

Digitaler Gebäudepass für den Nachweis der Kreislauffähigkeit

6

6.1 Digitaler Gebäudepass

Die Idee eines Gebäudepass wurde zum ersten Mal von Eichstädt im Jahre 1982 für Industriebauten vorgeschlagen. Er beschreibt den Pass als ein Dokument, das Änderungen im Gebäude nachverfolgt und somit eine qualitative Bewertung von Industriebauten ermöglicht (Eichstädt 1982, S.177–181). Ein weiterfolgendes Pionierprojekt ist „PILAS“ (Markova und Rechberger 2011), welches eine Methodik zur qualitativen und quantitativen Dokumentation von Gebäude-Materialien und eine kreislaufwirtschaftsrelevante Bewertungsmethodik der Materialeffizienz mittels vier Indikatoren der Verfügbarkeit, Rezyklierbarkeit, Eigenversorgung und Scale-up vorstellt. Ein weiteres Beispiel ist von Hansen und Braungart (2012), welches das anthropogene Gebäude-Materiallager als Nährstoffe für zukünftige Bauvorhaben ansieht. Aus den Überlegungen dieser zwei Ansätze ist der BIM-basierte Materielle Gebäudepass der TU Wien (Honic et al 2019) entstanden. Weitere Beispiele für digitale Gebäudepässe aus der Praxis lauten: Madaster, Building Circularity Passport von EPEA und Orms. Tab. 6.1 gibt eine Übersicht der derzeit bestehenden Gebäudepässe und Bewertungstools.

Die meisten dieser Ansätze sind noch in Entwicklung oder an der Grenze zur Praxisreife. Bereits zur Anwendung kommen Madaster, EPEA, Construcia und Concular und im Bereich der Forschung der BIM-basierte Materielle Gebäudepass der TU Wien. Eine umfassende Weiterentwicklung der Repositorien, welche Daten für die Ökobilanzierung und die Berechnung der End-of-Life-Performance von Materialien und Elementen bereitstellen ist notwendig. Dabei ist zu beachten, dass unterschiedliche Datenbanken unterschiedliche Bilanzierungsmethoden verwenden. Somit ist die Vermischung der Daten (Öko-Indikatoren) aus mehreren Datenbanken kaum möglich ist. Die transparente Dokumentation der verwendeten

Tab 6.1 Übersicht Gebäudepässe und Bewertungstools

Bezeichnung	Beschreibung
Buildings as material banks (BAMB)	Konzept zur Erstellung von Materialpässen und Einbindung in digitale Plattformen durch Kennzeichnung digitaler Materialien. Durch umfangreiche Datensammlung wird eine Betrachtung über den gesamten Lebenszyklus ermöglicht. Von der Planung über Bau, bis hin zu Reparaturen, und Renovierungen
Circular economy toolkit (CET)	Bewertungsinstrument, das Verbesserungen der Kreislauffähigkeit von Produkten aufzeigt
Concular	Bietet als Leistung die Bestandserfassung von Gebäuden, Erstellung von Materialpässen und Ökobilanzierung sowie die Vermittlung von freierwerdenden Materialien von Umbau- und Abbruchvorhaben zum Zwecke der Wiederverwendung. Dies geschieht durch Findung geeigneter Matches von Angebot und Nachfrage. (Bau-Material-Tinder)
Construcia	Mit Lean2Cradle ist Construcia in der Lage, die beiden wichtigsten negativen Auswirkungen des Bausektors zu reduzieren: die Toxizität von Materialien und die Entstehung von Abfällen. Verschmelzung des Paradigmas der Kreislaufwirtschaft Cradle to Cradle (C2C) mit der Methodik des Lean Managements ermöglicht dies
EPEA Building Circularity Passport	Ein Materialpass als Instrument zur Schaffung von Gebäuden aufbauend auf dem C2C Prinzip, um den Umwelt-Fußabdruck von Baumaterialien bewerten und reduzieren zu können
Gebäuderessourcenpass (DGNB)	Der Gebäuderessourcenpasses der DGNB soll dazu dienen, den Einsatz grauer Energie zu betrachten und zu bewerten, Lebenszykluskosten zu reduzieren sowie Kreislaufwirtschaft im Bauwesen zu fördern
Hera	Konzept des Materialpasses zur Beurteilung des Wiederverwendungspotenzials von Stahlelementen im Bauwesen

(Fortsetzung)

Tab 6.1 (Fortsetzung)

