

Umweltrelevante Produktdaten in kollaborativen "Building Information Modelling" (BIM)-Umgebungen (BIMpeco)

Berichte aus Energie- und Umweltforschung 64/2025

Wien, 2025

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

Bundesministerium für Innovation, Mobilität und Infrastruktur,
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination: Abteilung III/3 - Energie und Umwelttechnologien

Leitung: DI (FH) Volker Schaffler, MA, AKKM

Autorinnen und Autoren:

Veronika Huemer-Kals, Hildegund Figl, Andreas Krenauer (IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und –ökologie)

Kurt Battisti, Markus Dörn, Paul Oberle, Jacqueline Scherret (A-NULL Development GmbH)

Monika Ilg, Stefan Perschy (ib-data GmbH)

Christian Doczekal (Güssing Energy Technologies)

Franz Hengel (AEE – Institut für Nachhaltige Technologien)

Kooperationspartner: Philipp Schuster (Digital findet Stadt)

Wien, 2025. Stand: März 2023

Ein Projektbericht gefördert im Rahmen von



Rückmeldungen:

Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an iii3@bmimi.gv.at.

Rechtlicher Hinweis

Dieser Ergebnisbericht wurde von die/der Projektnehmer:in erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit, Aktualität sowie die barrierefreie Gestaltung der Inhalte übernimmt das Bundesministerium für Innovation, Mobilität und Infrastruktur (BMIMI) keine Haftung.

Mit der Übermittlung der Projektbeschreibung bestätigt die/der Projektnehmer:in ausdrücklich, über sämtliche für die Nutzung erforderlichen Rechte – insbesondere Urheberrechte, Leistungsschutzrechte sowie etwaige Persönlichkeitsrechte abgebildeter Personen – am bereitgestellten Bildmaterial zu verfügen.

Die/der Projektnehmer:in räumt dem BMIMI ein unentgeltliches, nicht ausschließliches, zeitlich und örtlich unbeschränktes sowie unwiderrufliches Nutzungsrecht ein, das übermittelte Bildmaterial in allen derzeit bekannten sowie künftig bekannt werdenden Nutzungsarten für Zwecke der Berichterstattung, Dokumentation und Öffentlichkeitsarbeit im Zusammenhang mit der geförderten Maßnahme zu verwenden, insbesondere zur Veröffentlichung in Printmedien, digitalen Medien, Präsentationen und sozialen Netzwerken.

Für den Fall, dass Dritte Ansprüche wegen einer Verletzung von Rechten am übermittelten Bildmaterial gegen das BMIMI geltend machen, verpflichtet sich die/der Projektnehmer:in, das BMIMI vollständig schad- und klaglos zu halten. Dies umfasst insbesondere auch die Kosten einer angemessenen rechtlichen Vertretung sowie etwaige gerichtliche und außergerichtliche Aufwendungen.

Vorbemerkung

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Forschungs- und Technologieprogramm „Stadt der Zukunft“ des Bundesministeriums für Innovation, Mobilität und Infrastruktur (BMIMI). Dieses Programm baut auf dem langjährigen Programm „Haus der Zukunft“ auf und hat die Intention, Konzepte, Technologien und Lösungen für zukünftige Städte und Stadtquartiere zu entwickeln und bei der Umsetzung zu unterstützen. Damit soll eine Entwicklung in Richtung energieeffiziente und klimaverträgliche Stadt unterstützt werden, die auch dazu beiträgt, die Lebensqualität und die wirtschaftliche Standortattraktivität zu erhöhen. Eine integrierte Planung wie auch die Berücksichtigung aller betroffener Bereiche wie Energieerzeugung und -verteilung, gebaute Infrastruktur, Mobilität und Kommunikation sind dabei Voraussetzung.

Um die Wirkung des Programms zu erhöhen, sind die Sichtbarkeit und leichte Verfügbarkeit der innovativen Ergebnisse ein wichtiges Anliegen. Daher werden nach dem Open Access Prinzip möglichst alle Projektergebnisse des Programms in der Schriftenreihe des BMIMI publiziert und elektronisch über die Plattform www.NachhaltigWirtschaften.at zugänglich gemacht. In diesem Sinne wünschen wir allen Interessierten und Anwender:innen eine interessante Lektüre.

Inhaltsverzeichnis

1	Kurzfassung	9
2	Abstract.....	11
3	Ausgangslage.....	13
3.1	Motivation und Zielsetzung des Projekts BIMpeco	13
3.2	Grundlagen für die Auswahl schadstoff- und emissionsarmer Bauprodukte.....	15
3.2.1	Die ÖkoBauKriterien	15
3.2.2	Ablauf des Produktmanagements in der ökologischen Beschaffung.....	16
3.2.3	Freisetzung gefährlicher Stoffe aus Bauprodukten (CEN/TC 351).....	17
3.2.4	Produktinformationen zu Stör- und Schadstoffgehalten für Wiederverwendung und Recycling von Bauprodukten (Recycling-Baustoffverordnung und ÖNORM B 3151).....	17
3.3	Standards für Produktinformationsmanagement und Datenvorlagen.....	18
3.3.1	Informationsmanagement (ISO 19650).....	18
3.3.2	Common Data Environment (ISO 19650-1, Kap. 12. Common data environment solution and workflow)	19
3.3.3	Datenvorlagen für Bauproduktinformationen (ÖNORM EN ISO 23387:2020 und ÖNORM EN ISO 23386:2020).....	19
3.3.4	ISO 12006.....	20
4	Projekthalt.....	22
4.1	Erhebung des Stands der Technik und Stakeholder-Kommunikation	22
4.1.1	Datenbereitstellung von (umweltrelevanten) Produktdaten.....	22
4.1.2	Produkteigenschaften in gängigen Planungsprozessen	23
4.1.3	Workflows in der Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung.....	25
4.1.4	Pilotprojekte Common Data Environment	29
4.1.5	Pilotprojekte Datenvorlagen und Datenblätter.....	30
4.2	Interpretation der [ISO 23387]	31
4.2.1	Grundlagen	31
4.2.2	Datenstruktur	32
4.2.3	Datentypen	33
4.3	Konzeption von Data Templates und Data Sheets	33
4.3.1	Quellen von Data Templates	33
4.3.2	Quellen von Data Sheets	34
4.3.3	Zulässige Datentypen	35
4.3.4	Data Sheets als „generische“ Produktdatenblätter.....	37
4.3.5	Referenzierung mehrerer Data Sheets untereinander.....	37
4.4	Integration von Data Templates in die BIM-Umgebung.....	38
4.4.1	Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA) und BIM Abwicklungsplan (BAP)	38

4.4.2	BIM-/IFC-Modell	39
4.5	Entwicklung eines BIM-gestützten Soll-Workflows	43
4.5.1	Modelle für Informationslieferketten zu Baustoffen und Haustechnik-Komponenten über den Lebenszyklus eines Bauwerks.....	43
4.5.2	Workflows und Standards zur Einbindung dieser Produktinformationen in den Prozess Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung	50
4.5.3	Integration von Bau-Produktdaten im Common Data Environment (CDE).....	55
4.6	Entwicklung des Attributmodells.....	56
4.7	Versuchsanordnung	58
4.7.1	Vorbereitung der Versuchsanordnung	58
4.7.2	Diskussion der vorbereiteten Dokumente	59
4.7.3	Diskussion des Musterprozesses	60
4.7.4	Entwicklung SPA (Single Page App)	63
4.7.5	Externe Implementierung des ACCA Data Template Konzepts mittels usBIM bSDDeditor.....	64
4.7.6	Construction Objects Data View (COD)	65
4.8	Dissemination	65
4.8.1	Veranstaltungen und Veröffentlichungen.....	66
4.8.2	Kooperationen	66
5	Ergebnisse	68
5.1	Attributmodell	68
5.2	Leitfaden CDE Schnittstellenanforderungen	68
5.2.1	Generelles Konzept.....	68
5.2.2	CDE Service Aufrufe	69
5.3	BIM-gestützter Soll-Workflow	72
5.3.1	Datenbereitstellung.....	75
5.3.2	Vorentwurfsplanung.....	76
5.3.3	Entwurfsplanung.....	77
5.3.4	Vorbereitung der Ausschreibung.....	78
5.3.5	Ausschreibung	80
5.3.6	Angebote	81
5.3.7	Angebotsprüfung	82
5.3.8	Vergabe.....	83
5.3.9	Ausführungsplanung und Errichtung.....	83
5.3.10	Übergabe/Inbetriebnahme (As-built-Modell)	85
5.3.11	Nutzung	85
5.3.12	Rückbau	85
5.4	Richtlinie für Produktmanagementsysteme im CDE.....	86
5.5	Beispiel-Datenvorlagen und –Datenblätter	86

5.6	Property Set für Materialeigenschaften	89
5.7	Einpassung in das Programm „Stadt der Zukunft“	90
6	Schlussfolgerungen	91
7	Ausblick und Empfehlungen	94
7.1	Entwicklungen im Bereich Software	94
7.2	Entwicklungen im Bereich AVA	95
7.3	Empfehlungen für weiterführende Forschungs- und Entwicklungsarbeiten.....	95
8	Verzeichnisse	97
9	Anhang.....	100

1 Kurzfassung

a. Motivation und Forschungsfrage

Bauprodukte können aufgrund ihrer Schadstoffgehalte oder Schadstofffreisetzungen ein Risikopotenzial für die Umwelt und die Gesundheit darstellen. Dies gilt sowohl für die Herstellung der Bauprodukte und die Errichtung des Bauwerks als auch für den Gebäudebetrieb – und die Entsorgungsphase am Ende des Produkt- bzw. Gebäudelebenszyklus. Diese qualitativen Produktinformationen werden in Ökobilanzen nicht abgebildet und werden bislang in die BIM-Umgebung noch nicht systematisch einbezogen. Die Information und Dokumentation der im Bauwerk eingesetzten Produkte ist jedoch für Stakeholder in der gesamten Wertschöpfungskette von Bedeutung.

Das Projekt BIMpeco setzte sich zum Ziel, erstmals Grundlagen für das digitale Informationsmanagement von qualitativen umweltrelevanten Produktdaten zu entwickeln. Das Produktinformationsmanagement sollte den gesamten Lebenszyklus und die gesamte Lieferkette berücksichtigen, im Speziellen im Hinblick auf das ökologische Produktmanagement, die Bauabrechnung, die Wartung der Materialien und die spätere Kreislaufführung.

b. Ausgangssituation/Status Quo

In Österreich wurden harmonisierte Standards zur Vermeidung von Schad- und Störstoffen in Bauprodukten etabliert, welche die Grundlage für das vorliegende Projekt bildeten. Erfolgreiche Beispiele für die Beschaffung schadstoff- und emissionsarmer Bauprodukte sind „ÖkoKauf Wien“ (AG Hochbau und Innenausbau), das Servicepaket „Nachhaltig Bauen in der Gemeinde“ und die „Nachhaltige Beschaffung (naBe)“ des Bundes, welche für schadstoff- und emissionsarme Produkte die sogenannten ÖkoBauKriterien vorschreiben. Diese werden digital in der online-Plattform <https://www.baubook.info/oea/> verwaltet und können über eine bestehende Schnittstelle in AVA-Software eingelesen werden. Kriterienkataloge für Haustechnik und Beleuchtung wurden von der ÖkoKauf Wien AG „Haustechnik“ herausgebracht. Eine digitale Aufbereitung dieser Informationen wurde bisher nicht vorgenommen.

Normative Standards für das Produktinformationsmanagement und Produkt-Datenvorlagen über den Bauwerkslebenszyklus wie die ISO 19650-1 *Organisation von Daten zu Bauwerken – Informationsmanagement mit BIM – Teil 1: Konzepte und Grundsätze* und ISO 23387 *Bauwerksinformationsmodellierung (BIM) - Datenvorlagen für Bauobjekte während des Lebenszyklus eines baulichen Vermögensgegenstandes - Konzepte und Grundsätze* wurden bisher nur vereinzelt in proprietären Systemen angewandt.

c. Projekt-Inhalte und Zielsetzungen

BIMpeco verfolgte das übergeordnete Ziel, die Errichtung ressourcen- und energieeffizienter Bauwerke mit möglichst hoher Lebensqualität durch den Einsatz schadstoff- und emissionsarmer Produkte zu unterstützen. Dafür sollten Workflows und Datenstrukturen für das digitale Informationsmanagement von umweltrelevanten Produktdaten festgelegt werden. Das Produktinformationsmanagement sollte in Anlehnung an ISO 19650-1 folgenden Prinzipien genügen:

- Verwaltung und Dokumentation im Common Data Environment (CDE, kollaborative BIM-Umgebung für alle – auch nichtgrafische – Informationen),

- Aufbau auf aktuellen Standards und Methoden
- Berücksichtigung des gesamten Lebenszyklus des Bauwerks,
- Weitergabe der Informationen entlang der Lieferkette,
- fortlaufende Spezifizierung der Informationsanforderungen,
- Qualitätssicherung der Informationen.

d. Methodische Vorgehensweise

Die Integration von Bauprodukt Daten im Common Data Environment (CDE) wurde durch eine intensive Auseinandersetzung mit der ISO 23387 untersucht. Daraufhin wurden konzeptionelle Überlegungen zu Data Templates und Data Sheets angestellt, deren Eingliederung in bestehende Abläufe und Datenstrukturen analysiert und Empfehlungen für einen BIM-gestützten Soll-Prozess erarbeitet. Dabei flossen Erfahrungen aus der Praxis maßgeblich in die Projektergebnisse ein, sowohl aus den Fachbereichen des Projektkonsortiums (Ökologisches Bauproduktmanagement; Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung) als auch von Produktionsfirmen und Anwender*innen von Bauprodukt Daten.

Umweltrelevante Produkteigenschaften von Bauprodukten und Haustechnikkomponenten wurden in einem neuen Attributmodell zusammengefasst und in ca. 40 Datenvorlagen für beispielhafte Produktgruppen transferiert. Die Projektergebnisse wurden an Hand beispielhafter Produktdatenblätter erprobt und in der Fachcommunity verbreitet.

e. Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Für das lebenszyklusbegleitende Produktinformationsmanagement insbesondere von qualitativen umweltrelevanten Eigenschaften von Bauprodukten und Haustechnikkomponenten stellen Data Templates bzw. Data Sheets ein sehr taugliches Mittel dar. Die großen Vorteile liegen einerseits in der Modularität, mit der mehrere Datenblätter zur Beschreibung eines einzigen Objekts unter verschiedenen Aspekten benutzt werden können, andererseits in der Bereitstellung der Daten im Common Data Environment, ohne direkt auf das BIM-Gebäudemodell zugreifen zu müssen.

Diese Potenziale machen die Projektergebnisse für verschiedenste Zielgruppen interessant, von den Produktherstellern über Planer*innen und Fachexpert*innen z.B. für Ökologisches Bauproduktmanagement bis zu den Nutzer*innen von Gebäuden. Folgende Projektergebnisse werden der Öffentlichkeit open-source zur Verfügung gestellt:

- Attributmodell für umweltrelevante Produktinformationen zu Bauprodukten und Haustechnikkomponenten (konform mit ISO 23387)
- Datenvorlagen (Data Templates) für ca. 40 beispielhafte Produktgruppen
- Leitfaden „CDE Schnittstelle für BIMpeco“
- Richtlinie für das Produktinformationssystem im Common Data Environment

f. Ausblick

Ein direktes Weiterarbeiten mit den Projektergebnissen erfordert noch etliche Entwicklungsschritte, eine Umsetzung im Rahmen eines praktischen Bauprojekts ist derzeit noch nicht möglich. Mit den Erkenntnissen aus dem Projekt BIMpeco wurde aber deutlich, dass die Technologie der Data Templates und Data Sheets mittelfristig einen großen Einfluss auf die Datenbeschaffung von Bauprodukt Daten haben wird.

2 Abstract

a. Motivation and research question

Building products can pose a potential risk to the environment and health due to their pollutant content or the release of pollutants. This applies to the manufacture of the building products and the construction of the building as well as to the operation of the building - and the disposal phase at the end of the product or building life cycle. This qualitative product information is not shown in life cycle assessments and has not yet been systematically included in the BIM environment. However, the information and documentation of the products used in the building is important for stakeholders in the entire value chain.

The BIMpeco project set itself the goal of developing the basics for the digital information management of qualitative, environmentally relevant product data for the first time. Product information management should take into account the entire life cycle and the entire supply chain, in particular with regard to ecological product management, construction accounting, maintenance of materials and subsequent recycling.

b. Initial situation/status quo

In Austria, harmonized standards for the avoidance of pollutants and impurities in building products were established, which formed the basis for the present project. Successful examples of the procurement of low-pollutant and low-emission building products are "ÖkoKauf Wien" (working group building construction and interior design), the service package "Sustainable building in the municipality" and the "Sustainable procurement (naBe)" of the federal government, which for low-pollutant and low-emission products prescribe the so-called ÖkoBau criteria. These are managed digitally on the online platform <https://www.baubook.info/oea/> and can be read into software for tendering, awarding and billing via an existing interface. Criteria catalogs for building services components and lighting were published by ÖkoKauf Wien working group "Haustechnik". A digital processing of this information has not yet been carried out.

Normative standards for product information management and product data templates over the building life cycle such as *ISO 19650-1 Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling — Part 1: Concepts and principles* and *ISO 23387 Building information modelling (BIM) — Data templates for construction objects used in the life cycle of built assets — Concepts and principles* have so far only been applied sporadically in proprietary systems.

c. Project contents and objectives

BIMpeco pursued the overarching goal of supporting the construction of resource- and energy-efficient buildings with the highest possible quality of life through the use of low-pollutant and low-emission products. For this purpose, workflows and data structures for the digital information management of environmentally relevant product data should be defined. Product information management should comply with the following principles based on ISO 19650-1:

- management and documentation in the Common Data Environment (CDE, collaborative BIM environment for all information, including non-graphic ones),
- based on current standards and methods
- consideration of the entire life cycle of the structure,
- passing on the information along the supply chain,
- ongoing specification of information requirements,
- quality assurance of the information.

d. Methodical procedure

The integration of construction product data in the Common Data Environment (CDE) was examined through an intensive analysis of ISO 23387. As a result, conceptual considerations were made about data templates and data sheets, their integration into existing processes and data structures was analyzed and recommendations for a BIM-supported target process were developed. Practical experience was decisively incorporated into the project results, both from the specialist areas of the project consortium (ecological building product management; tendering, awarding and billing) as well as from production companies and users of building product data.

Environmentally relevant product properties of building products and building services components were summarized in a new attribute model and transferred to around 40 data templates for exemplary product groups. The project results were tested using exemplary product data sheets and disseminated in the specialist community.

e. Results and Conclusions

Data templates or data sheets are a very suitable means for product information management that accompanies the life cycle, particularly of qualitative, environmentally relevant properties of building products and building services components. The major advantages lie on the one hand in the modularity with which several data sheets can be used to describe a single object from various aspects, on the other hand in making the data available in the Common Data Environment without having to access the BIM building model directly.

This potential makes the project results interesting for a wide variety of target groups, from product manufacturers to planners and experts, e.g. for ecological building product management, to the users of buildings. The following project results are made available to the public open-source:

- Attribute model for environmentally relevant product information on construction products and building services components (compliant with ISO 23387)
- Data templates for approx. 40 exemplary product groups
- Guide "CDE Interface for BIMpeco"
- Guideline for the Product Information System in the Common Data Environment

f. Outlook

Direct further work with the project results still requires a number of development steps, implementation as part of a practical construction project is not yet possible. With the findings from the BIMpeco project, however, it became clear that the technology of data templates and data sheets will have a major influence on the data procurement of construction product data in the medium term.

3 Ausgangslage

3.1 Motivation und Zielsetzung des Projekts BIMpeco

Transparenz im Sinne der Ökologie im Bauwesen bedeutet, dass Umweltinformationen verfügbar sind, dass sie definierten Standards auf Grundlage wissenschaftlicher Bewertungsmethoden entsprechen und sie letztlich in einheitlicher Form für die verschiedensten Produktions-, Planungs- und Ausführungsprozesse abrufbar sind – und zwar über die gesamte Lieferkette und den gesamten Lebenszyklus. Transparenz ist somit die Grundlage einer funktionierenden, wirksamen klimaneutralen und schadstoffarmen Kreislaufwirtschaft. Für die Transformation der Bauwirtschaft ist die digitale Dokumentation der verbauten Materialien und ihrer ökologischen Eigenschaften daher essenziell.¹

Die Information und Dokumentation der im Bauwerk eingesetzten Produkte ist für Stakeholder in der gesamten Wertschöpfungskette von Bedeutung:

- für das Bauproduktmanagement (Fachberater*innen, Ausführende Gewerke, örtliche Bauaufsicht, ...)
- für die Bauabrechnung der ausführenden Gewerke mit der Auftraggeber*in und mit den Lieferant*innen
- für die zukünftige Wartung (Facility Manager*innen, Eigentümer*innen, Nutzer*innen, ...)
- die spätere Kreislaufführung (Entsorgungsunternehmen, ...)

Bedarfsanalysen zeigen, dass auch Hersteller einen hohen Bedarf sehen, ihre umweltrelevanten Produktinformationen im digitalen Bauwerksmodell abzubilden.²

Umweltrelevante Informationen zu Bauprodukten werden heute vorwiegend in Form von Umweltproduktdeklarationen (EPDs) transportiert. Bis vor wenigen Jahren wurden EPDs vorwiegend als pdf-Dokumente publiziert, heute werden sie außerdem in Datenbanken digitalisiert – in Österreich durch das Web-Portal baubook. In EPDs werden aktuell im Wesentlichen Ökobilanzindikatoren deklariert. Daten bezüglich Schadstoffgehalten oder Schadstofffreisetzungen sind nur dann vorgesehen, wenn ein Produkt eine besonders besorgniserregende Substanz (SVHC) enthält³ oder wenn regulierte Schadstoffe während der Nutzungsphase freigesetzt werden. Die Integration von Ökobilanzen (EPD) in BIM-Systeme regelt eine eigene Norm, die ISO/DIS 22057:2021 *“Nachhaltigkeit von Bauwerken - Datenvorlagen für die Verwendung von EPDs für Bauprodukte in BIM”*. Hierzu wurden unterschiedliche Datenformate und Schnittstellen für die Datenverarbeitung harmonisiert sowie Qualitätsregeln für die Daten entwickelt.

Bauprodukte können aber auch aufgrund ihrer Schadstoffgehalte oder Schadstofffreisetzungen ein Risikopotenzial für die lokale Umwelt und die Gesundheit darstellen. Dies gilt sowohl für die Herstellung der Bauprodukte und die Errichtung des Bauwerks als auch für den Gebäudebetrieb – und die Entsorgungsphase am Ende des Produkt- bzw. Gebäudelebenszyklus. Während für die

¹ Figl, Hildegund; Scharnhorst, Astrid: „Transparenz und Kreislaufwirtschaft: Schlüssel zu mehr Nachhaltigkeit und Klimaschutz“, in: OIB aktuell – Das Fachmagazin für Baurecht und Technik, Heft 4/2021, Herausgeber: Österreichisches Institut für Bautechnik

² Von der baubook GmbH wurden 2019 Bedarfsanalysen mit produzierenden Unternehmen durchgeführt.

³ Die Deklaration von SVHC ist ohnehin gesetzlich verpflichtend.

Integration von (quantitativen) Ökobilanzdaten in BIM-Systeme unterschiedliche Standards und Werkzeuge wie die schon erwähnte ISO 22057 am Markt verfügbar sind, werden qualitative umweltrelevante Produktinformationen, die in Ökobilanzen nicht abgebildet sind, bislang in die BIM-Umgebung noch nicht systematisch einbezogen.

Bei der Betrachtung von Ökobilanzindikatoren einerseits und der Schadstofffreiheit andererseits kann es zu gegenläufigen Effekten kommen. Dämmmaßnahmen, die wichtig für die Steigerung der Energieeffizienz sind, können den Rückbau von Gebäuden erschweren, wenn der Dämmstoff Schadstoffe enthält, wie z.B. das erst seit einigen Jahren verbotene Flammschutzmittel Hexabromcyclododecan (HBCD). Umgekehrt können Materialien, wie z.B. Metalle, schadstofffrei sein und dennoch hohe Treibhausgasemissionen bei der Herstellung verursachen. Aus diesem Grund ist es wichtig, immer beide Schutzziele im Auge zu behalten: Ökologische Baustoffe sollten den Klimaschutz unterstützen und keine Schadstoffe in die Umwelt oder die Raumluft abgeben.⁴

Normative Standards für das Produktinformationsmanagement und Produkt-Datenvorlagen über den Bauwerkslebenszyklus wie die ISO 19650-1 und ISO 23387 wurden bisher nur vereinzelt von Großunternehmen in proprietären Systemen angewandt. Kleine und mittlere Unternehmen stehen meist noch am Beginn des digitalen Datenmanagements oder haben noch gar nicht damit begonnen. Vor allem KMUs könnten daher durch open source Vorlagen und Datenumgebungen enorm unterstützt werden.

Diese Ausgangslage führte zur Initiierung des Projekts BIMpeco, das den Anspruch stellte, erstmals Grundlagen für das digitale Informationsmanagement von qualitativen umweltrelevanten Produktdaten zu entwickeln. Das Produktinformationsmanagement sollte in Anlehnung an ISO 19650-1 folgenden Prinzipien genügen:

- Verwaltung und Dokumentation im Common Data Environment (CDE, kollaborative BIM-Umgebung für alle – auch nichtgrafische – Informationen),
- Aufbau auf aktuellen Standards und Methoden
- Berücksichtigung des gesamten Lebenszyklus des Bauwerks,
- Weitergabe der Informationen entlang der Lieferkette,
- fortlaufende Spezifizierung der Informationsanforderungen,
- Qualitätssicherung der Informationen.

Das Produktinformationsmanagement sollte den gesamten Lebenszyklus und die gesamte Lieferkette berücksichtigen, im Speziellen im Hinblick auf das ökologische Produktmanagement, die Bauabrechnung, die Wartung der Materialien und die spätere Kreislaufführung („Stör- und Schadstofferkundung“).

Als Ausgangspunkt dienten die im Kap. 3.2 „Grundlagen für die Auswahl schadstoff- und emissionsarmer Bauprodukte“ beschriebenen Programme und Normen sowie die im Kap. 3.3 angeführten informationstechnischen Standards. Erfahrungen aus der Praxis sollten maßgeblich in die Projektergebnisse einfließen, indem diese in Workshops mit Stakeholdern diskutiert und mit etablierten Prozessabläufen abgestimmt würden.

Die im Projekt erzielten Ergebnisse und Erkenntnisse werden open-source zur Verfügung gestellt, in Forschung und Praxis verbreitet und an Normenausschüsse und BIM-Kooperativen weitergegeben.

⁴ Figl 2021

Damit wird das übergeordnete Projektziel verfolgt, die Errichtung ressourcen- und energieeffizienter Bauwerke mit möglichst hoher Lebensqualität durch den Einsatz schadstoff- und emissionsarmer Produkte zu unterstützen.

3.2 Grundlagen für die Auswahl schadstoff- und emissionsarmer Bauprodukte

In Österreich wurden harmonisierte Standards zur Vermeidung von Schad- und Störstoffen in Bauprodukten etabliert, welche die Grundlage für das vorliegende Projekt bilden.

3.2.1 Die ÖkoBauKriterien

Erfolgreiche Beispiele für die Beschaffung schadstoff- und emissionsarmer Bauprodukte sind „ÖkoKauf Wien“ (AG Hochbau und Innenausbau)⁵, das Servicepaket „Nachhaltig Bauen in der Gemeinde“⁶ und die „Nachhaltige Beschaffung (naBe)“ des Bundes⁷, welche für schadstoff- und emissionsarme Produkte die sogenannten ÖkoBauKriterien vorschreiben. Das Verfahren und die Kriterien werden auch im Rahmen des Produktmanagements für Gebäudezertifizierungssysteme angewandt.⁸

Die ÖkoBauKriterien bestehen aus Erläuterungstext, Mindestanforderung und der Vorgabe für die Nachweisführung (Abbildung 1). Sie werden digital in der online-Plattform <https://www.baubook.info/oea/> verwaltet und können über eine bestehende Schnittstelle in AVA-Software eingelesen werden, welche bisher von ABK genutzt wurde.

Im baubook Webportal können die Hersteller ihre Bauprodukte zu den ökologischen Kriterien, bauphysikalischen und ökologischen Kennwerten sowie weiteren produktgruppenabhängigen Eigenschaften deklarieren. Prüfzeugnisse, Sicherheitsdatenblätter und andere Nachweise werden an dieser einen Stelle zentral hinterlegt. Nach erfolgreich durchlaufener Qualitätssicherung werden die deklarierten Produkte in den zielgruppenspezifischen baubook-Plattformen gelistet. Die ÖkoBauKriterien und die dazu deklarierten Produkte sind in der Plattform „ÖkoBauKriterien“ (www.baubook.at/oea) dargestellt.

⁵ <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/oekokauf/>, abgerufen am 13.03.2023

⁶ [https://www.gemeindeverband.at/Themen/Nachhaltige Beschaffung/Nachhaltig Bauen in der Gemeinde](https://www.gemeindeverband.at/Themen/Nachhaltige_Beschaffung/Nachhaltig_Bauen_in_der_Gemeinde), abgerufen am 13.03.2023

⁷ <https://www.nabe.gv.at/hochbau/>, abgerufen am 13.03.2023

⁸ <https://www.ibo.at/materialoekologie/produktauswahl/bauproduktmanagement/>, abgerufen am 13.03.2023

Abbildung 1: Beispielhafte Darstellung eines ÖkoBauKriteriums

2. 2. 12. Verbot von akut toxischen Stoffen

Beschreibung
Produkte
Relevante Produktgruppen

Erläuterung

Stoffe, die bei Verschlucken (oral), Einatmen (inhalativ) oder durch Resorption über die Haut (dermal) lebensgefährlich oder giftig sind, dürfen nicht zum Einsatz kommen.

Mindestanforderung

Es dürfen keine Stoffe enthalten sein, die nach der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP-Verordnung) mit folgenden H-Sätzen gekennzeichnet werden müssen:

CLP Einstufung	Gefahrenhinweis
Akute Toxizität, Kategorie 1	H300 (oral) H310 (dermal) H330 (inhal.)
Akute Toxizität, Kategorie 2	H300 (oral) H310 (dermal) H330 (inhal.)
Akute Toxizität, Kategorie 3	H301 (oral) H311 (dermal) H331 (inhal.)

Als Grenzwert werden Gehalte je Stoff bis zu 0,1 Gewichtsprozent akzeptiert.

Nachweis:
Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 und Bestätigung der Herstellerin bzw. des Herstellers

Kriterienkataloge für Haustechnik und Beleuchtung wurden von der ÖkoKauf Wien AG „Haustechnik“ herausgebracht.⁹ Eine digitale Aufbereitung dieser Informationen wurde bisher nicht vorgenommen.

3.2.2 Ablauf des Produktmanagements in der ökologischen Beschaffung

Ein strukturierter Ablauf ist Voraussetzung für ein lebenszyklus- und lieferkettenbegleitendes Produktinformationsmanagement. Hier können Anlehnungen an bereits bestehende standardisierte Projektabläufe gemacht werden. Die systematische Beschaffung von ökologischen Bauprodukten vom Entwurf bis zur Ausführung wurde erstmals ab 2005 in Demonstrationsvorhaben (Neubau Ökologisches Gemeindezentrum Ludesch¹⁰) erprobt und seither systematisch zu einer standardisierten Dienstleistung entwickelt. Ungefähr zeitgleich (2004) wurde das Programm „ÖkoKauf Wien“ der Stadt Wien durch einen Erlass des Magistratsdirektors als verbindliche Grundlage für das Vergabewesen festgeschrieben. Die Auftraggeber*innen werden bei der Verankerung der Kriterien in der Ausschreibung und Vergabe unterstützt. Dies beinhaltet Baueinleitungsgespräche mit den Ausführenden sowie Bauproduktfreigaben bzw. -optimierungen für die einzelnen Gewerke. Während der Realisierung des Bauprojektes werden stichprobenartige Kontrollen auf der Baustelle durchgeführt. Abschließend werden Innenraumluftmessungen zur Bestätigung der Innenraumluftqualität durchgeführt.

⁹ <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/oekokauf/ergebnisse.html#haustechnik>, abgerufen am 13.03.2023

¹⁰ Wehinger et al. 2006

3.2.3 Freisetzung gefährlicher Stoffe aus Bauprodukten (CEN/TC 351)

Im CEN/TC 351 werden horizontale Bewertungsverfahren für die Freisetzung oder den Gehalt von geregelten gefährlichen Stoffen gemäß Bauproduktenverordnung genormt. Das betrifft Emissionen von Stoffen in die Innenraumluft sowie Freisetzungen in den Boden, in das Oberflächenwasser und in das Grundwasser. Dabei wird die vorgesehene Verwendung des Produkts berücksichtigt.

Die bereits entwickelten Standards umfassen

- Analysemethoden (z.B. EN 16516 Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen – Bestimmung von Emissionen in die Innenraumluft),
- Methoden zur ökotoxischen Beurteilung von Emissionen (z.B. FprCEN/TS 17459 Bestimmung der Ökotoxizität von Eluaten aus Bauprodukten) oder
- Konzepte zur Bewertung der Freisetzung von regulierten gefährlichen Stoffen aus Bauprodukten wie zum Beispiel die Einstufung der Prüfanforderungen von Bauprodukten (CEN/TR 15858:2009 Bewertung der Freisetzung von regulierten gefährlichen Stoffen aus Bauprodukten auf der Grundlage der WT-, WFT- und FT-Verfahren).

Mit Ausnahme der EN 16516, welche mittlerweile etablierter Standard für die Prüfkammeruntersuchung von Bauprodukten ist, finden diese Analysemethoden bisher noch wenig Anwendung.

3.2.4 Produktinformationen zu Stör- und Schadstoffgehalten für Wiederverwendung und Recycling von Bauprodukten (Recycling-Baustoffverordnung und ÖNORM B 3151)

Das Ziel der Recycling-Baustoffverordnung (BGBl. II Nr. 290/2016) ist die Förderung der Kreislaufwirtschaft und Materialeffizienz, insbesondere die Vorbereitung zur Wiederverwendung von Bauteilen und die Sicherstellung einer hohen Qualität von Recycling-Baustoffen, um das Recycling von Bau- und Abbruchabfällen im Sinne unionsrechtlicher Zielvorgaben zu fördern.

Bei einer Abbruchtätigkeit, bei der mehr als 750 t an Bau- und Abbruchabfällen anfallen und ein gesamter Bruttorauminhalt von weniger als 3.500 Kubikmeter vorliegt, ist vor dem Abbruch eine orientierende Schad- und Störstofferkundung gemäß ÖNORM B 3151 durchzuführen. Ein Formblatt für die orientierende Schad- und Störstofferkundung ist im Anhang A der ÖNORM B 3151 und auf der Webseite des Österreichischen Baustoff-Recycling-Verbands zu finden. Die in diesen Formblättern angeführten Stör- und Schadstoffe orientieren sich an heute zum Abbruch anstehenden Bauwerken. Vom IBO wurden in mehreren Zukunft Bau-Forschungsprojekten potenzielle Schad- und Störstoffe von heute errichteten Bauwerken ergänzt¹¹. Im Rahmen des FFG-Projekts BIMstocks wurde das Bewertungssystem für Bestandsgebäude erweitert und an mehreren Use Cases ausprobiert¹².

¹¹ Fortentwicklung und Evaluierung des BNB-Kriteriensteckbriefs 4.1.4 Rückbau, Trennung, Verwertung. Hildegund Figl, Maria Fellner, Isabell Nemeth, Patricia Schneider-Marin. Zukunft Bau, ein Forschungsprogramm des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB). SWD 10.08.17.7-20.36 (ID 88): Sept 2020 – Dez 2022. Endbericht noch nicht veröffentlicht

¹² BIMstocks - Digital Urban Mining Platform for assessing the material composition of building stocks through coupling of BIM to GIS. Arbeitspaket 4 Aufbau der Gebäudeevaluierungsmethode. IBO, RMU, TU-IBAU. Stadt der Zukunft (BMK / FFG). Okt 2020 – Sept 2022: Endbericht noch nicht veröffentlicht.

3.3 Standards für Produktinformationsmanagement und Datenvorlagen

Im Folgenden werden Standards zu Datenstrukturen und Informationsmanagement aufgezählt, die zum Zeitpunkt des Projektbeginns gerade erst veröffentlicht wurden bzw. sich gerade in Veröffentlichung befanden und bisher in Österreich keine Umsetzung gefunden haben. Bestehende, etabliertere BIM-Normen und -Methoden, wie ÖNORM A 6241-2 Level 3-iBIM, ISO 16739 Industry Foundation Classes (IFC), Vorgaben zu Auftraggeberinformationsanforderungen (AIA) oder BIM-Projektentwicklungsplan (BAP) werden als gegebene Grundlagen für das vorliegende Projekt vorausgesetzt.

3.3.1 Informationsmanagement (ISO 19650)

ÖNORM EN ISO 19650-1: 2019 04 15 Organisation von Daten zu Bauwerken – Informationsmanagement mit BIM – Teil 1: Konzepte und Grundsätze (ISO 19650-1:2018)

Die ISO 19650 Teil 1 beschreibt die Begriffe und Grundsätze für das Informationsmanagement sowie Empfehlungen für eine Vorgabe zur Verwaltung von Informationen, einschließlich Austausch, Aufzeichnung, Versionierung und Organisation für alle Akteure.

Asset-Informationsmodelle (AIM) und Projekt-Informationsmodelle (PIM) sollen als strukturierte Datenquelle während des gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks die für das Treffen von Entscheidungen benötigten Informationen bereithalten. Für die Umsetzung des Informationsmanagements wird eine CDE-Lösung ausdrücklich empfohlen (siehe 3.3.2).

Gemäß ISO 19650 folgt die Spezifikation und Lieferung von Projekt- und Anlagen-Informationen vier übergreifenden Prinzipien (Kap. 6. Der Informationslieferungszyklus):

1. Informationen werden für die Entscheidungsfindung während des gesamten Lebenszyklus benötigt.
2. Informationen werden fortlaufend entsprechend einer Anforderungsliste mit relevanten Informationen spezifiziert.
3. Wenn eine Lieferkette existiert, dann sollten Informationsanforderungen entlang der Lieferkette weitergegeben werden – bis zum relevantesten Akteur oder bis zu dem Punkt, an dem die Informationen am einfachsten bereitgestellt werden können.
4. Der Informationsaustausch beinhaltet den Austausch und die Koordination der Informationen über eine gemeinsame Datenumgebung („common data environment“), wobei klar definierte Arbeitsabläufe verwendet werden, um ein kohärentes Vorgehen aller beteiligten Organisationen zu ermöglichen.

Jeder Informationscontainer innerhalb des Common Data Environment ist in einem der folgenden Status: „in Bearbeitung“, „geteilt“, „veröffentlicht“ oder „archiviert“.

