

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach /ISO 14025/ und /EN 15804/

Deklarationsinhaber	KME Germany GmbH & Co. KG
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-KME-20190037-IBA1-DE
Ausstellungsdatum	24.04.2019
Gültig bis	23.04.2024

TECU® Gold Kupferlegierungen Tafeln und Bänder
KME Germany GmbH & Co. KG

www.ibu-epd.com / <https://epd-online.com>



1. Allgemeine Angaben

<p>KME Germany GmbH & Co. KG</p> <hr/> <p>Programmhalter IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V. Panoramastr. 1 10178 Berlin Deutschland</p> <hr/> <p>Deklarationsnummer EPD-KME-20190037-IBA1-DE</p> <hr/> <p>Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln: Baumetalle, 07.2014 (PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))</p> <hr/> <p>Ausstellungsdatum 24.04.2019</p> <hr/> <p>Gültig bis 23.04.2024</p> <hr/> <p style="text-align: center;"></p> <hr/> <p>Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer (Präsident des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)</p> <hr/> <p style="text-align: center;"></p> <hr/> <p>Dr. Alexander Röder (Geschäftsführer IBU)</p>	<p>TECU® Gold</p> <hr/> <p>Inhaber der Deklaration KME Germany GmbH & Co. KG Klosterstraße 29 49074 Osnabrück Deutschland</p> <hr/> <p>Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit Aus Kupfer gefertigte Bleche. Die deklarierte Einheit ist 1 kg Kupferblech, legiert.</p> <hr/> <p>Gültigkeitsbereich: Dieses Dokument bezieht sich auf TECU® Gold der Firma KME Germany GmbH & Co. KG, hergestellt in Osnabrück, Deutschland. Die deklarierte Einheit bezieht sich auf 1 kg Kupferblech, legiert. Die Datenerhebung für die Herstellung des deklarierten Produktes erfolgte werksspezifisch mit aktuellen Jahresdaten von 2017. Der Deklarationsinhaber ist verantwortlich für die zugrunde liegenden Daten und deren Verifizierung.</p> <p>Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.</p> <hr/> <p>Verifizierung</p> <p>Die Europäische Norm /EN 15804/ dient als Kern-PCR</p> <p>Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß /ISO 14025:2010/</p> <p><input type="checkbox"/> intern <input checked="" type="checkbox"/> extern</p> <hr/> <p style="text-align: center;"></p> <hr/> <p>Dr.-Ing. Wolfram Trinius, Unabhängige/r Verifizierer/in vom SVR bestellt</p>
--	--

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Die Kupferlegierung TECU® Gold besteht aus Cu-DHP, Aluminium, Zink und Zinn. Sie wird nach /EN 1172/ gefertigt und trägt die Werkstoffbezeichnung CuAl5Zn5Sn1 CW309G.

Die ursprünglich glänzende goldene Oberfläche entwickelt sich durch Bewitterung zu einer matten goldbraunen Oberfläche weiter.

Für das Inverkehrbringen des Produkts in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011 (CPR). Das Produkt benötigt eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der /EN 14783:2013/, Vollflächig unterstützte Dachdeckungs- und Wandbekleidungs-elemente für die Innen- und Außenanwendung aus Metallblech - Produktspezifikation und Anforderungen; und die CE-Kennzeichnung. Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

2.2 Anwendung

TECU® Gold Kupferlegierungen in Tafeln und Bändern werden für die Fassadengestaltung und Dachdeckung verwendet. Systeme zur Dachentwässerung (Dachrinnen, Fallrohre und Zubehör) sind möglich.

2.3 Technische Daten

Es gelten die folgenden technischen Daten und Prüfnormen für die TECU® Gold: /ISO 6507-1/, /ISO 6507-2/, /ISO 6892-1/, /ISO 1811-2/, /ISO 4739/.

