

Handlungsempfehlung Madaster Materialpass für die Bauherrschaft

Prozessleitfaden für Planung, Bau & Betrieb

Version 1.0 | Juni 2023

.madaster



madaster.ch

Erstellt durch eine Projektgruppe des Vereins Madaster Schweiz

Matthias Wasem (*BIM Facility AG*)

Katharina Schwiete (*Swiss Prime Site AG*)

Sidney Frei (*Madaster Services Schweiz AG*)

Nina Tammler (*Insel Spital*)

Elisabeth Ager (*Wincasa AG*)

unter Beteiligung des Vorstands des Vereins

Madaster Schweiz

www.madasterfoundation.org/switzerland



Ein zukunftsfähiges Bauwesen braucht initiative Bauherren. Sie haben den Hebel in der Hand, mit nachhaltigen und kreislauffähigen Gebäuden eine positive Wirkung auf Umwelt, Gesellschaft und die Baubranche zu realisieren und mitzumachen, den Ressourcenverbrauch zu minimieren. Dafür ist die Digitalisierung der gebauten Umwelt unverzichtbar. Ein wichtiges Tool dabei ist ein Materialpass, der Aufschluss über den Einsatz der verbauten Materialien, Produkte und Elemente im Gebäude gibt und die Wiederverwendbarkeit mittels eines vergleichbaren Scores bewertet. Die Bestellerkompetenz für hochwertige Materialpässe ist eine unabdingbare Kernkompetenz.

Handlungsempfehlung Madaster Materialpass für die Bauherrschaft

Prozessleitfaden für Planung, Bau & Betrieb

Die **Handlungsempfehlung Madaster Materialpass für die Bauherrschaft – Prozessleitfaden für Planung, Bau & Betrieb** unterstützt Besteller, den Zweck und die Mehrwerte eines Materialpasses zu verstehen sowie den Bedürfnissen eines Projekts respektive der gewählten KPIs entsprechend zu bestellen. Eine detaillierte Beschreibung der Anforderungen an den Planungsprozess für die Bestellung eines Materialpasses, dessen unterschiedliche Detailebenen sowie wie der Vorschlag eines konkreten Ausschreibungstexts für Materialpasskriterien geben umsetzbare Hinweise.

1 Der Materialpass als Tool für ein zirkuläres Bau- und Immobilienwesen

Eines der Ziele des kreislauffähigen Bauens ist es, die verbauten Ressourcen in möglichst unendlichen Kreisläufen zu halten – entweder über biologische Kreisläufe, man denke an Kompostieren – oder technische Kreisläufe, in denen die mehrmalige und höherwertige Wiederverwendung von Baumaterialien, -produkten und -elementen etwa durch Schrauben statt Kleben ermöglicht wird.

Mit der Erstellung eines Materialpasses für jede Liegenschaft beziehungsweise in jedem Bauprojekt können die richtigen Daten für alle Elemente in Bauwerken zur Verfügung gestellt und etwa eine phasenweise Auswertung der Kreislauffähigkeit als Steuerungselement für die Planung angewendet werden.

Als Ergebnis schafft ein Materialpass einen Einblick in die Verfügbarkeit und Qualität von regenerierbaren und mineralischen Bauteilen für zukünftige Generationen und ermöglicht es, dass sie leichter wiederverwendet werden. Dies führt zu geringeren Umweltauswirkungen und bietet für den

Eigentümer wirtschaftliche Vorteile bei der Einsparung von Investitionen und Aufwänden im laufenden Unterhalt. Gleichzeitig ermöglicht die nachvollziehbare Auswertung über das Ausmass der verbauten, unbehandelten und zerstörungsfrei rückbaubaren Rohstoffe eine widerspruchsfreie Bewertbarkeit des Rohstoffes. **Fazit:** Durch die Einführung eines Materialpasses wird ein Ansatz gewählt, der die künftige Wiederverwendung bei der Ausschreibung, Gestaltung und Realisierung von Bauprojekten erleichtert.

Für eine zirkuläre Bauwirtschaft und Transaktion von Liegenschaften ist es unerlässlich, digitale Darstellungen von Objekten im Bauwesen vergleichen und austauschen zu können. Materialpässe müssen daher objektiv vergleichbar sein und dieselben Kennwerte zugrunde legen. Ohne einen «Common Sense» zwischen allen Beteiligten der Wertschöpfungskette besteht die Gefahr, dass sich dies nicht von selbst ergibt.