3.3.2 Common Data Environment (ISO 19650-1, Kap. 12. Common data environment solution and workflow)

Das Common Data Environment (kurz CDE) beschreibt eine Umgebung, in der alle – auch nichtgrafische – Projektinformationen gesammelt, verwaltet, ausgetauscht und dokumentiert werden. Die Zusammenarbeit der beteiligten Personen und Organisationen wird durch die gemeinsame Datenumgebung erleichtert. Doppelarbeit und Fehler werden vermieden. Durch die Übernahme eines Teilmodells in das Gesamtmodell wird die Verantwortlichkeit des/der Autor*in nicht verändert.

Common Data Environments werden eine zentrale Rolle im gesamten digitalen Lebenszyklus eines Gebäudes spielen. Dies wurde bereits allgemein erkannt. Daher wurde mit der ISO 19650 ein wichtiges Grundlagendokument geschaffen. Es formuliert Empfehlungen zu Konzepten und Prinzipien, die während des digitalen Lebenszyklus von gebauten Anlagen angewendet werden sollen.

Ein CDE soll aber nicht nur die Existenz der Daten gewährleisten, es dient auch als Empfänger und Bereitsteller von Daten. Die Wichtigkeit der allgemein abgestimmten Datenbereitstellung wird auch durch das freie Projekt openCDE-API von buildingSMART unterstrichen. Weltweit sind Abstimmungen im Gange, um den offenen Datenaustausch zu bewerkstelligen und die komplexen Austauschforderungen zu systematisieren. Die aktuellen Entwicklungen sind auf der Plattform GitHub¹³ frei zugänglich.

Die Wichtigkeit des Themas CDE wird auch durch den im Herbst 2019 erfolgten Eintritt des weltweit herausragenden Datenbankherstellers ORACLE als strategischer Partner von buildingSMART sichtbar.¹⁴ Dadurch wird die Umstellung der Baubranche auf einen neutraleren und offeneren Ansatz bei der Erstellung von Informationsmodellen (BIM) massiv unterstützt.

3.3.3 Datenvorlagen für Bauproduktinformationen (ÖNORM EN ISO 23387:2020 und ÖNORM EN ISO 23386:2020)

ÖNORM EN ISO 23386: 2020 09 01 Bauwerksinformationsmodellierung und andere digitale Prozesse im Bauwesen - Methodik zur Beschreibung, Erstellung und Pflege von Merkmalen in miteinander verbundenen Datenkatalogen (ISO 23386:2020)

ÖNORM EN ISO 23387: 2020 11 15 Bauwerksinformationsmodellierung (BIM) - Datenvorlagen für Bauobjekte während des Lebenszyklus eines baulichen Vermögensgegenstandes - Konzepte und Grundsätze (ISO 23387:2020)

ISO 23386 ist eine internationale Norm, die sich speziell auf Building Information Modeling (BIM) bezieht. Die Norm legt Anforderungen an die Struktur und Organisation von Informationsaustauschprozessen zwischen den Beteiligten in BIM-Projekten fest. Ziel ist es, die Interoperabilität zwischen verschiedenen BIM-Software-Tools und -Systemen sicherzustellen und eine einheitliche Methode für den Austausch von BIM-Daten zu etablieren.

¹³ <https://github.com/buildingSMART/OpenCDE-API>, abgerufen am 27.03.2023

¹⁴ <https://www.buildingsmart.org/oracle-joins-as-a-strategic-member-of-buildingsmart-international/>, abgerufen am 27.03.2023

Die ISO 23386 beschreibt die Anforderungen an die Datenerfassung, die Datenorganisation und das Datenmanagement in BIM-Projekten sowie die Spezifikationen für den Datenaustausch und die Kommunikation zwischen den verschiedenen Beteiligten. Die Norm unterstützt die Entwicklung von BIM-Standards und -Richtlinien auf nationaler und internationaler Ebene.

Die ISO 23387 legt die Grundsätze und die Struktur von Data Templates für Bauobjekte fest. Wie Daten erstellt und gewartet werden können/sollen, beschreibt die ISO 23386.

Entwickelt wurde die ISO 23387, um digitale Prozesse mit Hilfe von maschinenlesbaren Formaten zu unterstützen. Sie sieht eine standardisierte Datenstruktur vor, um Informationen über jede Art von Bauobjekt auszutauschen, z. B. Bauproduktaten, Systeme, Baugruppen, Räume, Gebäude usw., die beim Entwurf, der Planung, der Herstellung, dem Betrieb und dem Abriss von Anlagen verwendet werden. Diese Datenvorlagen sollten genormt und in Form von Datenkatalogen auf der Grundlage von EN ISO 12006-3 verfügbar gemacht werden. Darüber hinaus sollten sie in Verbindung mit IFC nach EN ISO 16739 verwendet werden, um offene BIM-Prozesse zu ermöglichen und zu unterstützen. Daher enthält die ISO 23387 Regeln für die Verknüpfung zwischen Data Templates und IFC Entities innerhalb eines Data-Dictionaries auf der Grundlage von ISO 12006-3.

Die Verbindung zwischen IFC-Entities und Data-Template-Konzepten wird folgendermaßen realisiert:

Tabelle 1: Verbindung zwischen IFC-Entities und Data-Template-Konzepten

IFC Entity	ISO 12006-3 Relation	Data Template Konzept
Entity/Entity type	xtdRelAssociates	Construction Objects
Property/Quantity	xtdRelAssociates	Property/Specific Property
MeasureWithUnit	xtdRelAssociates	Quantity
DocumentReference	xtdRelAssociates	xtdExternalDocument

3.3.4 ISO 12006

ÖNORM EN ISO 12006-3: 2022 11 01 Bauwesen - Organisation von Daten zu Bauwerken - Teil 3: Struktur für den objektorientierten Informationsaustausch (ISO 12006-3:2022)

ISO 12006-3 ist eine internationale Norm, die den Aufbau und die Struktur von Bauprojektinformationen definiert und standardisiert. Konkret beschreibt die Norm die Anforderungen an die Klassifizierung und Kennzeichnung von Informationen im Bauwesen. Die Norm dient als Leitfaden für die Entwicklung von Informationsmanagementsystemen für Bauprojekte. Sie legt ein gemeinsames Vokabular und einheitliche Strukturierungsempfehlungen fest, um die Interoperabilität von Bauprojektinformationen zu verbessern und die Zusammenarbeit und Kommunikation zwischen den verschiedenen Akteuren im Bauwesen zu erleichtern. Die Norm gilt für alle Arten von Bauprojekten, unabhängig von Größe und Komplexität, und ist international anerkannt.

Die Bezeichnungen zwischen buildingSMART Data Dictionary (bSDD) vs. ISO 12006-3 und ISO 23386 unterscheiden sich, sind aber gleichbedeutend. Die folgende Aufstellung zeigt die verwendeten Begriffe in den jeweiligen Dokumenten:

Tabelle 2: Begriffe in bSDD/ISO 23386/ISO 12006-3

bSDD	ISO 23386	ISO 12006-3
Domain	Dictionary	xtdDictionary
Property	Property	xtdProperty
Classification	Group of properties	xtdSubject
DocumentReference	Reference document	xtdExternalDocument

4 Projekinhalt

Unter Berücksichtigung der Ansprüche verschiedener am Planungs- und Bauprozess Beteiligter (4.1) sowie der normativen Vorgaben (4.2) wurden konzeptionelle Überlegungen zu Data Templates und Data Sheets angestellt (4.3), deren Eingliederung in bestehende Abläufe und Datenstrukturen untersucht und Empfehlungen für einen BIM-gestützten Soll-Prozess erarbeitet (4.5). Umweltrelevante Produkteigenschaften wurden in einem neuen Attributmodell zusammengefasst (4.6). Die Projektergebnisse wurden in einer Versuchsanordnung erprobt (4.7) und in der Fachcommunity verbreitet (4.8).

4.1 Erhebung des Stands der Technik und Stakeholder-Kommunikation

Über den gesamten Projektverlauf wurden die Projekthalte mit gängigen Abläufen verglichen, Pilotprojekte recherchiert und die Anliegen verschiedener am Planungs- und Bauprozess Beteiligter abgefragt.

4.1.1 Datenbereitstellung von (umweltrelevanten) Produktdaten

Nach [ISO 23387] bezieht sich ein Data Template auf genau ein Bauobjekt („construction object“). Dieses ist als „Objekt des Interesses im Kontext eines Bauprozesses“ definiert und kann beispielsweise ein Bauprodukt oder ein ganzes Bauteil (System) sein. Im Projektfokus stehen Datenvorlagen und Datenblätter für Bauprodukte und Haustechnikkomponenten. Die wesentlichen Datenquellen für diese Objekte sind deren Herstellerfirmen, wiewohl im Laufe der Lieferkette weitere Akteur*innen Daten beitragen können (siehe 4.3.2). Träger von umweltrelevanten Informationen sind wiederum Produktdatenbanken wie baubook oder – implizit – Umweltzeichen, dh. Umweltkennzeichnungen von Typ I gemäß ÖNORM EN ISO 14024.

In einem Workshop mit Vertreter*innen verschiedener produzierender Firmen (siehe 4.8.1) wurden folgende Eigenschaften von Datenvorlagen und –blättern als wichtig erachtet:

Modular für verschiedene Use Cases

Das Szenario eines einzigen Datenblatts pro Produkt, das vom Hersteller ausgefüllt und zur Verfügung gestellt wird, wird als unrealistisch und nicht praktikabel betrachtet. Für unterschiedliche Use Cases werden eigene Parameter definiert werden.

Standardisierte Merkmale

Sehr wichtig erscheint eine einheitliche Definition von Eigenschaften (Einheit, Werte etc.). Diese wird auch als gut nutzbares Projektergebnis von BIMpeco anerkannt, mit BIM als nur einer möglichen Art der Anwendung. Standardisiert sind alle Eigenschaften, die aus der CE-Kennzeichnung vorgeschrieben sind. Den Teilnehmer*innen sind allerdings keine Initiativen bekannt, um Data Templates für die Eigenschaften, die in der Leistungserklärung vorkommen müssen, zu generieren.

Der Bedarf nach standardisierten Produktmerkmalen kam ebenso im Workshop für Anwender*innen von Bauproduktaten (siehe 4.8.1) zur Sprache: Produktnormenschaffende sollten Data Templates entwickeln und als Anhang zur Norm veröffentlichen. Als Merkmale benötigt werden jedenfalls die

Eigenschaften, die in der Leistungserklärung anzugeben sind. Als Konsequenz stellt sich aber die Frage, wer dazu ermächtigt werden soll, eine Auswahl der relevanten Planungsparameter zu treffen. Eine kritische Stimme im Workshop wies darauf hin, dass für eine Kreislaufwirtschaft wesentliche Parameter wie die Verbindungstechnik zwischen unterschiedlichen Bauteilschichten nicht genannt wurde – auch in BIMpeco konnte diese Eigenschaft von Konstruktionen aufgrund des Fokus auf einzelne Bauprodukte letztlich nicht berücksichtigt werden.

Herausforderungen und Hemmnisse sehen die Hersteller in folgenden Bereichen:

Vielzahl an erforderlichen Produktdaten

Die Hersteller sind permanent damit konfrontiert, Daten für diverse Gebäudepässe, die alle unterschiedliche Anforderungen stellen, zu liefern. Vor allem stellen unterschiedliche Grenzwerte ein Problem dar. Aktuell kommen neue Anforderungen wie EPDs, EU-Taxonomie und PVC-Deklarationen im Rahmen der Kunststoffstrategie auf die Herstellerfirmen zu. Als weiteres Beispiel wird eine deutsche Norm genannt, in der 180 Attribute für Türen vorgeschlagen wurden. Diese Daten werden in der Praxis nicht nachgefragt und führen nicht zu Aufträgen. Vor diesem Hintergrund nehmen die Hersteller bezüglich anderer Eigenschaften als den in der Leistungserklärung vorgeschriebenen eher eine abwartende Haltung ein.

Von Seiten des Projekts BIMpeco ist zu entgegnen, dass hier keine neuen Anforderungen „erfunden“, sondern bestehende in einem Attributmodell abgebildet werden.

Nicht verfügbare Produktdaten

Teilweise verfügen die Produzent*innen nicht über die benötigten Informationen, um die Produktdeklarationsanforderungen zu erfüllen, z.B. wenn für Fenster Bestandteile wie Lacke von Vorlieferanten deklariert werden müssen. In der Gebäudetechnik ist üblich, dass Ausführende – gegen einen Rabatt – die einzubauenden Produkte selbst auswählen dürfen. Die Dokumentationspflichten sollten jedenfalls bereits im Vorhinein festgelegt werden – allerdings ist zu beobachten, dass zu viele Nachweispflichten für Ausführende ein Hemmnis darstellen, überhaupt anzubieten.

Datenfluss, Datenhaltung und –wartung

In der Praxis werden 90 % der Projektaufträge auf konventionelle Weise abgewickelt, BIM ist von untergeordneter Bedeutung. Mit der ÖNORM A 2063 ist ein Fortschritt zum durchgängigen Datenfluss erzielt worden, die Umsetzung in der Praxis erfolgt aber, z.B. bei Leistungsverzeichnissen für Fenster, nur stückweise. Auch bei der Datenhaltung und –wartung bestehen zu lösende Fragen (Aktualität der Daten, Datenumfang/Größe des Modells). Hier erscheint der Ansatz, Produktdaten nicht im BIM-Modell, sondern in einer Datenumgebung abzulegen, zielführend.

4.1.2 Produkteigenschaften in gängigen Planungsprozessen

In Interviews mit Architekt*innen zeigten sich zahlreiche Unterbrechungen im Datenfluss im gängigen Ablauf¹⁵:

Schon bei der Grundlagenermittlung entsteht der erste Kontakt mit den bereits vorhandenen Materialien in der Umgebung. Bereits zu diesem Zeitpunkt wäre es für die Bearbeitung von Vorteil,

¹⁵ Quelle: Interviews mit Atelier Architekt Palme, Chociwski Architekten ZT GmbH

Materialdokumentationen von den Gebäuden rundherum einsehen zu können. In den meisten Fällen kann über das verbaute Material, vor allem über das nicht sichtbare, nur gemutmaßt werden.

Bei der Wettbewerbsplanung wird, spätestens in der Visualisierung, Material grundsätzlich angedacht und im Grundriss mittels Raumstempel, im Aufbautenkatalog oder in der Ansicht dargestellt. Oft wird zu diesem Zeitpunkt auch ein Materialkonzept erstellt, dies wird aber maximal grafisch dargestellt und eher selten z.B. schon als Bauteilkatalog dokumentativ festgehalten.

In der Vor- und Entwurfsplanung werden die zuvor geführten Listen und Pläne weiter vertieft. Bei einigen Materialien werden zwar Produkt-Proben angefordert, aber das Produktdatenblatt wird weder genau beachtet noch digital erfasst. Dh. es wird händisch in Word- oder Excel-Listen festgesetzt und muss auch in späterer Folge manuell in Ausschreibungsprogramme, Kostenplanung usw. übertragen werden.

Allerspätstens in der Detailplanung werden Projekte in CAD-Programmen detailliert und mittels Schraffuren o.ä., je nach CAD Software, mit Material belegt. Diese werden meist nur händisch oder bestenfalls in einer Excel-Liste dokumentiert. Nur selten gibt es eigene Mitarbeiter*innen, die sich um eine genaue Dokumentation kümmern.

Für die Ausschreibung wird das zuvor manuell zusammengesammelte Material in ein AVA-Programm eingetragen und händisch mit Anforderungen versehen. Auch nach einem automatisierten Import der Bauteile müssen die Anforderungen selbst definiert und die Lücken erstellt werden.

Für die Vergabe muss nun auch wieder händisch geprüft werden, ob zum einen die korrekten Materialien angeboten wurden, aber auch, ob diese Materialien wirklich die Anforderungen erfüllen. Dafür muss meist eine Reihe von Gutachten von den Bieter*innen abgefragt und manuell überprüft werden. Neben Gutachten wird vereinzelt auch bereits mit Produktdatenblättern gearbeitet, diese werden in dann in eigenen Ordnerstrukturen zu den jeweiligen Projekten abgelegt und so gesammelt.

Bei der Übergabe an die späteren Bewohner*innen, Eigentümer*innen etc. wird das Planmaterial übergeben, aber nur sehr selten detailliert angeführt, welches Material wo verbaut wurde. Besonders bei Schäden während des Betriebs führt dies oft zu Herausforderungen.

Beim Abriss gibt es ähnliche Schwierigkeiten wie bei der Grundlagenanalyse: Über die jeweiligen verbauten Materialien, ihre Lebensdauer etc. kann nur gemutmaßt werden, meist ist nur eine schlechte oder gar keine Dokumentation mehr vorhanden.

Conclusio: Zu verschiedenen Stadien eines Projekts werden Informationen in Form von Grafiken, Dokumenten, Gutachten oder Materialproben herangeschafft und abgelegt. Diese Stadien sind aber selten bis nie übergreifend, was dazu führt, dass diese zuvor herangeschafften Materialien abgelegt werden und meistens nicht wieder angeschaut werden, geschweige denn weitergegeben werden.

Im Workshop für Anwender*innen von Bauproduktdaten (siehe 4.8.1) wird der Eindruck bestätigt, dass Produktdaten aktuell meist im pdf-Format oder alphanumerisch weitergegeben werden. Mit einem Data Sheet/Data Template ist kein pdf-Dokument gemeint, obwohl die Verknüpfung zu einem solchen möglich ist und für Menschen dienlich sein kann. Für eine Automatisierung (z.B. Suchfunktion nach einem geeigneten Bauprodukt) werden maschinenlesbare alphanumerische Daten benötigt.

Die derzeit gebräuchlichen Projektplattformen werden nur während der Planungs- und Bauphase für den Datenaustausch unter den Projektbeteiligten genutzt und sind nur eingeschränkt als „Common Data Environment“ im Sinn von [ISO 19650] zu bezeichnen. Kennzeichen einer CDE sind beispielsweise eine stärkere Vernetzung der Daten und Abläufe zur Sicherung der Datenqualität, während heutzutage Projektplattformen als reine Datenablage dienen, und auch das nur für einen beschränkten Zeitraum. Das Ziel wäre, dass mit einem Gebäude auch die Gebäudedokumentation mitverkauft, die CDE mit übergeben wird.

Eine wichtige Frage ist, wo die Verknüpfung von Produktdaten und IFC-Modell stattfindet. Einerseits müssen Planungsparameter im IFC-Modell erfasst werden, andererseits stehen bislang nur begrenzte Möglichkeiten für die Hinterlegung von Materialeigenschaften in IFC-Modellen zur Verfügung (Software BlenderBIM). Weiters sind Verantwortlichkeiten zu beachten (IFC-Modellersteller*in).

4.1.3 Workflows in der Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung

Einführung

Die Ausschreibung dient als Ausgangspunkt des AVA-Prozesses – also der Ausschreibung, Angebotsprüfung/Vergabe und Abrechnung – sowie als Bindeglied zwischen der Planung und der Ausführung.

Ziel ist es, auf der Grundlage der Ausschreibung vergleichbare Angebote von mehreren Bieter*innen einholen zu können. Anhand der Angebote soll letzten Endes ein/e Auftragnehmer*in eruiert werden, die mit der Ausführung der ausgeschriebenen Leistungen beauftragt wird. Diese Vergabe kann wahlweise nach dem Billigstbieter- (nach niedrigstem Preis) oder nach dem Bestbieterprinzip („technisch und wirtschaftlich günstigstes Angebot“) vorgenommen werden, wobei öffentliche Auftraggeber*innen und Sektoren-Auftraggeber*innen letzterem verpflichtet sind.

Die Ausschreibung soll allen Bieter*innen gleichermaßen die Möglichkeit bieten, sich von den zu erbringenden Leistungen einen möglichst präzisen Überblick verschaffen zu können, sodass möglichst akkurate Angebote gelegt werden können. Daher bildet das Leistungsverzeichnis den Kern der Ausschreibung, da es sämtliche ausgeschriebene Leistungen und Rahmenbedingungen definiert.

Dabei wird zwischen funktionalen und konstruktiven Leistungsverzeichnissen (LV) unterschieden.

- Funktionale LVs beschreiben dabei die Aufgabenstellungen mit Leistungs- und Funktionsanforderungen, also das gewünschte Endprodukt, nicht aber den Weg dorthin.
- Konstruktive LVs hingegen beschreiben eben jenen Weg der Leistungserbringung, der für die Erstellung des Endprodukts von Nöten ist.

Im Folgenden soll der Fokus auf konstruktiven LVs liegen.

Konstruktive LVs setzen sich i.d.R. aus Vorbemerkungen und Positionen zusammen.

- Vorbemerkungen definieren Rahmenbedingungen der Ausschreibung, etwa welches Vergabeprinzip zum Einsatz kommt, ob lediglich nach ökologischen Kriterien bewertete Bauprodukte und Hilfsstoffe zum Einsatz kommen dürfen u. dgl., also die „Spielregeln“ zur Ausschreibung und den anhängigen Abläufen.

- Positionen hingegen bilden konkrete Leistungserbringungen ab, u.a. die Einrichtung der Baustelle, das Schalen, Bewehren und Gießen von Betonwänden oder aber auch das Liefern und Montieren von Beleuchtungskörpern.

Als Quelle für Vorbemerkungen und Positionen dienen i.d.R. Standardisierte Leistungsbeschreibungen (StLB), wie etwa die StLB Hochbau, StLB Haustechnik oder StLB Verkehr und Infrastruktur. Diese werden von übergeordneten Institutionen herausgegeben, gewartet bzw. weiterentwickelt und in regelmäßigen Abständen in neueren Fassungen veröffentlicht, sodass sie stets den Stand der Technik widerspiegeln. Daher stellen sie einen allgemein anerkannten Standard dar. Zudem bilden sie sämtliche Szenarien und Möglichkeiten von Standard-Bauleistungen ab, weshalb sie äußerst universell anwendbar sind. Für den Fall von davon abweichenden, innerhalb der StLBs nicht berücksichtigten Leistungen besteht die Möglichkeit, freiformulierte (sog. „Z“-) Positionen im LV zu verwenden.

Besagte Standardpositionen erleichtern in der Folge den Bietenden die Angebotslegung, da diese i.d.R. über jeweils passende unternehmenseigene Preis- und Kalkulationssammlungen verfügen. D.h., es ist für die Bieter*in nicht nötig, bei jeder Angebotslegung sämtliche Positionen erneut von Grund auf neu auszuweisen bzw. zu kalkulieren.

Die Abbildung der angebotenen Preise auf Positionsebene erleichtert der Ausschreiber*in/der vergebenden Stelle letztlich die Gegenüberstellung der verschiedenen Angebote und somit deren Vergleichbarkeit.

Mit der ÖNORM A2063 (aktuell der Teil 1 der Ausgabe 2021) liegt eine gängige und weithin akzeptierte Norm vor, welche den Aufbau und die Möglichkeiten innerhalb eines LVs sowie den softwareneutralen Austausch von LV-Daten definiert. Eine nähere Beschreibung dieser Norm würde den hier gebotenen Rahmen jedoch überdehnen.

Ist-Workflow

Als erster Schritt empfiehlt sich – zumindest gedanklich – die Festlegung des gewählten Vergabeverfahrens, die Festlegung von Teil- oder Gesamtvergaben u.ä. Davon hängt etwa ab, ob es je Gewerk einzelne LVs oder für eine Generalunternehmer*in ein LV geben wird.

Im Regelfall beginnt die Ausschreibung mit einer Anlage eines neuen LVs mit Hilfe einer AVA-Software. Zuerst erfolgen die Erfassung diverser Eckdaten sowie die Aufnahme von Vorbemerkungen in das LV, um o.g. „Spielregeln“ und Rahmenbedingungen festzulegen. Diese können einerseits dem „Pool“ einer StLB entnommen werden, andererseits auch frei formuliert werden.

Danach werden alle gemäß den Ausführungsplanungsunterlagen erforderlichen Positionen ins LV aufgenommen. Auch hier erfolgt entweder die Suche in bzw. Übernahme aus einer StLB sowie ggf. die Neuanlage freiformulierter Positionen. Hierbei kommt dem Fachwissen und auch der Erfahrung der LV-Ersteller*in große Bedeutung zu, da Positionen i.d.R. lediglich etwa eine Schicht oder einen Teil eines Bauteils abbilden. Dieser Umstand birgt daher das Risiko, dass Sachverhalte übersehen und somit nicht in Form von Positionen abgebildet werden. Grundsätzlich gilt dabei die Faustregel, dass so genau wie möglich und gleichzeitig so genau wie nötig ausgeschrieben werden sollte.

Die nun aufgenommenen Positionen werden weiters mit Mengen versehen. Dazu bedient sich die LV-Ersteller*in der Mengenermittlung, die wiederum idealerweise auf Grundlage der Ausführungsplanung erstellt worden ist. Die Mengen werden dabei händisch anhand der 2D-Pläne

ermittelt oder (teil-) automatisiert der eingesetzten CAD-Software entnommen. Die so entstandene Mengenermittlung wird nun den jeweiligen Positionen zugeordnet. Händisch ermittelte Mengen werden entweder als Gesamtmenge oder als einzelne Mengenansatzzeilen zur Position eingegeben; (teil-) automatisiert ermittelte Mengen können tlw. auch per Schnittstelle in die AVA-Software eingelesen und so zu den Positionen aufgenommen werden.

Zur Weitergabe an die Bieter*innen können LVs auf verschiedene Arten ausgegeben werden. Gängige AVA-Softwares bieten neben dem herkömmlichen Druck – in ansprechenden Layouts – auf Papier insbesondere die Möglichkeit, menschen- oder maschinenlesbare Dateien auszugeben. Für den elektronischen Datenaustausch empfohlen und weithin verbreitet sind Dateien gem. ÖNORM A 2063 (sog. ONLV-Dateien), da diese explizit dem softwareneutralen Austausch zwischen AVA-Softwares dienen. Eine solche Ausschreibungsdatei kann also von jeder Bieter*in in die eigene normkonforme AVA-Software eingelesen, betrachtet und ausgepreist sowie – in Form einer Angebotsdatei – retourniert werden. Der Datenaustausch findet hierfür oft auf herkömmliche Art und Weise (z.B. E-Mailverkehr) statt, zunehmend aber auch mittels einschlägiger eVergabe-Plattformen.

Bei der Angebotserstellung durch die Bieter*in werden dabei bei jeder einzelnen Position (Preis-)Kalkulationsansätze mit generischen Produktdaten hinterlegt.

Das Angebot, das neben Preisen weitere essenzielle Angaben wie etwa Bieterlückeninhalte umfasst, wird folgend i.d.R. wiederum als ÖNORM A 2063-gerechte ONLV-Datei an die ausschreibende Stelle retourniert.

Danach folgt der Schritt der Angebotsprüfung. Dabei werden alle eingelangten und zu berücksichtigenden Angebote der verschiedenen Bieter*innen, auf Basis des Ausschreibungs-LV, verglichen und der (vertieften) Angebotsprüfung unterzogen. Gängige AVA-Softwares bieten hierfür verschiedene Funktionalitäten an, sodass letzten Endes eine Vergabe nach wahlweise dem Billigst- oder Bestbieterprinzip vorgenommen werden kann. Somit entsteht letztlich ein akkordiertes Vertrags-LV, welches sowohl für die Auftraggeber*in als auch die nunmehrige Auftragnehmer*in den Grundstock für die Ausführungs- sowie die Abrechnungsphase darstellt.

Nach erfolgter Beauftragung, einhergehend mit der Ausführungsphase, wird die Arbeitskalkulation durch die Auftragnehmer*in vorgenommen. Dabei werden die für die Angebotskalkulation verwendeten Angaben durch tatsächlich eingesetzte Produkte, Geräte und Beschäftigte ersetzt. Aus der Arbeitskalkulation heraus können der Bestellvorgang für Produkte, die Reservierung und Bestellung von nötigen Baugeräten und Fahrzeugen sowie die Ressourcenplanung für Arbeitnehmer*innen angestellt werden.

Das bedeutet, dass bereits mit dieser herkömmlichen Methode verwendete Produkte für kostenmäßige Auswertungen in AVA-Softwareprodukten vorhanden sind. Diese intern verwendeten Produktlisten werden aber derzeit im beschriebenen Prozess nicht ausgetauscht.

Bei der Abrechnungskontrolle wird auf der Baustelle überprüft, ob und inwieweit die vereinbarten Leistungen im Abrechnungs-LV erbracht und im Rahmen der Abrechnung in Rechnung gestellt worden sind. Anhand von Lieferscheinen und Produktlisten werden die ausgeführten Qualitäten geprüft, über Ausmaßblätter werden die Quantitäten nachgerechnet. Diese Ausmaßblätter, mitsamt ihren zugehörigen Rechnungen, werden i.d.R. ebenfalls per ÖNORM A 2063-gerechten Dateien (sog.

ONRE-Dateien) softwareneutral zwischen den AVA-Softwares von Auftraggeber*in und -nehmer*in ausgetauscht. Die für diesen Arbeitsschritt erforderlichen Produktinformationen werden meist manuell zusammengestellt und nicht aufgrund vorhandener Daten automatisch gebildet.

Soll-Workflow mittels Methode BIM

Ergänzend zum herkömmlichen Teil 1 der ÖNORM A 2063 gibt es mit der Ausgabe 2021 einen nun neuen Teil 2, welcher sich mit dem AVA-Prozess unter Miteinbeziehung der openBIM-Methode auseinandersetzt. Diese Norm sieht vor, neben dem Bauwerksmodell eine Projektelementliste zu führen, welche für relevante modellierte Bauelemente ein entsprechendes AVA-Element enthält. Ein AVA-Element besteht aus zugeordneten Komponenten, wie etwa Positionen und ökologischen Vorbemerkungen, für die Erstellung eines Ausschreibungs-LV, beinhaltet bauphysikalische und ökologische Kennwerte für entsprechende Berechnungen und ist mit dem modellierten Bauelement verknüpft.

Das AVA-Element übernimmt einige Werte, wie beispielsweise die geometrischen Werte, aus dem Bauwerksmodell, um damit die Mengenberechnung für Ausschreibungs- und Abrechnungsmengen zu generieren.

Sehr hilfreich für die Erstellung von Projektelementlisten sind Elementkataloge mit vorgefertigten AVA-Elementen, die einem oder mehreren Allgemeinen Elementkatalog(en) (BAEK) entnommen, evtl. projektspezifisch angepasst und in einem Projektelementkatalog (BPEK) zusammengeführt werden.

Mittels Zuordnung von AVA-Elementen zu Bauelementen im Bauwerksmodell wird eine Projektelementliste (BPEL) generiert. Diese umfasst sämtliche Instanzen verwendeter AVA-Elemente – d.h., wird ein- und dasselbe AVA-Element zu zwei verschiedenen Bauelementen zugeordnet, so werden davon zwei AVA-Elementinstanzen in die BPEL aufgenommen. Somit wird es ermöglicht, je AVA-Elementinstanz die je Bauelement spezifischen Merkmale u.ä. abzubilden.

In weiterer Folge dient die BPEL für alle weiteren Schritte im AVA-Prozess. Unter anderem ermöglicht sie die automatisierte Erstellung eines konstruktiven Leistungsverzeichnisses, indem die enthaltenen AVA-Elementinstanzen nach Komponenten ausgewertet werden und so eine Auflistung von Vorbemerkungen sowie Positionen erstellt wird. Ferner ermöglicht sie es, auch eine Angebots- bzw. Arbeitskalkulation sowie Abrechnung bzw. Abrechnungskontrolle auf AVA-Element- anstatt Positionsebene anzustellen.

Die in den AVA-Elementinstanzen enthaltenen Komponenten erlauben eine unmittelbare Verknüpfung mit weiteren Datensätzen, wie etwa generischen oder spezifischen Produktdaten. Weiters ist die BPEL über den gesamten Vergabe- und Ausführungsprozess hinweg weiterzuführen und auch darüber hinaus verfügbar. Zu beachten ist, dass die BPEL samt angeschlossenen Datenbeständen niemals integraler Bestandteil eines Bauwerksmodells ist, sondern lediglich eine daran angeschlossene und damit verbundene Datenstruktur.

Insofern lässt sich schon an dieser Stelle festhalten, dass der BPEL für die Einbindung von Data Templates und Data Sheets eine gewichtige Rolle zukommen wird.

4.1.4 Pilotprojekte Common Data Environment

Es gibt eine Vielzahl von Softwareherstellern, die CDEs (Common Data Environments) für BIM-Modelle (Building Information Modeling) anbieten. Einige der bekanntesten sind hier aufgeführt:

- **Autodesk BIM 360:** Autodesk bietet eine BIM-Software-Suite an, zu der auch BIM 360 gehört. BIM 360 ist eine Cloud-basierte CDE-Lösung, die die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen am BIM-Prozess beteiligten Parteien ermöglicht.
- **Bentley ProjectWise:** Bentley Systems ist ein Anbieter von BIM-Software und ProjectWise ist eine seiner CDE-Lösungen. ProjectWise bietet eine Umgebung für die Zusammenarbeit und den Austausch von BIM-Informationen.
- **Trimble Connect:** Trimble Connect ist eine CDE-Plattform, die speziell für die Zusammenarbeit an BIM-Projekten entwickelt wurde. Sie ermöglicht den Austausch von Daten und Dokumenten zwischen verschiedenen Beteiligten und bietet Projektmanagement- und Steuerungsfunktionen.
- **Aconex:** Aconex ist eine Cloud-basierte CDE-Plattform, die für große Bauprojekte entwickelt wurde. Sie bietet Funktionen für die Zusammenarbeit, das Projektmanagement und das Dokumentenmanagement.

Es gibt eine wachsende Zahl von Softwareherstellern, die ihre Cloud-Dienste in Europa hosten, um die Anforderungen der EU-Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) zu erfüllen. Im Folgenden sind einige Hersteller aufgeführt, die Datenhosting in Europa anbieten:

- **Autodesk BIM 360:** Autodesk hostet seine BIM 360 Cloud-Dienste in der EU, einschließlich der Datenspeicherung in Rechenzentren in Deutschland und Irland.
- **Trimble Connect:** Trimble hostet seine Trimble Connect Cloud-Dienste in der EU, einschließlich der Datenhaltung in Rechenzentren in Deutschland und Irland.
- **PlanGrid:** PlanGrid, ein Tochterunternehmen von Autodesk, hostet seine Cloud-Dienste ebenfalls in der EU, einschließlich der Datenhaltung in Rechenzentren in Deutschland und Irland.
- **Aconex:** Aconex, eine Tochtergesellschaft von Oracle, bietet ebenfalls Datenspeicherung in der EU an, einschließlich Datenspeicherung in Rechenzentren in Deutschland und Irland.

Die meisten der genannten CDE-Anbieter konzentrieren sich hauptsächlich auf das Management und die Zusammenarbeit in BIM-Projekten und bieten in der Regel Funktionen für das Dokumentenmanagement, die Zusammenarbeit zwischen den Projektbeteiligten und die Versionierung von BIM-Modellen. Einige Anbieter bieten jedoch auch Funktionen für die Verwaltung von Produktdaten an. Hier einige Beispiele:

- **Autodesk BIM 360** bietet eine Funktion namens "Field Management", die es den Nutzer*innen ermöglicht, Informationen über Bauprodukte zu verwalten, einschließlich Produktbeschreibungen, Modellnummern, Kosten und Herstellerinformationen.
- **Trimble Connect** bietet eine Funktion namens "Product Library", die es Benutzer*innen ermöglicht, Produktdaten einschließlich Produktbeschreibungen, Kosten und Herstellerinformationen zu speichern, zu verwalten und gemeinsam zu nutzen.
- **Aconex** bietet eine Funktion namens "Supply Chain Management", mit der Benutzer*innen Produktinformationen wie Stücklisten, technische Zeichnungen und Qualitätsprüfungen verwalten und austauschen können.

Die Integration von Bauprodukt Daten in ein CDE stellt insofern eine Herausforderung dar, als dass die meisten aktuellen Anbieter einer CDE-Implementierung dieses Thema zwar kommunizieren, die Umsetzung aber nur rudimentär vorhanden ist. Nach Durchsicht und Vergleich mehrerer „Anbieter“ musste festgestellt werden, dass dieses Thema überall wahrgenommen wird, aber überall auf unterschiedliche Weise „integriert“ wurde. Einige Hersteller stellten eine weitergehende Integration in Aussicht. Eine umfassende Umsetzung fand jedoch nicht statt. Im Laufe der Zeit wurde deutlich, dass die Themen IFC-Modell und Datenmodelle derzeit bestenfalls als zwei voneinander getrennte Bereiche in der jeweiligen CDE-Implementierung zu betrachten sind. Dies gab uns die Gewissheit, dass das Thema Data Templates und Data Sheets auf jeden Fall als wichtige Arbeitsmethode für die Zukunft gesehen wird, aber das Fehlen von anwendbaren Data Templates und Data Sheets eine umfassende Integration hemmt.

4.1.5 Pilotprojekte Datenvorlagen und Datenblätter

Es gibt einige Initiativen, die sich das Thema BIM Data Templates auf die Fahnen geschrieben haben. Dies zeigt eindrucksvoll die Aufmerksamkeit, die diesem Thema entgegengebracht wird. Bei genauerer Betrachtung handelt es sich bei diesen Templates jedoch nicht um Data Templates im Sinne der [ISO 23386] und [ISO 23387], sondern sie dienen der Datenerfassung im eigenen Umfeld, meist mit der Absicht, eine Online-Plattform anzubieten, die BIM-Objekte, -Materialien und -Daten für Architekt*innen, Ingenieur*innen und Bauunternehmen bereitstellt. Sie dienen dann dazu, die Daten auf der eigenen Plattform strukturiert zu erfassen, um sie dann angepasst für verschiedene Zielsysteme (z.B. ArchiCAD, Revit, Vectorworks und SketchUp) anzubieten. Diese ermöglichen dann das Organisieren, Suchen und Verwalten von sogenannten BIM-Daten und -Objekten.

Ein sehr ernsthafter Ansatz zur Umsetzung des Konzepts der Data Templates wurde bereits 2022 von CoBuilder realisiert. CoBuilder hat das Konzept in seiner eigenen Plattform "goBIM" umgesetzt. goBIM ist eine Cloud-basierte Plattform, die es Bauunternehmen, Architekt*innen und Ingenieur*innen ermöglicht, BIM-Daten und -Objekte zu suchen, zu filtern und zu verwalten. In goBIM werden Datenvorlagen verwendet, um sicherzustellen, dass alle Informationen zu einem bestimmten Bauteil oder Produkt einheitlich und strukturiert erfasst werden. Die Datenvorlagen in goBIM werden in Zusammenarbeit mit Herstellern und Verbänden entwickelt und sind auf spezifische Produkte und Bauteile ausgerichtet. Auf diese Weise wird die Harmonisierung und Vergleichbarkeit zwischen Bauprodukten in der eigenen Plattform geschaffen, die auch für den Open-Data-Ansatz geeignet ist und das Ziel des Data Template Konzepts der [ISO 23386] bzw. [ISO 23387] ist.