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Temperaturdehnzahl	0,017	10 ⁻⁶ K ⁻¹
Zugfestigkeit	min 400	N/mm ²
Dehngrenze	min 170	N/mm ²
Elastizitätsmodul bei 20°C	113	kN/mm ²
Schmelzpunkt	950 - 1080	°C
Wärmeleitfähigkeit	80	W/(mK)
Elektrische Leitfähigkeit bei 20°C	≥7 – 8,5	m/Wmm ²
Dichte	8,18	kg/m ³

Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen Wesentliche Merkmale gemäß:

/DIN EN 504:2000/ Dachdeckungsprodukte aus Metallblech - Festlegungen für vollflächlich unterstützte Bedachungselemente aus Kupferblech;
 /DIN EN 506:2009/ Festlegungen für selbsttragende Bedachungselemente aus Kupfer- oder Zinkblech;
 /DIN EN 612:2005/ Hängedachrinnen mit Aussteifung der Rinnenvorderseite und Regenrohre aus Metallblech mit Nahtverbindungen;
 /DIN EN 1172:2012/ Kupfer und Kupferlegierungen - Bleche und Bänder für das Bauwesen;
 /DIN EN 1462:2001/ Rinnenhalter für Hängedachrinnen - Anforderungen und Prüfung;
 /DIN EN 1652:1988/ Kupfer- und Kupferlegierungen - Platten, Bleche, Bänder, Streifen und Ronden zur allgemeinen Verwendung;
 /DIN EN 1976:2013/ Kupfer und Kupferlegierungen - Gegossene Rohformen aus Kupfer;
 /DIN EN 12166:2016/ Kupfer und Kupferlegierungen - Drähte zur allgemeinen Verwendung (nicht Bestandteil der CE-Kennzeichnung);
 /DIN EN 14783:2013/ Vollflächig unterstützte Dachdeckungs- und Wandbekleidungselemente für die Innen- und Außenanwendung aus Metallblech - Produktspezifikation und Anforderungen.

2.4 Lieferzustand

TECU® Gold Kupferlegierungen werden in folgenden Abmessungen geliefert:

- Dicken 0,5 – 1,5 mm
- Breiten 500 – 1000 mm
- Ring-Innen-Ø für Großcoil: 500 mm, 600 mm
- Standard-Tafellängen: 2000 mm, 3000 mm

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Die wichtigsten Rohstoffe von TECU® Gold sind:

- Aluminium: 4 - 6 Masse-%
- Zinn: 0,3 - 1,5 Masse-%
- Zink: 4 - 6 Masse-%
- Kupfer: Cu-DHP nach /EN 1172/, d. h. sauerstofffreies phosphordesoxidiertes Kupfer mit begrenzt hohem Restphosphorgehalt. Der Reinheitsgrad beträgt nach /EN 1976/ mindestens 99,90 % Kupfer.

Hilfsstoffe:

- Walzöl-Emulsion: 0,544 g/kg Cu hochausraffiniertes Mineralöl, organische Ester, polymere Kohlenwasserstoffe, Antioxidantien, die als Kühl- und Schmiermittel während des Walzprozesses dienen. Die Walzöl-Emulsion ist biologisch abbaubar.
- Benzotriazol: 0,000642 mg/kg Cu dient dem temporären Schutz des Metalls.

Es werden zur Produktion von TECU® Gold ausschließlich Eigen- und Fremdschrotte verwendet. Kupfer in Kathodenform kommt nicht zum Einsatz.

2.6 Herstellung

TECU® Gold Kupferlegierungen werden in 9 Prozessschritten anwendungsfertig produziert:

Abgießen

TECU® Gold wird auf speziellen Legierungslinien zu Brammen, das sind stranggegossene Blöcke, abgegossen.

Anwärmen

Die Brammen werden in einem Ofen auf eine Warmwalztemperatur von ca. 900 °C gebracht.

Warmwalzen

Auf einem Walzgerüst mit Ober- und Unterwalze (Reversier-Duo) werden die Brammen in mehreren Stichen, d.h. Verringern der Dicke durch jeweils verringerten Abstand der Walzen, heruntergewalzt und am Schluss zu einem Band aufgewickelt.

Fräsen

Durch die hohe Temperatur beim Anwärmen und Warmwalzen entsteht auf der Oberfläche durch Wärmeoxidation eine Zunderschicht, die vor den weiteren Arbeitsschritten durch einen Fräsvorgang entfernt wird. Dabei werden auf jeder Seite einige Zehntelmillimeter des Materials abgenommen.