2.1 Signifikante Reduktion des CO₂-Fussabdrucks in der Planungs- und Bauphase

Der Immobilienmarkt wird aktuell stark von Themen wie Rohstoffknappheit, Wohnraummangel und diversen Nachhaltigkeits-themen, vor allem CO₂-Reduktion, getrieben. Immobilieneigentümer tragen die Verantwortung, die Reduktion des CO₂-Fussabdrucks in ihren Portfolios anzugehen und gleichwohl graue Energie und Abfall signifikant zu reduzieren.

Bei der Erstellung und dem Betrieb von Gebäuden können sie Massnahmen veranlassen und ergreifen, die Umwelt und Ressourcen nachhaltig zu schonen. Insbesondere in der Planungs- und Bauphase können Massnahmen zur Verbesserung der Ökobilanz ergriffen werden. Alternative Modelle zur Wiederverwendung der Materialien und Anlagen werden immer relevanter.

Um diesbezüglich handlungsfähig zu sein, ist die umfassende Kenntnis über die Immobilie einer der wichtigsten Hebel. Die

Kenntnis über die verbrauchten Materialien, Anlagen, deren Rückbaubarkeit und Zustände sind wichtige Kriterien geworden, um Gebäude langfristig optimal zu planen, zu bauen, zu betreiben und die erforderlichen baulichen Anpassungen im Lebenszyklus der Immobilie vorzunehmen.

Der CO₂-Fussabdruck kann vor allem durch die Umsetzung von Zirkularität in der Planungs-, Bau- und Betriebsphase reduziert werden. Alle Beteiligten erhalten mit einem Materialpass einen transparenten Einblick in die Werte von CO₂-Fussabdruck und Zirkularität sowie die Demontierbarkeit und den möglichen Restwert des Materials. Die Kenntnis des zirkulären Werts eines Immobilienportfolios wird auch ein massgebender Kennwert im Controlling und Nachhaltigkeitsberichterstattung sein sowie zukünftig eine Rolle bei der Liegenschaftsbewertung und im Transaktionsmarkt spielen.

2.2 Bestellung eines Materialpass

Der Materialpass dient zur Dokumentation der in einem Gebäude verbauten Materialien, Produkte und Elemente. Ihre Wiederverwendung wird damit erleichtert. Gleichzeitig können die Auswirkungen auf die Umwelt, den Ressourceneinsatz und den Verlust der Wertschöpfung minimiert werden.

Ein Bauherr oder Entwickler nutzt einen Materialpass, um:

- Frühzeitig in der Planungsphase Entscheidungen zu treffen über den CO₂-Fussabdruck und die Zirkularität eines Objekts;
- Informationen über die im Gebäude verwendeten Materialien und Produkte für relevante Parteien verfügbar zu halten und
- diese Informationen während Instandhaltung, Änderungen und Austausch, Renovationen und Sanierungen auf dem neuesten Stand zu halten.

Der Materialpass sollte zu Beginn des Projekts mit der Planer-Beauftragung bestellt werden, um die Grundlagen für die Projektierung und damit langfristig für das Projekt vorzugeben.

Mit dem Materialpass will der Auftraggeber die Wiederverwertung der Materialien und Produkte sicherstellen. Dies kann durch entsprechende Materialverwendungen und Konstruktionsprinzipien wie «Schrauben statt Kleben» erfolgen. So kann Wiederverwendung in der Planung und in Zukunft erhöht, der Restwert transparent gemacht, Ressourcen eingespart und Abfall vermieden werden. Zudem kann eine kreislauffähige Ausführung die Flexibilität im Betrieb erhöhen – sowohl im laufenden Unterhalt als auch im Falle von Grundrissanpassungen.

Es ist essenziell, dass der Auftraggeber seine Ziele, den Nutzen und Verwendungszweck des Materialpasses bezogen auf das Objekt formuliert. Die nachfolgenden Abschnitte bieten eine Handlungsempfehlung für den Bauherrn oder Entwickler für die Erstellung der Ausschreibung.

2.3 Eigentümer-Anforderungen mittels Materialpass umsetzen

Immobilieeigentümers können mit einem Materialpass für ein Gebäude beziehungsweise Gebäude-Portfolio diverse Anforderungen realisieren. Diese variieren je nach Immobilien-, Eigentümer- und Gebäudeart.