In Gesprächen (2022) mit den Plattformbetreibern wurde auch deutlich, dass die Daten innerhalb der eigenen Plattform nach [ISO 23386] und [ISO 23387] organisiert sind, die Kommunikation nach außen aber nicht so offen erfolgt, wie es das Konzept der Datenvorlagen "verspricht".

Auch Buildup aus der Schweiz setzt das Konzept der Data Templates in seiner Softwarelösung bereits weitgehend um. Buildup ist eine cloudbasierte Facility Management Plattform, die es Unternehmen ermöglicht, Informationen und Daten zu Gebäuden, Anlagen und Einrichtungen zu erfassen, zu verwalten und auszutauschen. Auch hier werden Data Templates verwendet, um sicherzustellen, dass alle relevanten Informationen zu einem bestimmten Gebäude, einer Anlage oder Einrichtung strukturiert und standardisiert erfasst werden. Die Data Templates in Buildup sind so konzipiert, dass sie einerseits den Standards und Anforderungen der Industrie entsprechen, andererseits aber auch

weitgehend den Anforderungen der [ISO 23386] folgen. Auch hier werden die Data Templates in Zusammenarbeit mit Branchenverbänden, Herstellern und Kund*innen entwickelt und an die spezifischen Anforderungen und Bedürfnisse angepasst.

Das buildingSMART Data Dictionary (bSDD)¹⁶ kann als weitgehend internationale und interdisziplinäre Umsetzung von Data Templates angesehen werden. Sein Schwerpunkt liegt auf der Verteilung von Data Templates und weniger auf der Monetarisierung der Produktdatenbereitstellung. Das buildingSMART Data Dictionary konzentriert sich hauptsächlich auf die Bereitstellung von Data Templates im engeren Sinne und zeigt die technischen Möglichkeiten von frei zugänglichen Data Templates auf. Mangels einer anderen international wahrgenommenen Sammelstelle für Data Templates erscheint es oft als die zentrale Stelle für alle Data Templates, was es aber nicht ist und auch nicht sein will. Ziel des Data Template Konzepts ist es, die verschiedenen Daten plattformübergreifend zu verknüpfen, wie es auch die [ISO 12006-3] in ihrem Netzwerk von Data Dictionaries vorsieht.

4.2 Interpretation der [ISO 23387]

4.2.1 Grundlagen

Nach [ISO 23387] bezeichnet der Begriff „Datenvorlage“ bzw. „Data Template“ ein „Datenbankschema, das eine genormte Datenstruktur zur Beschreibung der Merkmale von Bauobjekten bereitstellt“. Diese sollten in Verbindung mit IFC nach [ISO 16739] verwendet werden, um offene BIM-Prozesse zu ermöglichen und zu unterstützen. Daher ist in allen in BIMpeco untersuchten Prozessen das BIM-Modell bzw. seine Repräsentation im IFC-Format ein zentrales Objekt.

Eine enge Verbindung besteht ebenfalls zwischen [ISO 23387] und [ISO 12006-3]: „Objekte, Sammlungen und Beziehungen sind die Grundeinheiten des Modells in ISO 12006-3:2007. Eine Datenvorlage ist eine Teilmenge dieses Modells, die die für die Beschreibung von Informationen zu Bauobjekten erforderlichen Konzepte und Zusammenhänge bereitstellt.“ ([ISO 23387])

Im Projekt BIMpeco wird ein *Data Template* als nicht ausgefüllte Datenvorlage betrachtet, wohingegen ein *Data Sheet* als ausgefülltes Formular Daten eines bestimmten Objekts enthält. Gemeint sind im Projektkontext Datenblätter, die auf einer Datenvorlage gemäß [ISO 23387] basieren. Ist im Laufe des Planungs- und Bauprozesses eine Aktualisierung nötig, dh. das Data Sheet wird durch ein neues ersetzt, so sollten die alte und die neue Version dem gleichen Data Template entsprechen.

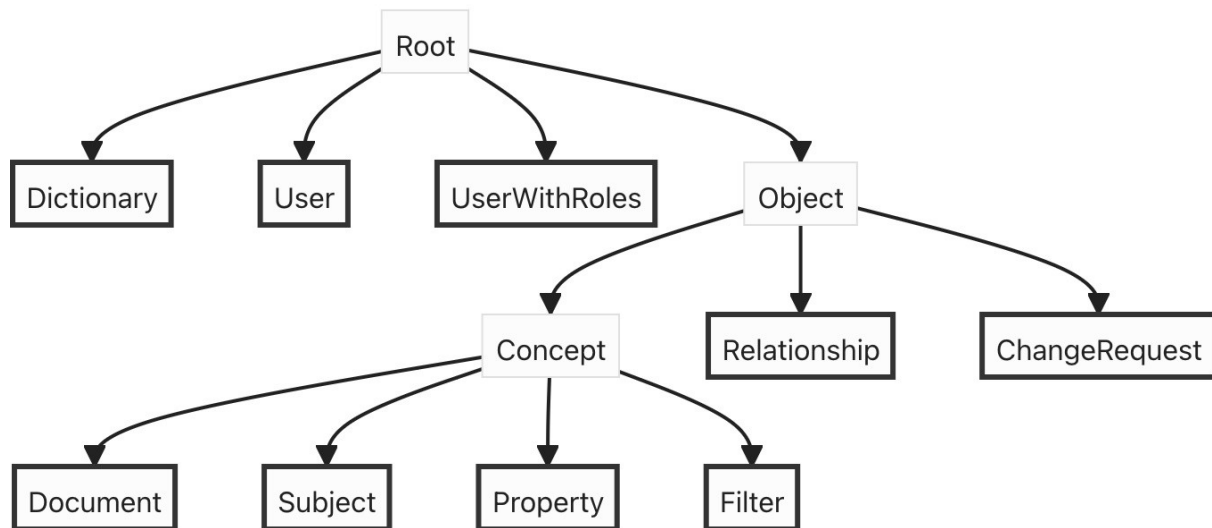
Die genannte Norm „beschreibt einen der möglichen Verknüpfungsmechanismen, bei dem Beziehungsregeln zwischen IFC-Klassen und relevanten Datenvorlagen innerhalb eines auf ISO 12006-3:2007 basierenden Datenkatalogs aufgestellt werden. Voraussetzung für diesen Verknüpfungsmechanismus ist, dass die relevanten IFC-Klassen in einem Datenkatalog, der Objekte, Sammlungen und Beziehungen nach ISO 12006-3 verwendet, bereits implementiert sind.“ Data Templates müssen bereits eine Verknüpfung zu IFC-Klassen vorweisen. Konkret sind die in Tabelle 1

¹⁶ <https://www.buildingsmart.org/users/services/buildingsmart-data-dictionary/> bzw. <https://search.bsdd.buildingsmart.org/>, beide zuletzt abgerufen am 06.04.2023

genannten Arten von formalen Verbindungen zwischen dem IFC-Modell und Data Templates möglich.

Die aktuell verfügbare [ISO 12006-3] wurde als zu komplex erkannt. Es wird eine Vereinfachung angestrebt. Das folgende Klassendiagramm zeigt übersichtsartig, welche vereinfachte Struktur in der Fassung 2024 angestrebt wird.

Abbildung 2: Klassendiagramm für die ISO 12006-3, Fassung 2024



Für Anwender*innen von BIM-Modellen wirken diese zugrundeliegenden Datenstrukturen und Technologien de facto im Hintergrund. Wesentlich ist, dass die verwendete Software damit umgehen kann.

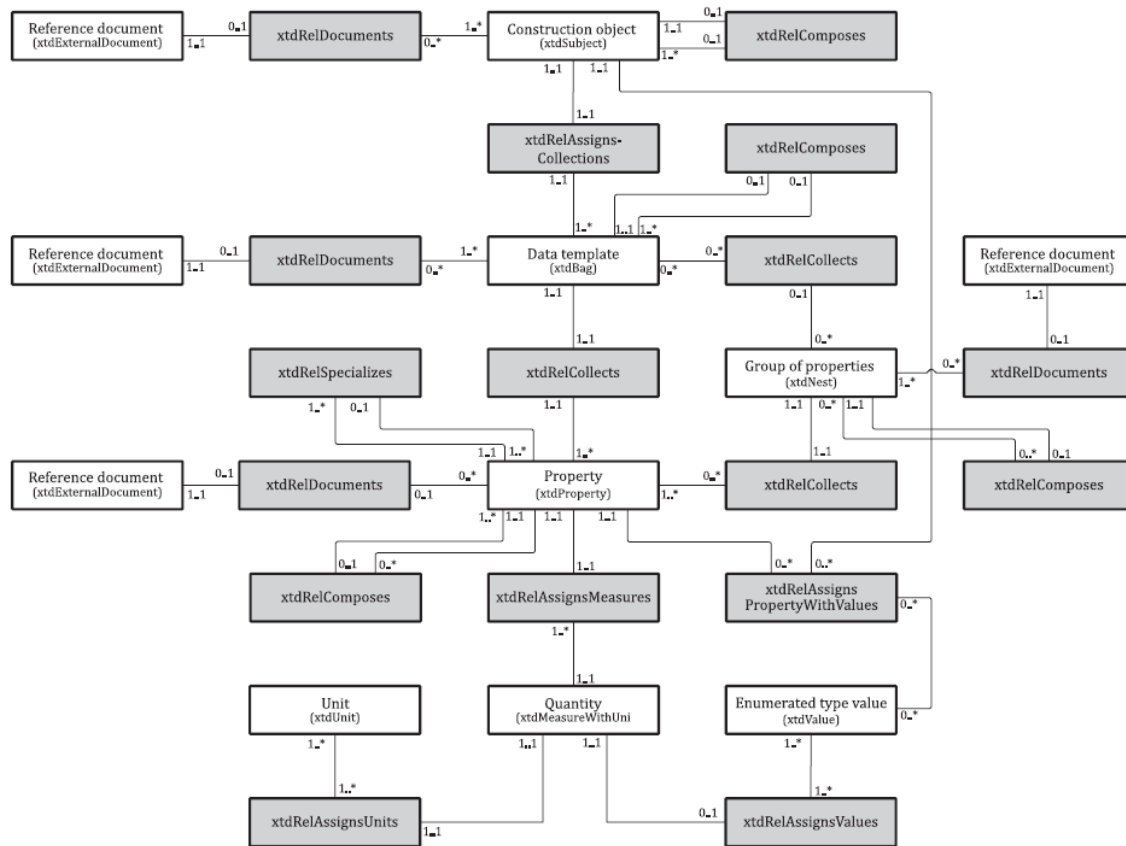
Im Gebäudemodell soll auf die Produktdatenblätter lediglich „verwiesen“ werden. Die Zuordnung zwischen BIM Datenmodell und Data Template entspricht der Verbindung „Linked Data“. Sie kann, muss aber nicht direkt im BIM-Modell vorgenommen werden. Die beiden Optionen werden in Abschnitt 4.4.2 näher erläutert.

4.2.2 Datenstruktur

Das in Abbildung 3 wiedergegebene UML-Diagramm aus der englischen Fassung der [ISO 23387] zeigt die Datenstruktur für Datenvorlagen (Anmerkung zur Notation: „1_“ bedeutet „mindestens ein“, „1_1“ bedeutet „genau ein“). Jedes Data Template bezieht sich auf genau ein Construction Object; umgekehrt kann jedem Construction Object eine Sammlung von Data Templates zugeordnet werden. Damit kann man ein Construction Object auch als Sammlung von Datenblättern verstehen, die jedes für sich nur einen Aspekt eines Produktes abbilden.

Data Templates wiederum enthalten eine Sammlung von Merkmalen („Properties“), direkt oder in Gruppen strukturiert („Groups of Properties“). Referenzen zu externen Dokumenten sind z.B. für Eigenschaften möglich („Reference document“), hier könnte z.B. auf eine Norm verwiesen werden, in der die Eigenschaft und ihre Erhebungsmethode klar definiert wird.

Abbildung 3: UML-Diagramm, Datenstruktur für Datenvorlagen, Quelle: [ISO 23387]



4.2.3 Datentypen

Im UML-Diagramm scheinen zwei Datentypen für Merkmale auf. Jede Property entspricht genau einer „Quantity“. Diese kann einen Wert mit Einheit („MeasureWithUnit“) oder einen Wert aus einer vorgegebenen Liste („Enumerated type value“) enthalten.

Im Zuge der Entwicklung des Attributmodells (siehe 4.6) stellte sich heraus, dass weitere Datentypen benötigt werden, um umweltrelevante Produkteigenschaften abzubilden, z.B. der Typ „Datum“ für die Gültigkeitsdauer eines bestimmten Umweltzeichens für das Produkt. Über die zugrundeliegende Datenstruktur der [ISO 12006-3] sollten auch dieser und weitere Datentypen wie Textfelder in Data Templates zulässig sein. Im Projektverlauf wurden die entsprechenden Vorgaben präzisiert, siehe 4.3.3.

4.3 Konzeption von Data Templates und Data Sheets

Aus der Interpretation der [ISO 23387] wurden Rückschlüsse zum Aufbau und zur Konzeption von Data Templates und Data Sheets gezogen.

4.3.1 Quellen von Data Templates

Zunächst sind unterschiedliche Herausgeber*innen von Produktdatenvorlagen denkbar.

Produktgruppenspezifische Data Templates auf Basis von Produktnormen

Die [ISO 23387] muss für die Entwicklung spezifischer Datenvorlagen verwendet werden, die auf Normen beruhen, die von ISO/IEC, CEN/CENELEC, nationalen Normungsorganisationen oder anderen Quellen, die sich mit der Beschreibung von Informationsanforderungen befassen, erarbeitet wurden. Aus Sicht des Projektteams sollte die Erstellung von Bauprodukt Datenvorlagen im Rahmen der Produktnormung stattfinden und zumindest auf europäischer (EN) Ebene abgestimmt werden. Auf nationaler Ebene sollte es nur mehr zu Anpassungen kommen.

Produktgruppenspezifische Data Templates für spezielle Produktdaten

Im Projekt BIMpeco wurden Datenvorlagen entwickelt, die die umweltrelevanten Eigenschaften von Bauprodukten und Haustechnikkomponenten abbilden. Derartige Data Templates für spezifische Arten von Produktdaten können von unterschiedlichen Fachinstitutionen zur Verfügung gestellt werden.

Bauprojektspezifische Data Templates

Im Projekt wurde diskutiert, ob Data Templates auch als bauprojektspezifische Datenvorlagen konzipiert werden sollten. Diese würden genau die für die Auftraggeber*in relevanten Produktmerkmale auflisten. In diesem Szenario würden sowohl die Informationsanforderungen (welche Produkteigenschaften müssen überhaupt angegeben werden) als auch die Produkthanforderungen (zulässige Wertebereiche) direkt über Data Templates kommuniziert. Der Detailgrad der Informationen würde im Laufe des Prozesses zunehmen.

Sogar das Bauprojekt als Ganzes könnte als „Construction Object“ mit Data Sheets betrachtet werden. Diese Szenarien erscheinen aber mehr hypothetisch und für die Praxis nicht relevant.

4.3.2 Quellen von Data Sheets

Parallel zur Lieferkette eines Bauprodukts werden auch die dazugehörigen Produktdaten von verschiedenen Akteur*innen zur Verfügung gestellt und im Laufe des Bauprozesses angereichert.

Vorbemerkung: Im Zuge der Revision der Bauprodukten-Verordnung (BPV) plant die Europäische Kommission ein „Informations- und Kommunikationssystem einzurichten und zu unterhalten“. Artikel 78 „EU-Datenbank oder -System für Bauprodukte“ des aktuellen BPV-Entwurfs¹⁷ befugt die Kommission, eine EU-Datenbank oder ein EU-System für Bauprodukte einzurichten, um den Zugang zu Produktinformationen (insbesondere Leistungserklärungen, Konformitätserklärungen und Gebrauchsanweisungen) zu erleichtern. In diese Datenbank soll der Hersteller „die Daten der Leistungserklärung, der Konformitätserklärung, der in Absatz 6 genannten Informationen und der technischen Dokumentation“ hochladen. Gemäß Artikel 79 „Produktinformationsstellen für das Bauwesen“ ist festgehalten, dass die Mitgliedstaaten die Wirtschaftsakteure durch Produktinformationsstellen für das Bauwesen unterstützen. Wie genau die EU-Datenbank oder das -System für Bauprodukte aussehen wird, ist derzeit noch nicht bekannt und kann daher im vorliegenden Projekt nicht berücksichtigt werden. Im April 2023 will die Kommission eine entsprechende Studie ausschreiben.

¹⁷ Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten, zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/1020 und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 305/2011. COM(2022) 144 final. Brüssel, den 30.3.2022

Produkthersteller

Als primäre Datenquelle für Daten zu einem spezifischen Produkt fungiert sicher die Produktionsfirma. Neben den technischen und funktionalen Eigenschaften könnten auch ökonomische Richtwerte (Preisangaben) oder eventuell ökologische Daten veröffentlicht werden. Zu beachten ist der Aspekt der Datenqualität, welche unter Umständen durch eine unabhängige Institution bestätigt werden sollte.

Produktdatenbanken

Beispielsweise stellt die Datenbank baubook ökologische Produktdaten, welche von den Herstellern deklariert und von baubook validiert werden, kostenlos zur Verfügung. Baubook übernimmt hier eine Doppelrolle (Datenlieferant, Qualitätssicherung der ökologischen Daten). Ist dies nicht der Fall, so muss die Datenqualität auf andere Weise sichergestellt werden.

Bieter*in/Ausführende Firma

In der Angebotskalkulation werden generische oder auch schon spezifische Produkte mit konkreten Preisen eingesetzt. Im iterativen Prozess von der Planung bis zur Ausführung werden diese Daten von den ausführenden Firmen vervollständigt. Diese Ergänzungen betreffen Werte in vorhandenen Data Sheets ebenso wie die Aufnahme neuer Data Sheets und eventuell das Löschen bzw. Ersetzen vorhandener Data Sheets.

Ökologisches Bauproduktmanagement

Liegen keine Daten vor (z.B. Produkt nicht in baubook gelistet), kann die Bauproduktmanager*in Einzelnachweise von den Lieferant*innen anfordern und eigene Data Sheets anlegen. Im analogen Prozess werden diese üblicherweise in Form von Excel-Listen erstellt. Im neuen baubook Tool „Produktmanager“ (siehe auch Kap. 4.5.1) können die Produktmanager*innen eigene digitale Datenblätter im selben Format wie die publizierten Produktdatenblätter der Hersteller anlegen.

In der Vorstellung des Projektteams wurde zunächst angedacht, dass das Produktdatenblatt des Herstellers z.B. mit ökologischen Daten weiter angereichert wird (wobei der Datenfluss auch umgekehrt laufen könnte). Die [ISO 23387] bietet jedoch eine weit sinnvollere Alternative – nämlich die Möglichkeit, ein Construction Object mit mehreren Data Templates modular zu beschreiben. Dennoch könnte es zu Überschneidungen bei den Produktmerkmalen und damit zu Widersprüchen kommen.

4.3.3 Zulässige Datentypen

Die [ISO 23386] legt einige allgemeine Datentypen fest, die in Data Templates häufig verwendet werden können:

- Ganzzahlen (integers)
- Gleitkommazahlen (floating point numbers)
- Zeichenketten (strings)
- Boolesche Werte (booleans)
- Datus- und Zeitangaben (date and time values)
- Listen (lists)

- Sets (sets)
- Assoziationen (associations)
- Komplexe Datentypen, die aus einer Kombination von mehreren einfachen Datentypen bestehen.

Anmerkung: Komplexe Datentypen sind Datentypen, die ihrerseits aus anderen Datentypen bestehen. So verlockend diese Art der Darstellung ist, so komplex ist sie in der Anwendung. Bei konsequenter Anwendung entsteht eine baumähnliche Struktur, die sehr tief verschachtelt sein kann. Hier ist anzumerken, dass BIM-Software bis auf wenige Ausnahmen (z.B. BlenderBIM) damit nicht oder nicht gut umgehen kann. Für die Zukunft stellen komplexe Datentypen aber eine vielversprechende Strategie dar, um auch komplexe Sachverhalte darstellen zu können.

Einheiten

Ganzzahlen, Fließkommazahlen, Listen und Sets können im Data Template mit einer Einheit definiert werden. Damit wird festgelegt, wie der Zahlenwert zu verstehen (skaliert) ist.

Für die Angabe von Einheiten legt die [ISO 23386] fest, dass physikalische Größen als SI-Einheiten mit Dimensionen dargestellt werden. Das in diesem Standard spezifizierte Datenfeld PA028, das organisatorische Informationen zu Attributen in Datenmodellen transportiert, beschreibt physikalische Größen als SI-Einheiten mit Dimensionen.

- Beispiel für Beschleunigung ($L T^{-2}$): 1 0 -2 0 0 0 0
- Beispiel für Kapazität ($L^{-2} M^{-1} T^4 I^2$): -2 -1 4 2 0 0 0

buildingSMART veröffentlicht auf GitHub¹⁸ eine Reihe von gebräuchlichen Einheiten, einschließlich eines Verweises auf Einheiten, die auch im IFC-Standard definiert sind. Diese Formalisierung ermöglicht eine maschinenlesbare Interpretation der numerischen Werte im Data Template und in der Folge im Data Sheet.

Wertebereiche

Für Wertebereiche können zwei grundsätzlich verschiedene Konzepte gewählt werden: (1) Zahlenbereiche und (2) Auswahllisten in Form von "Sets" und "Listen".

Zahlenbereiche können durch einen Mindest- und einen Höchstwert angegeben werden. Die Grenzwerte können ein- oder ausgeschlossen werden. Es ist nicht möglich, die Behandlung der Grenzwerte unterschiedlich zu definieren. Unter- und Obergrenze werden einheitlich ein- oder ausgeschlossen.

Auswahllisten sind eine andere Art, Wertebereiche zu definieren. In der Regel handelt es sich um **Sets** (eine festgelegte Anzahl von Auswahlmöglichkeiten), aus denen eine Auswahl getroffen werden muss. Das Data Template enthält diese Liste möglicher Werte, im Data Sheet muss der zutreffende Wert ausgewählt werden.

Ein Typ von Auswahllisten, der derzeit in BIM-Software wenig verwendet wird, sind **Listen**. Sie enthalten ebenfalls eine Reihe von Einträgen. Im Gegensatz zu den Sets ist es bei den Listen möglich, mehr als einen Eintrag zu wählen.

¹⁸ <https://github.com/buildingSMART/IDS/blob/master/Documentation/units.md>, abgerufen am 15.03.2023

4.3.4 Data Sheets als „generische“ Produktdatenblätter

In Data Templates können also Zahlenbereiche als zulässige Wertebereiche definiert werden. Dies würde es ermöglichen, sie als „generische“ Datenblätter für den Transport von Anforderungswerten in der Ausschreibung zu benutzen. Generische Produkte im Sinne der AVA enthalten Eigenschaftenwerte als Vorgabe oder Anforderung. So sind beispielsweise

- Abriebklasse,
- Rutschfestigkeit,
- Abmessungen,
- Produktgruppe (Keramische Fliesen, Feinsteinzeug oder ...)

Eigenschaften von Fliesen.

Diese Anforderungen werden von den Planenden vorgegeben. Dabei muss ersichtlich sein, wann diese Vorgaben als eingehalten eingestuft werden:

- Der angegebene Grenzwert ist ein Minimalwert, ein höherer Wert ist auch möglich.
- Der angegebene Grenzwert ist ein Maximalwert, ein niedrigerer Wert ist auch möglich.
- Der angegebene Wert ist genau einzuhalten.

Das heißt, dass die Planer*innen in den jeweiligen Data Templates die zulässigen Wertebereiche verändern und an die für das Bauprojekt geltenden Anforderungen anpassen müssten. Projektspezifische generische Datenblätter können zu einer spezifischeren Formulierung der Anforderungen beitragen und ermöglichen den Rückgriff auf externe Datenquellen (Data Dictionaries) und damit auf extern geprüfte Daten. Dies setzt allerdings voraus, dass das CDE in der Lage ist, ein eigenes Data Dictionary (ISO 23386) zu führen und mit externen Data Dictionaries (ISO 12006-3) zu verknüpfen. Eine solch tiefgreifende Verbindung (Data Link) muss in CDEs erst weit verbreitet sein, um einen Nutzen zu bringen. Bis dahin ist eine manuelle und damit aufwändige und leider fehleranfällige Vorgehensweise möglich. Mit entsprechenden Quality Gates (Prüfroutinen) ist dies machbar.

4.3.5 Referenzierung mehrerer Data Sheets untereinander

Die in der [ISO 23387] vorgegebene Datenstruktur ermöglicht, sowohl Data Templates als auch Construction Objects baumartig aufzubauen. Denkbare Anwendungsfälle dafür sind:

Mehrere Komponenten

Produkte können sich aus mehreren Komponenten zusammensetzen: Ein Türsystem besteht aus dem Türblatt, der Türzarge, dem Beschlag und eventuell aus elektrischen Komponenten. Um die Kennwerte für das übergeordnete Produkt zu eruieren, müssten Werte der Komponenten z.B. addiert werden.

Aus der Interpretation der [ISO 23387] zieht das Projektteam die Schlussfolgerung, dass sich Data Templates hierarchisch gliedern lassen, jedoch ohne Verknüpfung der Werte untereinander. Ebenfalls sind keine abgeleiteten Werte vorgesehen, die sich zum Beispiel auf die Berechnung anderer Werte in Sub-Construction Objects beziehen. Alle im Construction Object angegebenen Werte sind spezifisch. Werden Eigenschaften in einem übergeordneten Construction Object

angegeben, welche sich auf Eigenschaften der Sub-Construction Objects beziehen, ist es Aufgabe der publizierenden Stelle, Werte allfällig zu aggregieren (zB die Summe zu bilden).

Umgang mit verschiedenen Datenquellen

Wie in 4.3.2 beschrieben wurde zunächst von dem Szenario ausgegangen, dass Data Sheets mit Herstellerangaben im Laufe des Planungsprozesses mit weiteren, z.B. ökologischen, Produktdaten detailliert werden. Referenzieren unterschiedliche Data Templates/Data Sheets aufeinander, wird es notwendig, Regelungen zur Hierarchie und insbesondere zum Umgang mit widersprüchlichen Angaben zu treffen. Eine Hierarchie nach dem zeitlichen Verlauf (dh. bei widersprüchlichen Daten gilt immer die zuerst bzw. zuletzt gegebene Information) entspricht einer einfachen Kette, keiner baumartigen Struktur. Wichtig sind jedenfalls die Regelung der Zugriffsrechte, die Dokumentation der Datenquelle und die Änderungsdokumentation.

Offenbar verkompliziert eine Referenzierung verschiedener Data Templates untereinander für diesen Anwendungsfall maßgeblich den Prozess. In der Praxis kann dieses Problem umgangen werden, indem die Data Sheets aus unterschiedlichen Datenquellen demselben Construction Object zugeordnet werden. Im Allgemeinen sollte klar sein, welche Akteur*innen zu welchen Produkteigenschaften über die nötige Expertise verfügen, um verlässliche Daten in der erforderlichen Qualität liefern zu können. Das Restrisiko, dass gleiche Eigenschaften in unterschiedlichen Datenblättern mit unterschiedlichen Werten hinterlegt sind, ist dann gering.

Kombination der beiden vorangegangenen Fälle

Häufig impliziert das erste Szenario bereits, dass mehrere Datenquellen relevant werden. Ein Beispiel ist das ÖkoKauf Wien-Kriterium für Heizkörper „Oberflächenbeschichtung frei von Lösungsmittelhaltigen Lacken“: Es erfordert einen Informationsfluss zwischen dem Hersteller des Heizkörpers und dem Lieferanten des Lacks.

4.4 Integration von Data Templates in die BIM-Umgebung

4.4.1 Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA) und BIM Abwicklungsplan (BAP)

Nach [ISO 19650-1] spezifiziert eine Informationsanforderung, für was, wann, wie und für wen Informationen erstellt werden sollen. In dieser Weise werden in den Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA) alle Informationsbedürfnisse der Auftraggeber*in als Anforderung für die Auftragnehmer*innen beschrieben.¹⁹ AIAs bilden die inhaltliche Grundlage eines BIM-Abwicklungsplans (BAP) und werden häufig auch als "Lastenheft" bezeichnet. Sie klären die Frage "Was wird wann benötigt?"²⁰

Für eine erfolgreiche Integration von Produktdatenblättern in den BIM-Prozess eines konkreten Bauprojekts spielen AIA und BAP eine große Rolle. Die Datenanforderungen sind bereits von Seiten der Auftraggeber*in im Rahmen einer AIA (Auftraggeber-Informations-Anforderung) zu formulieren und im Rahmen der Erstellung des BAP (BIM Abwicklungsplan) gegebenenfalls zu ergänzen.

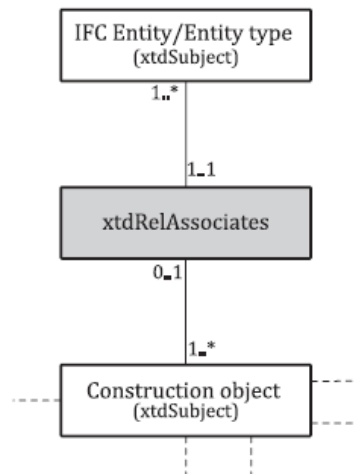
¹⁹ Vgl. <https://www.buildingsmart.co.at/glossar-entries/auftraggeber-informationsanforderungen-eir-employer-information-requirements-iag-informationsanforderungen-auftraggeber-aia/>, nach: Abwicklungsmodell Bauen Digital, abgerufen am 01.03.2023

²⁰ <https://www.bimpedia.eu/artikel/1342-aia-auftraggeber-informations-anforderungen>, abgerufen am 01.03.2023

4.4.2 BIM-/IFC-Modell

Im BAP ist nicht nur festzulegen, welche Data Templates verwendet werden, sondern auch, in welcher Weise die Relation zwischen Objekten im BIM-/IFC-Modell und den mittels Data Templates beschriebenen Construction Objects hergestellt wird (siehe Abschnitt 4.2.1 und Abbildung 4).

Abbildung 4: Beziehung zwischen Construction Object und IFC Entity, Quelle: ISO 23387



Data Templates können auf zwei Arten direkt **in das IFC-Modell eingebracht** werden:

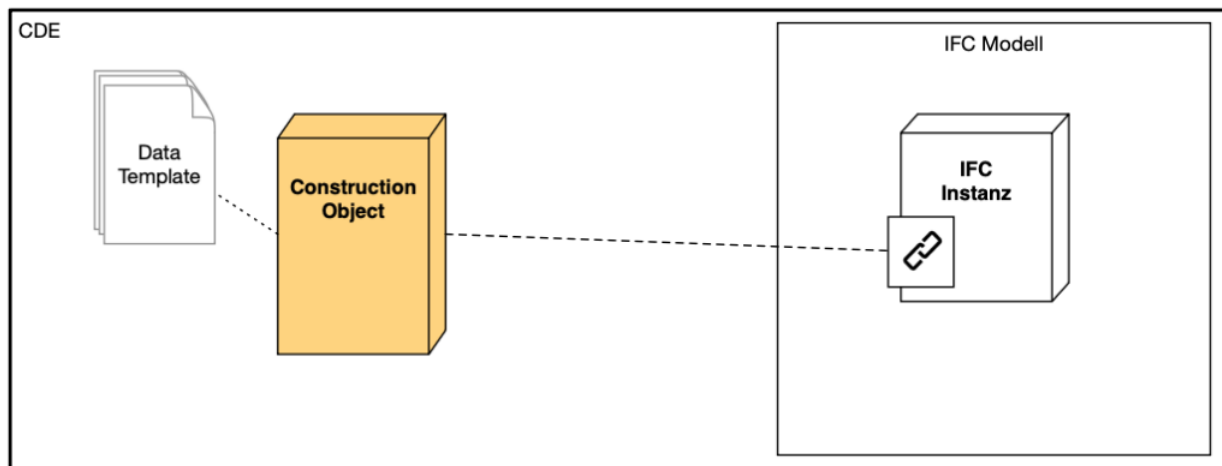
1. Das Data Template wird als Vorlage verwendet, um bestimmte IFC-Elemente (Wand, Dach, Material, Gerät, ...) manuell mit Eigenschaften aus dem Data Template zu versehen.
2. Das Data Template wird genutzt, um die verwendete Modellierungssoftware anzuweisen, alle oder einen Teil dieser Eigenschaften zu den IFC-Elementen hinzuzufügen.

Die direkte Integration in das Modell bereichert das IFC-Modell selbst. Allerdings ist die zeitliche Dynamik der Verknüpfung von IFC-Modell und Data Template zu beachten. Nicht in jeder Phase des Planungsprozesses in BIM ist ein Data Template sinnvoll und erwünscht. Wenn das CDE langfristig verwendet wird, und das ist das erklärte Ziel, sollte es in der Lage sein, Änderungen über die Zeit zu dokumentieren. Die Data Templates können aus Quellen stammen, die nicht während der Lebensdauer des CDE verfügbar bleiben. Es ist daher zu prüfen, ob das verwendete CDE in der Lage ist, diese Daten ggf. zu archivieren.

Die Data Templates können auch **durch Verweis nutzbar gemacht** werden. Ob dies für ein digitales Modell angewendet wird, muss wiederum in AIA und/oder BAP festgelegt werden. Bei dieser Strategie spielen die Möglichkeiten der verwendeten CDE eine noch größere Rolle. Das IFC-Modell bildet den Ankerpunkt, und die Data Templates werden über ein Mapping verknüpft. Dies ermöglicht es, das IFC-Modell selbst datentechnisch schlank zu halten und dennoch die Möglichkeiten der Data Templates für bestimmte Anwendungsbereiche zu nutzen.

Die beiden folgenden Vorgehensweisen zeigen deutlich, wie die Art der Datenverknüpfung auch die Flexibilität bei der Datenhandhabung beeinflusst. Die Vor- und Nachteile sollten frühzeitig abgewogen werden.

Abbildung 5: Szenario „Referenz im IFC-Modell“



In diesem Szenario wird die Verknüpfung mit dem Data Template im IFC-Modell abgebildet. Die IFC4 Spezifikation²¹ bietet dafür zwei Möglichkeiten an:

Ein `IfcRelAssociatesDocument`²² bindet

1. entweder eine `IfcDocumentReference`²³
2. oder eine `IfcDocumentInformation`²⁴ an.

Eine `IfcDocumentReference` ist eine Referenz auf den Speicherort eines Dokuments. Die Referenz wird durch eine URL, unter der das Dokument gefunden werden kann, und eine optionale interne Referenz, die auf eine Position innerhalb des Dokuments verweist, angegeben. Das Attribut „Name“ dient dazu, dem Dokument eine Bedeutung für die menschliche Leser*in zu geben. Optionale Metadaten zum Dokument können durch Verweis auf `IfcDocumentInformation` erfasst werden.

`IfcDocumentInformation` enthält die „Metadaten“ eines externen Dokuments. Der eigentliche Inhalt des Dokuments wird nicht definiert, sondern wird über das Location-Attribut gefunden. Hier kann die `IfcDocumentInformationRelationship` angewendet werden, um auf andere (Sub-)Dokumente zu verweisen.

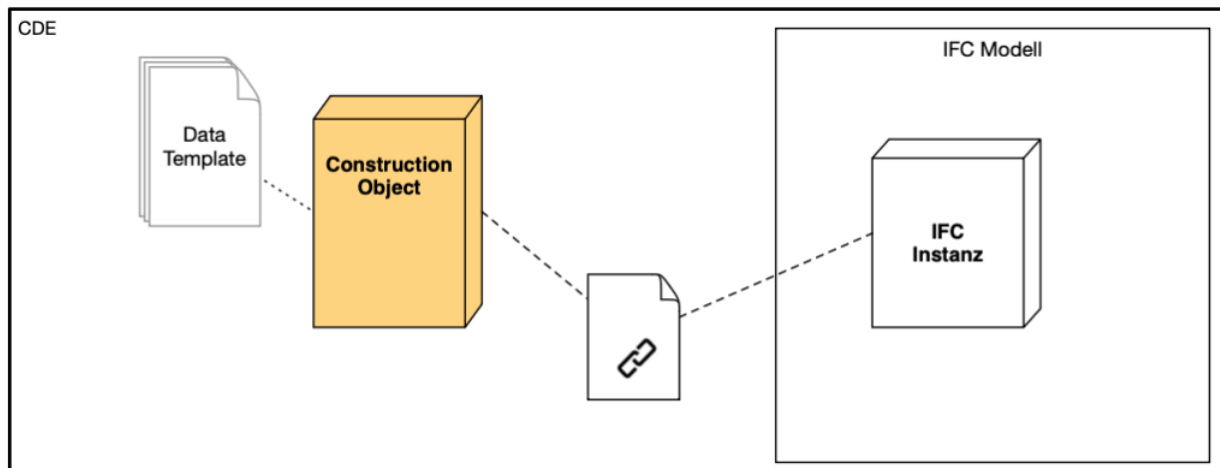
²¹ https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2_TC1/HTML/, abgerufen am 01.03.2023

²² https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2_TC1/HTML/link/ifcrelassociatesdocument.htm, abgerufen am 01.03.2023

²³ https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2_TC1/HTML/link/ifcdocumentreference.htm, abgerufen am 01.03.2023

²⁴ https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2_TC1/HTML/link/ifcdocumentinformation.htm, abgerufen am 01.03.2023

Abbildung 6: Szenario „Koppelung zum Modell“

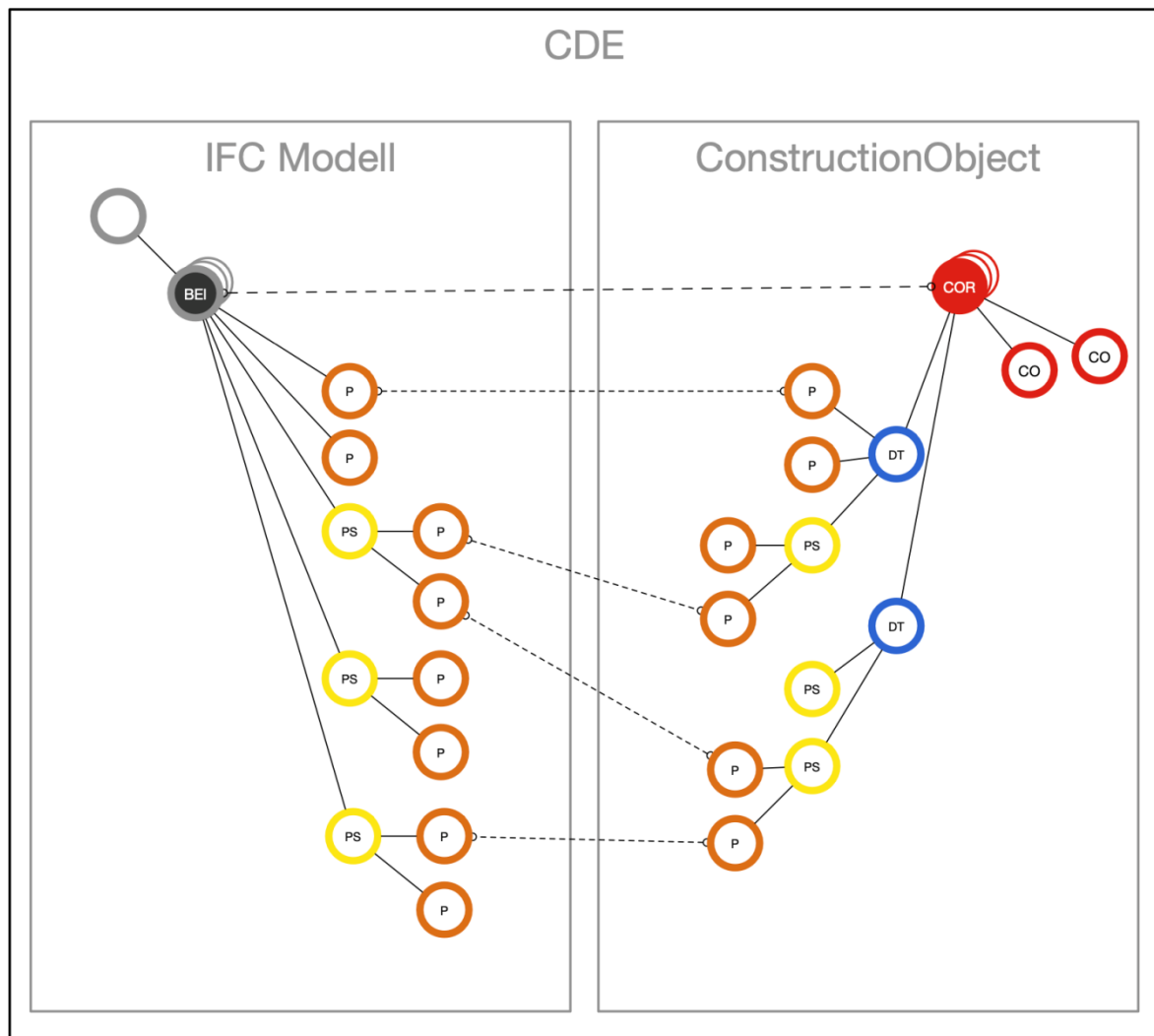


Bei dieser Kopplungsstrategie werden die Informationen aus dem IFC-Modell (der IFC-Datei) ausgelagert. Es findet eine lose Kopplung statt. Die Zuordnung und die Informationen müssen in diesem Fall in der CDE – in Form einer Datei oder eines Datenbankeintrags – abgelegt, vorgehalten, gepflegt und zugänglich sein. Der Vorteil dieser Vorgehensweise ist, dass die Produktinformationen unabhängig vom IFC-Modell gepflegt und bearbeitet werden können. Dies kann auch im Hinblick auf Verantwortlichkeiten von Bedeutung sein. Der Nachteil ist, dass die Informationen im IFC-Modell von den verknüpften Produktinformationen abweichen können. Durch die Strukturierung der Daten über definierte Data Templates kann ein Auseinanderdriften jedoch durch automatische Prüfungen erkannt und behoben werden.

