das Gebäude)¹⁴:

- zentral (für das Gebäude) dezentral (in der Nutzungseinheit) keine Beheizung

6.a Wärmebereitstellungssystem (zentral für das Gebäude):

- Kessel
 Standardkessel¹⁵ Niedertemperaturkessel¹⁶ Brennwertkessel¹⁷
 Kesselbetriebsweise: nicht modulierend¹⁸ modulierend¹⁹
- Wärmepumpe
 Außenluft / Wasser²⁰ Sole / Wasser (inkl. Direktverdampfer)²¹
 Wasser / Wasser (Grundwasserwärmepumpe)²² sonstige (z.B. Passivhaus-Kompaktgerät)²³
 Wärmepumpenbetriebsweise: monovalent (kein anderes Heizsystem)²⁴
 bivalent - Wärmepumpe kombiniert mit anderen²⁵
- Thermische Solaranlage mit Beitrag zur Raumheizung²⁶
- Nahwärme (Blockheizung)²⁷ Fernwärme²⁸
- Raumheizgerät bzw. Herd (Beistellherd, Kachelofen, Holzeinzelofen, usw.)
- Sonstige Wärmebereitstellungssysteme (z.B. Kraft-Wärme-Kopplung, Dampferzeuger)²⁹

6.b Wärmeabgabesystem:

- Kleinflächige Wärmeabgabe (Radiator, Heizkörper) Luftheizung (nur Passivhausstandard)
- Flächenheizung (z.B. Fußboden-, Wandheizung) Gebläsekonvektor

6.c Art des Brennstoffes:

- Heizöl Extraleicht Flüssiggas Hackschnitzel Strom
- Heizöl Leicht Kohle Holz-Pellets andere
- Erdgas Scheitholz sonstige Biomasse

7 Warmwasser-Wärmebereitstellung (zentral für das Gebäude)³⁰:

- zentral (für das Gebäude) dezentral (in der Nutzungseinheit) kein Warmwasser

7.a Warmwasser - Art der Warmwasseraufbereitung:

- kombinierte Erzeugung mit Raumwärme
- getrennte Erzeugung von Warmwasser mittels
 separatem Kessel elektrischer Energie
 separater Nah-/Fernwärme separater Wärmepumpe (z.B. Luft / Wasser-Wärmepumpe)
- thermische Solaranlage kombiniert mit Heizsystem
- thermische Solaranlage kombiniert mit anderen (z.B. E-Heizstab)

8 Art der Belüftung:

- natürliche Lüftung (Fensterlüftung)
- mechanische Lüftung:
 Abluftanlage Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung
- Raumluftechnische Anlage für:
 Heizung Kühlung Befeuchtung

9 Angaben zur Nutzungseinheit:
 Für jede Nutzungseinheit im Gebäude ist ein eigenes Datenblatt auszufüllen (z.B. Keller, Wohnung, Garage, etc.)

Türnr.³¹: Topnr.³¹:

Lage³²:

Beschreibung:

Art der Nutzungseinheit:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Wohnung | <input type="checkbox"/> Groß- Einzelhandelsflächen |
| <input type="checkbox"/> Wohnung/Arbeitsstätte | <input type="checkbox"/> Verkehrs- und Nachrichtenwesen |
| <input type="checkbox"/> Wohnfläche für Gemeinschaften | <input type="checkbox"/> Kultur, Freizeit, Bildungs- oder Gesundheitswesen |
| <input type="checkbox"/> Industrie und Lagerei | <input type="checkbox"/> Hotel u. a. Einheiten für kurzfristige Beherbergung |
| <input type="checkbox"/> Büroflächen | <input type="checkbox"/> Landwirtschaftliche Nutzung |
| <input type="checkbox"/> Privatgarage | <input type="checkbox"/> Kirche, sonstige Sakralbauten |
| <input type="checkbox"/> Dachbodenfläche | <input type="checkbox"/> Sonstiges Bauwerk |
| <input type="checkbox"/> Verkehrsfläche | <input type="checkbox"/> Kellerfläche |
| <input type="checkbox"/> Gemeinschaftliche Nutzflächen | |