Die wichtigsten Treiber sind:

- Wert der Immobilie erhalten
- Netto-Null-Strategie realisieren über Reduktion von Emissionen und damit der Umweltbelastung
- Schonend mit Umwelt und Ressourcen umgehen und Rohstoffknappheit minimieren
- Digitalisierung beschleunigen
- Kreislaufwirtschaft und Zirkularität fördern
- Minimierung der grauen Energie
- Soziale Verantwortung wahrnehmen
- Aufwände in Umbau und Betrieb reduzieren

2.4 Mehrwerte des Materialpasses für Bauherren

Ein gut dokumentiertes Gebäude ermöglicht es der Bauherrschaft, durch die Transparenz von Daten und Informationen vielseitige Mehrwerte zu schaffen.

Nachhaltiger bauen und bewirtschaften

- Förderung des Bewusstseins für Nachhaltigkeit im Planungs- und Bauteam
- Unterstützung bei der CO₂-Reduktion in Bau und Betrieb
- Steigerung der Referenz zu nachhaltigem & zirkulärem Bauen

Einsparpotentiale umsetzen

- Kosten sparen in Bau, Betrieb, Unterhalt und Rückbau durch Wiederverwendung der Materialien, Bauteile und Anlagen
- Abfallmengen, Transportwege und Lieferengpässe reduzieren
- Eine Austauschplattform für Materialien und Anlagen innerhalb der gleichen Nutzungsgruppe

Wertsteigerung realisieren

- Ein Gebäude als Rohstoffdepot macht verbaute Rohstoffwerte sichtbar und zeigt die Wertsteigerung der Immobilie
- Steigerung des Liegenschaftswerts durch die potenzielle Wiederverwendung von demontablen Materialien
- Ausweis des aktuellen und zukünftigen Restwertes von Materialien in der Abbruch- oder Rückbauphase

Berichterstattungspflichten nachkommen

- Nachweis über den technischen Zustand des Gebäudes
- Basis für Nachhaltigkeitszertifizierungen und CSR- & ESG Reportings sowie EU-Taxonomie
- Nachweis über CO₂-Fussabdruck und Zirkularität eines (Bestands-)Gebäudes

Datentransparenz herstellen

- Datendurchgängigkeit von Planung, Bau über Nutzung und Rückbau
- Standardisierung der Datenaufnahme
- Auswertung und Analyse der Daten

3 Mögliche KPIs für Circular Economy und Nachhaltigkeit

Kreislauffähigkeit und Nachhaltigkeit können durch verschiedene KPIs messbar gemacht werden. Dies hilft zum Beispiel bei einem Vergleich verschiedener Projekte des gleichen Nutzungstyps oder bei einzelnen Systemvarianten.

Mögliche KPIs sind:

1. Circularity Indicator
2. Demontierbarkeitsindex
3. CO₂-Fussabdruck (*kg CO₂ eq /m² und nach Ökobilanzierungsphasen*)
4. Herkunftsnachweise
5. Lebenszykluskosten
6. Finanzieller (Rest-)Wert der Materialisierung

Viele dieser KPIs lassen sich direkt aus Madaster erzeugen, abhängig von der Materialpassebene (*siehe Punkt 5*). Weiterführende Programme und Software werden anhand von Beispielen in Appendix I detailliert.

Bei der Bestellung eines Materialpasses können Ziele für diese KPIs gesetzt werden. Erläuterungen und Details zu den einzelnen KPIs und sinnvollen Zielsetzungen sind ebenfalls in Appendix I aufgeführt.

Die Basis für einen Materialpass ergibt sich aus der Menge der erfassten und verbauten Materialien und Produkte. Für eine gute Aussagefähigkeit des Materialpasses empfiehlt sich die Abbildung von 80-100 Prozent der im Gebäude verbauten Materialien und Produkte.

4 Anforderungen an den Planungsprozess und die Generalplaner-Submission

4.1 Neue digitale Bestellerkompetenz

Damit die beschriebenen Ziele und KPIs tatsächlich eingefordert werden können, muss eine neue digitale «Bestellerkompetenz» aufgebaut werden. Dabei geht es insbesondere darum, nicht nur physische Bauteile zu bestellen, zu planen und zu bauen, sondern auch das entsprechende digitale Abbild so zu beschreiben und zu bestellen, wie man später in allen Bau- und Betriebsphasen die Daten auch auswerten und nutzen will.