Kalt vorwalzen

Auf einem Reversier-Quarto (Vierwalzengerüst) werden die TECU® Gold Bänder anschließend kalt in weiteren Stichen heruntergewalzt, dabei verfestigen sie sich durch die Umformung.

Zwischenglühen

Zur Weiterbearbeitung wird deshalb eine Wärmebehandlung durch Zwischenglühen durchgeführt, die eine gezielte Entfestigung der Kupferlegierung bewirkt. Dieser Vorgang erfolgt in einer Schutzgasatmosphäre, um eine erneute Wärmeoxidation der Oberfläche auszuschließen.

Fertigwalzen

Die Enddicke von TECU® Gold wird in der Festigkeits- oder Zustandswalzung erreicht.

Streckrichten

Auf einer Streckricht-Anlage werden die Toleranzen bzgl. Geradheit und Planheit weiter eingeengt.

Verpackung

In Querrichtung kann durch Tafelscheren eine Teilung der großen Bänder/Coils in z.B. Kleincoils oder Tafeln erfolgen. Anschließend werden die TECU® Gold-Erzeugnisse verpackt.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Luft:

Durch entsprechende Emissionsschutzmaßnahmen (Filteranlagen) wird die Prozessluft bis unterhalb der Grenzwerte der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft, gereinigt (/TA Luft/).

Wasser/Boden:

Belastungen von Wasser und Boden entstehen nicht. Die Kühlung des Gießprozesses arbeitet mit einem geschlossenen Wasserkreislauf. Demgegenüber entstehen in der Beizanlage Abwässer, die in einer Neutralisationsanlage gereinigt und nach täglicher Analyse sowie Zurverfügungstellung von Rückstellmustern in die städtische Kanalisation abgegeben werden.

Lärm:

Schallpegelmessungen haben gezeigt, dass alle inner- und außerhalb der Produktionsstätte ermittelten Werte aufgrund getroffener Schallschutzmaßnahmen weit unter den geforderten Werten der rechtlichen Normen liegen.

Während des gesamten Herstellungsprozesses sind keine über die üblichen Arbeitsschutzmaßnahmen für Gewerbebetriebe hinausgehenden Maßnahmen zum Gesundheitsschutz erforderlich.

Am Standort liegt das EHQS-Managementsystem (Umwelt, Arbeits- und Gesundheitsschutz, Energie, Qualität) und demnach folgende Zertifizierung vor:

- /ISO 9001/ (Qualitätsmanagement)
- /ISO TS 16949/ (zusätzliche QM-Anforderungen für Automotive-Bereiche)
- /ISO 14001/ (Umweltschutz)
- /OHSAS 18001:2007/ (Arbeits- und Gesundheitsschutz)
- /ISO 50001/ (Energiemanagement)

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Bei Lagerung und Transport (in Originalverpackung trocken und bei Raumtemperatur) Packstücke vor Nässe schützen.

Bei Minustemperaturen Packstücke vor dem Öffnen erst auf Raumtemperatur erwärmen. Zwängungsfreie Montage der TECU® Gold Tafeln und Bänder beachten.

Bei Einbau und Verarbeitung sind die temperaturbedingten Längenänderungen des Werkstoffes zu berücksichtigen.

Verarbeitungsgrenztemperaturen: keine (Rekristallisationsgrenze: 180 °C).

Detaillierte Verarbeitungshinweise, wie beispielsweise zu Befestigungsarten, Verformungs- und Verbindungstechniken, sind den entsprechenden Informationsschriften der KME Germany GmbH & Co. KG zu entnehmen und unbedingt zu beachten.

2.9 Verpackung

KME Germany GmbH & Co. KG verwendet folgende Verpackungsmaterialien:

- Spannband: Polypropylen/Polyester
- Ein- / Mehrwegpaletten: Holz
- Kartons, Pappe/Papier
- Kunststoffolie (Polyethylen-Folien (LDPE))

Antransport, Verpackung und Lagerung werden bei TECU® Gold keine über die normale Sorgfalt hinausgehenden Ansprüche gestellt.