Diese lose Kopplungsstrategie kann auch während eines Bieterverfahrens nützlich sein. Die Bieter*innen können aufgefordert werden, die angebotenen Produkte direkt mit Elementen eines bestimmten IFC-Modells zu verknüpfen, ohne dass für jede Bieter*in eigene IFC-Modelle ausgetauscht werden müssen. Durch diese Vorgehensweise wird nicht nur der Datentransfer minimiert, sondern auch ausgeschlossen, dass die zur Angebotserstellung übermittelten Modelle angepasst werden müssen. Organisatorisch kann durch den Hash Code des IFC Modells für die Bieter*innen sichergestellt werden, dass sich alle Bieter*innen auf das gleiche Modell beziehen müssen.

Das folgende Diagramm zeigt die Verbindung (Data Link) zwischen IFC-Element-Properties (Eigenschaften) und Construction-Object-Properties (Eigenschaften). In welcher Form und Datentiefe sowie in welcher Phase die Eigenschaften aus dem Bauprodukt (Construction Object) verknüpft oder übertragen werden, hängt vom jeweiligen Projekt ab.

Abbildung 7: Verbindung zwischen Eigenschaften im IFC-Modell und im Construction Object



● BuildingElement (BEI)

● Construction Object Root (COR)

● PSet (PS)

● PSet (PS)

● Property (P)

● Property (P)

○ - - ○ Primäre Verknüpfung

○ Sekundäre Verknüpfung

4.5 Entwicklung eines BIM-gestützten Soll-Workflows

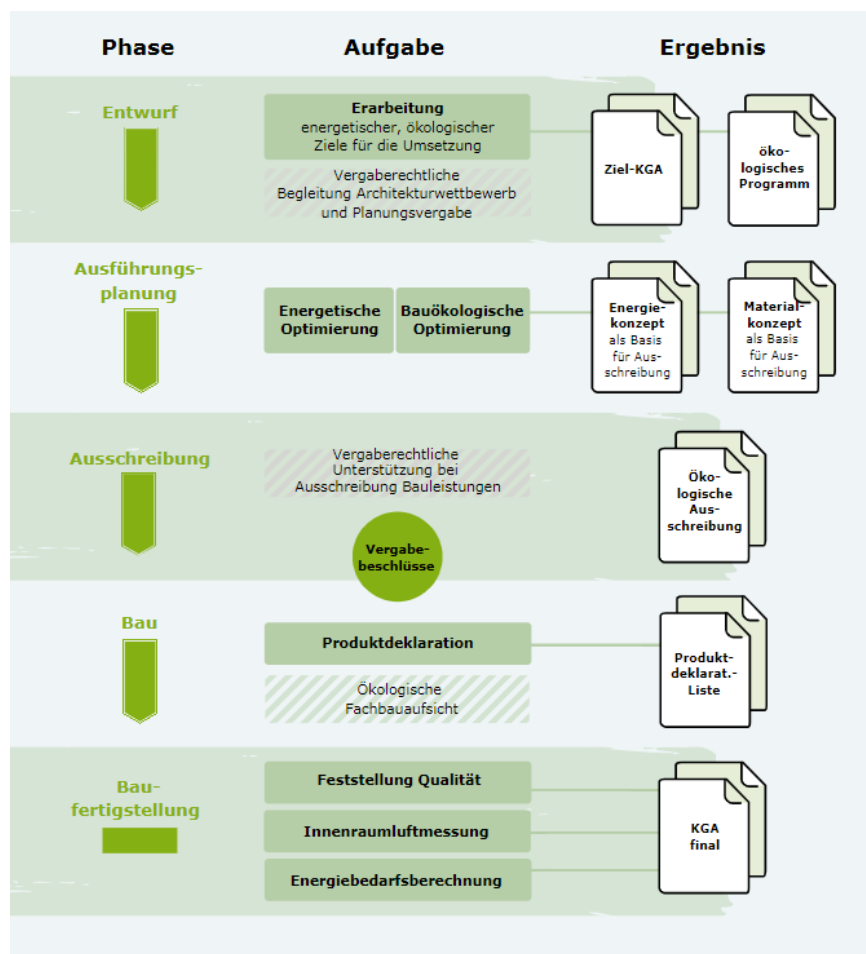
4.5.1 Modelle für Informationslieferketten zu Baustoffen und Haustechnik-Komponenten über den Lebenszyklus eines Bauwerks

Analyse des analogen Prozesses im ökologischen Bauproduktmanagement

Im Sinne des Projektfokus auf qualitative umweltrelevante Eigenschaften von Bauprodukten und Haustechnikkomponenten wurden zunächst die in 3.2.2 beschriebenen etablierten Prozesse des ökologischen Bauproduktmanagements analysiert.

Im Folgenden werden die in den Programmen Nachhaltig:Bauen in der Gemeinde²⁵ sowie ÖkoKauf Wien²⁶ gängigen Abläufe für die Beschaffung ökologischer Bau- und Haustechnikprodukte kurz dargestellt. Im Fall von Nachhaltig:Bauen stellt diese einen Teilprozess (neben der energetischen Optimierung) dar, siehe Abbildung 8.

Abbildung 8: Ablaufschema NACHHALTIG: BAUEN in der Gemeinde inkl. Bewertung der energetischen und ökologischen Ausführung mittels Kommunalgebäudeausweis (KGA)²⁷



²⁵ <https://www.energieinstitut.at/nachhaltige-oeffentliche-gebaeude/das-servicepaket-nachhaltigbauen-in-der-gemeinde/>, sowie [https://www.gemeindeverband.at/Themen/Nachhaltige Beschaffung/Nachhaltig Bauen in der Gemeinde](https://www.gemeindeverband.at/Themen/Nachhaltige_Beschaffung/Nachhaltig_Bauen_in_der_Gemeinde), abgerufen am 02.03.2023

²⁶ <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/oekokauf/>, abgerufen am 02.03.2023

²⁷ <https://cloud.gemeindeverband.at/s/48BkkqwgzzXXPso>, abgerufen am 02.03.2023

Die Entscheidung, dass ein ökologisch bewertbares Bauwerk geplant und errichtet werden soll, sollte von der Auftraggeber*in möglichst früh getroffen werden. Je nach Kriterienprogramm werden die Anforderungen festgelegt: Sind diese freiwillig oder verpflichtend, gelten alle Kriterien oder werden nur ausgewählte Produktgruppen und Kriterien betrachtet. Beispielsweise gelten bei der Auftraggeberin Stadt Wien die ÖkoKauf Wien-Anforderungen immer im Gesamtpaket, während der Vorarlberger Gemeindeverband gemeinsam mit der betreffenden Gemeinde ausgewählte Produkt- und Kriteriengruppen festlegt.

Die Auftraggeber*in trifft also mit der Auftragnehmer*in (Generalplanung o.ä.) eine Vereinbarung über die geltenden Anforderungen. Die Abläufe des ökologischen Produktmanagements werden in einem Pflichtenheft festgeschrieben.

In der Phase der Entwurfsplanung ist meist keine Aktion seitens des Bauproduktmanagements erforderlich. Im Zuge der Ausschreibung werden die ökologischen Anforderungen kommuniziert – entweder ist jedes Einzelkriterium über Vorbemerkungen im Leistungsverzeichnis enthalten (so beim Servicepaket Nachhaltig:Bauen Vorarlberg), oder es wird auf den (insgesamt geltenden) Kriterienkatalog verwiesen (ÖkoKauf Wien). Jedenfalls ist klar darzustellen:

1. Welche Anforderungen gelten für welche Produktgruppen?
2. Wie erfolgt die Nachweiserbringung?
3. Wie erfolgt die Prüfung (Prüfroutinen)?

Beim Programm ÖkoKauf Wien werden bereits von allen Bieter*innen Nachweise hinsichtlich der ökologischen Produkteigenschaften verlangt. Beim Servicepaket Nachhaltig:Bauen hingegen ist lediglich eine Verpflichtungserklärung, die Anforderungen einzuhalten, gefordert, die konkreten Nachweise sind von den schlussendlichen Auftragnehmer*innen beizubringen.

In der Ausführungsphase gibt jedes Gewerk eine genaue Liste an, welche Produkte verwendet werden sollen. Eine Freigabe durch das ökologische Produktmanagement ist notwendig, kein Produkt darf ohne neuerliche Freigabe ausgetauscht werden. Die Erfüllung der Anforderungen wird händisch geprüft, die Zulassungsliste erstellt und stichprobenartige Kontrollen auf der Baustelle durchgeführt. Die Fachkenntnis der Bauproduktmanager*in ist unerlässlich, um die Erfüllung der ökologischen Anforderungen zu prüfen, insbesondere wenn keine qualitätsgesicherten umweltrelevanten Daten vorliegen.

Die Prüfergebnisse des ökologischen Bauproduktmanagements werden derzeit in Reports dargestellt – hier findet sich die Information, welche ökologischen Kriterien eingehalten wurden bzw. ob und aus welchem Grund Ausnahmen genehmigt wurden. Eine Dokumentation der Produkteigenschaften im digitalen Gebäudemodell findet derzeit nicht statt.

Ein Interview mit einer Expertin²⁸, die Baustoffmonitoring für Materialien mit Schwerpunkt Emissionen im Innenraumbereich durchführt, ergab ähnliche Abläufe und Herausforderungen. Speziell bei Krankenhäusern wird von der Auftraggeber*in teilweise vorgeschrieben, welche Inhaltsstoffe erlaubt sind, z.B. beim Umbau des LKH Graz. Die Gewerke sind verpflichtet, die tatsächlich verwendeten Materialien bei der ÖBA zu registrieren. Diese Materialien werden dann auf ihre Inhaltsstoffe (per Produktdeklaration) geprüft. Die Herausforderungen sind die Überwachung

²⁸ Quelle: Befragung Gerhild STOSCH, 2021, Graz

der angelieferten Baustoffe, ihre Dokumentation und die Qualität der verfügbaren Informationen. Sie sind meist unstrukturiert und daher sehr aufwändig zu verwalten.

Erste Schritte zur Digitalisierung des ökologischen Bauproduktmanagements

Die Durchführung eines ökologischen Produktmanagements ist also herausfordernd: Die Anforderungsliste ist lang, die Kriterien, welche die Produkte erfüllen müssen, sind ambitioniert. Für die Produktauswahl stellt baubook mit der Produktdatenbank schon lange ein geeignetes Hilfsmittel zur Verfügung. Aber auch die Administration und Dokumentation des Produktmanagements ist aufwändig. In der Regel erstellt jede Produktmanager*in eigene Listen, in denen sie die freigeschalteten Produkte und die notwendigen Produkt- und Prozessinformationen dokumentiert. Quellen für die Produktdaten sind baubook, aber auch anderen Quellen v.a. für Produkte, die nicht in baubook deklariert sind. Die Listen müssen auf der Baustelle zur Verfügung stehen, werden laufend geändert und sollen schlussendlich die Produktliste „as-built“ abbilden.

Im ersten Schritt wurde daher untersucht, inwieweit sich die analogen Prozesse im ökologischen Bauproduktmanagement so weit digitalisieren lassen, dass alle erforderlichen Daten an einer zentralen Stelle generiert oder hochgeladen werden.

Grundgedanken waren:

- Alle unmittelbar am ökologischen Produktmanagement Beteiligten arbeiten in einer gemeinsamen Online-Umgebung für das jeweilige Projekt.
- Jede Kommunikation zwischen den Beteiligten läuft über diese Umgebung bzw. wird nachträglich dokumentiert (z.B. Ergebnisse von Baustellenbegehungen).
- Alle Produktdaten werden in dieser Umgebung abgelegt. Das betrifft Produktnachweise über baubook ebenso wie individuelle Produktnachweise.

Die Entwicklungsumgebung wurde im ersten Schritt für die klimaaktiv Kriterien angelegt (baubook 2021²⁹). Im Rahmen einer Masterthesis ([Krenauer 2023]) wurde die Umgebung an Hand von Use Cases erprobt und weiter spezifiziert.

Für das ökologische Produktmanagement sind zwei Rollen wesentlich: diejenige der Produktmanager*in, die Produkte zentral im Auftrag der Bauwerber*in prüft und freigibt, und diejenige der Gewerkverantwortlichen, welche für ihre jeweiligen Gewerke die Produktnachweise liefern.

Der/die Produktmanager*in (PM)

- legt ein Projekt an;
- wählt das beauftragte Kriterienmodell aus (kann für QS und Eingabekontakt unterschieden werden);
- gibt Daten für Ansprechpartner*innen, Bauleitung und ÖBA an;
- legt Gewerke an, teilt Kontakte zu;
- legt den Eingabestatus fest;
- prüft die eingegeben Produkte (inkl. hochgeladener Dokumente);
- gibt Produkte frei oder sucht mit Gewerkverantwortlichem/r nach Alternative;

²⁹ Baubook GmbH: Einrichtung eines Produktmanagement-Tools in der Online-Plattform www.baubook.at. Mit Unterstützung des klimaaktiv Managements. Wien, am 19.04.2021

- kann Produktlisten zur Dokumentation exportieren.

Der/die Gewerkverantwortliche

- gibt die Produkte an (manuell oder aus der baubook Datenbank);
- reicht die Produkte zur Freigabe ein;
- lädt die entsprechenden Dokumente (Prüfzertifikate, Sicherheitsdatenblatt) hoch;
- kann die freigegebenen Produkte einsehen;
- ergänzt gegebenenfalls Alternativprodukte;
- setzt die freigegebenen Produkte ein.

Für die Abbildung dieser beiden Rollen in einer Produktmanagement-Umgebung wurden die in Tabelle 3 dargestellten Funktionen definiert.

Tabelle 3: Erforderliche Funktionen der online-Umgebung für Produktmanagement

Funktion	Kurzbeschreibung
Projekte anlegen	Die Produktmanager*in legt Projekte in einer eigenen Baubook Umgebung an.
Gewerkebereiche anlegen	Für jedes Gewerk wird ein eigener Bereich in der Projektumgebung geschaffen. Nur die Produktmanager*in hat Zugang zu allen Bereichen.
Kommunikationsfunktion	Die Produktmanager*in und die Gewerkverantwortlichen kommunizieren direkt in der Projektumgebung miteinander.
Kriterien festlegen	Kriterien können aus den auf baubook verfügbaren Kriterienkatalogen ausgewählt werden.
Produkte suchen	Die in Baubook deklarierten Produkte können in der Umgebung direkt eingesehen werden.
Produkte eingeben	Die Gewerkverantwortlichen können dem Projekt Produkte direkt aus der Baubook Datenbank zuordnen. Die Gewerkverantwortlichen können die Produktdaten händisch eintragen.
Dokumente hochladen	Nachweisdokumente können direkt bei den Produkten hochgeladen werden.
Kriterienerfüllung darstellen	Eine Übersichtsliste zeigt den Status der Kriterienerfüllung und des Freigabeprozesses für die Produkte.
Produktlisten erzeugen	Produktlisten können über alle Gewerke oder je Gewerk erzeugt werden, für die Berichterstellung in ein Excel-File exportiert und unterschiedlich ausgewertet werden.

Der Ablauf sieht folgendermaßen aus:

Die Produktmanager*in legt ein Projekt an und wählt den beauftragten Kriterienkatalog aus. Er/sie legt die beauftragten Gewerke an und teilt die Gewerkverantwortlichen zu ihren jeweiligen Gewerken zu (Abbildung 9).

Abbildung 9: Anlegen eines Projekts für die digitale Durchführung des Produktmanagements

Produktmanager – ein Werkzeug des baubook

Projekt #27

Titel:

Ersteller:

Kriterienmodell für QS:

Kriterienmodell für Eingabe-Kontakt:

Zertifizierung URL:

Zertifizierung Text:

abgeschlossen: ☐ **← Projekt abschließen**

Es wurden noch keine Gewerke angelegt!
 ← Gewerk ergänzen

Ansprechpartner

Vorname:

Nachname:

Telefon:

eMail:

Straße:

PLZ:

Ort:

Land:

Bauleitung **ÖBA-Ansprechpartner**

Ansprechpartner festlegen

Die Gewerkverantwortlichen reichen ihre gewünschten Produkte zur Freigabe ein und führen die entsprechenden Produktnachweise an. Der Produktnachweis erfolgt entweder über die bereits in baubook freigegebenen Produkte oder manuell über Einzelnachweise. Bei manueller Eingabe sind die entsprechenden Nachweise hochzuladen (Abbildung 10).

Abbildung 10: Eingabe der Produkte durch die Gewerkverantwortlichen

Produktmanager – ein Werkzeug des baubook Logout

Produkteingabe: PM Bedienungsanleitung

Freigabe-Status: in Eingabe (seit 2. 3. 2023)

Anmerkung:

Anmerkung der Qualitätssicherung: keine Angabe

Auswahl des Produkts: baubook
Wenn Sie das verwendete Produkt nicht als baubook-Produkt finden, können Sie auf die **manuelle Eingabe** umschalten.
Derzeit gewählt: noch kein Produkt gewählt

Produktgruppe: **ALLE Produktgruppen der LG(s)** } Auswahl auf bestimmte Produktgruppen beschränken
☐ nur mit Umweltzeichen ☐ nur mit natureplus ☐ nur mit IBO-Prüfzeichen } Auswahl auf bestimmtes Umweltzeichen beschränken

baubook-Produkt

	Hersteller	UZ	np	IBO	baubook-Index
☐ 135 Objektbau	Ramsauer GmbH & Co KG	-	-	-	7656 bc
☐ 2-Komponenten Kleber 670	Ramsauer GmbH & Co KG	-	-	-	7656 ap
☐ 2K-Aqua Epoxy-Primer 2373	Brillux Farben GmbH	-	-	-	9309 ba
☐ 2K-Aqua Siedentrock 2388	Brillux Farben GmbH	-	-	-	9309 az
☐ 8 IN ONE	Pichler Chemie GmbH	-	-	-	2502 ae
☐ ACRYL 160	Ramsauer GmbH & Co KG	-	-	-	7656 ae
☐ Acryl Fröh Regenbeständig 160	Ramsauer GmbH & Co KG	-	-	-	7656 av
☐ ADLER Aqua-Multerprimer PRO2	Adler Werk Lackfabrik	-	-	-	3994 bb
☐ ADLER Blauflin Softmat	Adler Werk Lackfabrik	-	-	-	3994 bi
☐ ADLER Innenlasur	Adler Werk Lackfabrik	-	-	-	3994 ae
☐ ADLER Leono-Hartwachsöl	Adler Werk Lackfabrik	-	-	-	3994 ap
☐ ADLER VarioColor	Adler Werk Lackfabrik	-	-	-	3994 av

Dokumente, Prüfzeugnisse etc.: (max. 10 MB pro Datei)
noch keine vorhanden

Dokument hochladen:

Achtung: Existiert beim Hochladen bereits eine Datei mit diesem Namen, wird sie automatisch überschrieben!

Die Produktmanager*in gibt die Produkte frei, verlangt ggf. noch zusätzliche Nachweise oder Alternativprodukte, falls die vom Gewerk eingereichten Produkte nicht entsprechen (Abbildung 11).

Abbildung 11: Beispielhaftes Ergebnis des Freigabeprozesses durch die Produktmanager*in

Produktmanager – ein Werkzeug des baubook

Produkteingabe: PM Bedienungsanleitung

LG 12 - Abdichtungen bei Betonflächen und Wänden
 LG 48 - Beschichtungen auf Holz, Metall, Mwk, Putz, Beton, Leichtbaupl.
 LG 49 - Beschichtungen von Betonböden

Produkt / Hersteller	Produktgruppe(n)	Kriterien	Freigabe
☐ Flüssigfolie 1 KS blau/gelb Murexin GmbH	Flüssigfolien, Abdichtungen und ...	Kriterien	abgelehnt
☐ Gutes Produkt Feine Ware	XPS-Dämmplatten		Informationen fehlen
☐ AUSTROTHERM XPS Premium P AUSTROTHERM	XPS-Dämmplatten	Kriterien	freigegeben
☐ ARDEX P 51 ARDEX Baustoff GmbH	Grundierungen (Boden); Haftbrück...	Kriterien	freigegeben

Dokumente, Prüfzeugnisse etc.: (max. 10 MB pro Datei)
Hinweis: Produktbezogene Dateien bitte direkt beim Produkt hochladen!
noch keine vorhanden

Dokument hochladen:

Achtung: Existiert beim Hochladen bereits eine Datei mit diesem Namen, wird sie automatisch überschrieben!

Achtung: Wenn Sie die Eingabe abschließen, wird der Qualitätssicherer informiert, dass er die Produktliste prüfen kann. **Sie können dann keine Änderungen mehr vornehmen** – es sei denn, der Qualitätssicherer weist ihnen die Liste erneut zur Eingabe zu!

Wenn Sie stattdessen "zurück" verwenden, können Sie die Eingabe später fortsetzen. Vergessen Sie aber nicht, die Eingabe irgendwann abzuschließen, damit der Qualitätssicherer seine Arbeit machen kann!

Zur Dokumentation des Produktmanagements kann eine umfassende Produktliste exportiert werden.

Die Kriterien, die Produktliste und alle Nachweise werden in der Fassung, wie sie zum Zeitpunkt des Produktmanagements vorlagen, gespeichert. Wenn ein Produkt geändert oder aus der baubook entfernt wird, bleiben die Daten im Projekt unverändert.

Integration des ökologischen Produktmanagements in den BIM-gestützten Prozess

Um die Abläufe des ökologischen Produktmanagements in einen BIM-gestützten Soll-Prozess mit Hilfe von Data Templates and Data Sheets zu integrieren, wurden folgende Schritte in der Informationslieferkette als notwendig identifiziert:

Tabelle 4: Informationslieferkette für ökologisches Bauproduktmanagement

Task	Beispiel
Festlegung der ökologischen Kriterien	AG legt fest, dass die ÖkoBauKriterien im Gesamtpaket gelten und kommuniziert dies an das Planungsteam
Festlegung der entsprechenden Informations-anforderungen in den AIA	Data Sheets für Produktgruppen xy sind von der AN im Zuge der Ausführungsplanung zu liefern, noch nicht von den Bietenden
Festlegungen für die Umsetzung im BAP	Modellierungsvorschriften (z.B. Modellierung der einzelnen Schichten eines Wandaufbaus im Gebäudemodell oder für HT-Komponenten, z.B. Beleuchtung, für die Ausschreibung, Definition der Zugehörigkeit zu einer bestimmten Produktgruppe über ein IFC-Merkmal), Regelung der Informationsanforderungen (z.B. Data Sheets für Produktgruppen xy und Festlegung, wie die Verknüpfung mit dem BIM-Modell vonstatten geht)
Passende Modellierung im BIM-Modell	Entsprechend der im BAP festgelegten Modellierungsvorschriften
IFC-Elemente werden mit der Eigenschaft der Zugehörigkeit zu einer/mehreren bestimmten Bauproduktgruppe/n belegt	Den IFC-Elementen sind als Eigenschaft „Bauprodukt“ (PSet_Ava_Common, ElementBauprodukt) Einträge aus der ÖNORM A2063-Bauproduktliste zugeordnet.
Ökologische Anforderungen werden mit der Ausschreibung kommuniziert	Die ökologischen Kriterien sind als Vorbemerkungen im Ausschreibungs-LV enthalten, zusätzlich werden die benötigten Data Templates mitgeschickt.
AN liefert Produktdatenblätter	Die Auftragnehmer*in bezieht Data Sheets der Produkte, die sie einsetzen wird, von einer Produktdatenbank und übermittelt diese der Bauproduktmanager*in.
Prüfung der vorgesehenen Produkte auf Konformität mit den ökologischen Kriterien	Die Bauproduktmanager*in prüft die Konformität anhand der Merkmale in den Data Sheets.
Produktdatenblätter werden mit dem Gebäudemodell verknüpft	Die ÖBA nimmt die Verknüpfung der IFC-Elemente mit den Construction Objects in einer Zuordnungsdatei vor.
Aktualisierung der Produktdatenblätter während der Ausführungsphase	Die ÖBA nimmt die Aktualisierung vor.
Übergabe an die Betreiber*in	Durch die laufende Aktualisierung während der Ausführungsphase enthält das As-built-Modell ebenso eine aktuelle und vollständige Produktdokumentation. Details zu den Prüfergebnissen des ökologischen Bauproduktmanagements finden sich in einem Bericht.

In der rechten Spalte ist jeweils ein Beispiel gegeben, auf welche Art und Weise der Informationsfluss umgesetzt werden kann.

Im Verlauf der gesamten Informationslieferkette ist zu beachten, dass nur qualitätsgesicherte Daten in den Prozess und das Gebäudemodell eingehen.

An dieser Stelle soll betont werden, wie wichtig die Modellierungsvorschriften für den weiteren Prozess sind. Die Zuordnung von Construction Objects zu IFC-Elementen wird durch unterschiedliche mögliche Detailgrade der Modellierung zu einer komplexen Frage. Viele für die ökologische Beschaffung relevante Bauteilschichten (z.B. Wandfarben) werden in der Praxis nicht gesondert im BIM-Modell dargestellt sein. In diesem Fall sollten alle entsprechenden Construction Objects dem IFC-Element „Wand“ zugeordnet werden. Ebenfalls sehr komplex sind Produktsysteme, die u.U. getrennte Data Sheets für mehrere Komponenten erfordern (z.B. eine Wärmepumpe mit Lackierung, Betriebsmittel, Kältemittel etc.). Diese Komponenten könnten eigene Construction Objects darstellen oder in einem Construction Object – dem System – zusammengefasst werden.

Im Projektteam wurde diskutiert, ob Produktdatenblätter auch dazu dienen könnten, ökologische Bestbieterkriterien abzubilden. Aus Sicht der ÖkoBauKriterien-Entwicklung scheint es nicht sinnvoll, einzelne Kriterien hervorzuheben und gesondert zu bewerten – das Programm zielt insgesamt auf eine schadstoffemissionsarme Wohnumgebung oder schadstoffemissionsarmen Betrieb von HT-Komponenten ab. Im Allgemeinen ist es aber durchaus denkbar, Bestbieterkriterien über Merkmale in Data Sheets (automatisiert) zu prüfen.

4.5.2 Workflows und Standards zur Einbindung dieser Produktinformationen in den Prozess Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung

ÖNORM A 2063-2:2021 als Grundlage

Für die Einbindung der Produktinformationen in den Prozess der Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung spielt die Projektelementliste (BPEL) eine essenzielle Rolle. Wie in 4.1.3 bereits beschrieben, stehen mit der ÖNORM A 2063-2:2021 ein standardisierter Prozess und ein etabliertes Regelwerk zur Verfügung.

Die dabei bereits bestehende Methode besagt, dass AVA-Elemente aus Komponenten u.a. in Form von Vorbemerkungen und/oder Positionen bestehen. In der Kombination mit herkömmlichen Methoden bestehen dann AVA-Elemente aus Positionen und Positionen wiederum aus Produkten.

Innerhalb der BPEL wird also der Zusammenhang zwischen IFC-Elementinstanz, AVA-Elementinstanz und Komponente (Position) hergestellt und je AVA-Phase abgebildet. Zudem erlaubt die ÖNORM A 2063-2:2021 den Verweis auf Dateien als Anlage auf Ebene des AVA-Elements und somit auch der AVA-Elementinstanz. Diese Anlagen sind ebenfalls als Bestandteil der BPEL definiert, womit eine Abbildung und Weitergabe von Data Templates und Data Sheets mittels BPEL ermöglicht wird.

Integration in die Bauproduktliste

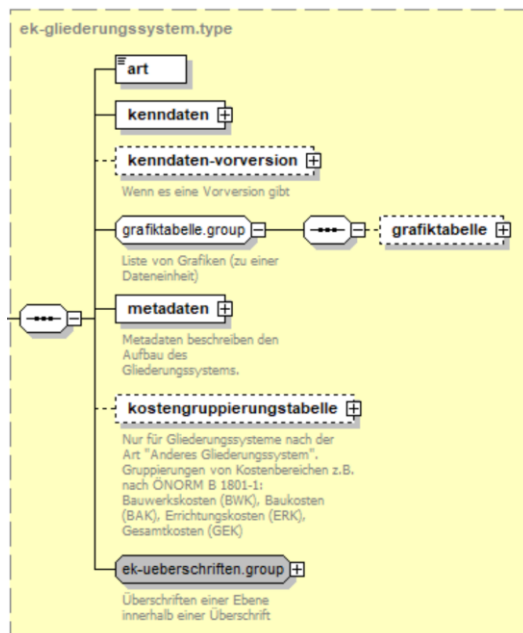
Die Bauproduktliste nimmt eine zentrale Rolle bei der automatisierten Zuordenbarkeit von AVA-Elementen zu IFC-Elementen ein. Die darin enthaltenen Bauprodukte korrelieren im Wesentlichen mit den Bauproduktenverordnungen, Baustofflisten und Produktnormen. Jedem IFC-Element wird ein Bauprodukt aus dieser Liste zugeordnet; wird gleichermaßen jedem AVA-Element eines Allgemeinen Elementkatalogs (BAEK) bzw. Projektelementkatalogs (BPEK) ein Bauprodukt aus dieser Liste zugeordnet, so kann aufgrund dessen ein Zusammenhang zwischen IFC- und AVA-Element

hergestellt werden. Dies ermöglicht neben der automatisierten Zuordnung von AVA- zu IFC-Elementen auch die automatisierte Generierung der BPEL.

Die Bauproduktliste wird auch in der ÖNORM A 2063-2:2021 berücksichtigt, welche als Austauschformat für Gliederungssysteme das Format ONBGS definiert. Somit wird sichergestellt, dass sie in relevanten BIM-Autoren- und AVA-Softwares gleichermaßen eingesetzt werden kann.

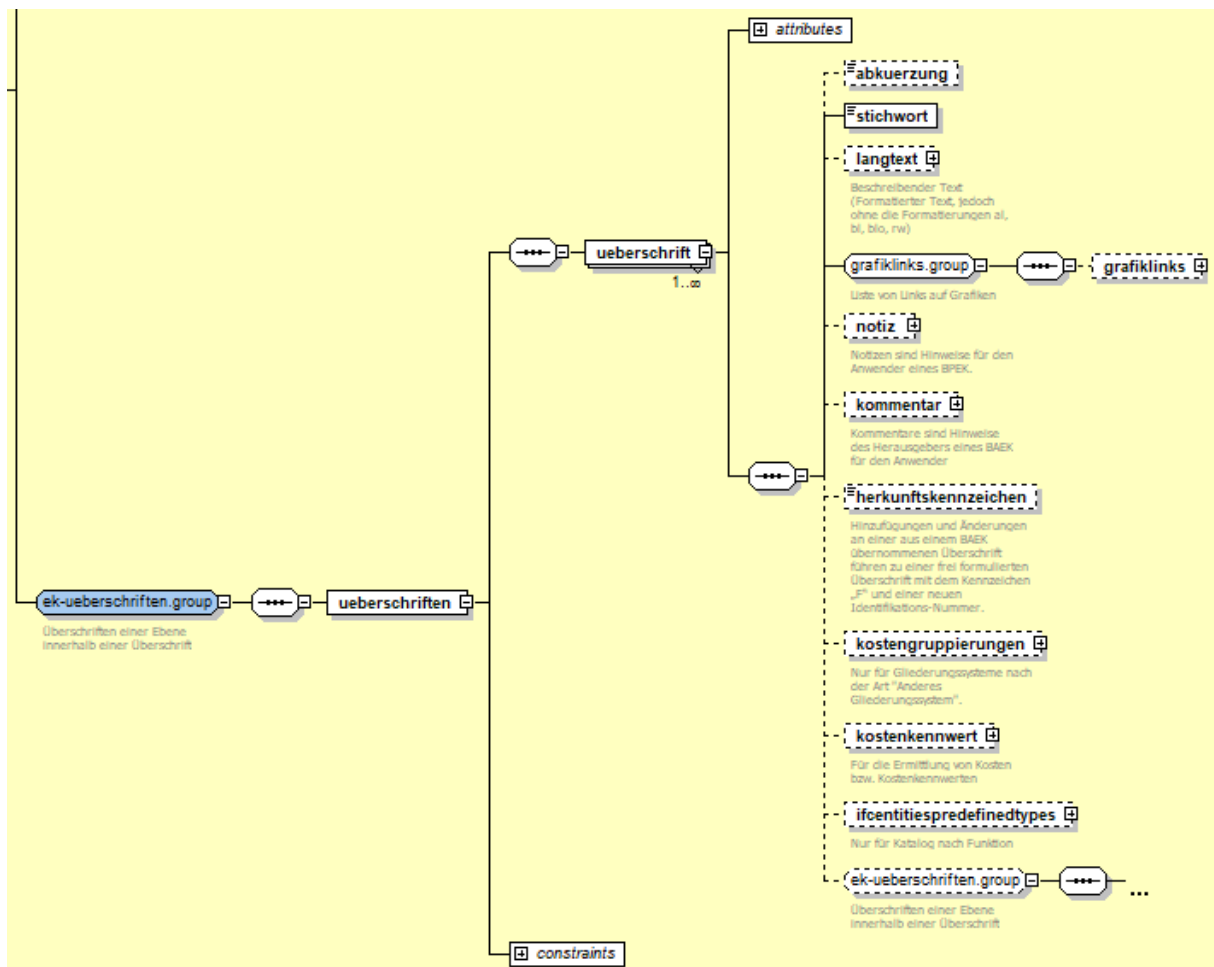
Eine solche ONBGS-Datei ist aus Metadaten sowie den Knoten „Gliederungssysteme“ sowie „Parameterlisten“ bestehend aufgebaut. Im Falle der Bauproduktliste ist der Knoten „Parameterlisten“ jedoch nicht befüllt. Der Knoten „Gliederungssysteme“ hierbei besteht aus Kenn- und Metadaten sowie der Tabelle mit den Bauproduktnamen (Knoten ek-ueberschriften group). Die einzelnen Bauprodukte sind hierbei als Knoten abgebildet, welche wiederum mit einem Stichwort und einer Bezeichnung versehen sind sowie mit einer Abkürzung und mit einem Langtext versehen sein können.

Abbildung 12: onbgs-Datei Knoten ek-gliederungssysteme



Diese Struktur müsste nun mit einer Referenz auf ein oder mehrere Data Templates erweitert werden. Es wird vorgeschlagen, einen Knoten „datatemplate.group“ hier zu ergänzen, der als Unterknoten wiederum konkrete Data Templates beinhaltet.

Abbildung 13: onbgs-Datei Knoten ek-ueberschriften



Handhabung mittels BPEL

In der Bauproduktliste enthaltene Data Templates werden wiederum beim entsprechenden AVA-Element referenziert, da ja auch diese über eine Zuordnung zu einem Bauprodukt aus dieser Liste verfügen. Diese Referenz erfolgt konkret aufgrund der darin enthaltenen Komponenten bzw. Positionen. Somit wird es ermöglicht, Data Templates bei den verschiedenen AVA-Elementinstanzen zu hinterlegen und damit als Bestandteil der BPEL an die Bieter*in weiterzugeben.

Der Bieter*in wird es im Zuge der Angebotslegung ermöglicht, sämtliche Data Templates sämtlicher AVA-Elementinstanzen der BPEL einzusehen. Aufgrund der Kennwerte zu den AVA-Elementinstanzen sowie der für die Erbringung der je Position bzw. Leistung nötigen Bauprodukte wird es ermöglicht, Data Sheets heranzuziehen und wiederum in der BPEL zu hinterlegen. Data Sheets, zu verschiedenen Themenbereichen aber zu ein- und demselben Produkt, werden in Construction Objects zusammengefasst. Somit stellt ein Construction Object eine Abbildung eines generischen oder konkreten Bauprodukts dar. Dies kann die softwaregestützte Handhabung der Data Sheet-Zuordnung ungemein vereinfachen, da es somit genügt, relevante Construction Objects auszuwählen, sodass darin hinterlegte Data Sheets den jeweiligen Data Templates automatisiert zugeordnet werden.

