



Bundesinstitut
für Bau-, Stadt- und
Raumforschung

im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung



Erforderliche Materialangaben bei der Datenübergabe von EPD-/Ökobilanzdaten an die ÖKOBAUDAT (Anwendung Gebäudeökobilanzierung, eLCA)

Version 1.0, am 31.7.2019

Autor: Stephan Rössig

(Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung)

in Kooperation mit:

Hildegund Figl (IBO – Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH)

ÖKOBAUDAT Anwenderkreis

Inhalt

Das vorliegende Dokument soll geometrische und bauphysikalische Angaben für Bauprodukte (hier: „Materialien“) und Bauelemente (hier: „Zusammengesetzte Materialien“) regeln.

1	Materialangaben	3
	A Zulässige Materialeigenschaften	3
	<i>Exkurs: Umrechnungsfaktoren (Conversion Factor)</i>	3
	B Materialangaben für Erzeugnisse	3
	<i>Vorbemerkung</i>	3
	<i>Gewicht oder Volumen als deklarierte Einheit</i>	3
	<i>Fläche als deklarierte Einheit</i>	5
	<i>Länge als deklarierte Einheit</i>	5
	<i>Stück als deklarierte Einheit</i>	6
	C Materialangaben für Gemische (auf der Baustelle verarbeitete Materialien).....	7
2	Zusammengesetzte Materialien.....	8
	Produkte aus Einzelkomponenten	8
	Komposite bzw. Systeme	9
3	Skalierungen.....	9
	Lineare Skalierung bzw. Umgang mit nicht-linear skalierbaren Werten	9
	Anlage A: Überblick Materialangaben	10
	Anlage B: Physical Properties (MatML).....	11

1 Materialangaben

Einen Überblick über die geforderten Materialangaben liefert Tabelle A.1 (Anlage A).

Alle benötigten Materialangaben wurden mit MatML in das ÖKOBAUDAT Format aufgenommen (Anlage B).

Im Folgenden werden die für eine Gebäudeökobilanzierung (mit eLCA) erforderlichen Materialangaben formuliert.

A Zulässige Materialeigenschaften

Folgende Materialangaben werden derzeit im ILCD+EPD Datenformat unterstützt:

Kennwert	Einheit	Beschreibung
Schüttdichte	kg/m ³	Masse in Kilogramm pro Volumen in Kubikmeter
Flächengewicht	kg/m ²	Masse in Kilogramm pro Fläche in Quadratmeter
Rohdichte	kg/m ³	Masse in Kilogramm pro Volumen in Kubikmeter
Schichtdicke	m	Länge in Meter
Ergiebigkeit	m ²	Fläche in Quadratmeter
Lineare Dichte	kg/m	Masse in Kilogramm pro Länge in Meter
Umrechnungsfaktor	kg/Einheit	Masse in Kilogramm je deklarierte Einheit

Exkurs: Umrechnungsfaktoren (Conversion Factor)

Die Angabe des Umrechnungsfaktors in Masse ist nach EN 15804 für die Entwicklung von z. B. Transport- und Entsorgungsszenarien verpflichtend. Die Angabe des Umrechnungsfaktors wird daher auch in der ÖKOBAUDAT gefordert. Wenn der Indikatorwert für die deklarierte Einheit durch den Umrechnungsfaktor dividiert wird, muss das Ergebnis der Indikatorwert für 1 Kilogramm Produkt sein. Der Umrechnungsfaktor darf anderen Werten nicht widersprechen.

B Materialangaben für Erzeugnisse

Vorbemerkung

Im eLCA Bauteileditor werden die Ökobilanzindikatoren je Quadratmeter Baustoffschicht berechnet aus:

$$\text{Indikatorwert pro Kilogramm [Einheit/m}^2\text{]} = \text{Indikatorwert pro Kilogramm [Einheit/kg]} * \text{Rohdichte [kg/m}^3\text{]} * \text{Schichtdicke [m]}$$

Ökobilanzdaten mit der deklarierten Einheit Kilogramm, welche über die Rohdichte und Schichtdicke in Kilogramm pro Kubikmeter umgerechnet werden können, sind daher optimal für die Berechnungen im Bauteileditor. Alle anderen Ökobilanzdaten müssen zuerst in diese Form gebracht werden. Spezielle Vorkehrungen sind hierfür bei Schüttungen und inhomogenen Baumaterialien anzustellen.