Mechanische Oberflächenbeschädigungen und Kratzer sind zu vermeiden. TECU® Gold Tafeln und Bänder sind einseitig foliert, müssen in Original-Packstücken

transportiert und vor Nässe geschützt gelagert werden. Nach Entnahme einzelner Tafeln aus der Verpackungseinheit ist diese unmittelbar wieder zu verschließen.

Detaillierte Hinweise zum Transport, der Verpackung und Lagerung sind den Informationsschriften der KME zu entnehmen und unbedingt zu beachten. Die Holz-Mehrwegpaletten können wieder verwendet werden. Bei Einwegverpackungsmaterialien besteht die Möglichkeit der thermischen Verwertung.

2.10 Nutzungszustand

Die ursprünglich glänzende goldene Oberfläche entwickelt sich durch Bewitterung schon bald nach der Verarbeitung am Objekt zu einer matten goldbraunen Oberfläche weiter. Wird TECU® Gold in Meeres- oder Küstennähe eingesetzt, kann es zu einem abweichenden Bewitterungsverhalten kommen, wie zum Beispiel der Entstehung einer grünen Kupferpatina auf der Oberfläche.

2.11 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

Durch Verarbeitung/Einbau der genannten Produkte werden keine Umweltbelastungen ausgelöst. Besondere Maßnahmen zum Schutz der Umwelt sind nicht zu treffen.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Die Kupferlegierung TECU® Gold ist UV-beständig, verrottungsfrei und tauwasserbeständig (Heißwasserkorrosion), beständig gegen Flugrost und die meisten am Bau verwendeten Chemikalien. Bei einem beginnenden Regen kann Kupfer in gelöster und ungelöster Form abgeschwemmt werden. Die Abschwemmraten bei atmosphärischer Bewitterung beträgt für TECU® Gold ca. 0,76 g/m² a Cu. Daraus ergibt sich eine Lebensdauer für Bedachungen aus TECU® Gold von > 250 Jahren.

Die Nutzungsdauer von TECU® Gold liegt gemäß der Nutzungsdauer von Bauteilen für Lebenszyklusanalysen nach dem Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) bei über 50 Jahren (/BBSR Tabelle 2017/).

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Die hier deklarierten TECU® Gold Tafeln und Bänder entsprechen der Baustoffklasse A1, nach /DIN 4102-1/. Das Brandverhalten ist: "nicht brennbar / kein Beitrag zum Feuer".

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	A1
Brennendes Abtropfen	-
Rauchgasentwicklung	-

Wasser

Neben dem natürlich vorhandenen, geologisch bedingten Kupfergehalt des Wassers liefern diffuse anthropogene Quellen einen zusätzlichen Anteil. Durch Einleitung des Niederschlagswassers von TECU® Gold in fließende Gewässer sind keine Überschreitungen der allgemeinen Güteanforderungen für Fließgewässer bekannt.

In Gewässern wird Kupfer im Sediment eingelagert. Das Wasser natürlicher Gewässer löst immer nur so viel Kupfer, wie von den Wasserorganismen benötigt wird, solange ausreichend Kupfer vorhanden ist. Es entsteht ein natürliches Gleichgewicht. Entscheidend ist die Bindungsform des Kupfers, die die Bioverfügbarkeit bestimmt.

Mechanische Zerstörung

Es sind keine relevanten Auswirkungen auf die Umwelt bei mechanischer Zerstörung vorhanden.

2.14 Nachnutzungsphase

Die bei der Herstellung, Verarbeitung und dem Rückbau von TECU® Gold anfallenden Prozess- und Neuschrotte werden vollständig in den Produktionsprozess zurückgeführt. Der an den Baustellen sortenrein anfallende Verschnitt sowie Altschrott wird gesammelt und entweder direkt oder über den Altmetallhandel an Sekundärschmelzbetriebe verkauft. Die Rücklaufquote dieser Bauschrotte beträgt nahezu 100%. Beim Umgang mit Kupfer- und Kupferlegierungsschrotten liegt ein deutlicher Unterschied zu vielen anderen Recyclingmaterialien vor, denn er ist durch seinen hohen Wert gekennzeichnet. Sie können mit vergleichsweise geringem Aufwand und Energieeinsatz zu neuen Bauprodukten aufgearbeitet werden.