Für die BPEL wird ebenso empfohlen, innerhalb der durch die ÖNORM A 2063-2:2021 definierten Struktur einen neuen Knoten einzuführen. Dieser Knoten „datasheets.group“, welcher wiederum in

Knoten je Data Sheet zu unterteilen wäre, würde sämtliche bei der Angebotslegung verwendete Data Sheets beinhalten. Aufgrund ihrer Referenzen auf Bauprodukte der Bauproduktliste wäre ein unmittelbarer Zusammenhang mit AVA-Elementinstanzen und auch IFC-Elementinstanzen leicht herstellbar.

Beschreibung je Phase im Prozess Ausschreibung, Vergabe, Abrechnung

Ausgangssituation

Für alle während des AVA-Prozesses folgenden Schritte wird eine solide Datenbasis empfohlen. Dafür gibt es zu (möglichst) allen innerhalb der standardisierten Bauproduktliste enthaltenen Bauprodukten vorbereitete Data Templates, u.a. ein Data Template zu ökologischen Aspekten. Diese Data Templates sind idealerweise standardisiert, sodass projektunabhängig stets auf dieselben zugegriffen werden kann. Daher kommt einem Data Template-Provider, welcher diese als anerkannte und übergeordnete Institution pflegt und herausgibt, eine gewichtige Rolle zu – dies könnte in diesem Fall etwa baubook sein. Bauprojektspezifisch können Vorschlagswerte in Data Templates eingetragen werden.

Ebenso wichtig ist es, dass für alle Data Templates für die weitere Verwendung entsprechende Construction Objects sowie Data Sheets konkreter Produkte vorliegen. Data Sheets werden Produktquellen entnommen; eine Produktquelle für Construction Objects bzw. Data Sheets könnte wiederum baubook sein.

Somit ist also festzuhalten, dass Data Templates einen integralen Bestandteil der Bauproduktliste bilden, Data Sheets jedoch einen davon losgelösten Datenbestand darstellen.

Ausschreibungsphase

Die Planung des Bauwerks an sich stellt den Startpunkt aller weiteren Schritte und somit auch die Vorbereitung der Ausschreibung dar.

Bereits in diesem Schritt ist es erforderlich, jedem IFC-Element im Bauwerksmodell ein Bauprodukt aus besagter Bauproduktliste zuzuordnen. Dies kann mittels eines Merkmals angestellt werden; so gibt die ÖNORM A 2063-2:2021 vor, dass Bauprodukte im Property „ElementBauprodukt“ im PropertySet „Asi_Ava_Common“ aufzunehmen sind (vgl. [ÖNORM A2063-2], 4.12.2). Hierbei ist zu beachten, dass die in der BIM-Autorensoftware verwendete Bauproduktliste mit jener in allen weiteren angeschlossenen Softwares ident ist, sodass hierbei ein- und derselbe Datenbestand vorliegt.

Auf diese Weise entsteht ein Verweis auf die Bauproduktliste, worin die einzelnen Bauprodukte wiederum mit ihren zugeordneten Data Templates verknüpft sind. Dafür muss, wie bereits erwähnt, die Bauproduktliste-Struktur gem. ÖNORM A 2063-2:2021 erweitert werden, sodass Data Templates darin enthalten sein können.

Die Bauproduktliste mit den Data Templates bildet einen separaten Datenbestand, der vom Bauwerksmodell bzw. der IFC-Datei losgelöst ist.

Für die Erstellung der Ausschreibung werden den einzelnen IFC-Elementinstanzen entsprechende AVA-Elemente zugeordnet und somit AVA-Elementinstanzen gebildet. Jedes AVA-Element bzw. jede AVA-Elementinstanz beinhaltet Komponenten, i.d.R. Positionen, welche wiederum einem Bauprodukt aus der Bauproduktliste zugeordnet sind. Dieses wiederum stellt die Verbindung zu den Data Templates je Bauprodukt her. Somit wird also die Verknüpfung zwischen Komponente bzw.

AVA-Element(instanz) und Data Template durch die beidseitige Zuordnung zu einem Bauprodukt ermöglicht.

Das Ausschreibungs-LV an sich stellt dabei, vereinfacht dargestellt, einen Auszug in Form einer Zusammenstellung sämtlicher Positionen aller AVA-Elementinstanzen der BPEL dar. Da auch die Positionen über eine Zuordnung zu Bauprodukten der Bauproduktliste verfügen, wird somit auch im reinen LV eine Verknüpfung der Positionen mit ihren jeweiligen Data Templates sichergestellt..

Für die folgende Angebotslegung wird der Bieter*in eine Containerdatei nach ÖNORM A 2063-2:2021 übermittelt (gem. [ÖNORM A2063-2], 8.2). Diese beinhaltet, neben dem Bauwerksmodell als IFC-Datei, die BPEL als ONBPEL-Datei sowie das LV als ONLV-Datei. Somit werden innerhalb der BPEL und des LV ebenso die darin enthaltenen Zuordnungen zu Bauprodukten und somit auch Verknüpfungen zu Data Templates übermittelt.

Angebotsphase

Nach Erhalt der die Ausschreibungsunterlagen beinhaltenden Containerdatei beginnt die Phase der Angebotserstellung durch die Bieter*in. Neben den für die Angebotslegung üblichen Schritten, wie u.a. dem Auspreisen der Positionen oder dem Befüllen von Bieterlücken, obliegt es nun der Bieter*in, den im Ausschreibungs-LV beinhalteten Data Templates die jeweils erforderlichen Data Sheets zuzuordnen.

Hierfür kann auf Data Sheets aus unterschiedlichen Quellen zugegriffen werden, so etwa auf konkrete Data Sheets zu bestimmten Produkten bestimmter Hersteller. Essenziell ist hierbei, dass so exakt jene Produkte abgebildet werden, welche auch im Falle einer Beauftragung bei der späteren Ausführung eingesetzt bzw. verbaut werden sollen.

In diesem Zusammenhang ist darauf zu achten, dass wahrheitsgetreue Angaben durch die Bieter*in getroffen werden. Denn im Zuge der Angebotslegung zugeordnete Data Sheets werden an die Ausschreiber*in rückgeführt und von dieser im Zuge der Angebotsprüfung herangezogen. Dabei werden Data Sheets je Angebot zusammengestellt und angesichts der jeweiligen Aspekte verglichen sowie bewertet. In Data Sheets getroffene Angaben können Einfluss darauf haben, ob einer Bieter*in der Zuschlag erteilt oder verwehrt wird. Wurde etwa im Rahmen der Ausschreibung festgelegt, dass das Einhalten von Grenzwerten zu ökologischen Kriterien als Zuschlagskriterium für die Vergabe gewertet wird, so kann anhand der Data Sheets festgestellt werden, wie hoch dieses Zuschlagskriterium im konkreten Angebot zu bewerten ist.

Data Sheets werden, wie bereits im Abschnitt „Handhabung mittels BPEL“ beschrieben, als Teil der BPEL bzw. der Containerdatei zum Angebot übermittelt.

Ausführungs- und Abrechnungsphase

Im Rahmen der Ausführungs- und Abrechnungsphase ist darauf zu achten, dass die ursprünglich angebotenen Produkte auch tatsächlich eingesetzt bzw. verbaut werden, da sie mit der Vergabe Vertragsbestandteil werden. Die im Rahmen des Angebots bzw. der Beauftragung angegebenen Data Sheets sind Grundlage für die Überprüfung der korrekten Produktverwendung.

Sollte es im Rahmen der Ausführungsphase erforderlich sein, ursprünglich angebotene bzw. beauftragte Produkte durch gleichwertige andere Produkte zu ersetzen, so gibt es dafür die Möglichkeit einer Auswechslung. Da der Umfang der Data Templates ja erhalten bleibt, genügt es, die erforderlichen Data Sheets durch andere Data Sheets zu ersetzen. Auf diese Art und Weise

bleiben der Zusammenhang zwischen IFC-Element, AVA-Element, Position, Bauprodukt, Data Template und Data Sheet auch weiterhin erhalten und nachvollziehbar.

Kommt es in dieser Phase zu einer Auswechslung von Produkten, so ist auf eine Gleichwertigkeit der auszuwechselnden Produkte bzw. Data Sheets zu achten. So ist etwa zu vermeiden, dass ein beauftragtes hochwertiges Produkt in der Ausführung durch ein minderwertigeres Produkt ersetzt wird. An dieser Stelle kann jedoch keine Definition von Gleichwertigkeit angestellt werden, da diese von projekt- und produktspezifischen Umständen abhängt und letztlich der Sorgfalt der Auftraggeber*in geschuldet ist. Derartige Auswechslungen sind vollumfänglich zu dokumentieren, sodass nach der Fertigstellung die zutreffenden Data Sheets für die Nutzungs- und Rückbauphasen aufliegen.

Zusammenfassung

Die Bauproduktliste wird sowohl in der BIM- als auch in der AVA-Software eingesetzt und enthält eine Auflistung der Data Templates, welche den in ihr enthaltenen Bauprodukten zugeordnet sind.

Die BPEL umfasst auch die Bauproduktliste; den in ihr enthaltenen AVA-Elementinstanzen sind Bauprodukte und somit Data Templates aus letzterer zugeordnet. Construction Objects, mit auf den Data Templates aufbauenden Data Sheets, werden hinzugefügt. Welche davon von Relevanz sind, wird von den in den AVA-Elementinstanzen vorhandenen Komponenten bestimmt. Data Sheets werden somit in der BPEL gesammelt und referenzieren wiederum auf Bauprodukte. Somit wird ein nachvollziehbarer Zusammenhang zwischen Data Sheet, Bauprodukt, Komponente (Position), AVA-Elementinstanz und letztlich IFC-Elementinstanz gewährleistet.

4.5.3 Integration von Bau-Produktdaten im Common Data Environment (CDE)

Im nächsten Schritt wurde untersucht, wie die bisher erarbeiteten Prozesse und Informationslieferketten in einen BIM-gestützten Soll-Prozess integriert und in einem beliebigen normkonformen Common Data Environment umgesetzt werden können.

Anforderungen an den BIM-gestützten Soll-Prozess

Im Vergleich mit derzeit gängigen Ist-Prozessen (vgl. 4.1.2) sollte ein viel strukturierteres Datenmanagement stattfinden, in dem Produktdaten im Verlauf des Planungs- und Bauprozesses immer weiter angereichert und über den gesamten Gebäudelebenszyklus dokumentiert werden. Die Bauproduktdaten, basierend auf Data Templates, sollten mit den Elementen im Gebäudemodell verknüpft werden, in denen sie verwendet werden. Als zentraler Speicherort dient das CDE: Damit wird es möglich, Bauproduktinformation und die Menge bzw. den Ort der Verwendung allen Zugriffsberechtigten zugänglich zu machen. Alle Ergebnisse sollten softwareunabhängig und open source vorliegen und in allen normkonformen CDEs genutzt werden können.

Im erarbeiteten Workflow (siehe 5.3) liegt nun ein starker Fokus auf der Projektelementliste (BPEL), weil diese für die AVA das zentrale Bindeglied ist. Tatsächlich ist aber die BPEL nur eine Möglichkeit der Zuordnung zwischen IFC-Elementen und Construction objects, diese könnte genauso gut in einer tab-Datei stattfinden.

Anforderungen an das CDE

Die fehlende Umsetzung in CDEs (siehe 4.1.5) machte das Projekt BIMpeco umso wichtiger, da es keine Realisierung einer CDE gab, die den Notwendigkeiten der integrierten Verwaltung von

umweltrelevanten Produktdaten im BIM-Prozess datentechnisch durchgängig gerecht wurde. Die Konsequenz dieser Erkenntnis war die Erstellung eines Leitfadens mit Anforderungen an die "CDE Schnittstelle für BIMpeco" (siehe 5.2), die die notwendigen Aktionen in der CDE beschreibt, um die Produktdaten über den Lebenszyklus des (digitalen) Gebäudemodells einzubringen und zu verwalten. Die Beschreibung sollte so verfasst werden, dass sie zwei Ziele gleichzeitig erreicht. Sie sollte einerseits den Anwender*innen von CDEs einen Eindruck vermitteln, welche Funktionen sie von einer CDE fordern und sie sollte andererseits den Implementierer*innen von CDEs einen Anhaltspunkt geben, welche Vorgänge mit welchen Daten zu implementieren sind. Dies erschien uns wichtig, weil es einen guten Startpunkt für beide Seiten geben sollte. Die Erwartungen beider Seiten müssen auf breiter Front in Übereinstimmung gebracht werden. Es ist damit zu rechnen, dass dies noch einige Zeit in Anspruch nehmen wird.

4.6 Entwicklung des Attributmodells

Kriterienkataloge, Normen und Anforderungen für die ökologische Beschaffung sowie die Kreislaufführung von Bauprodukten und Haustechnikkomponenten wurden in ein Attributmodell übergeführt. Die Attribute (Merkmale) wurden in einer Excel-Tabelle gelistet und enthalten gemäß den normativen Vorgaben folgende Informationen:

- Einteilung in „Groups of properties“ mit bis zu drei Hierarchieebenen
- Bezeichnung der Eigenschaft: Hierbei handelt es sich um „specific properties“ im Sinn von [ISO 23387].
- Datentyp: Gemäß der Datenstruktur nach [ISO 23387] sind die Datentypen „Quantity“ (Measure with unit) oder „Enumerated Type Value“ (Auswahl aus einer Liste) möglich. Die durch die [ISO 12006-3] mit implementierte Datenstruktur erlaubt z.B. auch Text- oder Datumsangaben.
- Einheit, falls vom Datentyp „Quantity“
- Wert: Bei „Enumerated Type Value“-Feldern ist die entsprechende Auswahlliste hinterlegt
- Referenzdokument: Zu jeder Eigenschaft kann ein Referenzdokument angegeben werden, das z.B. die Messmethode genau spezifiziert.
- Beschreibung

Für den Themenbereich der Beschaffung von schadstoff- und emissionsarmen Bauprodukten wurden die ÖkoBauKriterien herangezogen, die digital in der online-Plattform <https://www.baubook.info/oea/> verwaltet werden (siehe 3.2.1). Während bei der baubook-Deklaration jedoch häufig die Erfüllung der konkreten Kriterien abgefragt wird, sollten die BIMpeco-Attribute unabhängig von konkreten Kriteriensätzen und Grenzwerten ihre Aussagekraft behalten. Auch diese allgemein gültigen Merkmale sollen künftig in der baubook-Datenbank enthalten sein und in Form eines normkonformen Produktdatenblattes exportiert werden können. Die Entwicklung des Attributmodells erfolgte daher in Abstimmung mit der Subauftragnehmerin baubook GmbH. Die größte Herausforderung bestand darin, bei der Definition der Attribute zwischen Aussagekraft der Parameter und Eingabeaufwand für die Produkthersteller abzuwägen. Zusätzlich gestalten sich einige der Kriterien komplex, lassen Ausnahmen zu oder die Erfüllung wird von anderen, nicht unmittelbar ökologischen, Produkteigenschaften wie dem Zustand des verkaufsfertigen Produkts beeinflusst. Beispielsweise gilt das ÖkoBauKriterium „2. 5. 2. Grenzwerte für flüchtige und schwerflüchtige organische Verbindungen in Putzen und Spachtelmassen für die Innenanwendung“ für pulverförmige Putze und Spachtelmassen automatisch als erfüllt.

Die allgemeinen Angaben, die im BIMpeco-Attributmodell zusätzlich zu umweltrelevanten Eigenschaften gelistet sind, umfassen

- den Produktnamen
- Angaben zum Hersteller
- die Zuordnung zu einer Bauproduktgruppe, dh. „Hauptprodukt“ und „Bauproduktbezeichnung“ gemäß der ÖNORM A2063-2 Bauproduktliste
- den Zustand des verkaufsfertigen Produkts (pulverförmig/pastös/flüssig/fest)
- die Farbe (farblos/transparent bzw. pigmentiert)
- eine Beschreibung des Einsatzbereiches: Hier können entweder Antwortmöglichkeiten entsprechend einer Produktnorm vorgesehen werden, oder es handelt sich um ein Textfeld.
- Downloads von Dokumenten wie Technischem Merkblatt, Sicherheitsdatenblatt

Attribute zur Kreislauffähigkeit von Produkten sind auf Produktebene generell schwierig zu definieren, da derartige Eigenschaften fast immer von der konkreten Einbausituation und vom gesamten Bauteil (und nicht einzig von einem Material/einer Bauteilschicht) abhängen. Aus diesem Grund umfasst die Eigenschaftengruppe „End-of-Life-Eigenschaften“ im Letztstand des BIMpeco-Attributmodells nur wenige Merkmale. Allerdings sind viele der mit den ÖkoBauKriterien abgedeckten Attribute auch für die Kreislaufführung relevant, z.B. diverse Schadstoffgehalte.

Für die Haustechnik wurde das Attributmodell hinsichtlich bestehender Kriterienkataloge zu Haustechnikkomponenten aus der ökologischen Beschaffung (v.a. ÖkoKauf Wien) und Anforderungen für die Kreislaufführung analysiert. Nach ÖkoKauf Wien ist der Einkauf von Komponenten der Haustechnik wesentlich entscheidend wie nachhaltig ein Gebäude über seinen gesamten Lebenszyklus hinweg ist. In der Ausschreibung sollen diese Kriterien berücksichtigt werden und als Entscheidungsgrundlage dienen. Auszugsweise aus dem Attributmodell für die Haustechnik sind folgende Eigenschaften für die ökologische Bewertung hervorzuheben.

- Einhaltung von Emissionsgrenzen: hierin werden Emissionsgrenzen für den Betrieb z.B. für Wärmeerzeugungsanlagen nach der Gesetzgebung definiert
- Erhebung Schadstoffe in Materialien für die Haustechnik: betrifft vor allem die Grenzwerte für Lackierungen bzw. Materialeinsatz und Betriebsmittel, z.B. Quecksilber in Energiesparlampen
- Wartung: bewirkt einen effizienteren Betrieb und längere Lebensdauer und damit Abfallvermeidung
- Energieeffizienz: spiegelt den CO₂-Ausstoß z.B. von Wärmeerzeugern wider bzw. wie Primärenergie zur Verfügung gestellt wird.
- Inhaltsstoffe: ergibt sich hauptsächlich aus den Betriebsmitteln, welche für das Produkt benötigt werden, z.B. das Kältemittel oder das Glykol bei der Wärmepumpe.
- Lebensdauer: ist ein wesentlicher Faktor für die Abfallvermeidung und die ökologische Bilanz des Produkts.
- End-of-Life-Eigenschaften: umfasst die Entsorgung von Problemstoffen und die Kreislauffähigkeit der Produkte am Ende des Lebenszyklus.
- Produktausführung von HT-Komponenten: zielt darauf ab, bessere ökologische Eigenschaften zu generieren, z.B. Reduktion des Wasserverbrauchs durch wasserlose Urinalanlage oder Absorptionswärmepumpe statt Kompressionswärmepumpe.

Auf Basis der Kriterienkataloge wurden geeignete Attribute für das digitale Produktmanagementsystem extrahiert, normkonform definiert und in Form von Beispiel-Datenvorlagen gemäß ISO 23387 strukturiert.

Die meisten ökologischen Kriterien von ÖkoKauf Wien für die Haustechnik lassen sich im Attributmodell mit „wird eingehalten“ oder „wird nicht eingehalten“ als Auswahlfeld für den Wert darstellen. Die „Specific Properties“ wurden daher so ausgewählt, dass sie den Kriterien von ÖkoKauf Wien inhaltlich entsprechen.

Die ÖkoKauf Wien Kriterien beinhalten nicht nur Produkteigenschaften, sondern beispielsweise auch Kriterien, die bei der Planung zu berücksichtigen sind, z.B. Auslegung einer Pumpe oder Wahl der Vorlauftemperatur. Diese Kriterien dürfen daher nicht als Produkteigenschaften im Attributmodell berücksichtigt werden, sondern im Workflow, beispielsweise bei Planung.

4.7 Versuchsanordnung

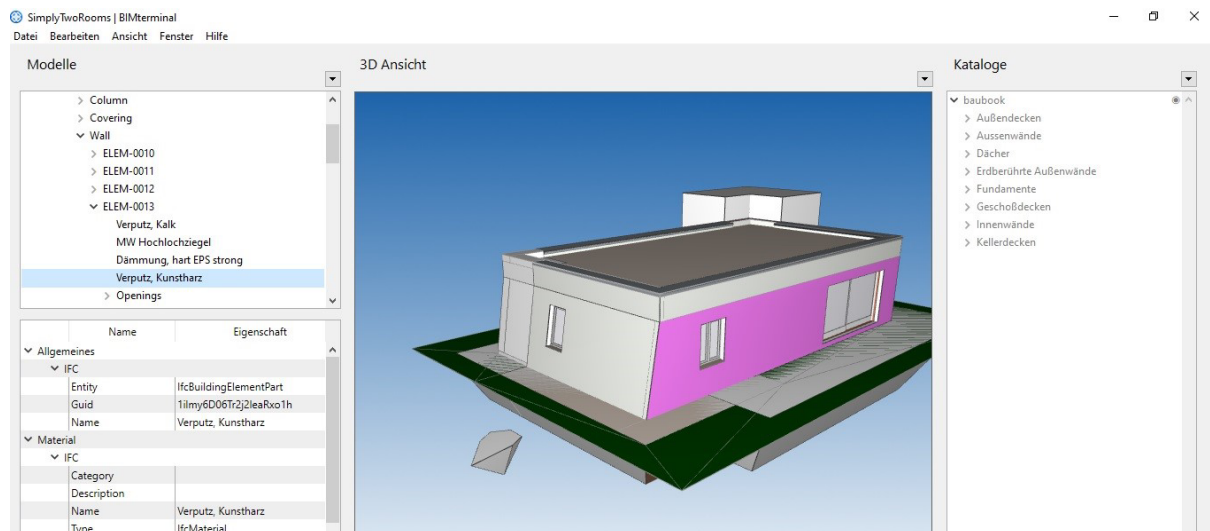
Die in Abschnitt 4.6 beschriebenen Attribute wurden schließlich in Datenvorlagen gemäß ISO 23387 für ausgewählte Produktgruppen von Baumaterialien und Haustechnikkomponenten strukturiert und beispielhafte Produktdatenblätter erstellt. Diese Data Templates und Data Sheets im Excel-Format sowie der in Kapitel 4.5 entwickelte Soll-Workflow wurden einem Praxistest unterzogen und ein Musterprozess als Versuch durchgespielt. Dabei wurden speziell die Phasen Planung (ausschreibungstauglich/herstellernerneutrales Bau-Produkt), die Phase Angebot (Vergleich der angebotenen Bauprodukte), die Phase Errichtung (welches konkrete Produkt wird wo eingebaut) und die Phase Rückbau (wie kann sichergestellt werden, dass die erforderlichen Informationen zu diesem Zeitpunkt noch vorliegen) betrachtet.

Im Rahmen des Projekts wurden weitere Ansätze für die Anwendung von Data Templates und Data Sheets untersucht. Zwei der näher untersuchten Ansätze waren die Entwicklung einer rudimentären SPA (Single Page App) und die Anwendung einer externen Implementierung des ACCA Data Template Konzepts namens usBIM.

4.7.1 Vorbereitung der Versuchsanordnung

Als Testobjekt wurde das BIM-Gebäudemodell „SimplyTwoRooms“ aus dem Vorprojekt „6D BIM Terminal“ herangezogen, ein sehr vereinfachtes Testgebäude, das dennoch für diese Versuchsanordnung ausreichend detailliert modelliert ist. Für den Beispielprozess wurde die Wand „ELEM-0013“ mit den Bauteilschichten Mauerwerk Hochlochziegel, EPS-Dämmung, Kunstharzputz, Kalkputz und Silikatfarbe gewählt, seitens Haustechnik der Pelletskessel.

Abbildung 14: Beispielansicht in der Software „BIMterminal“ – Putzschicht, die mit einem Material (IfcMaterial) verknüpft ist



In den Arbeitspaketen 2 und 3 wurden die benötigten Beispiel-Datenvorlagen und -Datenblätter erstellt. Erste Excel-Produktdatenblätter zu Bauprodukten wurden versuchsweise mit Daten aus baubook befüllt (Produktgruppen Mauerziegel, Expandiertes Polystyrol, Putz mit organischem Bindemittel, Normalputz mit anorganischen Bindemitteln, Silikatfarbe). Dabei wurden neben den ökologisch relevanten Produkteigenschaften grundlegende technische Eigenschaften wie Abmessungen, bauphysikalische Kennwerte oder Parameter zur Gebrauchstauglichkeit erfasst, die im Musterprozess benötigt werden könnten. Im Arbeitspaket 3 wurde das erste Beispiel-Datenblatt eines 100 kW Pelletskessel vorbereitet. Da zum Zeitpunkt des Praxistests ÖkoKauf Wien-Kriterien nur noch für Heizkessel mit erdgasförmigen Brennstoffen vorlagen, wurden die Attribute entsprechend der früher geltenden Kriterien für Biomassekessel gewählt.

Das Gebäudemodell wurde in der AVA-Software ABK verarbeitet, um daraus ein konstruktives LV zu gewinnen. Hierfür wurden die beiden Teilmodell-IFC-Dateien „SimplyTwoRooms ARC -- IFC4 RV BIMt.ifc“ (Architektur) und „SimplyTwoRooms HVAC.HT -- IFC4 RV BIMt.ifc“ (Haustechnik) herangezogen. Dabei wurden der Pelletskessel sowie alle Schichten des Wandelements „ELEM-0013“ mit entsprechenden AVA-Elementen aus dem Bauelementekatalog (BAEK) „ABK-BIM-AVA“ gematched. Aus der dadurch entstandenen BIM-Projektelementliste (BPEL) wurde ein konstruktives LV abgeleitet, welches über 13 Positionen der LB HB-021 sowie über eine Position der LB HT-012 verfügt. Zusätzlich wurde dieses LV mit einer Reihe an ökologischen Vorbemerkungen versehen – diese haben zwar kein Gegenstück im IFC, jedoch stellt dies eine legitime Vorgehensweise dar.

4.7.2 Diskussion der vorbereiteten Dokumente

Die Beispiel-Datenblätter wurden besprochen und Rückschlüsse für verschiedene Merkmale gezogen. Diskutiert wurde beispielsweise, ob innerhalb der Datenvorlage ein Feld für die eindeutige Produktbezeichnung vorgesehen werden sollte oder es genügt, diese im Dateinamen anzugeben. Nach der Versuchsanordnung wurde dieses Feld im Attributmodell nachgezogen. Das Feld „Reference document“ zur Beschreibung eines Merkmals sollte, soweit sinnvoll, immer ausgefüllt werden, um eine eindeutige Beschreibung der Eigenschaften durch standardisierte Erhebungsmethoden sicherzustellen.

Die vorbereiteten Dokumente umfassten einerseits nicht ausgefüllte Datenvorlagen, andererseits ausgefüllte Produktdatenblätter für konkrete Produkte. Datenvorlagen mit Vorgabewerten für die Ausschreibung wurden nicht vorbereitet, könnten aber im Prozess benötigt werden, wie sich bei der Diskussion der Phase Ausschreibung (s.u.) zeigte.

4.7.3 Diskussion des Musterprozesses

Für jede Phase des Prozesses wurden relevante Akteur*innen und Dokumente identifiziert und diskutiert.

Initiierung/Vorentwurfsphase

Die Auftraggeber*in legt bereits in dieser Phase die ökologischen Kriterien fest (in diesem Beispiel relevant: ÖkoBauKriterien sowie ÖkoKauf Wien – Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Heizkesseln für erdgasförmige Brennstoffe) und beauftragt das Ökologische Bauproduktmanagement. Die Auftraggeber-Informationen-Anforderungen (AIA) werden festgelegt. Diese stellen eine Art Lastenheft für den BIM-Prozess dar und werden in weiterer Folge als Grundlage für den BIM Abwicklungsplan (BAP) herangezogen, welcher die exakte Vorgehensweise definiert.

Im Projektteam wurde anhand einer Vorlage von buildingSMART Austria besprochen, an welchen Stellen das Konzept der Data Templates in den AIA zu implementieren ist. Die Verwendung von Data Templates wirkt sich auf verschiedenste Themen aus, die in den AIA geregelt sind: Projektziele, Kollaboration, Projektbeteiligte, Modellvorgaben etc.

Gemäß den getroffenen Vorgaben erstellt die Architekt*in das Vorentwurfsmodell (IFC).

Unterstützen könnte in dieser Phase ein standardisierter Allgemeiner Elementkatalog mit einer standardisierten Parameterliste, welche den Anforderungen des AVA-Prozesses entspricht. Das IFC-Modell enthält dann nicht nur die geometrischen Grunddaten, sondern auch Produkteigenschaften aus dieser Parameterliste (Beispiele: Betonfestigkeitsklasse oder Bewehrungsanteil). Dies würde nicht nur die weitere Verarbeitung im AVA-Prozess, sondern auch die Ermittlung der nötigen Positionen erleichtern. Bezüglich einer Standardisierung relevanter Merkmale bzw. Parameter sind erste Bestrebungen zu beobachten, z.B. im Projekt „BIM2Kalk“ von AIT, Austrian Standards und Digital findet Stadt.

Entwurfsplanung

In der Entwurfsplanung ist die einzige Akteur*in die Planer*in. Diese/r übernimmt aus der Vorentwurfsplanung das IFC-Modell, die Parameterliste sowie auch den standardisierten Elementkatalog und formuliert diese weiter aus.

Um die Anforderungen an Produkte seitens der Planung später automatisiert prüfen zu können, können bereits in der Entwurfsphase erste Data Templates mit Vorgabewerten erstellt werden. Gemeint ist, dass konkrete Vorschlagswerte eingetragen werden; nicht, dass das Data Template an sich (z.B. ein zulässiger Wertebereich) verändert wird.

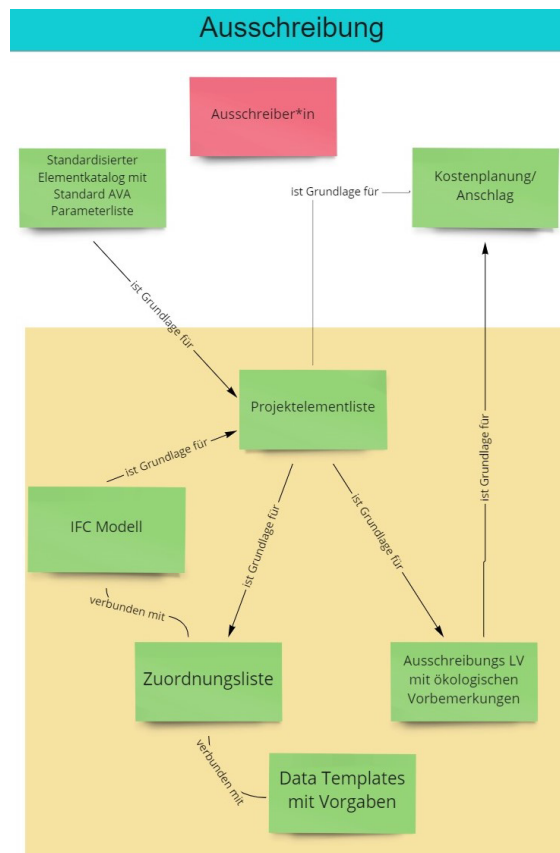
Ein Beispiel dafür bietet gerade das hier verwendete Produkt Pelletskessel: Hier gelten bundesländerspezifisch unterschiedliche Grenzwerte für Emissionen, beispielsweise für Kohlenmonoxid, Staub oder Stickoxide. Dabei können Vorgabewerte, z.B. die länderspezifischen Grenzwerte der Emissionen gemäß Landesgesetzblättern, in die Data Templates eingetragen werden.

Ausschreibung

Die Ausschreiber*in bekommt aus der Entwurfsplanung das weiterentwickelte IFC-Modell, den standardisierten Elementkatalog, die Parameterliste sowie die Data Templates und erstellt daraus die Kostenplanung/Anschlag und das Ausschreibungs-Leistungsverzeichnis. Die Ausschreiber*in wird häufig durch eine Person mit ökologischer Fachexpertise unterstützt.

In Abbildung 15 sind die Zusammenhänge zwischen den Dokumenten schematisch dargestellt. Die gelb hinterlegten Dokumente werden im Folgenden als „Ausschreibungsunterlagen“ zusammengefasst.

Abbildung 15: Phase Ausschreibung, relevante Dokumente



Über Data Templates, die mit der Ausschreibung veröffentlicht und den Bieter*innen zur Verfügung gestellt werden, können Informationsanforderungen transportiert werden (die Bietenden wissen, welche Data Sheets mit welchen Merkmalen geliefert werden müssen). Wie die konkreten Anforderungen an die Produkte, dh. welche Werte für die Merkmale im Data Sheet zulässig sind (z.B. Antwortmöglichkeit „Grenzwert wird eingehalten“ oder ein Prozentsatz innerhalb eines bestimmten zulässigen Wertebereiches), an die Bieter*innen kommuniziert werden, ist in den AIA zu regeln. In unserem Szenario sind die ökologischen Kriterien als Vorbemerkungen im Ausschreibungs-LV enthalten. Die Ausschreibungsunterlagen werden inklusive Data Templates mit Vorgabewerten gemäß [ÖNORM A 2063-2] an die Bieter*innen übermittelt.

Angebot

Die Bieter*innen erhalten im Rahmen der Ausschreibung das IFC-Modell, die Projektelementliste, die Data Templates sowie auch das Ausschreibungs-LV. Sie erstellen daraus ein Angebots-LV und ordnen die Data Sheets der geplanten Produkte zu.

Die Frage, ob ökologische Produktdaten bereits von den Bietenden (Modell B) oder erst von der Auftragnehmer*in (Modell A) geliefert werden sollten, wird im Projektteam intensiv diskutiert:

- Der größte Nachteil, die ökologischen Produktdaten schon von den Bietenden einzuholen (Modell B), ist im hohen Aufwand für alle Bietenden (auch diejenigen, die keinen Auftrag bekommen) zu sehen. Dies führt auch zu einem hohen Volumen, an irrelevanten Informationen an Produktdaten von nicht zum Zuge kommenden Bieter*innen. Viele spezifische Produkthanforderungen erst in der Ausführungsplanung festgesetzt. Die Variation von scheinbar wenig relevanten technischen Kriterien (z.B. Farbwahl), kann die Erfüllung ökologischer Kriterien aber schon gefährden. In der Angebotsphase abgegebene Produktdaten sind damit häufig für die Ausführung nicht mehr relevant.
- Dem steht der Vorteil gegenüber, dass die Bietenden sich schon bei der Angebotslegung intensiv mit den ökologischen Kriterien auseinandersetzen müssen. Die Vorlage konkreter Produktdaten erzeugt größere Verbindlichkeit als die allgemeine Verpflichtung, die ökologischen Kriterien zu berücksichtigen.

Angebotsprüfung

Die Angebotsunterlagen der Bieter*in werden der Ausschreiber*in übermittelt, welche die mit übermittelten Data Sheets gegen die Data Templates mit den Vorgabewerten prüft.

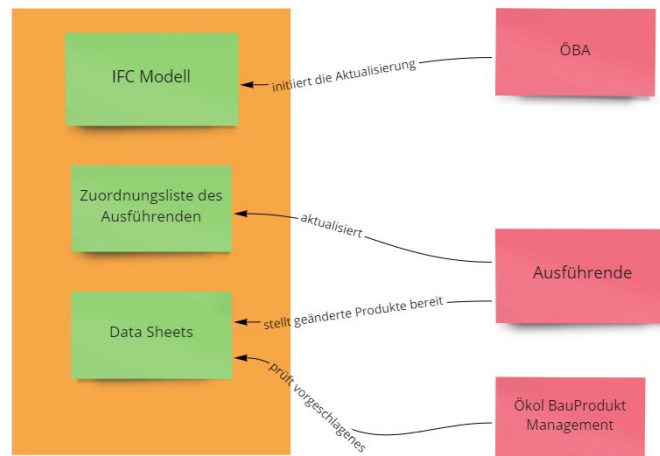
Die Prüfung nach ökologischen Kriterien kann und darf nur erfolgen, wenn dies vorab als Zuschlagskriterium mit einem kommunizierten Bewertungssystem (z.B. welche Gewichtung haben einzelne ökologische Kriterien) von der Ausschreiber*in festgelegt wurde. In der Praxis ist dies derzeit noch nicht üblich. Eine Vergabe auf Basis ökologischer (Bestbieter-)Kriterien würde grundlegende Änderungen des Ablaufs erfordern.

Ausführungsphase

Herausfordernd an der Ausführungsphase ist vor allem die Prüfung der angelieferten und verbauten Produkte. Im Modell B liegen schon ökologische Produktdaten aus der Angebotsphase vor, welche aber in der Regel in dieser Phase ausgetauscht werden müssen. Im Modell A werden diese Produktdaten jetzt eingeholt.

Grundsätzlich sollte die ausführende Firma bei Änderungen die Zuordnungsliste zwischen IFC-Elementen und Data Sheets aktualisieren und die entsprechenden Datenblätter bereitstellen. Geprüft werden diese seitens des ökologischen Bauproduktmanagements. Die ÖBA wiederum ist für Aktualisierungen des IFC-Modells verantwortlich, wenn diese notwendig werden.

Abbildung 16: Phase Ausführung, relevante Akteur*innen und Dokumente



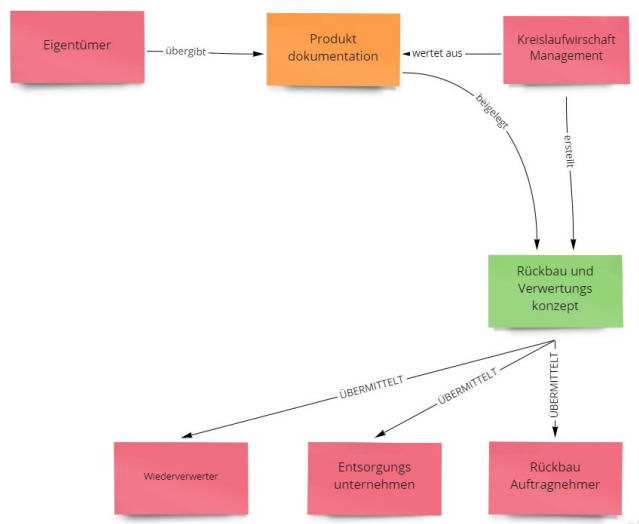
Gebäudebetrieb

Mit der Inbetriebnahme erfolgt auch die Übergabe des Gebäudemodells inklusive Produktdokumentation an die Auftraggeber*in/Betreiber*in, welche die Dokumente während der Nutzungsphase ggf. aktualisiert.