Immer öfter – und das empfehlen wir hier an dieser Stelle explizit – werden dazu die immer populäreren «BIM Bestellungen ISO Norm 19650» genutzt. Eine gut umgesetzte

Bestellung beschreibt den Bedarf und den Mehrwert anhand von Handlungsfeldern oder BIM Use-Cases und fordert im Detail die dazu nötigen strukturierten Daten ein.

Dies ist auch für die Bestellung eines Madaster Materialpasses und zur Erreichung von KPIs rund um Nachhaltigkeit und ESG eminent wichtig. Zwar ist auch ein Datenimport via Excel möglich, jedoch haben die Erfahrungen gezeigt, dass dies aufwendiger und für eine schnelle Zwischenauswertung zur Überprüfung der Zirkularität des aktuellen Planungsstandes limitierend ist.

4.2 Bestellung der richtigen und wichtigen Daten für Madaster

Der Vorteil einer Anwendung von Madaster ist es, dass neben der Bestimmung des Madaster Circularity Indicators und weiterer Nachhaltigkeits-KPIs eine digitale Bestellung gefordert wird, für die zusätzliche Genauigkeiten und bekannte Attribute (*Merkmale*) aufgenommen werden müssen.

Beispielsweise werden bei einer BIM Bestellung – sowohl für Neu- als auch Bestandsbau – eine Wand, ein Fenster oder eine Tür als digitale Objekte mit diversen Informationen (*Attributen*) bestellt. Für Madaster sind zusätzliche genormte Daten wie die eBKP-Klassifizierung zwingend, welche in diesen Modellen gespeichert werden müssen (*siehe auch Leitfaden Madaster*).

Um diese Details korrekt zu beschreiben, nutzt man in der BIM Bestellung und auch für Madaster die Kategorien **LOD** (*Level of Detail » Attribute*) und **LOG** (*Level of Geometry » Definition geometrischer Ausprägung und Genauigkeit*). Nur wenn man eine Tür digital so bestellt, dass daraus auch eine Länge, eine Breite und eine Tiefe gemessen werden kann, erhält man Volumen,

was auch wieder für Madaster essenziell ist. Zudem wird dieser Tür eine Material- und eine eBKP-Klassifizierung zugewiesen sein, um eine Madaster-Konformität zu garantieren.

Die Erfahrung zeigt zudem, dass es wichtig ist, alle Objekte und Elemente früh oder standardmässig zu identifizieren und auch digital zu bestellen. Welche Objekte sind für Madaster, für einen Bauteilkatalog und/oder für andere weitere Nachhaltigkeitsthemen relevant? Zu definieren ist, welche Bedeutung etwa Radiatoren, Armaturen oder Scheiben für die Wiederverwendung und damit den Abbruch haben. Diese werden aktuell in einer klassischen Planung- oder Ausführung nicht digital bestellt. Dies sollte aber im Detail geschehen, um Nutzungen in weiteren Zyklen zu ermöglichen.

Dank einem solch strategischen Vorgehen und genau spezifizierten Daten lassen sich unzählige Einsparungen in den Bereichen, Planung, Ausführung, Betrieb und Nachhaltigkeit erzielen.

4.3 Prozess der Materialpassbestellung

4.3.1 Materialpasslieferung und Bereitstellung

Der Besteller ist gefordert, seine Ziele des Materialpasses nebst der entsprechenden KPIs (*siehe Appendix I*) zu definieren und diese mit der Planerbeauftragung vorzugeben.

1. Der Auftragnehmer – in der Regel der Generalplaner oder Architekt – erstellt einen digitalen Materialpass, welcher während der Planungsphase als Planungsinstrument verwendet werden soll. Mittels einer stetigen Rückkopplung (z. B. nach jeder Planungsphase) soll die Erreichung der Nachhaltigkeitskriterien und der KPIs des Bestellers (Auftraggeber) kontinuierlich überprüft werden.
2. Der Materialpass wird gemäss den Optionen in Abschnitt 4.3.2. eingerichtet und bietet zum Zeitpunkt der jeweiligen Auslieferung Aufschluss über die im Gebäude verwendeten Materialien und Produkte.
3. Eine schriftliche und mündliche Erklärung sowie Unterweisung des Gebäudeeigentümers und -verwalters über den Materialpass und seine Verwendung innerhalb der Madaster-Plattform ist Teil der Pflichten des Auftragnehmers. Der Auftragnehmer sollte auch während des ersten Jahres nach Lieferung des Gebäudes für zusätzliche Erklärungen und / oder die Beantwortung von Fragen zur Verfügung stehen.