Rechtsverhältnis an der Nutzungseinheit:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Eigenbenützung durch den Gebäudeeigentümer | <input type="checkbox"/> Wohnungseigentum |
| <input type="checkbox"/> Hauptmiete | <input type="checkbox"/> Dienst- und Naturalwohnung |
| <input type="checkbox"/> Sonstige Rechtsverhältnisse | |

9.a Flächenangaben zur Nutzungseinheit

Die Nutzungseinheit erstreckt sich über: Geschoß(e)

Geschoßangabe	Netto-Nutzfläche ³³	Anzahl der Räume ab 4 m ²	durchschnittl. Raumhöhe ³⁴
<input type="text"/>	<input type="text"/> m ²	<input type="text"/>	<input type="text"/> m
<input type="text"/>	<input type="text"/> m ²	<input type="text"/>	<input type="text"/> m
<input type="text"/>	<input type="text"/> m ²	<input type="text"/>	<input type="text"/> m
<input type="text"/>	<input type="text"/> m ²	<input type="text"/>	<input type="text"/> m
<input type="text"/>	<input type="text"/> m ²	<input type="text"/>	<input type="text"/> m

Ausstattung:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Badezimmer in der Nutzungseinheit | <input type="checkbox"/> WC in der Nutzungseinheit |
| <input type="checkbox"/> Küche/Kochnische in der Nutzungseinheit | <input type="checkbox"/> Wasserauslass in der Nutzungseinheit |

Energiekennzahl⁷:

kWh/m²

10 Beheizung - Wärmebereitstellungssystem (dezentral in der Nutzungseinheit)³⁵:

- Kessel
- Standardkessel¹⁵ Niedertemperaturkessel¹⁶ Brennwertkessel¹⁷
- Wärmepumpe
- Außenluft / Wasser²⁰ Sole / Wasser (inkl. Direktverdampfer)²¹
- Wasser / Wasser (Grundwasserwärmepumpe)²² sonstige (z.B. Passivhaus-Kompaktgerät)²³
- Thermische Solaranlage mit Beitrag zur Raumheizung²⁶
- Nahwärme (Blockheizung)²⁷ Fernwärme²⁸
- Raumheizgerät bzw. Herd (Beistellherd, Kachelofen, Holz Einzelofen, usw.)
- Sonstige Wärmebereitstellungssysteme (z.B. Kraft-Wärme-Kopplung, Dampferzeuger)²⁹

10.a Wärmeabgabesystem:

- Kleinflächige Wärmeabgabe (Radiator, Heizkörper) Luftheizung (nur Passivhausstandard)
- Flächenheizung (z.B. Fußboden-, Wandheizung) Gebläsekonvektor

10.b Art des Brennstoffes:

- Heizöl Extraleicht Flüssiggas Hackschnitzel Strom
- Heizöl Leicht Kohle Holz-Pellets andere
- Erdgas Scheitholz sonstige Biomasse

11 Warmwasser - Art der Warmwasseraufbereitung (dezentral in der Nutzungseinheit)³⁶:

- kombinierte Erzeugung mit Raumwärme
- getrennte Erzeugung von Warmwasser mittels
- separatem Kessel elektrischer Energie
- separater Nah-/Fernwärme separater Wärmepumpe (z.B. Luft / Wasser - Wärmepumpe)
- thermische Solaranlage kombiniert mit Heizsystem
- thermische Solaranlage kombiniert mit anderen (z.B. E-Heizstab)

12 Art der Belüftung³⁷:

- natürliche Lüftung (Fensterlüftung)
- mechanische Lüftung:
- Abluftanlage Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung
- Raumluftheizungsanlage für:
- Heizung Kühlung Befeuchtung