Rückbau

Am Ende des Gebäudelebenszyklus dient die Produktdokumentation als Grundlage für das Rückbau- und Verwertungskonzept, um alle enthaltenen Produkte und Komponenten optimal verwerten zu können.

Abbildung 17: Phase Rückbau, relevante Akteur*innen und Dokumente



4.7.4 Entwicklung SPA (Single Page App)

Die Umsetzung eines Konzepts (in diesem Fall der Data Templates) ist in der Regel deshalb hilfreich, weil bei der Realisierung eines Konzeptes Bereiche ausgeleuchtet werden müssen, die bei der

Beschreibung undurchdacht bleiben oder ausgelassen werden, weil sie als nicht gewichtig genug wahrgenommen wurden.

Die prototypenhafte Umsetzung der Datenstruktur aus ISO 23387 zeigte, dass das dort beschriebene Konzept sehr komplex war. Es ist stark von der Vorgangsweise in IFC getrieben. Die Datenstrukturen in IFC sind sehr ausdrucksstark und flexibel. Diese Flexibilität ist aber für die Abbildung von Data Templates außerhalb von IFC-Modellen eher hinderlich als förderlich. Data Templates, und ihre Realisierung als Data Sheets, werden mit weniger Komplexität und somit datensparsamer mit anderen Mitteln transportiert.

Im Zuge der Umsetzung wurde klar, dass der Transport der Data Templates und der darauf aufbauenden (produktspezifischen) Data Sheets in einer einfachen, von der IFC-Datenstruktur weitgehend unabhängigen Art und Weise erfolgen sollte. Andernfalls werden Prozessbeteiligte aus der Produkt-Herstellung und der Distribution mit Datenstrukturen belastet, die dort keinen größeren Mehrwert darstellen. Der Transport von Data Templates, wie er in der [ISO 23386] formal geregelt ist, sollte der Abbildung mit Mitteln der ISO 23387 vorgezogen werden. Ein einfaches Transportmittel wie JSON Datenstrukturen reichen für die Übermittlung der Daten aus. Dies gewährleistet, dass die Automatisierung mittels APIs auf den verschiedenen Ebenen der Datenhaltung und -verarbeitung einfach realisiert werden können.

4.7.5 Externe Implementierung des ACCA Data Template Konzepts mittels usBIM bSDDeditor

ACCA als Anbieter von BIM Software in Form einer Web-Applikation stellt einen Editor für Data Templates bereit. Mit der Software ist es möglich, Data Templates gemäß [ISO 23386] in einer Sammlung zu erfassen, die erfassten Sammlungen als Domain in das buildingSMART Data Dictionary (bSDD) zu übertragen und zu publizieren. Auch wenn die Erfassung von Data Templates im sogenannten usBIM:bSDDeditor möglich ist, stellt sie hohe Ansprüche an die Personen, die damit arbeiten. Die Zusammenstellung der Data Templates mit den verschiedenen Bestandteilen Eigenschaften, Wertebereiche, Referenzdokumente etc. setzen ein gutes Verständnis auf Ebene der Datenstrukturen voraus. Dieses Wissen darf bei Herstellern und Planungsteams nicht einfach vorausgesetzt werden. Da es sich dabei aber um eine der ersten Umsetzungen außerhalb der IFC Datenstruktur Schaffenden handelt, darf davon ausgegangen werden, dass solche Vorreiter-Initiativen das Verständnis in der Community unterstützen. Der usBIM:bSDDeditor darf 2022 als eines der wenigen Angebote gesehen werden, dessen Zielpublikum die Anwender*innen sind.

Als herausragend, und gleichzeitig als Beweis für die Tauglichkeit des Data Templates Konzeptes, darf der Umstand genannt werden, dass in der usBIM Plattform die Verwendung von Data Templates in einem BIM Modell möglich ist. Sowohl der im eigenen System (usBIM Plattform) definierten Data Templates, als auch jener in einem externen Data Dictionary publizierten Data Templates (wie zB in bSDD). Damit wurde ein Arbeitsablauf geschaffen, wie ihn klassische BIM-Software-Produkte derzeit nicht oder aber nur über Umwege schaffen.

4.7.6 Construction Objects Data View (COD)³⁰

Die Anwendung einer IFC Model View Definition (MVD) Construction Objects Data View (COD) wurde experimentell untersucht. Bei dieser MVD handelt es sich um den Versuch, Daten von Bauobjekten auf der Basis von IFC nach ISO 16739-1 zu transportieren. Dabei sollten die Datenstrukturen aus [ISO 23386] und [ISO 23387] verwendet werden. Damit sollte es möglich sein, Informationen über Bauobjekte (z.B. Produktdaten) in einem maschineninterpretierbaren Format zu strukturieren, zu verwalten, zu aktualisieren, zu pflegen und zu transportieren. Ziel war es, die Wiederholung von Daten (z.B. Bauwerksmodell und Produkt) zu vermeiden.

Zusätzlich wird in diesem Projekt eine wesentliche Erweiterung des Konzepts der Data Templates vorgenommen. Der Inhalt der Data Templates wird um geometrische Informationen (zur visuellen Darstellung) erweitert.

Die Definition von Bauproduktkatalogen als Model View Definition (MVD) ist sicher möglich und zielführend. Hier taucht wieder das Henne-Ei-Problem auf. Die wichtigsten BIM-Software-Implementierer müssen mit ins Boot geholt werden. Diese Datenstruktur abzubilden ist für die BIM-Softwareanbieter sicher kein großes Problem. Die Schaffung einer Datenverwaltung in der eigenen BIM Software inkl. UI wird auf Seiten der Softwareanbieter wahrscheinlich aufwändig. Da schon eine grundlegende MVD wie IFC4 eine große Herausforderung war, ist mit großer Verzögerung, wenn nicht gar Desinteresse an COD zu rechnen.

Bis zur zweiten Hälfte des Jahres 2022 war diese MVD ein Vorschlag, der kaum weiterentwickelt wurde. Ende 2022 wurde der Entwurf wieder aufgegriffen. In der EN 17549-2 wird erstmals eine „CODview2“ erwähnt. Diese MVD stellt das in IFC bekannte Konzept der IfcLibraryReference und der IfcPropertyTemplate und IfcPropertySetTemplate in den Mittelpunkt. Die IfcLibraryReference ist eine Referenz auf eine Informationsbibliothek mit Angabe des Standorts (in Form eines URI).

Das ursprüngliche Henne-Ei-Problem bleibt bestehen. Ein weiteres kommt hinzu. Die Hersteller von BIM-Autorensoftware unterscheiden sich stark in den generischen Bausteinen (Bibliotheken oder Familien), die sie in ihrer eigenen Software anbieten. Dies sollte mit diesem Standard durch ein "schwächeres" Konzept, die Daten hinter der IfcLibraryReference, ersetzt werden. Die Flexibilität, die diese existierenden nativen Bibliotheken bieten, würde durch dieses neue Konzept (noch?) nicht unterstützt. Aus diesem Grund scheint dieses Konzept noch erweitert werden zu müssen, um von den Herstellern der derzeit weit verbreiteten BIM-Autorensoftware umgesetzt werden zu können.

4.8 Dissemination

Die Maßnahmen zur Dissemination umfassten die Aufbereitung der Forschungsergebnisse (siehe Kapitel 5), die Kommunikation an bzw. mit Stakeholdern, wissenschaftliche Publikationen und weitere Veröffentlichungen.

³⁰ Details dazu finden sich unter <https://buildingsmart.github.io/ProductData/>.

4.8.1 Veranstaltungen und Veröffentlichungen

Die Kommunikation und Kooperation mit Stakeholdern war einerseits wichtig, um deren Perspektive mit zu berücksichtigen, andererseits erfolgte gezielte Projektinformation zur Einbindung der Ergebnisse in die Praxis.

Dazu wurden zwei Workshops mit unterschiedlichen Zielgruppen organisiert:

- „Wissen, was im Bauwerk steckt – den ganzen Lebenszyklus lang“, Online-Diskussion: Wie gelingt das Produktinformationsmanagement im Gebäudemodell?, Dienstag, 14.12.2021, Workshop mit Herstellern
- „Wissen, was im Bauwerk steckt – den ganzen Lebenszyklus lang. Wie gelingt das Produktinformationsmanagement im Gebäudemodell?“, Workshop mit Anwender*innen von Bauproduktaten, Dienstag, 11.10.2022, ABK-Zentrum Wien

Auch auf folgenden Veranstaltungen wurde bzw. wird das Projekt der Fachcommunity vorgestellt:

- „DFS wirkt: Ergebnisse 2022“, Jahresabschlussveranstaltung von Digital findet Stadt, Donnerstag, 15.12.2022, weXelerate Wien
- „Weniger. Aber mehr daraus machen!“, BauZ! Wiener Kongress für zukunftsfähiges Bauen, Mittwoch, 29.03.2023, TU Wien, Campus Getreidemarkt
- Internationale Konferenz e-nova, 14.-15.06.2023, Pinkafeld

Im Rahmen der Projekt-Öffentlichkeitsarbeit wurden viele weitere Disseminationsmaßnahmen gesetzt:

- Projektdarstellung auf den Websites der Projektpartner sowie auf der eigenen Projektwebsite www.bimpeco.com
- Newsletterbeiträge
- Disseminationsmaßnahmen durch das Innovationslabor „Digital findet Stadt“
- Artikelreihe auf <https://archiphysik.at/tag/bimpeco/>

4.8.2 Kooperationen

Mit dem Kooperationslabor „Digital findet Stadt“ fand ein intensiverer Austausch statt, um Synergien mit dem Forschungsprojekt „BIM-Parameter für Baustoffe und Aufbauten zur Stärkung der Digitalisierung der österreichischen Bauwirtschaft“ zu identifizieren und zu nützen. In diesem Forschungsprojekt wurden in Workshops mit Produktionsfirmen markante Eigenschaften bestimmter Bauproduktgruppen (z.B. Fenster, Putze, Estriche) als Leistungs- bzw. Planungsparameter definiert. Diese BIM-Parameter werden in die ÖNORM A 6241-2 eingebracht. Digital findet Stadt zeigte sich sehr interessiert an einem weiteren Austausch mit dem Forschungsprojekt BIMpeco und einem Abgleich der Projektergebnisse.

So wurde angedacht, Merkmale aus dem BIMpeco Attributmodell entsprechend der Vorgaben der ASI Arbeitsgruppe 11.09 und dem aktuellen IFC Standard aufzubereiten und in die ÖNORM A 6241-2 einzubringen. Als erstes Beispiel wurden Produkteigenschaften gewählt, die den Gehalt an flüchtigen (VOC) bzw. schwerflüchtigen organischen Verbindungen (SVOC) abbilden. Diese Merkmale würden sich besser für eine Standardisierung eignen als andere Produkteigenschaften, da die Parameter selbst und ihre Erhebungsmethoden standardisiert sind. Im Allgemeinen gehen die im Attributmodell

abgebildeten ÖkoBauKriterien häufig über gesetzliche Vorgaben hinaus, die Vorgangsweise zur Bestimmung ist oft nicht genormt.

Jedoch erschien auch diese Eigenschaftengruppe aus einem anderen Aspekt heraus nicht für die Standardisierung als IFC-Merkmale geeignet: Gerade Kriterien zum VOC- und SVOC-Gehalt betreffen Produkte, die in der Praxis überhaupt nicht modelliert werden. Somit hätten die erarbeiteten IFC-Merkmale kaum Chancen, jemals angewandt zu werden.

Echter Bedarf herrscht hingegen nach einer standardisierten Liste von Bauproduktbezeichnungen und nach IFC-Eigenschaften, mit denen genau die Zugehörigkeit zu einer dieser Bauproduktgruppen beschrieben wird. In der Kooperation zwischen Digital findet Stadt und BIMpeco wurde daher ein Property Set definiert, mit dem Materialeigenschaften in verschiedenen Phasen abgebildet werden (siehe 5.6).

Für den AVA-Prozess relevante Impulse (vgl. 4.5.2) wurden bereits 2021 im Rahmen der Arbeitsgruppe 015.11 der Austrian Standards für eine etwaige Überarbeitung der ÖNORM A 2063-2 eingebracht und mit den Teilnehmer*innen der Arbeitsgruppe diskutiert. Jedoch fanden diese Aspekte dort keinen Zuspruch für die weitere Behandlung. Dennoch ist geplant, diese Impulse bei einer weiteren künftigen Überarbeitung der ÖNORM A 2063-2 in die Arbeitsgruppe nochmals einzubringen – da die Ergebnisse mittlerweile in hohem Maß konkretisiert worden sind, könnte ein solcher erneuter Anlauf eher Erfolg haben.

Im Rahmen des Projektes BIMpeco ist eine enge Vernetzung mit der Entwicklungsabteilung der VIE build GmbH (Flughafen Wien) entstanden. Diese beschäftigt sich im Rahmen des Projektes TIMBIM ebenfalls intensiv mit Data Templates und Data Sheets. In diesem Projekt wird in Kooperation mit CEI-Bois (<https://www.cei-bois.org>) an einer europaweit einsetzbaren Produktdatenspezifikation auf Basis von Data Templates gearbeitet. Ziel des Projektes TIMBIM ist es, dass der europäische Verband der Holzverarbeitenden Industrie, CEI-Bois, gemeinsam mit Cobuilder ein Pilotprojekt durchführt, um Hersteller bei der Digitalisierung ihrer Daten zu unterstützen und diese in einem maschinenlesbaren und standardisierten Format zur Verfügung zu stellen. Im Rahmen des Projekts entwickelt die TIMBIM-Initiative von CEI-Bois ein gemeinsames Data Dictionary und gemeinsame Data Templates. Diese sollen auf relevanten harmonisierten Produkt- und Prüfnormen basieren und in allen europäischen Ländern angewendet werden.

Im Rahmen der Projektdurchführung fand auch ein reger Informationsaustausch mit dem zuständigen Produktmanager des buildingSMART Data Dictionary (bSDD) von buildingSMART International statt. Im Zuge dieser Kontakte wurden praktische Vorgehensweisen zur Abbildung und Verteilung der Datenmodelle diskutiert. Bestehende Datenstrukturen wurden ebenfalls besprochen und das BIMpeco Team konnte so einen Einblick in die aktuellen Entwicklungsströme gewinnen. Die Gespräche führten auch zu einer Präzisierung der von buildingSMART International veröffentlichten Dokumentation für bSDD.

5 Ergebnisse

5.1 Attributmodell

Das in BIMpeco entwickelte Attributmodell qualitativer umweltrelevanter Eigenschaften wird als Anhang des Berichts im Excel-Format öffentlich zur Verfügung gestellt.

5.2 Leitfaden CDE Schnittstellenanforderungen

Das CDE wird in diesem Leitfaden als digitale Infrastruktur für ein Bauprojekt betrachtet. Es wird hier auch als Werkzeug zur Datenhaltung gesehen.

5.2.1 Generelles Konzept

Ein Common Data Environment (CDE) soll eine Reihe von Webservice-Endpunkten bereitstellen, welche folgende Konzepte ermöglichen sollen:

- Construction Object speichern
- Verknüpfungsliste speichern und zugänglich machen (Zugriffsrechte?)
- Verknüpfung zum BIM-Modell vorhalten (Phase, Modell)
- Construction Object von externen Datenquellen übernehmen/importieren
- Daten-Abfrage bei Bauprodukt-Herstellern oder Produktdatenbanken

Es wird in dem hier beschriebenen Szenario nicht davon ausgegangen, dass im CDE Daten-Bearbeitungswerkzeuge wie Editoren enthalten sind. Diese Bearbeitung erfolgt in dafür spezialisierten Werkzeugen außerhalb des CDE. Ein Beispiel: BIM-Autorensoftware bearbeitet IFC-Daten und legt die geänderten Daten im CDE ab. Ein ähnlicher Vorgang wird auch im Produktdatenbereich sinnvoll sein.

Construction Objects für komplexe Produkte (zB Verbundmaterial oder Maschinen) können aus Sub-Construction Objects bestehen. Eine Konfiguration solcher Construction Objects ist nicht Aufgabe des CDE, sondern diese werden extern, mit passender Software, konfiguriert.

Die im Common Data Environment (CDE) verfügbaren Endpunkte sollen als Standard, programmiersprachen-neutrale Interface-Beschreibung (OpenAPI Spec) beschrieben werden.

Welche Aktionen im Workflow mit welchen der beschriebenen Aufrufe betroffen sein können, ist im Business Process Management Notation (BPMN)-Diagramm abzulesen.

Data Dictionaries

Data Dictionaries, wie das schon existierende buildingSMART Data Dictionary (bSDD), können eine tragende Rolle im Verständnis der Daten spielen.

Daten-Konzepte wie Entities (Objekte), Properties (Eigenschaftsnamen) und Property-values (Werte samt Einheiten) können dort öffentlich bekannt gemacht werden, damit andere Projektteilnehmer*innen diese Information verwenden können. Das Data Dictionary ermöglicht es

einerseits diese Information direkt zu verwenden oder andererseits Gleichsetzungen zu anderen Beschreibungsformen abzubilden. Diese maschinenlesbare Gleichsetzung ermöglicht eine automatisierte Transformation in die eigene Sprache (im Sinne von Beschreibungsstruktur). Die [ISO 23386] beschreibt und standardisiert die Methodik und Pflege solcher Daten.

Diese Übersetzung/Gleichsetzung kann aber auch aus internen Gründen notwendig werden. Bei ökologischen Eigenschaften kam es beispielsweise zu einer Umbenennung eines Ökobilanzindikators von „PEI n.e.“ zu „PENRT“. Um im angestrebten automatisierten Prozess die Gleichwertigkeit zweier Bezeichnungen herzustellen, muss die Information bereitgestellt werden, dass Eigenschaften mit Namen „PEI n.e.“ und „PENRT“ dieselbe Aussage treffen. Diese Information der Gleichheit kann mit einem Data Dictionary maschinenlesbar bekannt gemacht werden.

Es ist davon auszugehen, dass in einem Projekt-CDE ein eigenes Data Dictionary existieren wird, das in Verbindung mit anderen externen Data Dictionaries diese Datenstrukturen für das Projekt bereitstellt und so ein gemeinsames Verständnis der Merkmale (Properties) ermöglicht. Da davon auszugehen ist, dass ein CDE eine lange Lebensdauer haben wird, den gesamten Gebäude-Lebenszyklus, muss sichergestellt werden, dass die im Projekt verwendeten Informationen im eigenen Einflussbereich bleiben.

Anmerkung: Zum Zeitpunkt, an dem diese Zeilen geschrieben werden (2022-08), ist das Konzept der verteilten Data Dictionaries in der [ISO 23386] beschrieben. In der BIM Community scheint aber (noch) der Wunsch zu herrschen, dass "alles" über das buildingSMART Data Dictionary (bSDD) abgewickelt wird. Ab einer gewissen Komplexität und Größe wird dies aber nicht mehr möglich sein und ein dezentraler Ansatz muss etabliert werden.

5.2.2 CDE Service Aufrufe

Dies sind abstrakt formulierte Vorschläge, welche Funktionen/Methoden in einer API bereitgestellt werden sollten.

Es ist anzunehmen, dass diese Funktionalitäten vorerst als CDE-App-Plugin realisiert werden/worden sind. Es ist davon auszugehen, dass erst im Laufe der Zeit genug Datenquellen für Construction Objects vorhanden sind. Diesem Umstand wird in den Vorschlägen Rechnung getragen.

Beschreibungen von Funktionen sind gegliedert nach den Konzepten

- Data Template
- Construction Object
- Data Dictionary
- Modell-Reporting

Data Template

RegisterDataTemplateDataSource

Aufnehmen einer externen oder internen Datenquelle für Data Templates in einem Common Data Environment (CDE)-eigenen Register. Die Aufnahme in dieses Register ermöglicht dem Common Data Environment (CDE), Anfragen nach Data Templates an mehrere Register stellen zu können. Sollte die Datenquelle schon im Register vorhanden aber deaktiviert sein, soll diese Datenquelle wieder reaktiviert werden. Data-Sources könnten sein: ASI, baubook, ...

GetAllDataTemplateDataSources

Liefert eine Liste aller Data Template-Quellen. An diese Quellen können Suchanfragen gestellt werden, deren Ergebnisse fallweise im Common Data Environment (CDE) zur späteren Verwendung abgelegt werden können.

UnregisterDataTemplateDataSource

Deaktivieren einer registrierten Data Template-Datenquelle. Der Eintrag wird im Common Data Environment (CDE) nicht gelöscht, um eine Nachvollziehbarkeit zu gewährleisten. Deaktivierte Datenquellen werden in Suchanfragen nicht mehr berücksichtigt.

Construction Object

Daten eines Construction Objects können aus Sub-Construction Objects bestehen. In den hier beschriebenen Funktionen wird bewusst keine Funktion aufgeführt, die es ermöglicht, ein Construction Object aus mehreren Teilen selber zusammenzustellen. Dies ist ein Vorgang, den die Hersteller (von Daten und Produkten) durchführen müssen. Ein Construction Object soll ein abgeschlossenes, von einer verantwortlichen Organisation lieferbares Objekt abbilden. Besteht ein Construction Object aus Subelementen, muss die liefernde Organisation die Verantwortung für die enthaltenen Bestandteile übernehmen – ähnlich wie auch ein Bäcker die Zutaten für das eigene Gebäck verantworten muss.

RegisterConstructionObjectsDataSource

Aufnehmen einer Datenquelle als URL (ev. samt Zugangsdaten) in ein CDE-eigenes Register. Es ermöglicht dem CDE, einzelne Construction Objects per Suchanfrage zu erhalten. Sollte die Datenquelle schon im Register vorhanden aber deaktiviert sein, soll diese Datenquelle wieder reaktiviert werden. Data-Sources könnten sein: baubook, Hersteller von Produkten, Händler von Produkten, ...

GetAllConstructionObjectsDataSources

Liefert eine Liste aller im CDE registrierten externen und internen Ressourcen, an welche das CDE Suchanfragen für Construction Objects stellen kann. Hier soll es möglich sein, auch den Status dieser Ressource (aktiv oder inaktiv) zu erhalten.

UnregisterConstructionObjectsDataSource

Entfernen einer Construction Object-Datenquelle aus dem CDE-Register. Die Daten werden nicht gelöscht, sondern inaktiviert. Damit wird eine Nachvollziehbarkeit bereits erhaltener Construction Objects gewährleistet.

StoreConstructionObject

Legt die Daten eines Construction Objects in der CDE mit einer CDE-eigenen UUID ab. Die Quell-URI für das Construction Object wird dabei ebenfalls gespeichert. Mittels Quell-URI können allfällige Datenupdates durchgeführt werden.

UpdateConstructionObject

Aktualisieren eines schon existierenden Construction Objects. Der Datenstand des bisherigen Construction Objects wird ins Archiv gelegt, um für zeitliche Betrachtungen zur Verfügung zu stehen.

GetConstructionObjectWithUUIDfromCDE

Soll die Daten eines Construction Object aus dem CDE für eine UUID liefern.

ConstructionObjectDataHistory

Für ein Construction Object im CDE wird ein Verlauf bereitgestellt, der beschreibt, wie und wann die Daten im CDE abgelegt wurden. Bei Bedarf soll der Datensatz aus dem CDE zu einem speziellen Zeitpunkt geliefert werden.

DeleteConstructionObject

Löscht ein Construction Object aus dem CDE. Dies ist eine Funktion, die nur sehr umsichtig verwendet werden soll, da dieser Datensatz sehr viele aktuelle und historische Abhängigkeiten haben kann. Das Datum der Löschung muss protokolliert werden. *Anm.: Löschen ist problematisch. Einerseits soll alles nachvollziehbar sein, andererseits kann es zu Situationen kommen, die Löschen notwendig machen.*

ConnectConstructionObjectToModel

Legt einen Datensatz ab, der ein Objekt im International Foundation Classes (IFC) mit einem Construction Object verbindet. Dabei ist wichtig, dass hier der Bezug auf ein IFC-Modell mit Version/Stand und der Bezug auf den Construction Object-Stand vermerkt werden.

DisconnectConstructionObjectToModel

Deaktiviert die Verbindung zwischen Construction Object und IFC-Modell. Der Datensatz zur Verbindung bleibt erhalten, wird bei Standardanfragen aber nicht berücksichtigt.

Data Dictionary

Wichtig, um die Gleichheit von *Kamin* und *Schornstein* darstellbar und maschinenlesbar zu machen. Oder um zu gewährleisten, dass Namensänderungen nachvollziehbar bleiben (z.B. in baubook wurde *PEI n.e.* zu *PENRT*).

RegisterDataDictionaryDataSource

Registriert eine URI, über welche Anfragen zu alternativen Bedeutungen von Eigenschaften abgefragt werden können. *Anm.: In der ISO 23386 bzw. der ISO 23387 wird schon das Konzept von verteilten Data Dictionaries beschrieben. Existiert dieses Netzwerk, würde es reichen, einen Einstiegspunkt in das Netzwerk anzugeben. Bis dahin sollte es die Möglichkeit geben, mehrere unabhängige anzusprechen. Problem: Widersprüchliche Angaben in verschiedenen Quellen. Hier muss es die Möglichkeit der Definition einer Priorität für einen Eintrag im Register geben.*

UnregisterDataDictionaryDataSource

Deaktiviert einen Data Dictionary-Eintrag im Common Data Environment (CDE). Der Eintrag wird nicht gelöscht, um eine Nachvollziehbarkeit zu gewährleisten.

StoreDataDictionaryDefinition

Daten aus einem außerhalb des CDE liegenden Data Dictionary sollen bei Bedarf im CDE festgehalten werden. Dies ist eine Sanity-Funktion, die verhindern soll, dass im Projekt verwendete Daten nicht mehr erreichbar sind. Gründe hierfür können sein: Verbindungsprobleme, Einstellung des Services, ...

Modell-Reporting

Es geht um das Auswerten von in das Common Data Environment (CDE) eingebrachten Daten.

ListAllConstructionObjects

Liefert eine Liste aller Construction Objects im Common Data Environment (CDE). Hier sollen Abfrageparameter möglich sein. Beispiele:

- aktiv, inaktiv
- verknüpft mit einem speziellen IFC-Modell
- zu einem speziellen Zeitpunkt/-bereich

ListConstructionObjectsForModelElement

Listet alle mit einem bestimmten Element im gegebenen IFC-Modell verbundenen Construction Objects.

ListModelElementsForConstructionObject

Listet alle Instanzen eines gegebenen IFC-Modells, die mit einem bestimmten Construction Object verbunden sind.

ListAllDataTemplates

Liefert eine Liste aller Data Templates im Common Data Environment (CDE). Hier sollen Abfrageparameter möglich sein. Beispiele:

- aktiv, inaktiv
- verknüpft mit einem speziellen IFC-Modell
- zu einem speziellen Zeitpunkt/-bereich

ListDataTemplatesForModelElement

Listet alle mit einem bestimmten Element im gegebenen IFC-Modell verbundenen Data-Templates.

ListModelElementsForDataTemplate

Listet alle Instanzen eines gegebenen IFC-Modells, die mit einem bestimmten Data Template verbunden sind.

5.3 BIM-gestützter Soll-Workflow

An dieser Stelle werden Empfehlungen für die Einbindung von Product Data Templates und Product Data Sheets in einen BIM-gestützten Soll-Prozess gegeben. Beispielhaft wird die Anbindung von Data Templates an das BIM-Modell über die Projektelementliste aus dem AVA-Prozess skizziert.

In Abbildung 18 wird die Informationslieferkette vom Zeitpunkt der Festlegung der ökologischen Kriterien bis zur Ausführungsphase des Bauprojekts dargestellt. Spätere Phasen im Gebäudelebenszyklus erfordern in diesem Szenario keine informationstechnischen Neuerungen – Data Templates werden in gleicher Weise wie während der Planungs- und Bauphase mit dem BIM-Modell (dann dem As-built-Gebäudemodell) verknüpft.

Die einzelnen Schritte in der Informationslieferkette werden in den folgenden Unterkapiteln, gegliedert nach den verantwortlichen Akteur*innen, detailliert dargestellt.

Ein Ziel war, den Workflow so festzulegen, dass Bauprodukte möglichst automatisiert auf die Erfüllung der Anforderungen seitens Planung und Ausschreibung überprüft werden können – mit Ausnahme der ökologischen Anforderungen. Die ökologischen Eigenschaften sollen ebenso über Data Sheets transportiert werden, hier ist aber eine Qualitätssicherung und Überprüfung durch eine fachlich qualifizierte Person nötig (Die ökologischen Kriterien sind teilweise sehr komplex, nicht standardisiert, erfordern ausgezeichnete Bauchemiekenntnisse; Nachweise wie Messgutachten

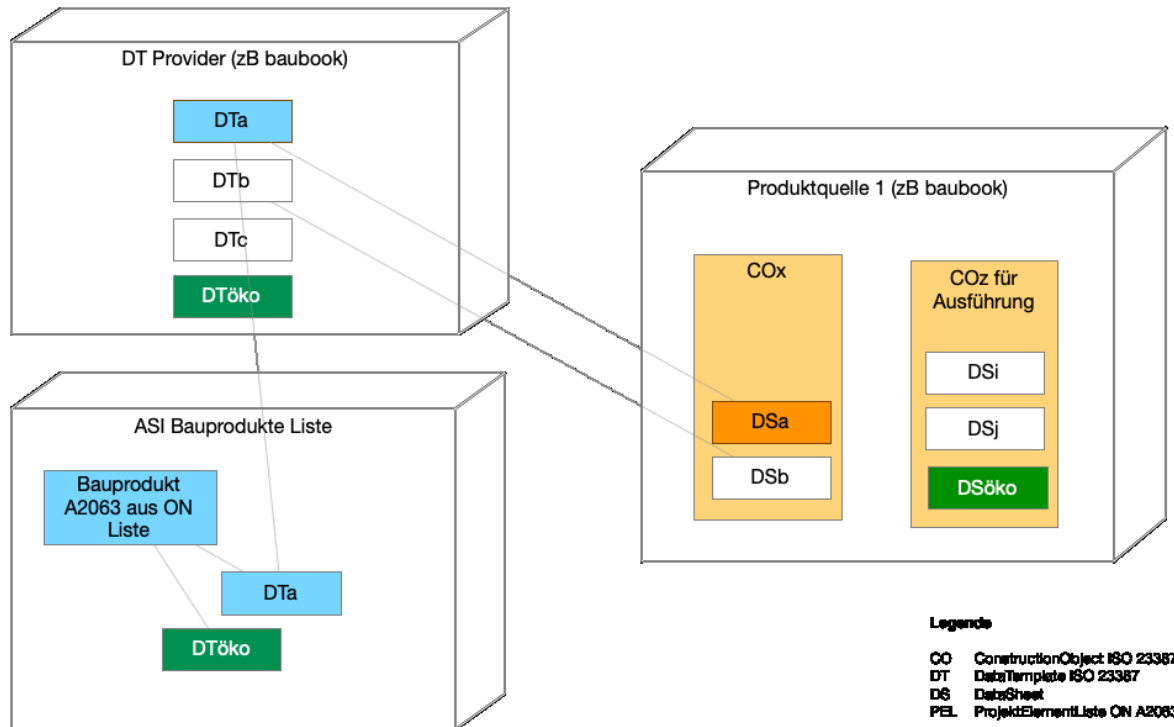
liegen meist nicht standardisiert und ausschließlich als pdf vor, etc.). In baubook unterliegen auch gewisse technische Eigenschaften der Qualitätssicherung, z.B. Wärmeleitfähigkeit. Wird hier eine automatisierte Prüfung angedacht, so muss über das Feld „Referenzdokument“ sichergestellt sein, dass die Daten mittels standardisierter Methoden erhoben worden sind bzw. das Produkt mittels standardisierter Methoden geprüft worden ist.

Abbildung 18: Informationslieferkette von der Festlegung der ökologischen Kriterien bis zur Ausführung



5.3.1 Datenbereitstellung

Abbildung 19: Bereitstellung von Data Templates und Data Sheets



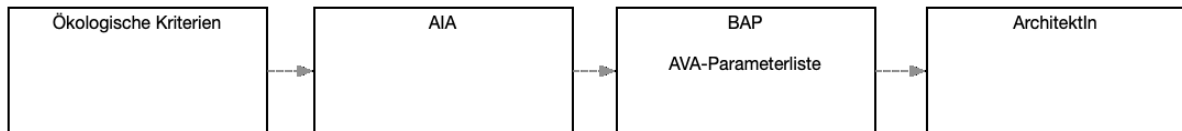
Data Templates werden künftig z.B. im Rahmen der Produktnormung erarbeitet oder auch von Produktdatenbanken (z.B. baubook) angeboten. Auf diesen Templates basierende **Data Sheets** für konkrete Bauprodukte werden z.B. von Produktherstellern oder ebenfalls von Produktdatenbanken bereitgestellt.

Die Zuordnung eines Data Templates zu einer Bauproduktgruppe kann über die **ÖNORM A2063-Bauproduktliste** erfolgen. Die in der ÖNORM A2063-Bauproduktliste enthaltenen Bauprodukte korrelieren im Wesentlichen mit den Produktgruppen und Produkten der Produktnormen.

Die Bauproduktliste kann auch als zentrales Gliederungssystem für Data Templates und Data Sheets gesehen werden. Sie wird auch in der ÖNORM A 2063-2:2021 berücksichtigt, welche als Austauschformat für Gliederungssysteme das Format ONBGS definiert. Somit wird sichergestellt, dass sie in relevanten BIM-Autoren- und AVA-Softwares gleichermaßen eingesetzt werden kann.

5.3.2 Vorentwurfsplanung

Abbildung 20: Datenfragmente in der Phase Vorentwurfsplanung – den Prozess beschreibende Dokumente



Bauherr*in/Auftraggeber*in

Erstellung der Auftraggeber-Informationsanforderungen und des BIM-Abwicklungsplans

In diesen Dokumenten wird auch festgelegt, welche Produktinformationen wann in welcher Form geliefert werden müssen und wie diese Informationsanforderung an die Ausführenden geht.

Anforderungen an Produkte

Um im AVA-Prozess bei der Angebotsprüfung nachvollziehen zu können, ob die angebotenen Produkte die Anforderungen erfüllen, empfiehlt es sich, bereits mit dem BIM-Abwicklungsplan (BAP) die von der Bieter*in anzugebenden Eigenschaften zu definieren. In einer Parameterliste können die entsprechenden Properties aus der IFC-Struktur und deren Zuordnung zu Properties im Data Template/Data Sheet festgelegt werden.

Ökologische Anforderungen

Die Entscheidung, dass ein Bauwerk nach bestimmten ökologischen Kriterien geplant und errichtet werden soll, sollte von der Auftraggeber*in möglichst früh getroffen werden. Je nach Kriterienprogramm werden die Anforderungen festgelegt: sind diese freiwillig oder verpflichtend, gelten alle Kriterien oder werden nur ausgewählte Produktgruppen betrachtet. Die Auftraggeber*in trifft also mit der Auftragnehmer*in (Generalplaner o.ä.) eine Vereinbarung über die geltenden Anforderungen.

Die Abläufe des ökologischen Produktmanagements werden bislang in einem Pflichtenheft festgeschrieben, können aber künftig über die AIA (Auftraggeber-Informationsanforderung) geregelt werden. Dafür sind von der Auftraggeber*in jene Merkmale (Produkteigenschaften) aufzuführen, welche bei Übergabe des digitalen Modells enthalten sein müssen. Die Auftragnehmer*in (Generalplaner*in) schließt später entsprechende Verträge mit den Ausführenden ab. Das Vorhandensein dieser Informationen kann und soll Teil der Qualitätssicherungsmaßnahmen zum digitalen Modell sein.

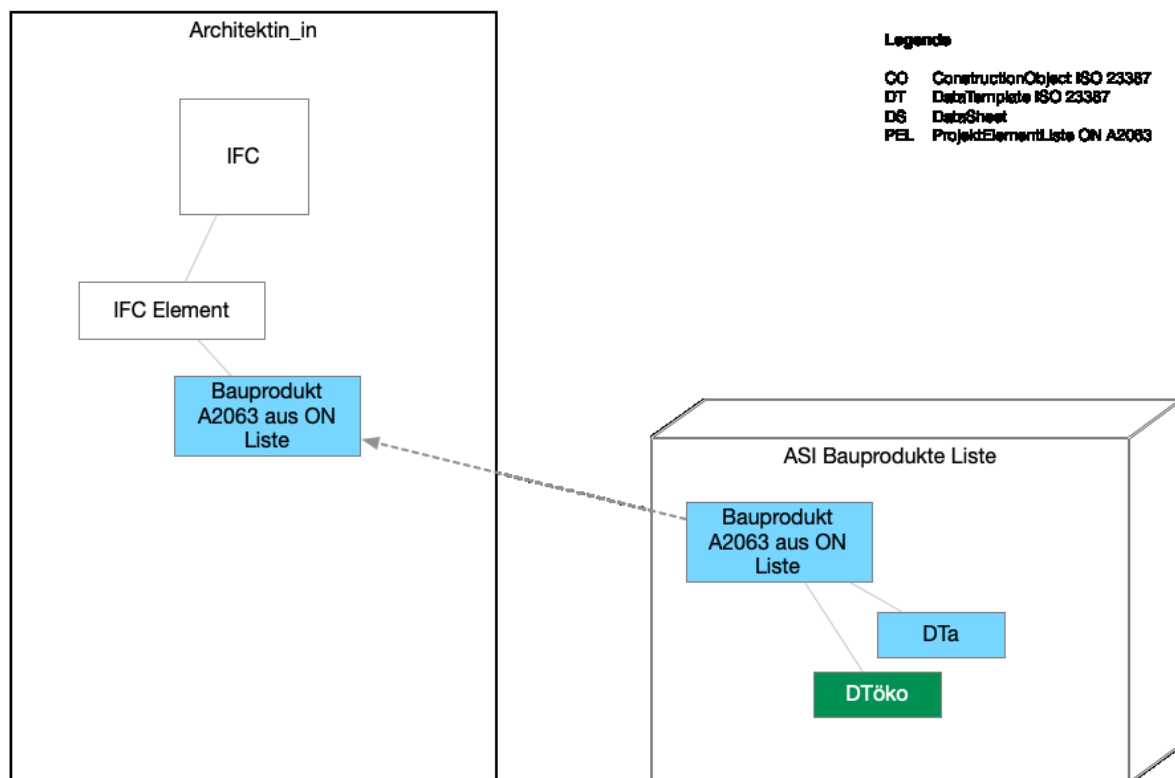
Beispiel:

*Im IFC-Modell sind den IFC-Elementen als Eigenschaft „Bauprodukt“ (PSet Asi_Ava_Common, ElementBauprodukt) jeweils Einträge aus der ÖNORM A2063-Bauproduktliste zuzuordnen. Für alle verwendeten Produktgruppen gelten die ÖkoBauKriterien, daher sind Data Templates für ökologische Produkteigenschaften Teil der Ausschreibung. Die Auftragnehmer*in ist verpflichtet, diesen Data Templates entsprechende Data Sheets der verwendeten Produkte in der Ausführungsphase zu liefern.*

Mit Erarbeitung des BIM-Abwicklungsplans (BAP) sind von der Projektleitung jedenfalls die für eine Bewertung notwendigen Daten (Eigenschaften bei Objekten) und die Verantwortlichkeiten für die Einbringung und für die Prüfung im digitalen Modell (Stichwort BIM Koordination) festzulegen.