4.3.2 Auswahl der Detailstufe und der gewünschten Quelldatei

Erläuterung

Der Gebäudeeigentümer oder Entwickler wählt den gewünschten Detaillierungsgrad (Vergleich Appendix II) und die Quelldatei pro Gebäudehülle aus, in welcher der Auftragnehmer den Gebäudepass liefern muss.

Der Gebäudepass wird in folgendem Detaillierungsgrad pro Gebäudeschicht geliefert:

		Zu liefernder Detaillierungsgrad (siehe Punkt 5)		
Wählen Sie	Gebäudeschicht	Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3
		Materialebene	Produkt-Ebene	Einschl. Zirkularität
1.	Grundstück			
2.	Baukonstruktion			
3.	Fassade			
4.	Technische Anlagen			
5.	Innenausbau			
6.	Mobiliar			

Für den Gebäudepass werden folgende Typen von Quelldateien geliefert. Die Entscheidung darüber kann der Bauherr /Entwickler auch dem Auftragnehmer überlassen.

		Master-Quelldatei	
Wählen Sie	Gebäudeschicht	BIM-/IFC-Datei	Excel-Vorlage
		Materialebene	Einschl. Zirkularität
1.	Grundstück		
2.	Baukonstruktion		
3.	Fassade		
4.	Technische Anlagen		
5.	Innenausbau		
6.	Mobiliar		

5 Madaster Materialpass – Ebenen und Ziele

Der Madaster Materialpass ist ein Pass für ein Gebäude und bildet eine digitale Repräsentation („Zwilling“) des spezifischen Gebäudes, mit dem Schwerpunkt auf den verwendeten Materialien und Produkten. Im **Whitepaper Materialpass mittels Madaster** erfahren Sie mehr über die aktuellen und zukünftigen Mehrwerte eines Madaster Materialpasses.

Die Vollständigkeit und Genauigkeit dieses Materialpasses werden durch die Verfügbarkeit und Qualität der Gebäudeinformationen (*Quelldateien*) bestimmt. Es wird daher empfohlen, den Zweck und den Detaillierungsgrad des Materialpasses zu bestimmen, bevor Daten angefordert werden.

5.1 Allgemein

Ein Materialpass in Madaster kann auf drei Ebenen angefordert oder ausgearbeitet werden. Die höhere Ebene baut immer auf der direkt darunter liegenden Ebene auf. Es besteht immer die Möglichkeit, auf einer bestimmten Ebene „einzusteigen“ und dann zu einem späteren Zeitpunkt zur nächsten Ebene überzugehen. Die drei Ebenen sind wie folgt:

5.1.1 Ebene 1 – Materialebene

Auf Ebene 1 zielt der Materialpass darauf ab, die in einem Gebäude verwendeten Materialien abzubilden. Er bietet als solches einen Einblick in die Mengen der verwendeten Materialien, in ihren Standort im Gebäude und in die Höhe ihres finanziellen (Rest-)Werts. Auf dieser Ebene wird kein Einblick in die im Gebäude verwendeten Produkte und ihre zugrundeliegenden zirkulären Eigenschaften (Grad der Wiederverwendung, des Recyclings, der Demontage usw.) oder Umwelteigenschaften (CO₂-Gehalt, Toxizität, usw.) gewährt. Folglich kann auf dieser Ebene kein ausreichender Einblick in die Zirkularität und Umweltauswirkungen des Gebäudes (Madaster Circularity Index) gegeben werden.

5.1.2 Ebene 2 – Produktebene

Auf Ebene 2 gibt der Materialpass neben den verwendeten Materialien auch einen Einblick in die verbauten Produkte und deren Materialzusammensetzung sowie den Ort (Gebäudeschicht), an dem sich diese Produkte im Gebäude befinden. In Madaster kann zwischen vier verschiedenen Arten von Produkten unterschieden werden: Volumen-, Flächen-, Längen- & Mengenprodukte. Durch diese zusätzliche Sichtweise wird im Materialpass transparent, welche Anzahl von Produkten im Gebäude verwendet wurden. Dies ermöglicht nicht nur die Rückverfolgbarkeit. Im Sinne der Wiederverwendbarkeit ist dies wertvoll, da Produkte im Gegensatz zu Materialien auf einer höheren Ebene potenziell wiederverwendet werden können. Auf Ebene 2 wird die Basis gebildet für einen ersten Einblick in den Grad der Zirkularität und die Umweltauswirkungen des Gebäudes. Allerdings fehlen die zirkulären Eigenschaften der verwendeten Materialien und Produkte weitgehend.