2.15 Entsorgung

Die bei der Herstellung und Verarbeitung von TECU® Gold Kupferlegierungen anfallenden Prozess- und Neuschrotte werden vollständig sortenrein in den Produktionsprozess zurückgeführt. Dabei werden Abfälle aus Kupfer- und Kupferlegierungen gemäß des Anhangs II der /RL 75/442/EWG, AbfRRL/ nach dem Verwertungsverfahren R4 (Verwertung/ Rückgewinnung von Metallen) umgearbeitet.

Aufgrund der traditionell hoch entwickelten Recyclingsysteme fallen keine Kupferlegierungen aus dem Bereich der Fassadenbekleidung und Dachdeckung zur Entsorgung/Deponierung an. Einstufung gemäß europäischer Abfallverbringungsverordnung (Grüne Liste) /VVA/ für Anlieferungen aus nicht EU-Ländern /Abfallschlüssel: B1010: B1 Metalle und Metallhaltige Abfälle, in metallischer nichtdisperser Form).

Die verwendeten Verpackungsmaterialien aus Papier/Pappe, Polyethylen (PE-Folie), Polypropylen (PP-Folie) und Stahl sind recyclingfähig. Bei sortenreiner Erfassung erfolgt die Rücknahme über INTERSEROH (INTERSEROH-Zertifikat Vertrags- Nr. 25945); die Verpackungen werden bei Abfallstellen mit Wechselbehältern unter Beachtung der gesetzlichen Bestimmungen abgeholt. Die Mehrweg-Holz- und -Stahlpaletten werden zurückgenommen und rückvergütet (Pfandsystem).

2.16 Weitere Informationen

Auf den KME Germany-Internetseiten stehen Verarbeitungshinweise, Produktdatenblätter und sonstige technische Informationen zum Download zur Verfügung:
www.kme.com/tecu.

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die Deklaration bezieht sich auf TECU® Gold Kupferlegierungen.

Die deklarierte Einheit ist 1 kg Kupferblech legiert (TECU® Gold).

Angabe der deklarierten Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	kg
Umrechnungsfaktor zu 1 m³	0,0001112	-
Rohdichte	8930	kg/m³

3.2 Systemgrenze

Die Ökobilanz betrachtet die Systemgrenzen "Wiege bis Werkstor - mit Optionen" und folgt dem modularen Aufbau nach /EN 15804/. Die Ökobilanz berücksichtigt folgende Module:

- A1-A3: Rohstoffversorgung, Transport, Herstellung
- C2: Transport
- C3: Abfallbehandlung
- D: Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Alle werks- und prozessspezifischen Daten wurden dem Ökobilanzierer durch KME Germany GmbH & Co. KG zur Verfügung gestellt. Fehlende Angaben wurden durch Abschätzungen ergänzt, welche auf vergleichbaren Substituten oder auf Angaben aus der Sekundärliteratur und der Datenbank /GaBi 8:2018/ beruhen. In der Datenbank fehlende Datensätze wurden vom Bilanzierer modelliert.

3.4 Abschneideregeln

Alle relevanten Daten, d. h. alle nach Rezeptur eingesetzten Ausgangsstoffe und die eingesetzte elektrische Energie wurden aus einer Betriebsdatenerhebung für die Sachbilanzierung entnommen. Für die berücksichtigten In- und Outputs wurden die tatsächlichen Transportdistanzen angesetzt.

Es wurden Stoff- und Energieströme mit einem Anteil < 1 % mit erhoben. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Summe der vernachlässigten Prozesse 5 % der Wirkungskategorien nicht übersteigt.

3.5 Hintergrunddaten

Die Primärdaten wurden durch die Firma KME Germany GmbH & Co. KG bereitgestellt. Alle für das Ökobilanzierungsmodell relevanten Hintergrunddaten entstammen der GaBi-Software /GaBi 8:2018/ der thinkstep AG.