13 Erläuterungen

- ¹ Unter **Projektbezeichnung** ist der Kurztitel des geplanten Bauvorhabens (z.B. Einkaufszentrum MAIER) einzutragen.
- ² Die **Anschrift eines Bauwerbers /einer Bauwerberin** ist die Wohnadresse der natürlichen Person bzw. Standortadresse der juristischen Person.
- ³ Die **Kennung des Bauherren** bezieht sich immer auf den angegebenen Bauherrn.
- ⁴ Das **Errichtungsdatum** ist der Zeitpunkt, zu dem das Gebäude seinem Bestimmungszweck entsprechend genutzt werden kann. Dieses Errichtungsdatum kann auch vor dem Fertigstellungsdatum liegen.
- ⁵ Das **Fertigstellungsdatum** ist das Datum der Fertigstellungsanzeige bzw. Benützungsbewilligung.
- ⁶ Gehören Anteile an einem Gebäude mehreren unterschiedlichen Eigentümern, so ist eine Zuordnung nach Mehrheit der Eigentumsanteile vorzunehmen. Bei genau gleichen Teilen ist jener als Eigentümer anzugeben, der vorwiegend die Entscheidungen für das Gebäude trifft bzw. als Entscheidungsbefugter auftritt.
- ⁷ Die **Energiekennzahl** ist der spezifische Heizwärmebedarf (HWB Standort).
- ⁸ Die **Überbaute Grundfläche** ist jene Fläche, welche durch die lotrechte Projektion der äußersten Umrisslinie aller oberirdischen überlagerten Brutto-Grundflächenbereiche eines Bauwerkes begrenzt wird (siehe ÖNORM B 1800 Ausgabe 01.01.2002).
- ⁹ Die **Gebäudehöhe** ist die Höhendifferenz zwischen dem obersten Punkt der Bauwerkshülle und dem tiefsten Punkt des an das Gebäude angrenzenden Geländes nach Fertigstellung.
- ¹⁰ Der **Brutto-Rauminhalt** ist der Rauminhalt des Bauwerkes, der von den äußeren Begrenzungsflächen und nach unten von der Unterfläche der konstruktiven Bauwerkssohle umschlossen wird (siehe ÖNORM B 1800 Ausgabe 01.01.2002).
- ¹¹ Die **Brutto-Grundfläche je Geschoß** ist die Summe der Grundflächen je Geschoß unter Einbeziehung der Außenmaße (siehe ÖNORM B 1800 Ausgabe 01.01.2002).
- ¹² Die **durchschnittliche Geschoßhöhe** ist das Maß im Mittel von der Oberkante des fertigen Fußbodens bis zur Oberkante des fertigen Fußbodens des darüber liegenden Geschoßes
 - beim obersten Geschoß - von der Oberkante des fertigen Fußbodens bis zur Oberkante der tragenden Deckenkonstruktion, bzw.
 - bei ausgebauten Dachgeschoßen - von der Oberkante des fertigen Fußbodens bis zur Außenkante der Dachhaut.
- ¹³ Als **Bauweise** ist eine der folgenden Angaben zu wählen:
 - Mauerwerksbau (Beispiel: Ziegel oder Beton)
 - Stahlbetonskelett
 - Stahlskelett
 - Holzriegelkonstruktion
- ¹⁴ Wird **Beheizung dezentral** (in der Nutzungseinheit) gewählt, bitte weiter unter Abschnitt 7.
- ¹⁵ Als **Standardkessel** werden übliche Öl-, Gas- oder Holzkessel (meist älteren Baujahrs) bezeichnet, die eine Mindestbetriebstemperatur verlangt (üblicherweise 60 °C).
- ¹⁶ Als **Niedertemperaturkessel** bezeichnet man spezielle Heizkessel, die mit Öl oder Gas gefeuert werden. Sie werden mit besonders niedrigen Vorlauf-temperaturen betrieben. Die Absenkung der Wassertemperatur im Kessel wird aufgrund einer besonderen Konstruktion des Feuerungsraumes bzw. durch den Einsatz entsprechender Materialien möglich. Die Kessel werden entweder mit Vorlauf-temperaturen von ca. 35° bis 40° C betrieben oder können sogar ohne Nachteil bis auf Raumtemperatur auskühlen. In der Regel entspricht jedoch die Kesseltemperatur der Temperatur des Heizkreislaufes (Heizkörper). Die Einsatzgebiete von Niedertemperaturkesseln sind meist Flächenheizungen wie Fußboden- oder Wandheizsysteme.
- ¹⁷ Als **Brennwertkessel** bezeichnet man Kessel, bei denen die Abgase unter 45 °C abgekühlt (Wasserdampf kondensiert, Kondensationswärme wird genutzt) und damit die Energie noch besser genutzt wird. Brennwertkessel werden vor allem bei Gas- aber auch bei Öl- und Holzheizungen eingesetzt.
- ¹⁸ Als **nicht modulierend** wird die Betriebsweise bezeichnet, wenn die Kesselleistung nicht geregelt werden kann.
- ¹⁹ Als **modulierend** wird die Betriebsweise bezeichnet, wenn die Kesselleistung dem Bedarf angepasst werden kann.