Gewicht oder Volumen als deklarierte Einheit

Vorbemerkung: Bei Bauprodukten, welche erst nach der Verarbeitung vor Ort, ihre spezifische Form, Oberfläche oder Gestalt erhalten, d.h. zu einem Erzeugnis werden, sind die Materialangaben gemäß *C Materialangaben für Gemische, Unterpunkt a)* beizubringen.

Bei Datensätzen mit der deklarierten Einheit von einem Kilogramm wird ein Volumenbezug des Gewichts benötigt, da für die Ökobilanzberechnungen im eLCA die Schichten in Volumen benötigt werden.

Bis die verpflichtende Angabe des Umrechnungsfaktors auf 1 kg in ÖKOBAUDAT umgesetzt ist, gilt: Diese Materialangaben sind auch bei Datensätzen mit einem Volumenbezug als deklarierte Einheit (Rohdichte, Schüttdichte, etc.) erforderlich, um auf die Bezugsgröße von einem Kilogramm umrechnen zu können.

Bei Erzeugnissen mit einer homogenen Zusammensetzung entspricht der Volumenbezug des Gewichts der Rohdichte, bei Schüttungen der Schüttdichte. Bei Produkten mit inhomogener Zusammensetzung (Mantelsteine, Lochplatten, Fenster, TGA, etc.) ist eine andere deklarierte Einheit zu wählen oder eine virtuelle Rohdichte zu berechnen.

- a) Geforderte Materialangabe für Datensätze mit deklarierter Einheit 1 kg

Deklarierte Einheit 1 Kilogramm **und Rohdichte ρ bzw. Schüttdichte ρ_{Sch} [kg + kg/m³]**

Beispiel: Estrichbeton (Kilogramm und Rohdichte)

Die Abbildung zeigt die grafische Darstellung eines Estrichmörtel-Zementestrichs in eLCA in einem Bodenaufbau mit weiteren anderen Materialien. Die Materialangaben für den Estrichmörtel-Zementestrich wurden vollständig geliefert (hier: Bezugsgröße 1 kg und Rohdichte $\rho = 1500.0 \text{ kg/m}^3$).

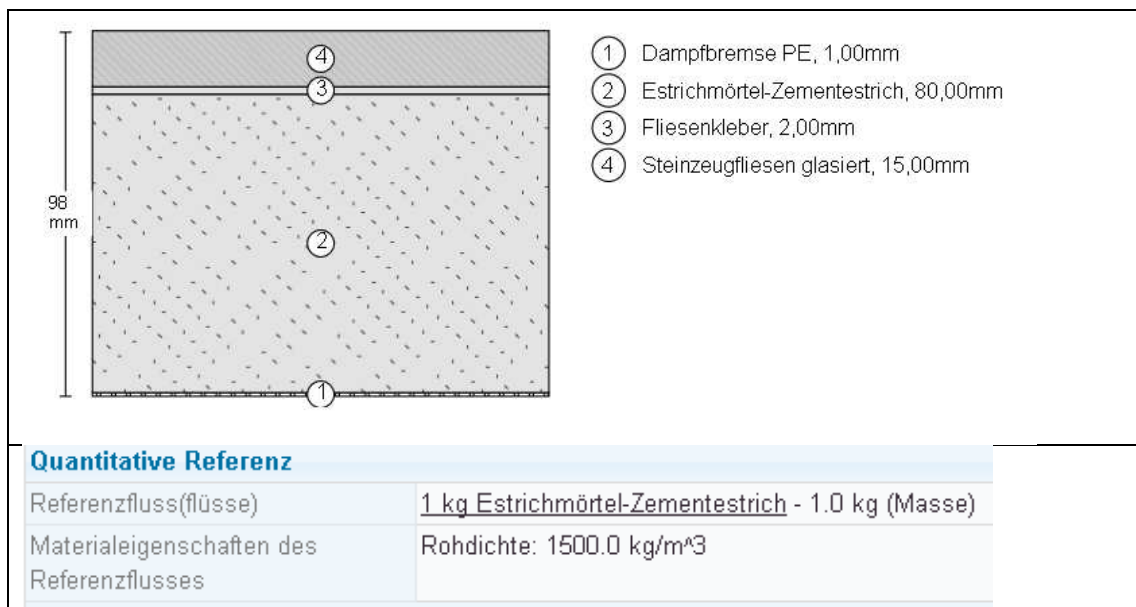


Abbildung 1: Grafische Darstellung Estrichmörtel-Zementestrich in eLCA bei Materialangaben Masse und Rohdichte

Eine Übergabe von Datensätzen in Kilogramm ohne Angabe der Rohdichte oder der Schüttdichte ist auszuschließen.