3.6 Datenqualität

Zur Modellierung des Lebenszyklus für die Herstellung von TECU® Gold Kupferlegierung wurden Daten von der Firma KME Germany GmbH & Co. KG in dem Herstellungswerk in Osnabrück aus dem Produktionsjahr 2017 erhoben und verwendet. Alle anderen relevanten Hintergrunddaten wurden der Datenbank /GaBi 8:2018/ entnommen. Für die Sachbilanz wurden alle relevanten In- und Output-Ströme berücksichtigt. Die Repräsentativität und Datenqualität können als gut eingestuft werden.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die eingesetzten Mengen an Rohstoffen, Energien sowie die Abfallmengen beziehen sich auf das Jahr 2017. Weitere Daten wurden aus der Datenbank /GaBi 8:2017/ entnommen. Sie entsprechen dem aktuellen Stand der Technik und sind damit für den betrachteten Zeitraum repräsentativ. Der Bezugsraum ist Deutschland.

3.8 Allokation

Eine Co-Produktallokation gibt es im Herstellungsprozess nicht. In der Produktion anfallender Verschnitt an Kupfertafeln wird im Modell als closed-loop der Produktion zurückgeführt und bei den jeweiligen Inputströmen abgesättigt.

Nach der Nutzungsphase kann das Produkt einem stofflichen Recycling unterzogen werden. Bei der Modellierung des End-of-Life (EoL) wurde eine Sammelrate von 99 % nach der Nutzungsphase angenommen. Es erfolgen keine Materialgutschriften für das stoffliche Recycling, weil durch den hohen Einsatz von Sekundärmaterial und die geringfügigen Sammelverluste die Nettoschrottbilanz negativ ist. Die Sammel- und Materialverluste werden im EoL durch eine entsprechende Menge an Primärkupfer ausgeglichen, sodass in der Betrachtung eine zusätzliche Last im Modul D wirksam wird. Die z.T. enthaltenen Legierungsmetalle werden im Modell keiner separaten rohstofflichen Verwertung unterzogen.

3.9 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach /EN 15804/ erstellt wurden und der Gebäudekontext, bzw. die produktspezifischen Leistungsmerkmale, berücksichtigt werden. Es wurde die Hintergrunddatenbank /GaBi 8:2018/ verwendet.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Die folgenden technischen Informationen sind Grundlage für die deklarierten Module oder können für die Entwicklung von spezifischen Szenarien im Kontext einer Gebäudebewertung genutzt werden.

Die Nutzungsdauer konnte unter Beachtung von /ISO 15686-1/ nicht ermittelt werden. Die Angabe der Nutzungsdauer ist der Tabelle /BBSR Tabelle 2017/ entnommen.

Referenz Nutzungsdauer

Bezeichnung	Wert	Einheit
Referenz Nutzungsdauer (nach ISO 15686-1, -2, -7 und -8)	-	a
Lebensdauer (nach BBSR)	≥ 50	a
Lebensdauer nach Angabe Hersteller	> 250	a

Ende des Lebenswegs (C1-C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Getrennt gesammelt Abfalltyp	1	kg
Zum Recycling	0,99	kg

Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- und Recyclingpotential (D), relevante Szenarioangaben

Bezeichnung	Wert	Einheit
Recycling	0,88	kg
Netto Schrottanteil als Ersatz für Primärmaterial	0,00891	kg

5. LCA: Ergebnisse

Die nachfolgende Tabelle fasst die Ergebnisse der Ökobilanzierung zusammen. Die Ergebnisse der Wirkungsabschätzung ermöglichen keine Aussagen über Endpunkte der Wirkungskategorien, Überschreitungen von Schwellenwerten, Sicherheitsmargen oder über Risiken.

Die Ergebnisse beziehen sich auf 1 kg hergestellte TECU® Gold Kupferlegierung. Die Wirkungsabschätzung basiert auf CML 2001 – April 2015.