Bezeichnung	Beschreibung
MADASTER	Materialpass-Plattform für die Öffentlichkeit, die als Online-Bibliothek für Materialien in der gebauten Umwelt dient. Madaster nutzt 3D-Scans und Building Information Modelling (BIM), um strukturierte digitale Gebäudemodelle und deren Teilmodelle zu erfassen und Informationen zu speichern
Material circularity indicator (MCI)	Instrument für die Bewertung europäischer Produkte im Hinblick auf eine Kreislaufwirtschaft
ORMS	Anstatt eine Plattform zu schaffen, die Instanzen eines Materials in einem Modell markiert, wird hier der Materialpass als ein Datensatz gesehen, der eine Materialdatenbank liest und eine bidirektionale Verbindung zum BIM-Modell ermöglicht
TU Wien – BIM-basierter Materieller Gebäudepass	Der BIM-basierte Materielle Gebäudepass (MGP) ist eine qualitative und quantitative Dokumentation von Materialien und inkludiert die Bewertung des Wiederverwendungs- und Recyclingpotenzials sowie der Ökobilanz. Der MGP kann in frühen Planungsphasen als Optimierungswerkzeug und in der End-of-Life Phase als Datengrundlage für die Planung des Rückbaus, sowie als Basis zur Erstellung eines digitalen Materialkatasters eingesetzt werden

Datenquellen zur Erstellung von Materiellen Gebäudepässen ist von besonderer Bedeutung, um Nachvollziehbarkeit zu gewährleisten. Ein großes Thema ist auch die Datendurchgängigkeit und Datenverfügbarkeit. Wichtig wäre ein Standard, an dem sich die Praxis orientiert sowie die Offenlegung der Bewertungsmethoden, um Materialpässe vergleichbar zu gestalten. Allgemein erwähnt werden sollte auch, dass die technische Gebäudeausrüstung etwa ein Viertel, bis ein Drittel der grauen Energie eines neuen Gebäudes ausmacht (BFE 2021) und daher unbedingt in Gebäudepässen berücksichtigt werden sollte.

6.2 Unterschiede der Gebäudepässe

Unterscheidungsmerkmale der Gebäudepässe lassen sich in unterschiedliche Kategorien teilen, wie etwa:

- Reifegrad – Praxisreife vs. Konzept
- Anwendung – Materialpass vs. Geschäftsmodell aufbauend auf Materialpass
- Informationsmenge – umfangreiche Datensammlung, Ergebnisausgabe aufbauend auf Bewertungsdurchführung selektierter Daten

Madaster verfügt über eine Alleinstellung am Markt – als einzige kommerzielle Plattform in welcher Materialpässe eingebettet und verwaltet werden. Der Circularity Pass (EPEA) und der BIM-basierte Materielle Gebäudepass (TU Wien) betrachten im Gegensatz dazu ein Einzelgebäude ohne Einbettung in eine Plattform. Die Gemeinsamkeit ist die strukturierte Erfassung der materiellen Zusammensetzung verbauter Elemente und Skalierung auf Gebäudeebene, mit anschließender Bilanzierung der mit Materialverbrauch in Verbindung stehenden Aspekten. Dies sind beispielsweise Indikatoren einer Ökobilanzierung wie CO₂-Emissionen (GWP), Trennbarkeit der unterschiedlichen Materialschichten oder das Recyceln/Verwerten der Materialien. Eine Gemeinsamkeit ist die Nutzung digitaler Technologien und die Möglichkeit BIM-Modelle als Datengrundlage für die Ermittlung der strukturierten Ausgangsinformationen zu erhalten. Diese drei stellen neben dem Gebäuderessourcenpass (DGNB 2023), Construcia und CET die Varianten dar, bei welchen bereits eine hohe Praxisreife erreicht wurde.

Die weiteren angeführten Gebäudepässe stellen Konzepte dar, die derzeit noch in Entwicklung sind. Bezüglich Geschäftsmodell sind Concular und Construcia hervorzuheben. Diese beiden Unternehmen bieten neben einer Erstellung von Materialpässen und einer Gebäudebewertung auf Basis von Materialpässen, aufbauende Leistungen zur Vermittlung von freiwerdenden Materialien bei Umbau- und Abbruchvorhaben zum Zwecke der Wiederverwendung. Dies geschieht durch Matches von Angebot und Nachfrage einerseits gemäß Cradle2Cradle-Ansatz bei Concular und andererseits aufbauend auf Lean2Cradle bei Construcia.

Eine dritte Unterscheidung bezieht sich auf den Datenumfang. Während bei EPEA, Madaster, TU Wien mit einem überschaubaren Datenset gearbeitet wird, ist bei DGNB ein erweitertes Indikatoren-Set vorgesehen. Bei PILAS und MCI gehen die erforderlichen Daten zur Betrachtung von Ressourcenmanagement und Zirkularitätsbewertung über die Gebäudeebene hinaus und es sind Information wie etwa von Material-Reserven, -Verbrauch und Abfallaufkommen erforderlich. Die umfangreichsten Datensets werden bei BAMB und ORMS aufgelistet.

Diese beinhalten Indikatoren, die in einer Kreislaufwirtschaftlichen Betrachtung als überflüssig erscheinen, wie Materialtransparenz und Materialfarbe oder jene, die bereits in bestehende Bewertungskonzepte aufgenommen sind sowie Wärmeleitfähigkeit und U-Wert, welche etwa für Energieausweise erforderlich sind. Die Schaffung solcher umfangreichen, durchgängigen und transparenten Datenbanken erscheint aus derzeitiger Sicht nicht umsetzbar, auch wenn dies vonseiten der EU (siehe auch EU Green Deal) angestrebt ist. Eine Lösung stellt beispielsweise die Bauprodukte-VO dar, mit welcher einheitliche, transparente, interoperable digitale Produktpässe bereitgestellt werden sollen. Durch Verknüpfung dieser Informationen mit Gebäudemodellen ist eine Realisierung in Zukunft denkbar.