Begründung: Werden Datensätze unvollständig übergeben, müssen für die grafische Darstellung und ggf. für die Berechnung im eLCA zusätzliche Parameter (z. B. Rohdichte) für die Ökobilanzierung (händisch) ergänzt werden. Dies ist eine mögliche Fehlerquelle.

- b) Geforderte Materialangabe für Datensätze mit deklarierter Einheit 1 m³

Deklarierte Einheit 1 m³ Volumen **und Rohdichte ρ bzw. Schüttdichte ρ_{Sch} [m³ + kg/m³]**

Beispiel: Kalksandstein (Volumen und Rohdichte)

Die untere Abbildung zeigt die grafische Darstellung in eLCA für das Material Kalksandstein, dessen Materialangaben vollständig hinterlegt sind (hier: Bezugsgröße (deklarierte Einheit) 1.0 m³ Volumen und Rohdichte $\rho = 2000.0 \text{ kg/m}^3$).

Kalksandstein 24cm [336642] BAUTEILKOMPONENTE

Allgemein | LCC

Name*
Kalksandstein 24cm

OZ

Beschreibung
KSV 24cm

Verbaute Menge*
140

Bezugsgröße*
m²

Attribute

U-Wert R/w

BNB 4.1.4

Rückbau Trennung Verwertung

Speichern Löschen Als Vorlage Vorschlagen

Baustoffe bezogen auf 1 m²

Bauteilgeometrie (von innen nach außen)

Schicht	Dicke mm	Anteil%	Austausch/Rest	Bilanz	Bestand	Verschieben
1. Kalksandstein Mix	240	100,0	50	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gefach Löschen ⋮

Neue Schicht hinzufügen Speichern

Abbildung 2: grafische Darstellung Kalksandstein in eLCA, Materialangaben Volumen und Rohdichte

Fläche als deklarierte Einheit

Werden die Ergebnisse auf einen Quadratmeter [m²] bezogen (i.e. deklarierte Einheit 1 m²), kann im eLCA grundsätzlich gerechnet werden. Jedoch ist für die grafische Darstellung in eLCA mindestens ein Volumenbezug über die zusätzliche Angabe der Materialdicke d erforderlich [m² + d]. Die zusätzliche Angabe des Flächengewichts ist möglich, jedoch für eLCA nicht von Relevanz.

Geforderte Materialangabe

Deklarierte Einheit 1 m² Fläche **und Materialdicke d** [m² + m] oder
 Deklarierte Einheit 1 m² Fläche **und Rohdichte ρ und Materialdicke d** [m² + kg/m³ + m]

Länge als deklarierte Einheit

Bei Angaben in Laufmeter [m] sind Berechnungen im eLCA möglich; eine grafische Darstellung ist nicht sinnvoll und somit in eLCA nicht vorgesehen.

Geforderte Materialangabe (keine)

Deklarierte Einheit Länge [m]

Beispiel: Kabel

Für das Material Kabel wurde die Länge in Meter angegeben. Hiermit wird gerechnet; eine Grafik ist nicht vorgesehen. Zusätzlich wird die Angabe der Linearen Dichte in [kg/m] empfohlen.

Baustoffe bezogen auf 1 m

▼ Sonstige Baustoffe

Baustoff	Menge	Austausch	Bilanz
▶ Kabel 3 adrig	1 m	20	<input checked="" type="checkbox"/>

[Neuen Baustoff](#)

Abbildung 3: Angabe Länge Kabel [m] in eLCA

Stück als deklarierte Einheit

Für nicht schichtenbasierte Bauteile bzw. Objekte können die Ergebnisse auch in Stück/pieces [-] abgebildet werden. Eine grafische Darstellung ist derzeit nicht vorgesehen.

Geforderte Materialangabe (keine)

Deklarierte Einheit Stück/pieces [-]

Wird zusätzlich das Stückgewicht angegeben, ist das möglich, jedoch für eLCA nicht von Relevanz.