- ²⁰ Bei Nutzung der Energieträger **Außenluft / Wasser** wird der Außenluft Energie entzogen und dem Heizwasserkreislauf zugeführt.
- ²¹ Bei Nutzung der Energieträger **Sole / Wasser** (inkl. Direktverdampfer) wie z.B. Erdkollektor, Tiefenbohrung, wird dem Erdreich Energie entzogen und dem Heizwasserkreislauf zugeführt.
- ²² Bei Nutzung der Energieträger **Wasser / Wasser** wird dem Wasser (i. d. R. dem Grundwasser) Energie entzogen und dem Heizwasserkreislauf zugeführt.
- ²³ Unter **sonstige** (z. B. **Passivhauskompaktgerät**) fallen z.B. Kombinationsgerät aus Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung und Luft / Wasser-Wärmepumpe etc.
- ²⁴ Als **monovalent** wird die Betriebsweise bezeichnet, wenn die zentrale Wärmebereitstellung ausschließlich mit der Wärmepumpe (kein anderes Heizsystem) erfolgt.
- ²⁵ Als **bivalent** wird die Betriebsweise bezeichnet, wenn es zusätzlich zur Wärmepumpe noch ein weiteres Wärmebereitstellungssystem (z.B. Ölkessel der zur Abdeckung des Wärmebedarfes an besonders kalten Tagen dient) gibt.
- ²⁶ Die **Solaranlage** liefert zusätzlich zum Warmwasser auch Energie für die Raumheizung.
- ²⁷ Von **Nahwärme** spricht man, wenn das Gebäude durch eine Heizungsanlage eines anderen Gebäudes (z. B. Nachbargebäude) versorgt wird. Nicht zur Nahwärme zählen Heizungen, die in einem Nebengebäude betrieben werden und nur ein Gebäude versorgen.
- ²⁸ Von **Fernwärme** spricht man, wenn das Gebäude über eine Fernwärmeleitung mit Wärme (meist mit einer Wärmeübergabestation) versorgt wird.
- ²⁹ Unter **Sonstige Wärmebereitstellungssysteme** fallen alle anderen, vorher nicht erwähnten Wärmebereitstellungssysteme, z. B. Kraft-Wärmekopplung, Dampferzeuger.
- ³⁰ Wird unter **Warmwasser-Wärmebereitstellung dezentral** (in der Nutzungseinheit) gewählt, bitte weiter unter Abschnitt 8.
- ³¹ Die Angabe einer Tür- bzw. Topnummer entfällt, wenn es sich um die Nutzungseinheit „Wohnung“ in einem **Einfamilienhaus** sowie Nutzungseinheiten des Typs:

- Privatgarage
- Dachbodenfläche
- Verkehrsflächen
- Landwirtschaftliche Nutzung
- Kirchen, sonstige Sakralbauten
- Sonstige Bauwerke
- Kellerfläche
- Gemeinschaftliche Nutzflächen

handelt.