5.3.3 Entwurfsplanung

Abbildung 21: Erstellung des IFC-Entwurfsmodells mit Verknüpfung zur ÖNORM A2063-Bauproduktliste



Planer*in

Das Entwurfs- und später das Einreichmodell werden mit BIM-fähiger Software erstellt. Wie in den AIA festgelegt, werden den IFC-Elementen Einträge aus der ÖNORM A2063-Bauproduktliste zugeordnet und gemäß der Parameterliste Basisanforderungen an das Gebäude und an die Produkte mittels IFC-Properties definiert.

Beispiele für nötige Vorgaben für den Bereich AVA, die in den IFC-Elementen zu finden sind:

- Geometrische Werte: 10 cm Wandstärke (als Maximalwert)
- Bauphysikalische Werte: Brandschutz FI30 (als Minimalwert)
- Funktionale Werte: Rutschsicherheit

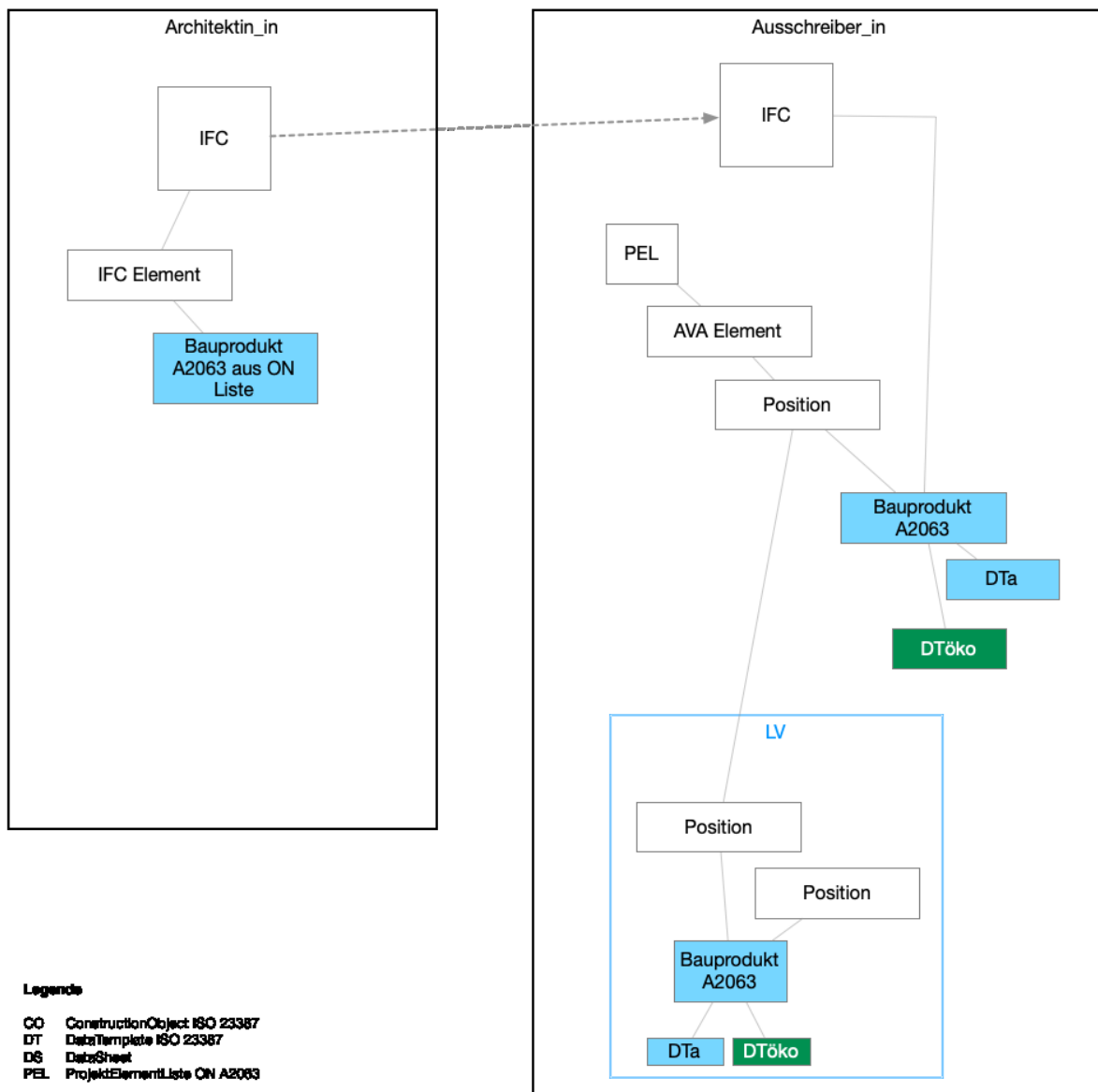
In der IFC-Spezifikation ist die Werteart „bounded“ verfügbar, die hier benötigt wird.

Ökologisches Bauproduktmanagement

Die Bauproduktmanager*in tritt in dieser Phase meist nicht in Aktion. Allgemeine Anforderungen wie beispielsweise „Angebotene Ausführung entspricht den ÖkoBauKriterien“ könnten auf der übergeordneten Ebene IfcProject dokumentiert werden.

5.3.4 Vorbereitung der Ausschreibung

Abbildung 22: Vorbereitung der Ausschreibung



Planer*in

Das IFC-Modell wird von der Planer*in an die Ausschreiber*in übermittelt.

Ausschreiber*in

Erstellung der Projektelementliste und des Ausschreibungs-Leistungsverzeichnisses

Modellierte Bauwerksteile und technische Anlagen werden aus dem CAD als IFC-Elemente in eine IFC-Datei exportiert und anschließend mit einem AVA-Element aus einem BIM-Projektelementkatalog zusammengeführt. Dadurch entsteht eine **Projektelementliste** mit allen in einem Bauprojekt verwendeten **AVA-Elementen** in der Anzahl ihres Vorkommens in der IFC-Datei (z.B. AVA-Element „Trennwand“ für jede Trennwand gesondert). AVA-Elemente bestehen aus Vorbemerkungen und/oder Positionen. In der Kombination mit der herkömmlichen Methode bestehen dann AVA-Elemente aus **Positionen** und Positionen aus **Produkten**.

AVA-Elemente werden mit Informationen ergänzt, damit Ausschreibungen, Angebotslegung, Angebotsprüfungen sowie die Durchführung von Vergaben und Abrechnungen mit der Planungsmethode BIM gelingen. Die in IFC-Dateien enthaltenen Geometrie- und alphanumerischen Daten werden für die Identifizierung der **Positionen** und für die Mengenermittlung in **Leistungsverzeichnissen** übernommen. Diese, aber auch andere Kennwerte werden im BIM-Projektelementkatalog mit Parametern verknüpft. Dieser Teil des Projektelementkataloges heißt Parameterliste. Im BIM-Projektelementkatalog (BPEK) werden die Quellen der benötigten Eigenschaften vorgegeben. Bisher sind nur IFC-Quellen möglich. Somit werden alle Eigenschaften, die in der Phase AVA nötig sind, im IFC-Modell je IFC-Element-Instanz erwartet.

Nach ÖNORM A2063:2021 sind im Aufbau einer BPEL Gliederungssysteme zu finden. Eines der Gliederungssysteme ist die **Bauproduktliste**. Mittels Bauproduktliste werden Data Templates beim entsprechenden AVA-Element referenziert. Diese Referenzierung erfolgt aufgrund der im AVA-Element enthaltenen Positionen. Bei jeder Position ist zu hinterlegen, welche Bauprodukte für diese Leistung erforderlich sind, indem auf die Bauproduktliste referenziert wird. Beispiel: Bei der Position „Gipsplattenständerwand herstellen“ sind die Produkte Metallständerwand, Mineralwolle, Gipsplatte, Schrauben und Fugenmaterial zugeordnet.

Wenn diese Angaben bereits bei der Position einer **Standardisierten Leistungsbeschreibung** hinterlegt wären, könnten Data Sheets automatisiert erstellt werden, sofern die erforderlichen Kennwerte vorhanden sind. Kennwerte zu Parametern für Positionen einer Standardisierten Leistungsbeschreibung werden in onpr-Dateien nach ÖNORM A2063-1 transportiert. Wir empfehlen, Erweiterungen und Anpassungen für Data Sheets in dieser Datei durchzuführen, da diese Datei auf eine LB referenziert, aber unabhängig vom LB-Ersteller erzeugt werden kann. Die onpr-Datei muss um den Knoten Gliederungssysteme ergänzt werden. An dieser Stelle wird die Bauproduktliste als Gliederungssystem mit den vorhandenen Data Templates aufgenommen. Als Lösung wird der neue Knoten bauprodukt als Unterknoten des Knotens onpr-pos.group der Folgeposition vorgeschlagen. Dieser Knoten muss auch bei einer ungeteilten Position ergänzt werden. Unter dem Knoten bauprodukt sind die referenzierten Bauprodukte aus der Bauproduktliste. Damit Data Sheets in der onpr-Datei transportiert werden können, muss eine zusätzliche Erweiterung beispielsweise mit einem Knoten „DataSheets.group“ durchgeführt werden.

Allgemeine Anforderungen: IFC-Modell

Das IFC-Ausschreibungsmodell sollte bereits die benötigten Properties aus der Parameterliste enthalten. In der Praxis wird trotzdem eine Interaktion zwischen Ausschreiber*in und Planer*in stattfinden, um die Vorgabewerte für Produkteigenschaften abzustimmen und im BIM-Modell zu vervollständigen.

Ökologische Anforderungen: Leistungsverzeichnis

Empfohlen wird, die detaillierten ökologischen Anforderungen im Leistungsverzeichnis zu kommunizieren. Dies entspricht der schon bisher gängigen Vorgehensweise beim Servicepaket Nachhaltig:Bauen Vorarlberg (jedes Einzelkriterium ist über Vorbemerkungen im Leistungsverzeichnis enthalten), während bei dem Programm ÖkoKauf Wien auf den Kriterienkatalog verwiesen wird.

1. Welche Anforderungen gelten für welche Produktgruppen?

Aufgrund der Referenzierungen auf die Bauproduktliste können die passenden Vorbemerkungen identifiziert werden. Voraussetzung ist, dass in der AVA-Software AVA-Elemente der entsprechenden IFC-Klasse und Materialität („Bauprodukt“ gemäß ÖNORM A2063-Bauproduktliste) mit den passenden Vorbemerkungen hinterlegt sind.

2. Wie erfolgt die Nachweiserbringung?

Wenn für die verwendeten Produkte normkonforme Data Sheets verfügbar sind, können diese von der Auftragnehmer*in nach der Zuschlagserteilung heruntergeladen und weitergegeben werden. Ist dies nicht der Fall, so müssen sämtliche für die Beurteilung der Erfüllung der ökologischen Anforderungen notwendigen Unterlagen in der Struktur eines normkonformen Data Templates an das Ökologische Bauproduktmanagement geliefert werden. Die entsprechenden Data Templates werden mit den Ausschreibungsunterlagen mitgegeben (s.u.).

3. Wie erfolgt die Prüfung (Prüfroutinen)?

Für die ökologischen Anforderungen ist keine automatisierte Prüfung erforderlich, nicht einmal gewünscht, da dies der Qualitätssicherung der Daten entgegensteht. Es ist Aufgabe des ökologischen Bauproduktmanagements, die Daten und Nachweise zu prüfen. In der Ausschreibung sollten Angaben zum Prüfprozedere (Verantwortlichkeiten, Fristen, Umgang mit nicht freigegebenen Produkten etc.) an zentraler Stelle (allgemeine Vorbemerkungen oder Gewerk spezifisch) beschrieben werden.

5.3.5 Ausschreibung

Ausschreiber*in

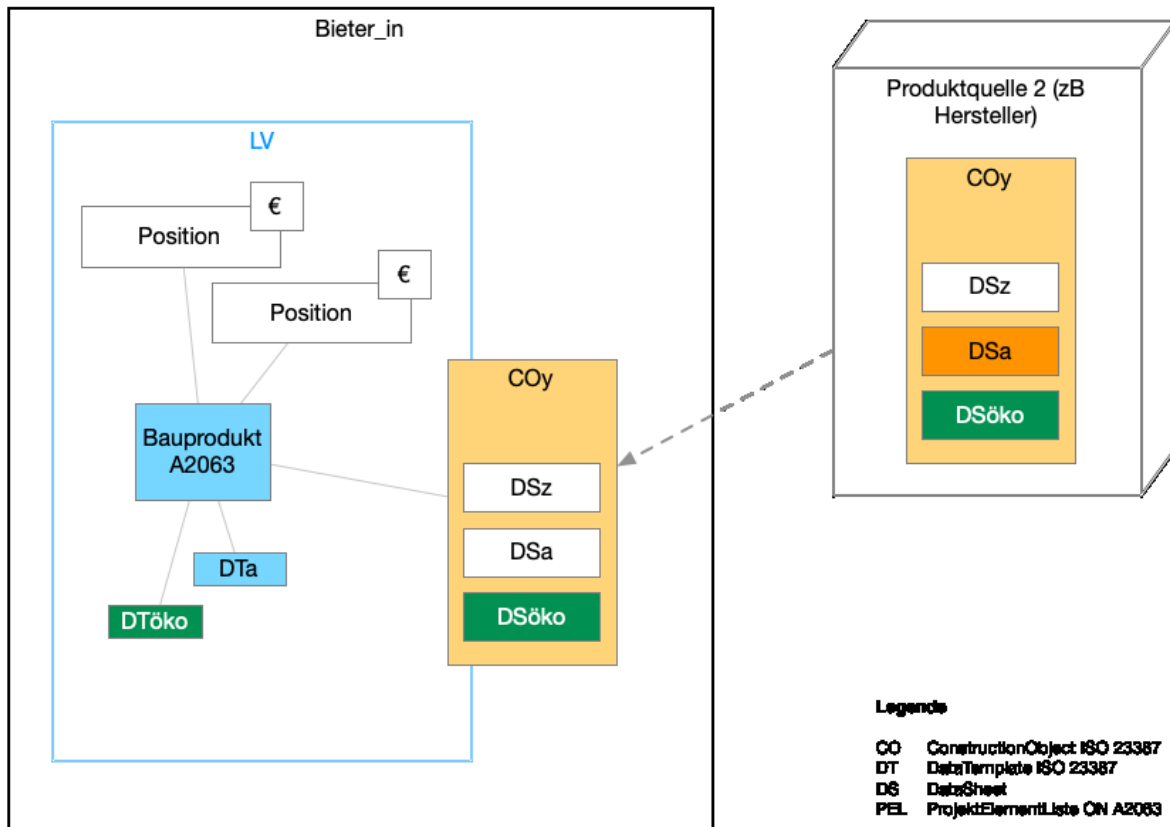
Folgende Unterlagen werden an die Bieter*innen übermittelt:

- IFC-Modell
- Projektelementliste
- Leistungsverzeichnis
- Data Templates

Im BIM-Planungsprozess werden mit der Bauproduktliste, die Teil der BPEL ist, die nötigen Data Templates mitgegeben. In einer onpr-Datei können Data Sheets für LB-Positionen und freiformulierte Positionen ausgetauscht werden. Frei formulierte Positionen sind in einer BPEL auch einer LB zuzuordnen und müssen in dieser LB eine eindeutige Nummer haben.

5.3.6 Angebote

Abbildung 23: Erstellung des Angebots



Bieter*in

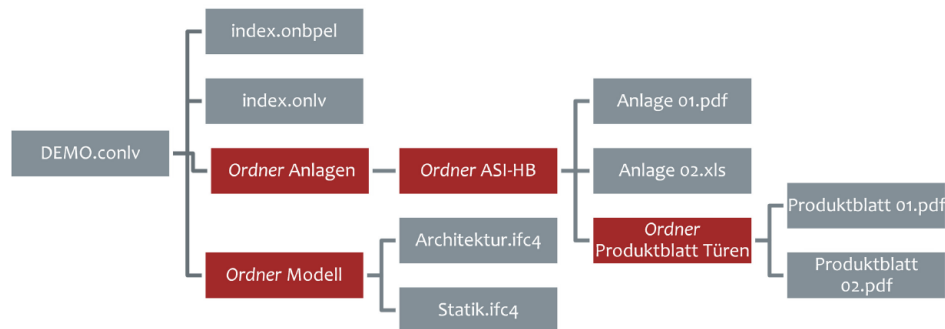
Angebot

Bei der Erstellung des Angebotes (bzw. spätestens in der Ausführungsphase) werden anstelle der generischen Bauprodukte spezifische Produkte einer bestimmten Firma ausgewählt, und mit dem Angebotsleistungsverzeichnis werden Data Sheets erstellt.

Mit der in der BPEL enthaltenen Bauproduktliste kann ein Data Sheet auf Grundlage des zu dem Bauprodukt passenden Data Templates erstellt werden. Mit der onpr-Datei können die Bauprodukte und vorhandene generische Data Sheets zu den Positionen im Leistungsverzeichnis importiert werden. Nun muss die Bieter*in spezifische Data Sheets zu den Bauprodukten hinzufügen.

Diese Data Sheets können im Bereich „Ordner Anlage“ in der Containerdatei zum Angebot (ÖNORM A2063:2) transportiert werden. In der folgenden Abbildung sind Produktblätter im PDF-Format ersichtlich. An dieser Stelle werden auch die Data Sheets transportiert.

Abbildung 24: Beispiel für die Ablagestruktur eines Datencontainers für Angebotsunterlagen



Legende:

Grau	Dateien
Rot	Ordner

Mehr Klarheit würde eine Erweiterung der BPEL-Datei schaffen: Unter dem Knoten „DataSheets.group“ werden alle Data Sheets abgelegt.

Die von der Bieter*in erstellten spezifischen Data Sheets sind in der BPEL enthalten. Mit dieser beschriebenen Lösung werden Data Sheets mit der Planungsmethode BIM und der ÖNORM A2063-2 ausgetauscht. (Das Austauschformat *.onlv nach A2063-1 für die herkömmliche Arbeitsweise ist von Adaptierungen nicht betroffen).

Ökologische Anforderungen

Von den Bieter*innen werden in der Regel noch keine Nachweise hinsichtlich der ökologischen Produkteigenschaften verlangt, sondern lediglich eine Verpflichtungserklärung, die Anforderungen einzuhalten. Andernfalls entspricht das Prozedere demjenigen für die Auftragnehmer*in unter 5.3.9.

5.3.7 Angebotsprüfung

Ausschreiber*in

Bei der Angebotsprüfung wird geprüft, ob die angebotenen Leistungen und Produkte den Anforderungen (Vorgaben) entsprechen.

Eine Überprüfung von zwei Werten kann dann einfach durchgeführt werden, wenn klar definiert ist, in welchen zwei Feldern die zu vergleichenden Werte aufzufinden sind. Diese Zuordnung sollte bereits zu Projektbeginn mit den AIA und in der Parameterliste (ÖNORM A2063-2) festgehalten werden. In der Parameterliste sind derzeit Parameter des LV mit den Properties im IFC verknüpft. Wurde wie oben empfohlen bereits im BIM-Abwicklungsplan eine weitere Referenzierung zum Data Sheet vorgenommen, dann gelingt eine automatisierte Prüfung.

Ökologische Anforderungen

Bei der Angebotsprüfung werden in der Regel noch keine Nachweise hinsichtlich der ökologischen Produkteigenschaften verlangt, sondern lediglich, ob eine Verpflichtungserklärung, die Anforderungen einzuhalten, vorliegt. Andernfalls entspricht das Prozedere demjenigen für das Ökologische Bauproduktmanagement unter 5.3.9.

5.3.8 Vergabe

Die Vertragsunterlagen bestehen wie die Angebotsunterlagen aus einer BPEL, in der auch die notwendigen Data Templates enthalten sind. Die Auftragnehmer*in ergänzt bei Bedarf im Vergabeprozess Data Sheets und fügt sie der BPEL bei.

5.3.9 Ausführungsplanung und Errichtung

Auftragnehmer*in

Nachweise für ökologisches Bauproduktmanagement

Jedes Gewerk gibt eine genaue Liste an, welche Produkte verwendet werden sollen. Eine Freigabe durch das ökologische Produktmanagement ist notwendig, kein Produkt darf ohne neuerliche Freigabe ausgetauscht werden. Wenn für die verwendeten Produkte normkonforme Data Sheets verfügbar sind, können diese von der Auftragnehmer*in geliefert werden. Ist dies nicht der Fall, so müssen sämtliche für die Beurteilung der Erfüllung der ökologischen Anforderungen notwendigen Unterlagen in der Struktur eines normkonformen Data Templates an das Ökologische Bauproduktmanagement geliefert werden (Einzelnachweise).

Ökologisches Bauproduktmanagement

Prüfung

Das Bauproduktmanagement bekommt die Projektelementliste und alle zugeordneten Data Sheets zur Verfügung (entweder extern geprüfte, qualitätsgesicherte Data Sheets oder von der Auftragnehmer*in erstellte Data Sheets mit den erforderlichen Nachweisen). Die Prüfung auf Vollständigkeit könnte automatisiert erfolgen. Die Erfüllung der Anforderungen wird händisch geprüft, die Zulassungsliste wird erstellt und stichprobenartige Kontrollen werden auf der Baustelle durchgeführt.

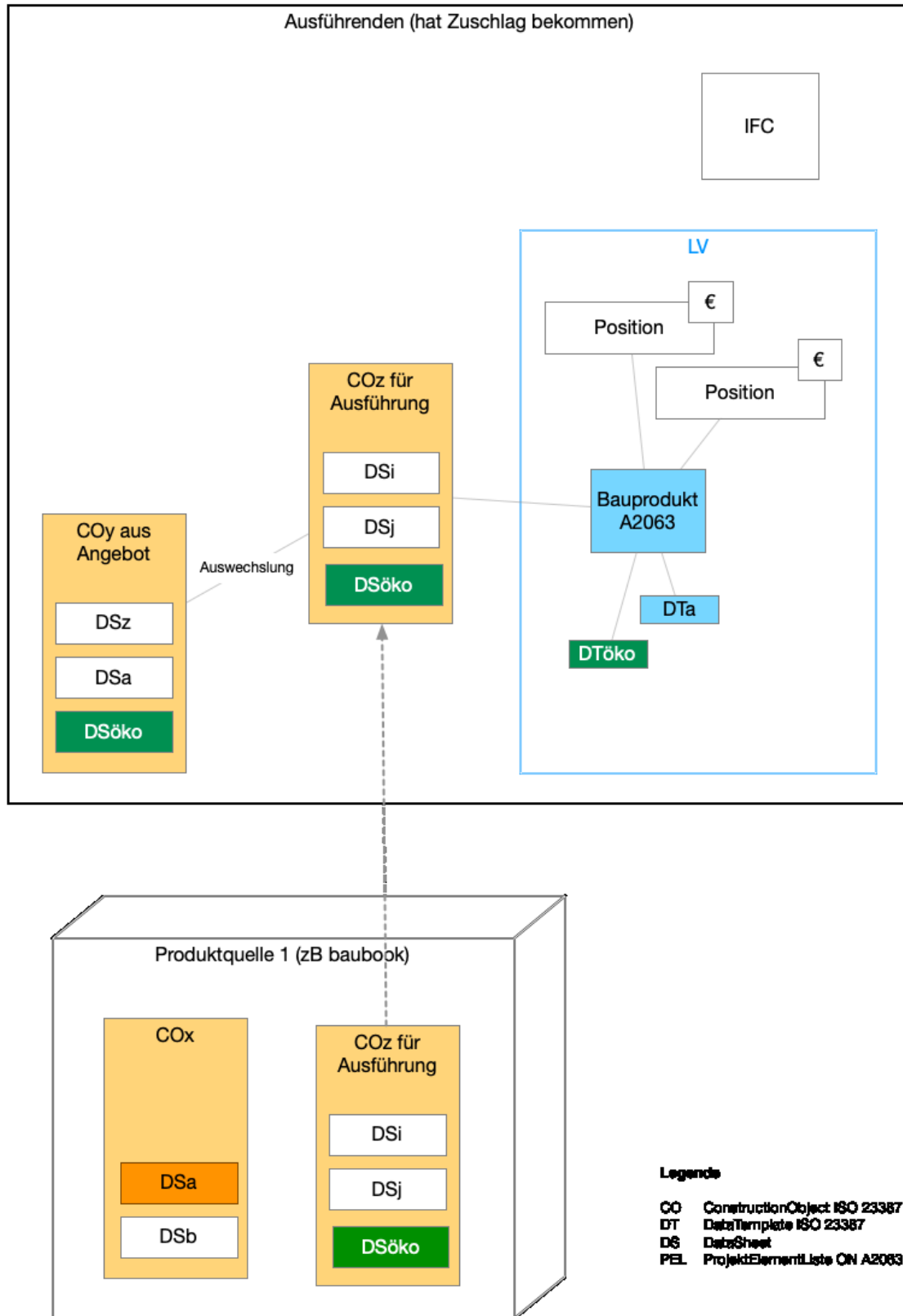
Dokumentation der Prüfergebnisse

Welche Produkte eingesetzt wurden, sollte jedenfalls im CDE über die BIM-Projektelementliste dokumentiert werden (s.u.). Die Prüfergebnisse des ökologischen Bauproduktmanagements werden derzeit in Reports dargestellt – hier findet sich die Information, welche ökologischen Kriterien eingehalten wurden bzw. ob und aus welchem Grund Ausnahmen genehmigt wurden.

Dem Projektteam erscheint es nicht erforderlich, in der BIM-Umgebung zu dokumentieren, wie es im Einzelfall zur Entscheidungsfindung über die verwendeten Produkte gekommen ist. Wenn von der Auftraggeber*in gewünscht, kann der Prüfbericht über das ökologische Bauproduktmanagement im Common Data Environment hinterlegt und eine Referenz zum Gebäudemodell hergestellt werden.

Örtliche Bauaufsicht/Gesamtkoordination Bau

Abbildung 25: Auswechslung eines Produkts



Dokumentation der verwendeten Produkte

In der Verantwortung der ÖBA liegen die Prüfung und die Dokumentation der tatsächlich verwendeten Produkte. Sie ist dafür verantwortlich, dass nur freigegebene Bauprodukte eingesetzt werden. Die Dokumentation erfolgt über Zuordnung von (neuen) Data Sheets zur BPEL (wobei diese Aufgabe z.B. an die Auftragnehmer*in delegiert werden kann).

5.3.10 Übergabe/Inbetriebnahme (As-built-Modell)

Gesamtkoordination Bau

Abrechnung

Der Zusammenhang zwischen IFC-Element-Instanz, AVA-Element-Instanz, Position und Bauprodukt ist in jeder Phase des Ausschreibungs-, Angebots- und Abrechnungsprozesses nach ÖNORM A2063-2 vorhanden. Daher wird auch bei der Abrechnung wie bei der Angebotserstellung vorgegangen: In der BPEL sind notwendige Data Templates enthalten. Die Auftragnehmer*in ergänzt Data Sheets und fügt sie der BPEL bei. So entsteht mit jedem Projektfortschritt eine längere Liste mit spezifischen Data Sheets. Der Datenaustausch der Leistungsverzeichnisse nach ÖNORM A2063-1 beinhaltet keine spezifischen Data Sheets.

Dokumentation der verwendeten Produkte

Die finale Projektelementliste enthält somit sämtliche Data Sheets der tatsächlich verbauten Produkte. Mit der Schlussrechnung sollte auch das IFC-Modell nochmals aktualisiert und als As-built-Modell inklusive aller Data Sheets an die Betreiber*in übergeben werden.

5.3.11 Nutzung

Betreiber*in

Aktualisierung des Modells

Unter Umständen wird es praktikabel sein, in der Nutzungsphase die Struktur der Data Sheets weiter zu detaillieren, beispielsweise um Produkte in ihre Komponenten zu unterteilen (Bsp. Heizkessel mit einzelnen Komponenten, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten ausgetauscht werden müssen).

Beim Austausch von Materialien oder Komponenten sollte im Sinne der Kreislauffähigkeit stets ein aktuelles Product Data Sheet zugeordnet werden.

Ergänzung projektspezifischer Produkteigenschaften

Bauprojektspezifische Produkteigenschaften wie das Einbaudatum oder die Gewährleistungsfrist könnten als IFC-Eigenschaften (z.B. Pset_Warranty) oder in einem eigenen Product Data Sheet (zum gleichen Construction Object) hinterlegt werden.

5.3.12 Rückbau

Zum Zeitpunkt des Rückbaus sollte das immer aktuell gehaltene digitale Gebäudemodell vorliegen und alle für den Rückbau und eine möglichst hochwertige Verwertung notwendigen Produktdaten enthalten.

5.4 Richtlinie für Produktmanagementsysteme im CDE

Die Richtlinie wird als Anhang des Berichts öffentlich zur Verfügung gestellt.

5.5 Beispiel-Datenvorlagen und –Datenblätter

Aus der Bauproduktliste gemäß ÖNORM A2063-2 wurden 30 Beispielproduktgruppen aus der zweiten Gliederungsebene („Bauproduktbezeichnung“) gewählt. Die Strukturierung anhand dieser Ebene wurde als genügend fein erachtet. In den Untergruppen auf der dritten Ebene gelten teilweise unterschiedliche ÖkoBauKriterien, die Abweichungen sind aber gering, und in die entsprechende Datenvorlage wurden die für alle Unterproduktgruppen relevanten Attribute aufgenommen.

Bei der Auswahl wurde auf eine möglichst große Produktvielfalt geachtet, andererseits wurden Produktgruppen bevorzugt, für die eine große Anzahl an Kriterien relevant ist.

Tabelle 5: Beispielproduktgruppen Bauprodukte

Hauptprodukt	Bauproduktbezeichnung
Beton	Normalbeton
Mauerwerk	Mauerstein aus Leichtbeton
Mauerwerk	Mauerziegel
Mauerwerk	Mauermörtel
Putz	Gips- und gipshaltiger Putz
Putz	Normalputz mit anorganischen Bindemitteln
Putz	Putz mit organischem Bindemittel
Estrich	Zementestrich
Abdichtung	Bitumenanstrich
Abdichtung	Flüssigabdichtung
Abdichtung	Fugendichtstoff
Plattenformiger Holzwerkstoff	OSB-Platte
Wand- und Deckenbekleidung (innen)	Gipsplatte
Elastischer Boden- und Wandbelag	Linoleumbelag
Holzfußboden	Massivholzparkett
Textilboden	Nadelvliesbelag
Brandschutzprodukt	Brandschutzbeschichtung (intumeszierend)
Brandschutzprodukt	Brandschutzdichtmasse
Wärme- oder Schalldämmstoff	Holzfasern-Dämmstoff
Wärme- oder Schalldämmstoff	Mineralwolle
Wärme- oder Schalldämmstoff	Expandiertes Polystyrol
Abdichtungsbahn, Trennlage	Bitumenbahn
Abdichtungsbahn, Trennlage	Kunststoff-/Elastomerbahn
Fassadenfarbe	Silikatfarbe
Innenwandfarbe	Dispersionsfarbe

Hauptprodukt	Bauproduktbezeichnung
Innenwandfarbe	Silikatfarbe
Beschichtung auf Holz, Metall oder Kunststoff	Lack
Beschichtung auf Holz, Metall oder Kunststoff	Öl
Betonbeschichtung	Betonversiegelung
Fensterrahmen	Holz-Alu-Rahmen

Für diese ausgewählten Produktgruppen wurden die Datenvorlagen aus dem Produktmodell extrahiert. Sie enthalten die für die geltenden ÖkoBauKriterien relevanten Merkmale sowie generell

- Allgemeine Angaben zum Produkt (siehe 4.6)
- Angaben zu den Einsatzstoffen
- Anteil und Materialität der Sekundärrohstoffe
- Attribute zu Umweltzeichen
- das Standard-Entsorgungs-Szenario für sortenreines Material
- Wenn relevant: Angaben zum GISCODE

Laut Projektplan war die Ausarbeitung von 12 Datenblättern für konkrete Bauprodukte vorgesehen. Fünf davon wurden im Rahmen der Versuchsanordnung ausgearbeitet und mit auf baubook verfügbaren Produktdaten befüllt. Dabei zeigten sich jedoch Unklarheiten, die bestehen, solange die Produktdeklaration auf baubook auf die herkömmliche Art und Weise erfolgt: Die Hersteller bestätigen die Erfüllung konkreter ÖkoBauKriterien – in der Regel die Unterschreitung eines Grenzwerts (z.B. max. 6 % VOC-Gehalt); diese Angaben enthalten dann nicht den konkreten Wert der entsprechenden BIMpeco-Attribute. Aufgrund des frühen Stadiums der Umsetzung von Data Templates und Data Sheets (siehe die Versuche des Projektteams, die in 4.7.4 und 4.7.5 beschrieben sind) fiel die Entscheidung, die Datenvorlagen vorerst im allgemein lesbaren Excel-Format zu veröffentlichen. Bei Beispieldatenblättern konkreter Produkte wiederum ist der Mehrwert einer Veröffentlichung in Excel nicht gegeben, weswegen davon Abstand genommen wurde, bei Herstellern nach konkreten Produktdaten und der Genehmigung für die Publikation anzufragen. Die im Projekt erarbeiteten Attribute werden geprüft und Schritt für Schritt in baubook für die Produktdeklaration freigeschalten, sodass zukünftig auch die entsprechenden Produktdaten vorliegen werden.

Für die Haustechnik wurden die Beispiele der Datenvorlagen und -blätter aus dem Attributmodell generiert. Dabei wurden jene Beispielproduktgruppen, welche mit ökologischen Eigenschaften (v.a. ÖkoKaufWien) gefunden wurden, herangezogen. In Summe wurden 11 Datenvorlagen (Data Templates) und 15 Datenblätter (Data Sheets) im Projekt als Beispiel für die Einbindung in die Umgebung generiert. Für die Haustechnik wurden folgende Beispielproduktgruppen für die Datenvorlage ausgewählt:

- Heizkörper
- Pumpen
- Flächenheizkörper
- Sanitärarmaturen
- Spülkästen
- Beleuchtung

- Urinale
- Wärmepumpen / Kältemaschine / Raumklimageräte mit einer maximalen Nennleistung von 12 kW
- Wärmepumpen / Kältemaschine ab einer Nennleistung 12 kW
- Heizkessel für Brennstoffe mit Erdgas
- Heizkessel mit Pellets als Brennstoff

Abbildung 26 zeigt beispielhaft für alle Beispielproduktgruppen die Datenvorlage für die Beleuchtung, wobei die ökologischen Kriterien aus den ÖkoKaufWien-Kriterien in das Attributmodell übertragen wurden und vom Attributmodell hier in die Datenvorlage. Für die Beleuchtung sind ökologische Kriterien hinsichtlich der Energieeffizienz (el. Energieeinsatz) und Inhaltsstoffe von hoher Bedeutung, z.B. dass kein Quecksilber vorhanden ist, die UV-Beständigkeit von Kunststoffen, dass die Beleuchtungskörper keine halogenhaltigen Verbindungen haben, oder die Verpackung frei von halogenhaltigen Polymeren ist.

Ein weiterer Schwerpunkt bei der Bewertung ist auch die Lebensdauer und Wartung, wobei hier der Grundsatz „Reparieren statt Wegwerfen“ im Vordergrund steht. Die regelmäßige Wartung führt außerdem zu besserer Effizienz der Produkte und damit zu Einsparungen von CO₂-Emissionen. Die Lebensdauer von Lampen bzw. Leuchtmittel muss z.B. mindestens 10.000 Stunden im Mittel erfüllen. Bei der Wartung ist das werkzeuglose Arbeiten gefordert und die Wartungsintervalle müssen angehängt sein.

Abbildung 26: Datenvorlage als Beispiel für die Beleuchtung nach ÖkoKaufWien-Kriterien

Group_of_properties_1	Group_of_properties_2	Group_of_properties_3	Specific_property	Data_type	Unit	Value	Reference_document	Description
Algemeine Angaben	Beschreibung		Produktname	Text				
Algemeine Angaben	Herstellerdaten		Hersteller_Firma_Adresse	Text				
Algemeine Angaben	Herstellerdaten		Hersteller_URL	Text				
Algemeine Angaben	Beschreibung		Haustechnik-Produktgruppe_Ebene1	Enumerated_Type				
Algemeine Angaben	Beschreibung		Haustechnik-Produktgruppe_Ebene2	Enumerated_Type				
Algemeine Angaben	Beschreibung		Haustechnik-Produktgruppe_Ebene3	Text				
Ökologische Eigenschaften	Inhaltsstoffe	Schwermetalle	Grenzwert für Quecksilber in Energiesparlampen	Enumerated_Type				Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchtmitteln, elektronischen Vorschalt
Ökologische Eigenschaften	Inhaltsstoffe	Halogenorganische Verbindungen	Verpackung frei von halogenhaltigen Polymeren	Enumerated_Type				Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchtmitteln, elektronischen Vorschalt
Ökologische Eigenschaften	Lebensdauer		Mindestdauer von Ersatzteilen seitens Hersteller >10 Jahre	Enumerated_Type				Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchtmitteln, elektronischen Vorschalt
Ökologische Eigenschaften	Lebensdauer		Grundsatz "Reparieren statt Wegwerfen" wird forciert	Enumerated_Type				Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchtmitteln, elektronischen Vorschalt
Ökologische Eigenschaften	Lebensdauer		Hohe Lebensdauer der Lampen werden erreicht	Enumerated_Type				Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchtmitteln, elektronischen Vorschalt
Ökologische Eigenschaften	End-of-Life-Eigenschaften		Problemstoffe für die Entsorgung von Beleuchtungsmitteln werden vermieden	Enumerated_Type				Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchtmitteln, elektronischen Vorschalt
Technische Eigenschaften	Beschreibung		Wartungsfaktor und Wartungsplan werden mitgeliefert (Wartungsintervall)	Enumerated_Type				Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchtmitteln, elektronischen Vorschalt
Ökologische Eigenschaften	Energieeffizienz		Leuchtmittel bei zweistufigem Anschluss erfüllen eine Lichtausbeute	Enumerated_Type				Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchtmitteln, elektronischen Vorschalt
Ökologische Eigenschaften	Energieeffizienz		Systemausbeute (Leuchtenlichtstrom zu aufgenommenem Systemleistung)	Enumerated_Type				Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchtmitteln, elektronischen Vorschalt
Ökologische Eigenschaften	Inhaltsstoffe	Halogenorganische Verbindungen	Beleuchtungskörper frei von halogenhaltigen Verbindungen	Enumerated_Type				Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchtmitteln, elektronischen Vorschalt
Ökologische Eigenschaften	Inhaltsstoffe		Rundstrahlwannen und Abdeckungen bestehen aus UV-beständigen	Enumerated_Type				Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchtmitteln, elektronischen Vorschalt
Ökologische Eigenschaften	Wartung		Werkzeugloses Austauschen von Leuchtmitteln ist möglich	Enumerated_Type				Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchtmitteln, elektronischen Vorschalt
Ökologische Eigenschaften	Lebensdauer		Mittlere Lebensdauer ist min. 10.000 Stunden	Enumerated_Type				Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchtmitteln, elektronischen Vorschalt
Ökologische Eigenschaften	Energieeffizienz		Der Leistungsfaktor für Innenbeleuchtung mit 0,96 wird eingehalten	Enumerated_Type				Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchtmitteln, elektronischen Vorschalt
Ökologische Eigenschaften	Lebensdauer		Die Verordnung (EG) Nr. 245/2009 vom 18.3.2009 hinsichtlich Lebensdauer	Enumerated_Type				Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchtmitteln, elektronischen Vorschalt
Ökologische Eigenschaften	Energieeffizienz - Lebensdauer		Die Minimalanforderungen von LED-Lampen nach den ÖkoKauf Wien	Enumerated_Type				Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchtmitteln, elektronischen Vorschalt

Um die Datenvorlagen sinnvoll zu nutzen, werden diese auch bei der Ausschreibung mitgeliefert und bei den Angeboten mit Produktdatenblättern der Bieter*innen befüllt. Um die Beispiel-Datenblätter zu befüllen, wurden neben der baubook GmbH³¹ Unterlagen und Daten direkt von den Herstellern gesucht. Dabei zeigte sich bei den Beispieldatenblättern jedoch, dass viele Hersteller keine oder nur sehr wenige ökologische Daten in ihren Datenblättern anführen, sondern großteils nur technische bzw. geometrische Angaben liefern. Die vollständige Befüllung der Daten anhand des Produktdatenblatts ist in Abbildung 27 ersichtlich, wobei hier angegeben wurde, dass alle Kriterien für die Beleuchtung nach den ÖkoKaufWien-Kriterien erfüllt sind. Dennoch muss gesagt werden, dass manche ökologischen Eigenschaften in der Datenvorlage in den Datenblättern nicht vorhanden waren. Als Abhilfe wurde bei der Datenvorlage die Eigenschaft festgelegt, dass Datenblätter belegen, dass die Mindestanforderungen nach den Kriterien der Datenvorlage erfüllt werden und gesondert übermittelt werden. Z.B. gab es keine direkte Angabe, dass die Verpackung frei von halogenhaltigen Polymeren ist.