Beispiele:

WC Sitz, Badewanne, Waschbecken, usw.

C Materialangaben für Gemische (auf der Baustelle verarbeitete Materialien)

Anmerkungen:

Datensätze, die von dieser Regel betroffen sind, sind Estrichmörtel, Putzmörtel, Industrieböden, Bitumenabdichtungen, etc.

In der ÖKOBAUDAT sind außerdem Datensätze zu Bauchemikalien enthalten (z. B. MC Bauchemie). Diese Datensätze werden in der Gebäudeökobilanzierung mit eLCA nicht berücksichtigt, da in den EPD-Datensätzen nur die Module A1-A3 (Herstellung) deklariert sind. Es liegen derzeit keine Zuordnungen zu entsprechenden generischen End-of-Life-Datensätzen vor. Der Umgang mit dem Thema End-of-Life- Szenarien ist offen. Weiterhin ist der Umgang mit der Angabe von Bedarfen offen, da diese Angabe vom Trägermaterial und der unterschiedlichen Anzahl von Mehrfachanstrichen abhängt.

Bei Gemischen unterscheidet sich die Trockenrohddichte (des abgeordneten Produkts) in der Regel von der Rohddichte des Gemisches.

Beispiel Anhydridestrich:

- Rohddichte trocken: 2000 kg/m³
- Rohddichte nass: 2200 kg/m³
- Schüttgewicht trockenes Material lose: 1600 kg/m³

Bei der deklarierten Einheit „Kilogramm“ ist es daher wichtig zu wissen, ob sich die deklarierte Einheit auf das abgeordnete Produkt oder auf das Gemisch bezieht.

Bei Bauprodukten, welche erst nach der Verarbeitung vor Ort, ihre spezifische Form, Oberfläche oder Gestalt erhalten (i.e. zu einem Erzeugnis werden) sind die Materialangaben wie folgt anzugeben:

- a) Geforderte Materialangabe für Gewicht oder Volumen des Gemisches als deklarierte Einheit

Deklarierte Einheit 1 Kilogramm **und Rohddichte ρ des Gemisches** [kg + kg/m³] oder
Deklarierte Einheit 1 Kubikmeter bzw. 1 Liter **und Rohddichte ρ des Gemisches** [m³ bzw. l + kg/m³]

Beispiel: (Kilogramm und Rohddichte)

Quantitative Referenz	
Referenzfluss(flüsse)	1 kg Produkt - 1.0 kg (Masse)
Materialeigenschaften des Referenzflusses	<ul style="list-style-type: none">• Rohddichte: 2500.0 kg/m³• Umrechnungsfaktor auf 1kg: 1.0 -

Abbildung 4: Bezugsgröße und Materialangaben.

Wünschenswert wäre es, zusätzlich den Verbrauch (Kilogramm oder Liter) in der Anwendung je m² Fläche anzugeben [kg + kg/m²] bzw. [l + l/m²].

- b) Geforderte Materialangabe für Gewicht, Volumen, Fläche oder Stück des Fertigprodukts (ausgehärteten/abgeordneten Gemisches) als deklarierte Einheit

Wenn sich die deklarierte Einheit auf das fertige Erzeugnis (z.B. 1 kg bzw. 1 m³ ausgehärteter Estrich) bezieht, gelten für die Materialangaben dieselben Regeln wie für die Erzeugnisse (siehe 1.1 bis 1.4)

2 Zusammengesetzte Materialien

Produkte aus Einzelkomponenten

Bei aus einzelnen Komponenten zusammengesetzten Produkten sind die Einzelkomponenten vorzugsweise in einzelnen Datensätzen abzubilden. Aus den einzelnen Datensätzen können dann über Tools (z. B. Fensterassistent in eLCA) die zusammengesetzten Produkte erstellt werden.

Beispiel: Fenster

Für die Zusammenstellung des Produktes Fensters, das aus mehreren Einzelkomponenten besteht, kann der ‚Fensterassistent‘ im Gebäudeökobilanzierungstool eLCA (www.bauteileditor.de) verwendet werden. Über Formulare werden die Einzelkomponenten abgefragt. Die untenstehende Abbildung zeigt die Einzelangaben für Abmessungen sowie für die diversen Materialien, wie z. B. Rahmen, Verglasung, Beschläge und Griffe.