- ³² Als **Lage** ist das Geschoß anzugeben, in dem sich der Eingang zur Nutzungseinheit befindet
- ³³ Die **Netto-Nutzfläche** ist die Nettofläche der Nutzungseinheit.
- ³⁴ Die **durchschnittliche Raumhöhe** ist das Maß im Mittel
- von der Oberkante des fertigen Fußbodens bis zur Unterkante der darüber liegenden Decke, sowie
 - bei ausgebauten Dachgeschoßen - von der Oberkante des fertigen Fußbodens bis zur Unterkante der Dachhaut.
- ³⁵ Abschnitt 10 ist nur auszufüllen, wenn unter Abschnitt 6 **Beheizung dezentral** (in der Nutzungseinheit) gewählt wurde oder die Nutzungseinheit über eine **zusätzliche Beheizung** verfügt.
- ³⁶ Abschnitt 11 ist nur auszufüllen, wenn unter Abschnitt 7 **Warmwasser-Wärmebereitstellung dezentral** (in der Nutzungseinheit) gewählt wurde oder die Nutzungseinheit über eine **zusätzliche Warmwasser-Wärmebereitstellung** verfügt.
- ³⁷ Abschnitt 11 ist nur auszufüllen, wenn die Nutzungseinheit über eine andere oder eine **zusätzliche Belüftung** verfügt, als am Gebäude (Abschnitt 8) angegeben wurde.

12 ANNEX 3: GEBÄUEMATERIAL-DATENBLÄTTER FÜR EIN EINFAMILIEN-FERTIGTEILHAUS UND EIN MEHRFAMILIENHAUS

Tabelle 19: Gebäudematerial-Datenblatt befüllt mit Testdaten für ein Einfamilien-Fertigteilhaus

1	Objektadresse:	anonymisiert	Baueigner:	<i>anonymisiert</i>
2	Materialien des Objektes	Keller	EG	OG
2.1	Tragende Bauteile:	Beton	Holz (Verbund)	Holz (Verbund)
2.2	Nicht tragende Bauteile:	Beton	Holz (Verbund)	Holz (Verbund)
2.3	Decken:	Beton	Holz (Verbund)	Holz (Verbund)
2.4	Dachkonstruktion:	Steildach		
2.5	Dacheindeckung:	Betondachstein		
2.6	Material der Fensterstöcke/-rahmen:	<i>Holz, behandelt</i>		
3	Gebäudeabmessungen: 1100 x 875 x 720 [cm]			
3.1	Bruttorauminhalt (m³):	<i>790 m³ [brutto]</i>	Baujahr:	2013
		Keller	EG	OG
3.2	Anzahl der Geschoße	1	1	1
3.3	Geschoßhöhe (Fußbodenoberkante bis Fussbodenoberkante)	267 cm	287 cm	260 cm
4	Massen der Baumaterialien für das gesamte Gebäude (Tonnen)			
4.1	Glas	0,7		
4.2	Holz	24,2		
4.3	Kunststoffe	?		
4.4	Metalle	?		
4.5	Asphalt	?		
4.6	Beton (einschließlich Bewehrungsstahl)	239,8		
4.7	Aushubmaterial			
4.8	Baustoffe auf Gipsbasis	19,9		
4.9	Ziegel	-		
4.10	sonstige mineralische Materialien (zB Fliesen und Keramik):	38,7 (Mineralwolle, Silikonharzputz, Amierspachtel, Kiesschüttung)		
4.11	<i>Sonstige Hauptbestandteile (z.B. biogene Abfälle)</i>	-		
		Zuletzt:		Frühere :
5	Nutzungsarten:	Wohngebäude		keine
6	Umbaumaßnahmen:	keine		
7	Schad-/Störstoffe	Zu- treffendes An- kreuzen	Angabe welches Material, wo eingesetzt wird	
7.1	Asbestzement	<input type="checkbox"/>		
7.2	Sonstige asbesthaltige Abfälle	<input type="checkbox"/>		
7.3	PCB-haltige Abfälle	<input type="checkbox"/>		
7.4	PAK-/teerhaltige Materialien	<input type="checkbox"/>		
7.5	(H)FCKW-haltige Dämmstoffe oder Bauteile	<input type="checkbox"/>		