6.3 BIM basierter materieller Gebäudepass der TU Wien

Der BIM-basierte materielle Gebäudepass (MGP) der TU Wien wurde im Rahmen des Forschungsprojekts BIMaterial (Honic et al. 2019) entwickelt und berechnet Recycling-Potential und Ökobilanz von Gebäuden basierend auf der Methode des IBO (Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie). In frühen Planungsphasen dient der MGP als Optimierungswerkzeug zur Durchführung von Variantenstudien (z. B. Holz vs. Beton). In der End-of-Life Phase dient der MGP als Inventarisierungswerkzeug. BIM ermöglicht die Erstellung von informationsreichen Modellen, welche für die Generierung von MGPs eine wichtige Rolle spielen. Dabei ist die richtige Methode anzuwenden, sodass alle Elemente mit der richtigen Geometrie und Materialität erstellt werden. Wände, Decken, Dächer, etc. werden mehrschichtig modelliert. Die Daten für die Generierung des MGP (z. B.: Recycling-Note) werden im Datenmanagement- und Bewertungstool BuildingOne“ eingepflegt – es hat eine bi-direktionale Schnittstelle zu BIM. Diese ermöglicht eine automatisierte Synchronisierung von BIM-Daten und Änderungen im BIM-Modell. Der finale MGP wird ebenfalls im Datenmanagement- und Bewertungstool automatisiert generiert.

6.4 Materielle Gebäudepässe & Energieausweise

Die Erstellung von Energieausweisen erfordert in der Regel einen Bauteilkatalog. In diesem werden alle Bauteile aufgenommen, die zur Berechnung des U-Wertes der thermischen Hülle notwendig sind. Bei einer gesamtheitlichen Bauphysik werden auch jene zum Nachweis von Schallschutz und sommerlicher Überwärmung hinzugefügt. In den letzten Jahren wurde die Leistung des umfassenden

Bauteilkatalogs immer mehr zum Standard, sodass alle Bauteilkataloge direkt von der Architektur in ihre Pläne übernommen werden können. Für den materiellen Gebäudepass werden die Bauteilaufbauten mit den Flächen oder Massen einzelner Materialien multipliziert. Es wäre daher naheliegend, dass der umfassende Bauteilkatalog der Bauphysik auch alle Informationen für eine Baurestmassermittlung enthält. Die Gebäudegeometrie wird im Energieausweis derzeit nur für die thermische Hülle erfasst. Da viele Softwaretools für Energieausweise aber auch Innenbauteile abbilden können, wäre dies eine große Chance für die Vorbereitung von materiellen Gebäudepässen.

In einem Energieausweis wird zudem auch Haustechnik grob erfasst, insbesondere die Energieerzeugungsanlagen und, über normierte Abschätzungen, auch die ungefähren Leitungslängen. Für die Erstellung von Materiellen Gebäudepässen sind diese Angaben aber noch zu undetailliert. Die genaue Anzahl von Heizkörpern oder Elektroleitungen wäre notwendig. Eine vergleichende Untersuchung von Baurestmassermittlung und Energieausweiserstellung (Sustr 2021) ergab zusammenfassend, dass die beiden Felder stark voneinander profitieren könnten und mit den richtigen Anpassungen eine Symbiose in der Software ergeben kann. In Zukunft könnte eine mögliche zusätzliche Leistung für Bauphysiker entstehen oder es ergeben sich durch die Modellerfassung auch für Energieausweisprogramme bessere Schnittstellen.

Literatur

- (BFE) Bundesamt für Energie, 2021 (BFE) Bundesamt für Energie (2021). Systemkennwerte Graue Energie Gebäudetechnik <https://www.aramis.admin.ch/Default?DocumentID=67175&Load=true>. Zugegriffen: 8. Mai.2023
- DGNB. (2023) Der Gebäuderessourcenpass der DGNB <https://www.dgnb.de/de/nachhaltiges-bauen/zirkulaeres-bauen/gebaeuderessourcenpass>. Zugegriffen: 12 Juli 2023
- Honic, M., Kovacic, I. and Rechberger, H., 2019. Improving the recycling potential of buildings through Material Passports (MP): An Austrian case study. *Journal of Cleaner Production*, 217, pp. 787–797. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.212>
- Markova, S., & Rechberger, H. (2011). Entwicklung eines Konzepts zur Förderung der Kreislaufwirtschaft im Bauwesen: Pilotprojekt Flugfeld Asperrn (PILAS). <http://hdl.handle.net/20.500.12708/36858>. Zugegriffen: 12 Dezember 2022
- Sustr, L. (2021). Analyse und Synergien zwischen Energieausweis und Baurestmassermittlung für das Abfallmanagement. <https://doi.org/10.34726/hss.2021.94646>

Open Access Dieses Kapitel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>) veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Kapitel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