334 Außentüren und -fenster AUSSENWÄNDE

1. Kopie von Fenster 2,00 x 0,85 [422734] BAUTEILKOMponente

Fensterassistent Allgemein LCC

Name*
1. Kopie von Fenster 2,00 x 0,85

Abmessungen

Fenstermaß: Breite* m 3 Höhe* m 1,2 Fläche m² 3,6
Anschlussfuge mm 20 Abzugsfläche m² 3,7696

Rahmenbreite Blendrahmen* cm 5 Flügelrahmen cm 5

Teilung Pfosten Riegel 2 0 Details

Breiten von links nach rechts 1. Breite % 50,0 2. Breite % 25,0 3. Breite % 25,0

Festehende Pfosten und Riegel

Oberlicht Vorhanden? Höhe cm 11
Rahmenanteil % 30,6 Glasanteil % 69,4

Material des Rahmens
Blendrahmen* Blendrahmen PVC-U
Flügelrahmen Flügelrahmen PVC-U

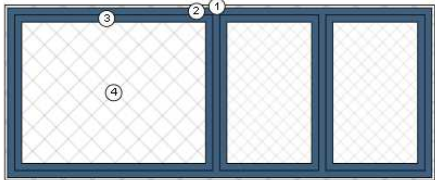
Verglasung
Material* Dreifachverglasung

Anschlussfuge
Material* Elastomer Fugenbänder, Polyurethan

Beschläge und Griffe
Beschläge Material Fenster-Beschlag für Drehklappfenster Anzahl 4
Griffe Material Fenstergriff Anzahl 2

Sonnenschutz (außen)
Material auswählen

Blendschutz (innen)
Material auswählen



- 1 Anschlussfuge: Elastomer Fugenbänder, Polyurethan
- 2 Blendrahmen: Blendrahmen PVC-U
- 3 Flügelrahmen: Flügelrahmen PVC-U
- 4 Verglasung: Dreifachverglasung

Abbildung 5: Fensterassistent (Beispiel)

Komposite bzw. Systeme

Idealerweise sind, u.a. aus Gründen der Transparenz, grundsätzlich alle Einzelbaustoffe des Komposits/Systems in der Umweltproduktdeklaration aufzulisten. Die entsprechenden Ergebnisse für die Einzelbaustoffe sind nach Möglichkeit abzubilden.

Empfohlene Materialangabe:

Auflistung der Einzelbaustoffe

Beispiel System: Wärmedämmverbundsystem – Hier ist die Anforderung, dass für die Einzelkomponenten entsprechende Datensätze geliefert werden, damit über die Gebäudeökobilanzierungswerkzeuge (eLCA) die Systeme zusammengestellt werden können. Problematisch ist es, wenn Datensätze als System zusammengefasst vorliegen und für den Nutzer nicht transparent ist, welche Komponenten ggf. noch berücksichtigt werden müssen (beispielsweise Wärmedämmverbundsystem, bei dem noch das Wärmedämmmaterial ergänzt werden muss):

Beispiel Komposit: Fensterscheibe (Glasanteil) und Rahmenverbund – um möglichst flexibel rechnen zu können, ist erforderlich, die Einzelkomponenten als Datensatz zu liefern, damit über das Tool verschiedene Systemvarianten (Glas und Rahmen in Kunststoff oder Aluminium) erstellt werden können.

In der ÖKOBAUDAT wurde die Produktkategorie 10. Komposite eingeführt. Die Kategorie gliedert sich wie in untenstehender Abbildung dargestellt.

10 Komposite
10.1 Systembauteile
10.1.04 Innenwände
Diverse Raumtrennsysteme
10.01.05 Decken
Diverse Doppelbodensysteme

Abbildung 6: ÖKOBAUDAT Produktkategorie Komposite

Anmerkung: Die in der Kategorie Komposite vorhandenen Datensätze erfüllen derzeit nicht die o. g. Forderung nach Transparenz der Ergebnisse der Einzelstoffe. In den Datensätzen lassen sich die Anteile der Einzelstoffe nicht nachvollziehen. Es ist daher unklar, ob Skalierungen linear möglich sind.

3 Skalierungen

Lineare Skalierung bzw. Umgang mit nicht-linear skalierbaren Werten

Grundsätzlich geht eLCA von linearen Skalierungen aus.