7.6	Künstliche Mineralfasern (lose verlegt, wenn gesundheitsgefährdend)	<input type="checkbox"/>	
7.7	Mineralöhlhaltige Bauteile	<input type="checkbox"/>	
7.8	Radioaktive Rauchmelder	<input type="checkbox"/>	
7.9	Kamine und –schlote	X	?
7.10	Schlacken	<input type="checkbox"/>	
7.11	Ölverunreinigte und sonstige verunreinigte Böden	<input type="checkbox"/>	
7.12	Brandschutt oder Bauschutt mit schädlichen Verunreinigungen	<input type="checkbox"/>	
7.13	Schadstoffhaltige elektrische Bestandteile und Betriebsmittel	<input type="checkbox"/>	
7.14	Kühlmittel und Isoliermaterialien in Kühl- und Klimageräten mit (H)FCKW	<input type="checkbox"/>	
7.15	Salz-, öl-, teeröl- oder phenolimprägnierte oder – haltige Bauteile	X	?
7.16	Sonstige gefährliche Stoffe bzw. Abfälle	<input type="checkbox"/>	
7.17	Stationäre Maschinen, Elektrogeräte	<input type="checkbox"/>	
7.18	Fußbodenaufbauten, Doppelbodenkonstruktionen	<input type="checkbox"/>	
7.19	Nicht-mineralische Boden- oder Wandbeläge	<input type="checkbox"/>	
7.20	Abgehängte Decken	<input type="checkbox"/>	
7.21	Überputz-Installationen aus Kunststoff	<input type="checkbox"/>	
7.22	Fassadenkonstruktionen und -systeme	<input type="checkbox"/>	
7.23	Abdichtungen	<input type="checkbox"/>	
7.24	Gipshaltige Baustoffe ausgenommen gipshaltige Wand- und Deckenputze sowie gipshaltige Verbundestriche	<input type="checkbox"/>	
7.25	Zwischenwände aus Kork, Porenbeton, zementgebundene Holzwolleplatten, Holz, Kunststoff	<input type="checkbox"/>	
7.26	Glas, Glaswände, Wände aus Glasbausteinen	<input type="checkbox"/>	
7.27	Lose verbaute Mineralwolle, Glaswolle und sonstige Dämmstoffe, ausgenommen Trittschalldämmung	X	Mineralwolle zur Dämmung von Wänden und Decken
7.28	Türen und Fenster (mit Ausnahme jener, die beim Abbruch als Staubschutz dienen)	<input type="checkbox"/>	
7.29	Pflanzen und Erde	<input type="checkbox"/>	
8	Hinweise auf mögliche Einschränkungen durch Nachbarobjekte oder ähnliches:	Keine	
9	Einbauten, Leitungen, besondere Einrichtungen im	Keine Angaben	

	Objekt:	
--	----------------	--

Tabelle 20: Gebäudematerial-Datenblatt befüllt aus einem BIM mit Testdaten für ein Mehrfamilienhaus