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; MND = MODUL NICHT DEKLARIERT)

Produktionsstadium			Stadium der Errichtung des Bauwerks		Nutzungsstadium							Entsorgungsstadium				Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze
Rohstoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport vom Hersteller zum Verwendungsort	Montage	Nutzung / Anwendung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Erneuerung	Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Rückbau / Abriss	Transport	Abfallbehandlung	Beseitigung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	MND	MND	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	MND	X	X	MND	X

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN: 1 kg TECU Gold Kupferlegierung

Parameter	Einheit	A1-A3	C2	C3	D
Globales Erwärmungspotenzial	[kg CO ₂ -Äq.]	1,52E+0	7,31E-3	0,00E+0	3,31E-2
Abbau Potenzial der stratosphärischen Ozonschicht	[kg CFC11-Äq.]	2,28E-12	1,55E-16	0,00E+0	7,65E-15
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	[kg SO ₂ -Äq.]	3,75E-3	2,80E-5	0,00E+0	2,32E-4
Eutrophierungspotenzial	[kg (PO ₄) ³⁻ -Äq.]	3,83E-4	7,10E-6	0,00E+0	1,39E-5
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	[kg Ethen-Äq.]	2,02E-4	-1,05E-5	0,00E+0	1,27E-5
Potential für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen	[kg Sb-Äq.]	2,55E-4	7,63E-10	0,00E+0	3,67E-5
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe	[MJ]	1,72E+1	9,85E-2	0,00E+0	3,71E-1

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: 1 kg TECU Gold Kupferlegierung

Parameter	Einheit	A1-A3	C2	C3	D
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	7,15E+0	6,66E-3	0,00E+0	6,40E-2
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Total erneuerbare Primärenergie	[MJ]	7,15E+0	6,66E-3	0,00E+0	6,40E-2
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	2,16E+1	9,88E-2	0,00E+0	3,86E-1
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Total nicht-erneuerbare Primärenergie	[MJ]	2,16E+1	9,88E-2	0,00E+0	3,86E-1
Einsatz von Sekundärstoffen	[kg]	1,02E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Einsatz von Süßwasserressourcen	[m ³]	9,92E-3	7,72E-6	0,00E+0	5,42E-4

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN:

1 kg TECU Gold Kupferlegierung

Parameter	Einheit	A1-A3	C2	C3	D
Gefährlicher Abfall zur Deponie	[kg]	3,09E-8	0,00E+0	0,00E+0	2,48E-9
Entsorgter nicht-gefährlicher Abfall	[kg]	5,50E+0	5,33E-4	0,00E+0	2,79E+0
Entsorgter radioaktiver Abfall	[kg]	1,73E-3	1,19E-7	0,00E+0	5,99E-6
Komponenten für die Wiederverwendung	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Stoffe zum Recycling	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	-8,99E-3	0,00E+0
Stoffe für die Energierückgewinnung	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Exportierte elektrische Energie	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Exportierte thermische Energie	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0

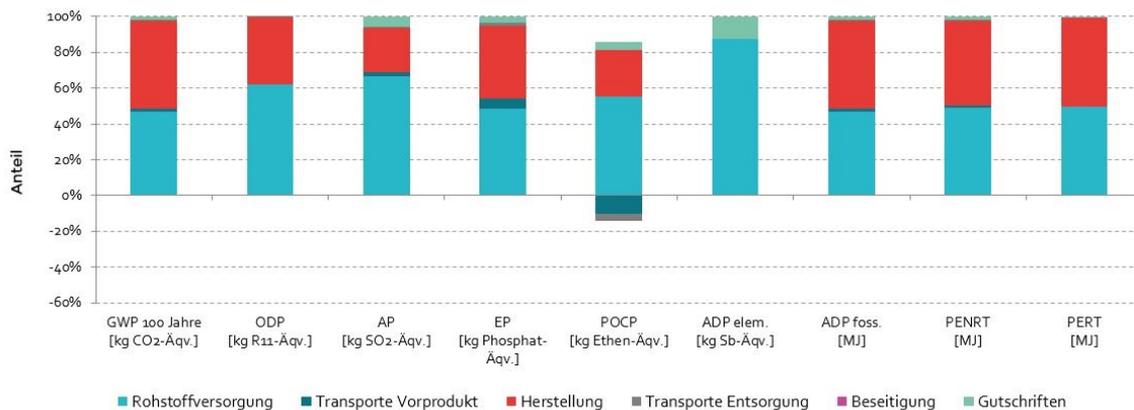
* MND: Modul nicht deklariert

6. LCA: Interpretation

In der folgenden Abbildung werden die relativen Beiträge verschiedener Lebenszyklusprozesse und

der Primärenergiebedarf in Form einer Dominanzanalyse dargestellt.