5.1.3 Ebene 3 – Inklusiver Kreislaufwirtschaft und Umweltauswirkung

Auf Ebene 3 gibt der Materialpass neben der Darstellung der verwendeten Materialien und Produkte einen umfassenden Einblick in den Grad der Kreislauffähigkeit eines Gebäudes auf Basis des Madaster Circularity Index. Dieser Wert wird durch die Anreicherung der Materialien und Produkte mit Zirkularitätsdaten (Grad der Wiederverwendung, des Recyclings, der Demontage usw.) und Umweltdaten (CO₂-Gehalt, Toxizität usw.) transparent gemacht. Dies ist die detaillierteste Version des Materialpasses in Madaster.

5.2 Madaster Dokumentation und Handbücher

Beispiele zu Ausschreibungstexten, einen detaillierten Leitfaden zur Gebäudepasserstellung, sowie zusätzliche Dokumente über die Arbeit mit und rund um die Madaster-Plattform sind frei zugänglich im Bereich **Dokumentation, FAQ** und **API** oder unter <https://docs.madaster.com>.

Appendix I – KPIs

Element	Wert/ Einheit	Beschreibung	Zielwert Bauherr	Kompatibilität
Erfassung der verbauten Materialien	0-100%	Von den erfassten Materialien sollte idealerweise 90-100% beschrieben sein. Prozentsatz der Elemente in der Quelldatei (IFC/XLS-Vorlage) enthalten: a. EBKP-H Kodierung b. Materialbeschreibung/ Zuordnung c. Geometrische Daten: i. Menge des Elements (Mengeinheit z. B. m, m ² , m ³) ii. Menge des Elements in m ³ und kg und % bezogen auf das Gesamtvolumen d. Elemente mit Madaster-, Produkte- oder Datenbank des Auftraggebers verlinkt	90-100%, um Datenqualität zu garantieren	Madaster Materialpassebene 1
Erfassung der verbauten Produkte	0-100%	Von den erfassten Produkten sollte idealerweise 90-100% beschrieben sein. Prozentsatz der Produkte im Gebäude verwendet enthalten: a. Produktname b. Produktcode (EAN oder GTIN, etc.) (falls vorhanden) c. Produkttyp (Menge, Volumen, Fläche, Längenprodukt) d. Spezifisches Gewicht / Volumen e. Materialzusammensetzung f. Produkte mit Madaster-, Produkte- oder Datenbank des Auftraggebers verlinkt	90-100%, um Datenqualität zu garantieren	Madaster Materialpassebene 2
Zirkularität (Madaster Circularity Indicator)	0-100%	Welcher Wert soll für das Projekt erreicht werden?	Zielwert nach Bauherr	Madaster Materialpassebene 3
Demontierbarkeits index	0-100%	Welcher Wert soll für das Projekt erreicht werden?	Zielwert nach Bauherr	Madaster Materialpassebene 3
Graue Emission Footprint (kg CO ₂ equiv /m ²)	Kg CO ₂ eq. / m ² BGF	Welcher Wert soll für das Projekt erreicht werden?	Zielwert nach Bauherr	Madaster Materialpassebene 3
CO ₂ Bau (nach Nutzungstyp)	Kg CO ₂ eq. / m ² EBF	Welcher CO ₂ -Wert soll im Bau erreicht werden?	Zielwerte nach SIA 2040 je Nutzung	z. B.: Enerweb 380/1 eco, GREG, Lesosai, THERMO
CO ₂ Betrieb (nach Nutzungstyp)	Kg CO ₂ eq. / m ² EBF	Welcher CO ₂ -Wert soll im Betrieb erreicht werden?	Zielwerte nach SIA 2040 je Nutzung	
Herkunftsnachweise		Vorgabe der Bauteile für die ein Herkunftsnachweis zu erbringen ist und Vorgaben bzgl. Herkunft (z. B. Zertifiziertes Holz, Fassade, Beton (Bsp. Kinderarbeit, lokale Erzeugung) etc.)		Madaster Materialpassebene 2/3
Energieverbrauch im Betrieb (innerhalb derselben Nutzungstypen)	KWh/ m ² EBF	Energieverbrauch Strom, Wasser, Wärme- und Kälteerzeugung		Lesosai
Raumluftqualität	Lösemittel (Voc) Formaldehyd	Klären der Messgrösse und der Ermittlung. Emissionen aus dem Material		Individuelle Kontrolle der Materialdatenblätter