³¹ <https://www.baubook.info/de/service/impressum>, abgerufen am 07.04.2023

Abbildung 27: Datenblatt als Beispiel für die Beleuchtung von der Firma XAL mit Leno trimless

Group_of_properties_1	Group_of_properties_2	Group_of_properties_3	Specific_property	Data_type	Unit	Value	Reference_document	Description
Generische Angaben	Bezeichnung		Produktname	Text		Leno trimless		
Generische Angaben	Hersteller		Hersteller_Firma_Adresse	Text		XAL GmbH & Co. KG, Wittenberg-Str. 36, A-8020 Graz		
Generische Angaben	Hersteller		Hersteller_UbL	Text		https://www.xal.com/		
Generische Angaben	Bezeichnung		Hersteller_Produktgruppe_(Item1)	Enumerated_Type		Elektronische Leuchten		
Generische Angaben	Bezeichnung		Hersteller_Produktgruppe_(Item2)	Enumerated_Type		12 Leuchten Seiten und ausstrahlen		
Generische Angaben	Bezeichnung		Hersteller_Produktgruppe_(Item3)	Text		Neubaubeleuchtung		
Ökologische Eigenschaften	Intensitätsstufe	Schwermetalle	Grenzwert für Quecksilber in Energieerleuchtungs	Enumerated_Type		nicht enthalten		Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchten, elektronischen Vorhänge
Ökologische Eigenschaften	Intensitätsstufe	Herstellergenerische Verbindungen	Wartungsfreiheit bei Wartungsintervallen	Enumerated_Type		20 Jahre		Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchten, elektronischen Vorhänge
Ökologische Eigenschaften	Intensitätsstufe		Mindestlebensdauer von Standardleuchten (Hersteller 100 Jahre)	Enumerated_Type		> 10 Jahre		Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchten, elektronischen Vorhänge
Ökologische Eigenschaften	Intensitätsstufe		Grundlast: "Regelkreis" statt "Wegwerfen" wird fordert	Enumerated_Type		20		Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchten, elektronischen Vorhänge
Ökologische Eigenschaften	Intensitätsstufe		Hohe Lebensdauer der Lampen werden erreicht	Enumerated_Type		20		Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchten, elektronischen Vorhänge
Ökologische Eigenschaften	Endliche Eigenschaften		Produktstoffe für die Herstellung von Bauteilen/Produkten werden verwendet	Enumerated_Type		20		Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchten, elektronischen Vorhänge
Ökologische Eigenschaften	Wartung		Wartungsfreiheit und Wartungsintervalle werden ermöglicht (Wartungsintervalle)	Enumerated_Type		20		Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchten, elektronischen Vorhänge
Ökologische Eigenschaften	Energieeffizienz		Leuchten mit bei zweifachtem Anstrich oder Lichtstrom von 1000lm	Enumerated_Type		20		Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchten, elektronischen Vorhänge
Ökologische Eigenschaften	Energieeffizienz		Systemlebensdauer (Lebensdauer) ist auf mindestens 10 Jahre begrenzt	Enumerated_Type		20		Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchten, elektronischen Vorhänge
Ökologische Eigenschaften	Intensitätsstufe	Herstellergenerische Verbindungen	Beleuchtungsleistung pro m² von halogenfreien Leuchten	Enumerated_Type		20		Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchten, elektronischen Vorhänge
Ökologische Eigenschaften	Intensitätsstufe		Kunststoffteile und Abdeckungen bestehen aus UV-beständigen Kunststoffen	Enumerated_Type		20		Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchten, elektronischen Vorhänge
Ökologische Eigenschaften	Wartung		Wartungsfreie Ausleuchtung von Leuchten ist möglich	Enumerated_Type		20		Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchten, elektronischen Vorhänge
Ökologische Eigenschaften	Intensitätsstufe		Mindestlebensdauer ist min. 10.000 Stunden	Enumerated_Type		20		Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchten, elektronischen Vorhänge
Ökologische Eigenschaften	Energieeffizienz		Der Lichtstrom pro m² bei Beleuchtung mit 2,0 W wird eingetragene	Enumerated_Type		20		Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchten, elektronischen Vorhänge
Ökologische Eigenschaften	Intensitätsstufe		Die Verordnung (EU) Nr. 245/2009 von 18.3.2009 hinsichtlich Lebensdauer	Enumerated_Type		20		Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchten, elektronischen Vorhänge
Ökologische Eigenschaften	Energieeffizienz - Lebensdauer		Die Mindestanforderungen von LED-Lampen nach dem Ökodesign-Richtlinie	Enumerated_Type		20		Nachhaltige Kriterien für die Beschaffung von Leuchten, elektronischen Vorhänge

Zusätzlich ergab sich bei der Entwicklung der Datenvorlagen, dass einige Kriterien von ÖkoKaufWien keine Produkteigenschaften darstellen. Dies sind insbesondere Eigenschaften, die der Planung zuzuordnen sind; sie müssen im Workflow daher dort berücksichtigt werden. Als Beispiel sei hier die Notwendigkeit einer Druckverlustberechnung zur Pumpenauswahl zu nennen.

Die erarbeiteten Datenvorlagen und –Datenblätter werden als Anhang des Berichts im Excel-Format öffentlich zur Verfügung gestellt.

5.6 Property Set für Materialeigenschaften³²

In der Kooperation von „Digital findet Stadt“ mit IBO und baubook wurden für IFC-Merkmale geeignete Attribute diskutiert und als sinnvollste und meistbenötigte Eigenschaft die Zugehörigkeit zu einer Bauproduktgruppe identifiziert. Das vom Kooperationspartner vorgeschlagene IFC-Merkmal-Set „PecoP_“ (siehe Anhang) dient zur phasenübergreifenden Zuordnung und Dokumentation von Bauproduktgruppen und ist an jeder IFC-Entität applizierbar.

Die Angabe des „generischen Bauprodukts“ bietet die Möglichkeit, schon in frühen Projektphasen (z.B. Entwurfsphase) herstellerunabhängige Produktinformationen in einem BIM-Modell zu integrieren, um beispielsweise bauphysikalische Simulationen oder auch Ökobilanzierungen durchzuführen. Das zu hinterlegende Optionen-Set umfasst eine Werteliste mit allen erlaubten Eingabemöglichkeiten und könnte beispielsweise die Bauproduktliste der ÖNORM A 2063 sein. Alle dem Projektteam bekannten Produktklassifikationen (z.B. Bauproduktliste der ÖNORM A 2063) sind in ihrer Logik so aufgebaut, dass die einzelnen Produkte hierarchisch in Produktgruppen zusammengefasst sind. Die Angabe bzw. Übernahme der übergeordneten Produktgruppenbezeichnungen (z.B. „Wärme- oder Schalldämmstoff“ gem. Bauproduktliste der ÖNORM A 2063) in ein IFC-Datenmodell wird als nicht erforderlich und auch nicht sinnvoll erachtet, da der gesamte Informationsgehalt schon in den einzelnen Produkten selbst liegt.

Das Merkmal „Leitprodukt Planung“ bietet zum Zeitpunkt der Ausschreibung den einzelnen Fachplaner*innen die Möglichkeit, unter Angabe des Herstellernamens und der Typenbezeichnung, beispielhafte herstellereigenspezifische Bauprodukt-Zuordnungen zu treffen. Die Merkmale „angebotenes Produkt“ und „ausgeführtes Produkt“ dienen zur modellbasierten, dokumentarischen Weiterführung der Produktwahl bis zum tatsächlich ausgeführten (gebauten) Gebäudezustand. Da die ausgeführten Bauprodukte oftmals von den geplanten abweichen, ist die Nachvollziehbarkeit der Produktwahl speziell in der Projektphase Ausschreibung und Vergabe von größter Bedeutung.

³² Autor dieses Beitrags: Philipp Schuster, Digital findet Stadt (Kooperationspartner)

Die zusätzlich zu den textlichen Produkt-Merkmalen anzugebenden IDs sollen ein Mapping zwischen den Merkmalen „generisches Bauprodukt“, „Leitprodukt Planung“, „angebotenes Produkt“ und „ausgeführtes Produkt“ möglich machen und eine Verbindung zu Data Sheets gem. [ISO 23387] schaffen.

5.7 Einpassung in das Programm „Stadt der Zukunft“

Das Projekt BIMpeco adressierte prioritär das operative Programmziel „Beitrag zur Entwicklung resilienter Städte und Stadtteile mit hoher Ressourcen- und Energieeffizienz, verstärkter Nutzung erneuerbarer Energieträger sowie hoher Lebensqualität“. Es hat Grundlagen dafür geschaffen, dass umweltrelevante Produktdaten künftig mittels Data Templates und Data Sheets über den Gebäudelebenszyklus dokumentiert werden können. Diese Transparenz der Produkteigenschaften ist der Nutzungsqualität (Lebensqualität) dienlich, für die hochwertige Verwertbarkeit der Baustoffe und somit die Transformation zur Kreislaufwirtschaft (Ressourceneffizienz) unabdingbar. Zu diesen Zielen hat BIMpeco einen wesentlichen Beitrag geleistet.

6 Schlussfolgerungen

Eine sehr grundlegende Erkenntnis ist, dass Produktdaten seitens der Hersteller noch sehr selten so aufbereitet sind, dass sie in der Planung mit der BIM-Methodik gut genutzt werden können. Die Daten sind zwar vorhanden, werden aber überwiegend für das Marketing aufbereitet und sind daher für diesen Zweck optimiert. Eine weitere, aber davon weitgehend entkoppelte Aufbereitung ist die technische. Eine Aufbereitung im Sinne von „maschineninterpretierbar“ für Planer*innen wird kaum durchgeführt. Hier können aber automatisierte Prozesse ansetzen.

Die beiden getrennten Aufbereitungen (Marketing, Technik) haben praktisch nie eine maschineninterpretierbare Datenverbindung zueinander. Um dieses Dilemma aufzulösen, sollten alle Dokumente, die zu Bauprodukten veröffentlicht werden, einen maschinenlesbaren (Data-) Link zur zugrundeliegenden maschinenlesbaren Aufbereitung eines Bauproduktes haben. Da Data-Links in der Regel bidirektional sind, kann dieser Ansatz sowohl technische als auch allgemeine Produktinformationen (Schwerpunkt Marketing) synchron und nachvollziehbar halten und einen echten Beitrag zur Automatisierung leisten.

Durch die strukturierte digitale Erfassung und Speicherung von Produktdaten wird der Prozess der Datenverwaltung weiter automatisiert und damit beschleunigt. Dies führt zu einer höheren Effizienz und reduzierten Arbeitskosten bei Anwender*innen. Digitale Daten können automatisch validiert und verifiziert werden, wodurch menschliche Fehler minimiert werden. Dies führt zu einer höheren Datenqualität und verlässlicheren Ergebnissen.

Für das lebenszyklusbegleitende Produktinformationsmanagement von Bauprodukten und Haustechnikkomponenten stellen Data Templates bzw. Data Sheets ein sehr taugliches Mittel dar. Die großen Vorteile liegen einerseits in der Modularität, mit der mehrere Datenblätter zur Beschreibung eines einzigen Objekts unter verschiedenen Aspekten benutzt werden können, andererseits in der Bereitstellung der Daten im Common Data Environment, ohne direkt auf das BIM-Gebäudemodell zugreifen zu müssen.

Um Bauproduktdaten langfristig in einem CDE vorzuhalten, ist eine möglichst inhärent selbstdokumentierende Datenhaltung unabdingbar. Dies kann am einfachsten mit textbasierten Datenformaten erreicht werden. So kann sichergestellt werden, dass die Daten auch in Jahrzehnten noch verstanden werden bzw. in eine dann vielleicht besser nutzbare Datenstruktur überführt werden können. Die in BIMpeco verwendeten Formate sowohl für den Datenaustausch als auch für die Datenhaltung, IFC und JSON, scheinen derzeit die langfristig nutzbaren Formate zu sein. Produktbeschreibungen können so bis zum Ende des Lebenszyklus eines Gebäudes dokumentiert und genutzt werden.

Diese Potenziale machen die Projektergebnisse für verschiedenste Zielgruppen interessant, von Produktherstellern über Planer*innen und Fachexpert*innen z.B. für Ökologisches Bauproduktmanagement bis zu den Nutzer*innen von Gebäuden. Ein direktes Weiterarbeiten mit den Projektergebnissen erfordert noch etliche Entwicklungsschritte (siehe Kapitel 7), eine Umsetzung im Rahmen eines praktischen Bauprojekts ist derzeit noch nicht möglich. Die Rückmeldungen aus der Praxis haben ohnehin gezeigt, dass BIM-Projekte noch die absolute Ausnahme darstellen.

Der zeitnahe Nutzen des Projektes BIMpeco wird für die Rollen Bauprodukthersteller, -vertrieb und Bauplanung und –ausführung erwartet. Hier können sehr viele Prozesse optimiert und Informationen für Planende und Ausführende zeitnah zur Verfügung gestellt werden. Abweichungen von ökologischen Zielen können sehr schnell erkannt und korrigiert werden. Aufbauend auf den Erkenntnissen von BIMpeco können Bauprodukthersteller den Informationsbedarf im digitalen Gebäudelebenszyklus verstehen und entsprechende Datenbedarfe erkennen und befriedigen, vielleicht sogar zum gegenseitigen Nutzen weiterentwickeln.

Mit den Erkenntnissen aus dem Projekt BIMpeco wurde deutlich, dass die Technologie der Data Templates und Data Sheets mittelfristig einen großen Einfluss auf die Datenbeschaffung von Bauprodukt Daten haben wird. Die im Laufe des Projektes klarer gewordenen Datenflüsse ermöglichen es den Projektpartnern, frühzeitig auf den sich abzeichnenden Systemwechsel (CDE als Datendrehscheibe im BIM-Prozess) zu reagieren und sich als Akteur*in im Prozess zu positionieren.

Für A-NULL Development liefern die Erkenntnisse aus dem Projekt BIMpeco die Vorgaben für eine Neustrukturierung der Produktdaten im Bauphysikprogramm, die ökologische Betrachtungen einschließt. Eine weitere Erkenntnis ist, dass die Produktdaten in Zukunft nicht aus einer Produktdatenbank stammen werden. Konkrete Produktdaten werden durch Data-Links verknüpft. Dabei sind sie einerseits an einem digitalen Ort durch Data Templates strukturiert und andererseits an verschiedenen (digitalen) Orten als Produktdaten (Data Sheets) zugänglich.

Die Konzepte und Erkenntnisse aus dem Projekt BIMpeco werden von A-NULL Development genutzt, um die eigene Zielgruppe (Bauplaner*innen) über die Nutzbarkeit aufzuklären. Die Aufmerksamkeit soll darauf gelenkt werden, dass Daten in digitalen Gebäudemodellen tatsächlich genutzt werden können und nicht in disruptiven Prozessen bearbeitet und dann meist unbrauchbar verworfen werden. Die Daten sollen im Rahmen einer CDE in das digitale Gebäudemodell eingebracht und nicht nur abgelegt werden. Die verschiedenen Sichten in und auf das Digitale Gebäudemodell sollen zusammen mit den erarbeiteten Leitfäden eine Richtlinie bieten, um das Ziel der Wiederverwendung bereits zuvor gewonnener Daten zu erreichen.

Seitens des AVA-Fachpartners ib-data GmbH können als Zielgruppe primär Auftraggeber*innen aus dem öffentlichen Bereich und dem Sektorenbereich genannt werden, da erfahrungsgemäß hier starkes Interesse an Ökologie und Vorbildwirkung herrscht. Auftraggeber*innen aus dem privaten Bereich sind jedenfalls ebenso als Zielgruppe vorstellbar, wobei hier von initial eher geringem Interesse ausgegangen werden kann.

Hinsichtlich des Vermarktungspotenzials wird in den vergangenen Jahren ein verstärktes Interesse der User*innen an ökologische Aspekte abbildenden Softwares festgestellt. Insofern kann davon ausgegangen werden, dass die beschriebenen Prozesse vollumfänglich unterstützende Softwares durchaus vermarktet und verbreitet werden können. An dieser Stelle ist jedoch darauf hinzuweisen, dass seitens User*innen tiefgreifende Neuerungen in etablierten Arbeitsweisen oft nur verzögert angenommen werden und es meist einer Vorbildwirkung gewisser Marktteilnehmer bedarf.

Baubook wird – mit fachlicher Unterstützung des IBO – das erarbeitete Attributmodell und die entsprechenden Algorithmen sukzessive in die Deklarationsvorlagen (entspricht „Data Templates“) einarbeiten. Dies wird deutliche Verbesserungen im Deklarationsverlauf erbringen: Aktuell müssen die Hersteller bei der Produktdeklaration den – teilweise komplexen – Text der Kriterien als Ganzes erfassen und durch Nachweisdokumente und Anhaken bestätigen, dass sie diese Kriterien erfüllen.

Analog geht das baubook Team bei der Qualitätssicherung vor. Das ausgearbeitete Attributmodell hat demgegenüber den klaren Vorteil, dass alle Eigenschaften, aus denen sich das Kriterium zusammensetzt, einzeln und mit Werten deklariert werden. Zum Beispiel gibt es das fiktive Kriterium „Der VOC-Gehalt von Putzmörteln im Gebinde darf max. 0,01% Gewichtsprozent betragen. Für pulverförmige Putze und Spachtelmassen gilt das Kriterium als erfüllt.“. Dieses Kriterium beinhaltet nach dem neuen Attributmodell zwei Eigenschaften: „VOC-Gehalt des Putzmörtels im Gebinde in %“ und „Aggregatzustand des Putzmörtels“. Hinzu kommt die Vorlage des Sicherheitsdatenblatts, das den angegebenen Wert bezeugen muss, als erforderlicher Nachweis. Über diese drei (validierten) Eigenschaften eines Produkts kann die Erfüllung des Kriteriums berechnet werden. Die Deklaration von Eigenschaften hat außerdem den Vorteil, dass keine Neudeklaration der Kriterienerfüllung notwendig ist, wenn Grenzwerte angezogen werden. Im vorherigen Beispiel bedeutet dies: Wird der Grenzwert für den VOC-Gehalt auf 0,005 % reduziert, kann über den konkreten VOC-Gehalt im Produktdatenblatt noch immer festgestellt werden, ob das Kriterium erfüllt ist. Diese Vorgangsweise lässt sich auf einfache Kriterien anwenden. Eine praktische Hürde in der konkreten Umsetzung ist allerdings, dass Hersteller häufig den genauen Wert nicht angeben können oder wollen. Viele Kriterien lassen sich außerdem (noch) nicht in berechenbare Eigenschaften zerlegen (fehlende Standardisierung von Messvorschriften bzw. Prüfberichten, von Substanzangaben etc.).

Die Datenstruktur in baubook ist grundsätzlich gut für das lebenszyklusbegleitende Produktinformationsmanagement mit [ISO 23387] konformen Data Templates und Data Sheets geeignet. Auch wenn es nicht so benannt wird, bilden in baubook schon jetzt produkt(gruppen)spezifische „Data Templates“ bzw. „Data Sheets“ die Grundlage für die strukturierte und standardisierte Erfassung der Produktdaten. Die Modularität der „Data Sheets“ ist über die Möglichkeit, zusammengesetzte Produkte zu bilden, schon seit längerem erfolgreich erprobt. Die Herausforderung ist nun, die baubook eigenen „Data Templates“ und „Data Sheets“ an die Anforderungen der [ISO 23387] anzupassen.

Im baubook Webportal wurden erste Schritte zur Vorbereitung einer digitalen Umgebung für das ökologische Produktmanagement unternommen (siehe 4.5.1). Die Projektumgebung wurde direkt auf die baubook-Datenbank aufgesetzt, arbeitet also mit den baubook eigenen Produktvorlagen und Produktdatenblättern. Die durchgeführten Use cases zeigten gute Anwendbarkeit. Von den Gewerkverantwortlichen kamen bewerkstellbare Rückmeldungen, die eingegebenen Daten auch für sie besser nutzbar und auswertbar zu machen. Im Hinblick auf die in BIMpeco gestellten Forschungsfragen hat die Entwicklungsumgebung aber noch wesentliche Einschränkungen:

- Die Umgebung liegt direkt auf baubook und damit (noch) außerhalb des digitalen Gebäudemodells. Fragen des Datenaustauschs bzw. der gemeinsamen Datenverwaltung mit anderen Applikationen stellten sich damit noch nicht.
- Es wird nur ein Informationskanal der Lieferkette von Baustoffen erfasst und daher nur zwei Rollen – Produktmanager*in und Gewerkverantwortliche – definiert. Diese Rollen sind klar von den anderen Prozessbeteiligten abgegrenzt.

7 Ausblick und Empfehlungen

7.1 Entwicklungen im Bereich Software

Obwohl viele Konzepte in IFC schon lange existieren und produktiv eingesetzt werden, entwickeln sich in diesem Biotop ständig weitere Komponenten, die sich gegenseitig stark beeinflussen. Eine dieser Komponenten ist das Konzept „Information Deliverable Specification (IDS)“, das voraussichtlich 2023 von buildingSMART als weiterer Standard verabschiedet wird. Dieser Standard definiert Informationsanforderungen in einer Form, die leicht von Menschen gelesen und von Computern interpretiert werden kann. Data Templates können somit ein weiterer Baustein für die Automatisierung, in diesem Fall der Modellprüfung, werden. IDS hat aber auch das Potenzial, die auf die Data Templates folgenden Data Sheets automatisiert zu prüfen. Dies kann im Bereich AVA zur Prüfung von angebotenen und gelieferten Bauprodukten eingesetzt werden.

Gegen Ende des Jahres 2022 hat der italienische Softwarehersteller ACCA mit einer Erweiterung seiner usBIM-Online-Lösung eine Implementierung auf den Markt gebracht, die die Integration von Data Templates in ein CDE umsetzt. Der erste notwendige Schritt für die Integration des Konzepts Data Template / Data Sheets in eine CDE ist die Anreicherung des bestehenden IFC-Modells mit notwendigen Merkmalen aus Data Templates. Diese Anreicherung wurde in usBIM realisiert. Eine sehr erfreuliche Entwicklung, da sie andere CDE-Hersteller motiviert, ebenfalls weitere Integrationsschritte zu gehen. Bis zur Umsetzung der Integration von Data Sheets (Produktdaten realer, käuflicher Bauprodukte) in eine CDE scheint es aber noch ein weiter Weg zu sein.

Neben der Verortungsstruktur und der funktionalen Struktur existiert in der IFC-Datenstruktur auch eine Materialstruktur zur Deklaration materialbezogener Eigenschaften. Leider ist diese in den derzeit am Markt verfügbaren BIM-Applikationen sehr heterogen umgesetzt und in den meisten Fällen nicht praxistauglich. Das soll sich mittelfristig mit der ISO 23386 ändern. Diese Norm zu Data Sheets regelt das Zusammenspiel von Bauwerks-Informationen mit Material- bzw. Produktinformationen. Daher ist mit IFC5 auch eine Veränderung der Materialdatenstruktur zu erwarten – sowie der Art und Weise, wie dies in BIM-Applikationen angewendet werden soll.³³

Mit der Anwendung des Data Template Konzepts könnten sich die verschiedenen BIM Autorensoftware-Produkte massiv ändern (müssen?). Wird der Bereich der Bauelemente herausgegriffen, so sind diese in der Regel komplex, um möglichst viele Spielarten abbilden zu können. Derzeit wird in der Regel ein digitales Bauteil (oder besser eine Gruppe, da es so viele Varianten abbilden kann) konfiguriert, platziert und dann klassifiziert, um dem digitalen Bauteil einen Kontext zu geben, der auch später von anderen Beteiligten interpretiert werden kann. Mit Hilfe von Data Templates, die in diesem Zusammenhang auch als Klassen eines Klassifizierungssystems zu verstehen sind, könnte die derzeitige Vorgehensweise geändert/umgekehrt werden. Da die Eigenschaften in Data Templates bereits Vorgabewerte und Wertebereiche enthalten, könnte die BIM Autorensoftware ein Element entsprechend der Vorgabewerte und Wertebereiche konfigurieren und zur Platzierung im Gebäudemodell vorschlagen. Die BIM Autorensoftware wird sich mit der Situation auseinandersetzen müssen, dass ein Teil des Hoheitsgebiets (Eigenschaften auf Objektebene) stärker von außen beeinflusst wird.

³³ Christoph Carl Eichler u. a., „BIMcert Handbuch 2023“, o. J.

7.2 Entwicklungen im Bereich AVA

Aktuelle Entwicklungen bei Bauvergaben zeigen, dass ökologische Aspekte stetig an Bedeutung gewinnen. Wenn neben dem Preis auch ökologische Kennzahlen bei der Angebotsprüfung bewertet werden sollen, müssen Produktinformationen möglichst transparent und überprüfbar zugänglich sein. Dann wäre bereits vor Baubeginn festgelegt, welche Bauprodukte und bestenfalls auch Haustechnikprodukte eingesetzt bzw. verbaut werden. Dadurch ist eine zuverlässige(re) Einschätzung der ökologischen Auswirkungen eines geplanten Bauvorhabens bereits in einem frühen Stadium möglich. Zum anderen könnte damit die Unkultur des Greenwashings eingeschränkt werden, da ja bereits vor Baubeginn verbindliche und später noch überprüfbare Aussagen hinsichtlich der zu verwendenden Bauprodukte getroffen werden müssen.

Es wurde festgestellt, dass eine Einbindung der Produktinformationen in den bereits etablierten AVA-Prozess mit nur geringen Adaptierungen möglich wäre. Die ÖNORM A 2063-2:2021 gibt bereits jetzt Abläufe und Datenstrukturen vor, wobei das Einbinden von Produktinformationen keine groben Schwierigkeiten ergeben sollte. Insofern wären derartige Anpassungen in einer künftigen Ausgabe der ÖNORM A 2063-2 vorzunehmen.

Jedenfalls notwendig für eine verbreitete Umsetzung der Prozesse wäre eine Implementierung in entsprechenden Softwarepaketen. Aktuell sind keine Softwareprodukte bekannt, die die beschriebenen Prozesse vollumfänglich unterstützen. Aus technischer Sicht wäre eine Einbindung in bestehende Softwareprodukte vergleichsweise leicht machbar, wohingegen der dafür nötige finanzielle Aufwand derzeit nicht seriös abschätzbar ist. Hinzu kommt der Aspekt, dass für eine Anwendung innerhalb eines CDE wohl völlige Neuentwicklungen anzuraten wären. Damit die beschriebenen Prozesse möglichst optimal in der Praxis angenommen werden, wäre es von Nöten, dass diese von einem möglichst breiten Spektrum von relevanten Softwareherstellern unterstützt werden – denn es liegt in der Natur der Sache, dass kollaborative Arbeitsweisen nicht von einem einzelnen Softwareprodukt gestützt werden können.

Geradezu essenziell ist die Bereitstellung zuverlässiger Data Templates und Data Sheets. Denn ohne standardisierte Daten ist der beschriebene Prozess für einzelne Projektakteur*innen zu aufwändig. An diesem Punkt stellt sich die Frage, ob Softwareprodukte in die beschriebene Richtung weiterentwickelt werden, wenn für deren Anwendung die notwendigen Daten fehlen.

7.3 Empfehlungen für weiterführende Forschungs- und Entwicklungsarbeiten

Um künftig mit Data Templates und Data Sheets arbeiten zu können, muss die Frage der Erfassung der Materialität(en) von IFC-Elementen gelöst werden. Dazu wäre zum einen eine standardisierte Liste an Bauproduktbezeichnungen hilfreich. Ein dementsprechender Versuch wurde im Vorprojekt „6D BIM Terminal“ unternommen und innerhalb der ASI Arbeitsgruppe 015.11 eine Bauproduktliste entwickelt. Abgesehen von zu lösenden inhaltlichen Diskussionen und Unstimmigkeiten sollte eine solche Liste auch laufend erweitert werden und letztendlich auch Baumaterialien enthalten, die früher gebräuchlich waren und im Gebäudebestand aufzufinden sind.

Zum anderen muss eine Bauproduktliste für Planer*innen handhabbar sein – ein Pull-down-Menü mit hunderten Bauproduktbezeichnungen ist nicht praktikabel. Der BIMpeco-Subauftragnehmer „Digital findet Stadt“ schlägt die Entwicklung eines datenbankartigen Plugins vor, mit dem in verschiedenen CAD-Softwares ein Ordnerbaum zur Verfügung steht, aus dem die richtige Materialbezeichnung gewählt werden kann.

Der Bedarf nach standardisierten Produktmerkmalen wurde in BIMpeco wiederholt offensichtlich, daher erfolgt die Empfehlung an Produktnormungsgremien, Data Templates, die zumindest die für die Leistungserklärung relevanten Eigenschaften enthalten, zu entwickeln und zu veröffentlichen. Generell wird es als Aufgabe der Normung gesehen, wichtige Abläufe zu standardisieren, dabei aber genügend Freiraum für die konkrete Ausgestaltung der Prozesse zu lassen.

Im Projekt BIMpeco lag der Fokus auf Daten zu Bauprodukten und Haustechnikkomponenten. Für deren Kreislaufführung sind jedoch nicht nur Eigenschaften der Produkte an sich wichtig, sondern z.B. die Rückbaubarkeit der gesamten Konstruktion oder die Zerlegung von Haustechnikkomponenten. Wie es ermöglicht werden kann, auch solche Einflussfaktoren digital zu erfassen und zu dokumentieren, sollte in weiteren Forschungsprojekten untersucht werden.

8 Verzeichnisse

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beispielhafte Darstellung eines ÖkoBauKriteriums	16
Abbildung 2: Klassendiagramm für die ISO 12006-3, Fassung 2024	32
Abbildung 3: UML-Diagramm, Datenstruktur für Datenvorlagen, Quelle: [ISO 23387]	33
Abbildung 4: Beziehung zwischen Construction Object und IFC Entity, Quelle: EN ISO 23387	39
Abbildung 5: Szenario „Referenz im IFC-Modell“	40
Abbildung 6: Szenario „Koppelung zum Modell“	41
Abbildung 7: Verbindung zwischen Eigenschaften im IFC-Modell und im Construction Object	42
Abbildung 8: Ablaufschema NACHHALTIG: BAUEN in der Gemeinde inkl. Bewertung der energetischen und ökologischen Ausführung mittels Kommunalgebäudeausweis (KGA)	43
Abbildung 9: Anlegen eines Projekts für die digitale Durchführung des Produktmanagements.....	47
Abbildung 10: Eingabe der Produkte durch die Gewerkverantwortlichen	48
Abbildung 11: Beispielhaftes Ergebnis des Freigabeprozesses durch die Produktmanager*in.....	48
Abbildung 12: onbgs-Datei Knoten ek-gliederungssysteme	51
Abbildung 13: onbgs-Datei Knoten ek-ueberschriften.....	52
Abbildung 14: Beispielansicht in der Software „BIMterminal“ – Putzschicht, die mit einem Material (IfcMaterial) verknüpft ist	59
Abbildung 15: Phase Ausschreibung, relevante Dokumente	61
Abbildung 16: Phase Ausführung, relevante Akteur*innen und Dokumente.....	63
Abbildung 17: Phase Rückbau, relevante Akteur*innen und Dokumente.....	63
Abbildung 18: Informationslieferkette von der Festlegung der ökologischen Kriterien bis zur Ausführung	74
Abbildung 19: Bereitstellung von Data Templates und Data Sheets	75
Abbildung 20: Datenfragmente in der Phase Vorentwurfsplanung – den Prozess beschreibende Dokumente	76
Abbildung 21: Erstellung des IFC-Entwurfsmodells mit Verknüpfung zur ÖNORM A2063-Bauproduktliste	77
Abbildung 22: Vorbereitung der Ausschreibung	78
Abbildung 23: Erstellung des Angebots.....	81
Abbildung 24: Beispiel für die Ablagestruktur eines Datencontainers für Angebotsunterlagen.....	82
Abbildung 25: Auswechslung eines Produkts.....	84
Abbildung 26: Datenvorlage als Beispiel für die Beleuchtung nach ÖkoKaufWien-Kriterien	88
Abbildung 27: Datenblatt als Beispiel für die Beleuchtung von der Firma XAL mit Leno trimless.....	89

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Verbindung zwischen IFC-Entities und Data-Template-Konzepten.....	20
Tabelle 2: Begriffe in bSDD/ISO 23386/ISO 12006-3.....	21
Tabelle 3: Erforderliche Funktionen der online-Umgebung für Produktmanagement.....	46
Tabelle 4: Informationslieferkette für ökologisches Bauproduktmanagement.....	49
Tabelle 5: Beispielproduktgruppen Bauprodukte	86

Literaturverzeichnis

- Figl 2021 Figl Hildegund: Produktinformationen zu kreislauffähigen Baustoffen und BIM. In: Schranz, C., Gerger, A., Fischer, S., & Urban, H. (Hrsg.): Digitalisierung und Standardisierung der Immobilienwirtschaft unter Anwendung von BIM am Beispiel eines Neubaus: Bio-Institut der HBLFA Raumberg-Gumpenstein. TU Verlag, 2021, <https://doi.org/10.34726/1521>. Gefördert durch das Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus.
- Krenauer 2023 Krenauer Andreas: Pollutant investigations in the Austrian building sector within the existing legal framework and derivation of improvement potentials. Masterthesis for the award of the academic degree "Master of Science in Engineering in the degree programme Ecotoxicology & Environmental Management. Wien, 7.1.2023
- Wehinger et al. 2006 Wehinger, R., Torghele, K., Mötzl, G., Bertsch, G., Weithas, B., Gludovatz, M., Studer, F. et. al.: Neubau ökologisches Gemeindezentrum Ludesch. Haus der Zukunft Schriftenreihe 51/2006, Deutsch, 146 Seiten. Online: <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/hdz/projekte/neubau-oekologisches-gemeindezentrum-ludesch.php> (zuletzt abgerufen am 30.3.2023)

Relevante Normen

- ISO 12006-3 ÖNORM EN ISO 12006-3: 2022 11 01 Bauwesen - Organisation von Daten zu Bauwerken - Teil 3: Struktur für den objektorientierten Informationsaustausch (ISO 12006-3:2022)
- ISO 16739 ÖNORM EN ISO 16739-1: 2020 11 01 Industry Foundation Classes (IFC) für den Datenaustausch in der Bauwirtschaft und im Anlagenmanagement - Teil 1: Datenschema (ISO 16739-1:2018, nur HTML-Format)
- ISO 19650-1 ÖNORM EN ISO 19650-1: 2019 04 15 Organisation von Daten zu Bauwerken – Informationsmanagement mit BIM – Teil 1: Konzepte und Grundsätze (ISO 19650-1:2018)
- ISO 23386 ÖNORM EN ISO 23386: 2020 09 01 Bauwerksinformationsmodellierung und andere digitale Prozesse im Bauwesen - Methodik zur Beschreibung, Erstellung und Pflege von Merkmalen in miteinander verbundenen Datenkatalogen

ISO 23387	ÖNORM EN ISO 23387: 2020 11 15 Bauwerksinformationsmodellierung (BIM) - Datenvorlagen für Bauobjekte während des Lebenszyklus eines baulichen Vermögensgegenstandes - Konzepte und Grundsätze
ÖNORM A 2063-2	ÖNORM A 2063-2: 2021 03 15 Austausch von Daten in elektronischer Form für die Phasen Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung (AVA) - Teil 2: Berücksichtigung der Planungsmethode Building Information Modeling (BIM) Level 3

Abkürzungsverzeichnis

AG	Auftraggeber*in
AIA	Auftraggeber-Informationen-Anforderungen
AN	Auftragnehmer*in
AVA	Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung
BAP	BIM Abwicklungsplan
BIM	Building Information Modelling
BPEK	BIM-Projektelementkatalog
BPEL	BIM-Projektelementliste
bSDD	buildingSMART Data Dictionary
CAD	Computer-Aided Design
CDE	Common Data Environment
IFC	Industry Foundation Classes
LB	Leistungsbeschreibung
LV	Leistungsverzeichnis
ÖBA	Örtliche Bauaufsicht
StLB	Standardisierte Leistungsbeschreibung
URI	Uniform Resource Identifier

9 Anhang

Anlage 1	Attributmodell
Anlage 2a	Beispiel-Datenvorlagen Bauprodukte
Anlage 2b	Beispiel-Datenvorlagen und –Datenblätter Haustechnik
Anlage 3	BIMpeco-Merkmalset ³⁴
Anlage 4	Richtlinie für Produktmanagementsysteme im CDE

³⁴ Erstellt von: Philipp Schuster, Digital findet Stadt (Kooperationspartner)