1	Objektadresse:	anonymisiert	Baueigner:	anonymisiert
2	Materialien des Objektes	Keller	EG	OG
2.1	Tragende Bauteile:	Beton	Beton	Beton
2.2	Nicht tragende Bauteile:	Mauerwerk	Mauerwerk	Mauerwerk
2.3	Decken:	Stahlbeton	Stahlbeton	Stahlbeton
2.4	Dachkonstruktion:	Flachdach		
2.5	Dacheindeckung:	Bitumenpappe		
2.6	Material der Fensterstöcke/-rahmen:	Nicht bekannt		
3	Gebäudeabmessungen: 3025 x 1570 x 980 [cm]			
3.1	Bruttorauminhalt (m³):	5.678,42 m³ [brutto]	Baujahr:	2013
		Keller	EG	OG
3.2	Anzahl der Geschoße	1	1	2
3.3	Geschoßhöhe (Fußbodenoberkante bis Fussbodenoberkante)	260 cm	260 cm	260 cm
4	Massen der Baumaterialien für das gesamte Gebäude (Tonnen)			
4.1	Glas:	1,1		
4.2	Holz:	2,75		
4.3	Kunststoffe:	3,87		
4.4	Metalle:	n.b.		
4.5	Asphalt:	n.b.		
4.6	Beton (einschließlich Bewehrungsstahl):	2024,78		
4.7	Aushubmaterial	n.b.		
4.8	Baustoffe auf Gipsbasis:	n.b.		
4.9	Ziegel:	246,11		
4.10	sonstige mineralische Materialien (zB Fliesen und Keramik):	n.b.		
4.11	Sonstige Hauptbestandteile (z.B. biogene Abfälle)	n.b.		
		Zuletzt:		Frühere :
5	Nutzungsarten:	Wohngebäude		keine
6	Umbaumaßnahmen:	keine		
7	Schad-/Störstoffe	Zu- treffendes An-kreuzen	Angabe welches Material, wo eingesetzt wird	
7.1	Asbestzement	<input type="checkbox"/>		
7.2	Sonstige asbesthaltige Abfälle	<input type="checkbox"/>		
7.3	PCB-haltige Abfälle	<input type="checkbox"/>		
7.4	PAK-/teerhaltige Materialien	<input type="checkbox"/>		
7.5	(H)FCKW-haltige Dämmstoffe oder Bauteile	<input type="checkbox"/>		
7.6	Künstliche Mineralfasern (lose verlegt, wenn gesundheitsgefährdend)	<input type="checkbox"/>		
7.7	Mineralöhlhaltige Bauteile	<input type="checkbox"/>		
7.8	Radioaktive Rauchmelder	<input type="checkbox"/>		
7.9	Kamine und -schlote	X	?	
7.10	Schlacken	<input type="checkbox"/>		

7.11	Ölverunreinigte und sonstige verunreinigte Böden	<input type="checkbox"/>	
7.12	Brandschutt oder Bauschutt mit schädlichen Verunreinigungen	<input type="checkbox"/>	
7.13	Schadstoffhaltige elektrische Bestandteile und Betriebsmittel	<input type="checkbox"/>	
7.14	Kühlmittel und Isoliermaterialien in Kühl- und Klimageräten mit (H)FCKW	<input type="checkbox"/>	
7.15	Salz-, öl-, teeröl- oder phenolimprägnierte oder -haltige Bauteile	X	?
7.16	Sonstige gefährliche Stoffe bzw. Abfälle	<input type="checkbox"/>	
7.17	Stationäre Maschinen, Elektrogeräte	<input type="checkbox"/>	
7.18	Fußbodenaufbauten, Doppelbodenkonstruktionen	<input type="checkbox"/>	
7.19	Nicht-mineralische Boden- oder Wandbeläge	<input type="checkbox"/>	
7.20	Abgehängte Decken	<input type="checkbox"/>	
7.21	Überputz-Installationen aus Kunststoff	<input type="checkbox"/>	
7.22	Fassadenkonstruktionen und -systeme	<input type="checkbox"/>	
7.23	Abdichtungen	<input type="checkbox"/>	
7.24	Gipshaltige Baustoffe ausgenommen gipshaltige Wand- und Deckenputze sowie gipshaltige Verbundestriche	<input type="checkbox"/>	
7.25	Zwischenwände aus Kork, Porenbeton, zementgebundene Holzwoleplatten, Holz, Kunststoff	<input type="checkbox"/>	
7.26	Glas, Glaswände, Wände aus Glasbausteinen	<input type="checkbox"/>	
7.27	Lose verbaute Mineralwolle, Glaswolle und sonstige Dämmstoffe, ausgenommen Trittschalldämmung	X	Mineralwolle zur Dämmung von Wänden und Decken
7.28	Türen und Fenster (mit Ausnahme jener, die beim Abbruch als Staubschutz dienen)	<input type="checkbox"/>	
7.29	Pflanzen und Erde	<input type="checkbox"/>	
8	Hinweise auf mögliche Einschränkungen durch Nachbarobjekte oder ähnliches:	Keine	
9	Einbauten, Leitungen, besondere Einrichtungen im Objekt:	Keine Angaben	