Erläuterung

Der Materialpass kann in verschiedenen Detaillierungsgraden geliefert werden (Siehe Punkt 5). Falls gewünscht, kann für jede Gebäudeschicht eine andere "Ebene" angefordert werden. In den folgenden Abschnitten werden die funktionalen und technischen Spezifikationen pro Detailebene beschrieben.

1. Allgemeine Anforderungen

- 1.1. Der Materialpass wird unter Verwendung der und passend zur Struktur der Madaster-Plattform erstellt.
- 1.2. Der Materialpass muss mindestens [Wert zwischen 80-100% festlegen] der Elemente und Komponenten „As-Built“ enthalten, die der gelieferten Projektsituation entsprechen (sowohl für bestehende und beibehaltene Elemente als auch für neu installierte Elemente).
- 1.3. Die Quelldatei muss vom Auftragnehmer bei der Übergabe so vollständig wie möglich geliefert werden: Produktblätter, Zertifizierungen, Eigentums- / Baurechtverträge, Garantiedokumente, Wartungsanweisungen, Betriebsanweisungen, Montage- und Demontageanweisungen und alle anderen relevanten Unterlagen werden [Bauherr/Entwickler] zur Verfügung gestellt aus der Bauakte in Madaster.

2. Anforderungen auf Ebene 1 – Materialebene

- 2.1. Die Quelldateien des in Madaster zu erfassenden Gebäudes müssen vom Auftragnehmer (und/oder seinen Partnern) für jede Gebäudeschicht auf der Grundlage von BIM im IFC-Datensformat mindestens auf LOD 300 erstellt und gemäss dem Standard BIM Basis ILS geliefert werden. Wenn die Ausschreibung Microsoft Excel verlangt, muss die Madaster Excel-Vorlage verwendet werden.
- 2.2. [Bauherr/Entwickler] erwartet, dass mindestens [Bereich zwischen 80-100% festlegen] der Elemente in den zu liefernden Quelldateien (IFC und/oder Excel-Vorlage) die folgenden Daten enthalten:
 - a. **e-BKP Kodierung**, min. 4-stellig;
 - b. Geometrische Daten:
 - i. Menge des Elements (Mengeinheit z. B. m, m², m³);
 - ii. Menge des Elements in m³ und kg;
 - iii. BIM-Modell: Export von sogenannten „Basismengen“ im IFC.
 - c. IFC-Datei oder die Excel-Vorlage enthält für mindestens [Wert zwischen 80 - 100 % festlegen] der Elemente eine Materialbeschreibung, die korrekt verlinkt ist mit:
 - i. **Materialien und Produkte in einer Madaster-Datenbank** oder;
 - ii. dem eigenen Konto des [Bauherrn/Entwickler] oder der Datenbank des Auftragnehmers in Madaster, oder
 - iii. Produktdatenbanken, die mit Madaster verknüpft sind.

3. Anforderungen auf Ebene 2 (zusätzlich zu Ebene 1) – Produktebene

- 3.1. Übersicht über mindestens [Wert zwischen 80-100 % festlegen] der im Gebäude verwendeten Produkte, mit mindestens folgenden Angaben zu jedem Produkt:
- Produktname;
 - Produktcode (EAN oder GTIN, etc.) (falls vorhanden);
 - Produkttyp (Volumen, Fläche, Länge oder Stückzahl);
 - Produktabmessungen (abhängig vom gewählten Produkttyp). Kann angegeben werden als: Länge/Breite/Höhe/Tiefe/Dicke/Durchmesser/etc.;
 - Produktzusammensetzung (im Produkt verwendete Materialien, ausgedrückt in Gewicht (kg/pro Funktionseinheit: m^3 , m^2 oder m));
 - Wenn die Zusammensetzung des Produkts nicht bekannt/angegeben ist: Gewicht (in kg/pro Funktionseinheit des Produkts: m^3 , m^2 oder m);
 - Suchkriterien.
- 3.2. A) Diese Produkte werden in der Madaster Datenbank von [Bauher /Entwickler] oder [Auftragnehmer] erfasst und zur Verfügung gestellt. Oder;
- B) Die IFC-Datei oder die Excel-Vorlage von Madaster enthält für ein Minimum [Wert zwischen 80-100% festlegen] der Elemente eine Material- oder Produktbezeichnung, die korrekt verlinkt ist mit:
- Materialien und Produkte in einer Madaster-Datenbank** oder;
 - dem eigenen Konto des [Bauherrn/Entwickler] oder der Datenbank des Auftragnehmers in Madaster, oder
 - Mit Madaster verknüpften Produktdatenbanken.