- a) Aufteilung in linear skalierbare Bereiche
Sollten für ein Bauprodukt produktionsbedingt unterschiedliche Herstellungsverfahren in Abhängigkeit der Rohdichte benötigt werden, sind dementsprechend unterschiedliche Datensätze anzuliefern, die einen Rohdichtebereich abdecken, innerhalb dessen linear skaliert werden kann.

Tabelle 2 Datensätze für unterschiedliche Produktionsverfahren/Rohdichtebereiche

Produkt: Stein		
Referenzfluss: 1 kg		
Produktionsverfahren	Rohdichtebereich	
Stein Produktion 1	300 kg/m ³ bis 500 kg/m ³	Datensatz mit linearer Skalierung im genannten Rohdichtebereich
Stein Produktion 2	750 kg/m ³ bis 950 kg/m ³	Datensatz mit linearer Skalierung im genannten Rohdichtebereich
Stein Produktion 3	1.200 kg/m ³ bis 1.400 kg/m ³	Datensatz mit linearer Skalierung im genannten Rohdichtebereich

b) Sonderfälle

Für Sonderfälle, wie Fenster, bietet eLCA über den Fensterassistenten (siehe Abbildung oben), die Möglichkeit nicht-lineare Skalierungen zu berücksichtigen.

Anlage A: Überblick Materialangaben

Die untenstehende Abbildung zeigt die erforderlichen Materialangaben für die verschiedenen Bezugsgrößen Kilogramm, Fläche, Länge, Stück.

Tabelle A.1 Übersicht erforderliche/empfohlene Materialangaben.

Material	Referenzfluss*)	Für Referenzfluss erforderliche Materialangabe				
Erzeugnis	Kilogramm [kg]	Rohdichte [kg/m ³]				
Erzeugnis	Volumen [m ³]	Rohdichte [kg/m ³]				
Erzeugnis	Fläche [m ²]		Materialdicke [m]	Ggf. zusätzl.: Flächengewicht [kg/m ²]		
Erzeugnis	Fläche [m ²]	Rohdichte [kg/m ³] f. graf. Darstellung	Materialdicke [m]	Ggf. zusätzl.: Flächengewicht [kg/m ²]		
Erzeugnis	Länge [m]				Ggf. zusätzl.: Lineare Dichte [kg/m]	
Erzeugnis	Stück [Stück]				Ggf. zusätzl. Stückgewicht [kg/Stück]	
Gemisch	Kilogramm [kg]	Rohdichte [kg/m ³]				Ggf. zusätzlich: Bedarf [kg/m ²]
Gemisch	Menge [l bzw. m ³ Gemisch]	Rohdichte [kg/m ³]				Ggf. zusätzlich: Bedarf [kg/m ²]

*) entspricht „deklarierten Einheit“

Anlage B: Physical Properties (MatML)

Physical product or material properties can be modelled by embedding MatML (<http://www.matml.org/>) markup as shown in the examples.

The following physical properties must be supported (property names like „grammage“ and „gross density“ are binding):

grammage (de: Flächengewicht) in kg/m²

```
<MatML_Doc>
<Material>
<BulkDetails>
<Name>(Material)</Name>
<PropertyData property="pr1">
<Data format="float">(Value)</Data>
</PropertyData>
</BulkDetails>
</Material>
<Metadata>
<PropertyDetails id="pr1">
<Name>grammage</Name>
<Units name="kg/m^2" description="kilograms per square metre">
<Unit>
<Name>kg</Name>
</Unit>
<Unit power="-2">
<Name>m</Name>
</Unit>
</Units>
</PropertyDetails>
</Metadata>
</MatML_Doc>
```

(*Material*) can be any text and (*Value*) the decimal value with a dot (.) as decimal separator (e.g. 42.1).

gross density (de: Rohdichte) in kg/m³

```
<MatML_Doc>
<Material>
<BulkDetails>
<Name>(Material)</Name>
<PropertyData property="pr2">
<Data format="float">(Value)</Data>
</PropertyData>
</BulkDetails>
</Material>
<Metadata>
<PropertyDetails id="pr2">
<Name>gross density</Name>
<Units name="kg/m^3" description="kilograms per cubic metre">
<Unit>
<Name>kg</Name>
</Unit>
<Unit power="-3">
<Name>m</Name>
</Unit>
</Units>
</PropertyDetails>
</Metadata>
</MatML_Doc>
```