4. Anforderungen auf Ebene 3 (zusätzlich zu Ebene 1 und 2) – einschliesslich Zirkularität und/oder Umweltauswirkungen

- 4.1. Übersicht über mindestens [Wert zwischen 80-100 % festlegen] der im Gebäude verwendeten Materialien und Produkte, einschliesslich mindestens der folgenden Spezifikationen für jedes Material und Produkt:
- a. Materialeigenschaften:**
- Spezifisches Gewicht (in kg/m^3);
 - Rohstoffherkunft %;
 - Primärmaterial, davon:
 - Aus „Erneuerbaren Rohstoffe“;
 - Aus „Erneuerbare Rohstoffe nachhaltig produziert“;
 - Aus „Schnell erneuerbare Rohstoffe“;
 - Aus „Schnell erneuerbare Rohstoffe nachhaltig produziert“;
 - Aus „Nicht-erneuerbaren Rohstoffe“.
 - Sekundäres Material, davon:
 - Wiederverwendet;
 - Recycelt.

- iii. Lebensdauer/Betriebsdauer (*in Jahren*);
- iv. Prozentsatz des Materials (*auch in Produkten*) am Ende des Lebenszyklus verfügbar:
 - A. Für „Recycling“;
 - B. Für „Deponierung“;
 - C. Für „Verbrennung“.

b. Produkteigenschaften:

- i. Festlegung der Materialzusammensetzung, einschliesslich i.l. der Materialeigenschaften;
 - ii. Grad (in Prozent) der Wiederverwertbarkeit des Produkts;
 - iii. Funktionelle Lebensdauer / Lebensdauer (*in Jahren*)
 - iv. Grad der Demontierbarkeit, wie von DGBC, RVO NL usw. entwickelt und im Bericht **„Circular Buildings – a measurement methodology for 2.0“** im Auftrag des Innenministeriums und der Transition Agenda Circular Building Economy in den Niederlanden beschrieben.
 - A. Art der Verbindung;
 - B. Zugänglichkeit der Verbindung;
 - C. Überschneidung;
 - D. Produktkanten.
 - v. Umweltkostenindikator pro Einheit (*in CHF*)
 - vi. Umweltauswirkungen (*ausgedrückt pro LCA-Phase des Produkts (A1-A3 bis D)*):
 - A. in kg CO₂ equiv@m²
 - B. Zu vervollständigen mit anderen EPD-Daten gemäss EN 15804
- 4.2. A) Diese Produkte werden in der Madaster Datenbank von [Bauher /Entwickler] oder [Auftragnehmer] erfasst und zur Verfügung gestellt. Oder;
- B) Die IFC-Datei oder die Excel-Vorlage von Madaster enthält für ein Minimum [Wert zwischen 80-100 % festlegen] der Elemente eine Material- oder Produktbezeichnung, die korrekt verlinkt ist mit:
- a. **Materialien und Produkte in einer Madaster-Datenbank** oder;
 - b. dem eigenen Konto des [Bauherrn/Entwickler] oder der Datenbank des Auftragnehmers in Madaster, oder
 - c. mit Madaster verknüpften Produktdatenbanken.

5. Schematische Übersicht pro Auswertung

Einen schematischen Überblick über die einzelnen Datenanforderungen, die notwendig sind, um eine bestimmte Auswertung (*finanzieller Restwert, Kreislauffähigkeit, Demontierbarkeit oder CO₂ (embodied Carbon)*) auf der Madaster-Plattform zu erzeugen, finden Sie im Dokument **„Schematische Übersicht zu Madaster Datenanforderungen pro Auswertung“** unter docs.madaster.com/ch/de.