Relative Beiträge verschiedener Lebenszyklusprozesse zu den Umweltwirkungen von 1 kg Kupferlegierung Gold



Indikatoren der Wirkungsabschätzung

Die Wirkungskategorien von TECU® Gold werden entlang des Lebenszyklus überwiegend durch die energetischen Aufwendungen der Produktion und der Bereitstellung der Legierungsmetalle Aluminium, Zink und Zinn, bestimmt. Aufgrund geringfügiger Materialverluste beim Recycling ist die Nettoschrottbilanz am Lebensende negativ und muss durch die Erzeugung von Primärkupfer ausgeglichen werden. Im Modul D (Gutschriften) ergibt sich deshalb eine zusätzliche Umweltlast innerhalb des Lebenszyklus.

Treibhauspotenzial (GWP)

Der GWP-Faktor wird durch die benötigten Energieträger Strom (40 %) und Erdgas (10 %) in der Herstellung (A1-A3) bestimmt. Die Legierungsmetalle Aluminium, Zink und Zinn werden als Primärmaterial gewonnen und tragen mit 46 % zum GWP-Faktor bei. Die energieintensive Gewinnung von Aluminium trägt in der Vorkette mit insgesamt 36 % zum GWP-Faktor bei. Innerhalb der Produktion (A3) entfallen 46 % des Emissionspotenzials auf die Bereitstellung der Legierungsmetalle, 30 % auf den Schmelzvorgang und 25% auf die anschließende Weiterverarbeitung. Die geringfügigen Schrottverluste im Recyclingszenario müssen innerhalb der Lebenszyklusbetrachtung durch die Produktion von Primärkupfer am Lebensende ausgeglichen werden. Dies führt zur zusätzlichen Umweltlast in Modul D (Gutschriften) von ca. 2 % des GWP-Anteils.

Ozonabbaupotenzial (ODP)

Das Ozonabbaupotenzial wird überwiegend durch die Herstellung (ca. 40 %) und durch die Bereitstellung der Vorprodukte (ca. 60 %) bestimmt. Die Gewinnung von Aluminium bildet den größten Einflussfaktor.

Versauerungspotenzial (AP) und Eutrophierungspotenzial (EP)

Das Versauerungspotenzial und das Eutrophierungspotenzial (EP) werden innerhalb der Herstellung zu 70 % (AP) bzw. 50 % (EP) durch die Gewinnung der Legierungsmetalle bestimmt. Die Strombereitstellung wirkt mit ca. 25 % (AP) bzw. 40 % (EP) auf die beiden Faktoren ein. Durch den Ausgleich von Nettoschrottverlusten durch die Herstellung von Primärkupfer am Lebensende werden zusätzliche Umweltlasten im Modul D fällig.

Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon (POCP)

Der POCP-Wert wird entlang des gesamten Lebenszyklus zu ca. 65 % durch die Legierungsmetalle und zu ca. 30 % durch die die Produktion benötigten Energieträger Erdgas und Strom bestimmt. Durch den Ausgleich von Nettoschrottverlusten am Lebensende, ergibt sich für die notwendige Herstellung von Primärkupfer ein zusätzliches geringes POCP-Potenzial entlang des Lebenszyklus.

Potenzial für den Abbau elementarer abiotischer Ressourcen (ADPE)

Der ADPE-Wert wird fast ausschließlich durch die Gewinnung der Legierungsmetalle (> 99%) und die zusätzliche Gewinnung von Primärkupfer am Lebensende (Modul D) bestimmt.

Potenzial für den Abbau fossiler abiotischer Ressourcen (ADPF)

Der ADPF-Wert resultiert innerhalb der Produktion (A1-3) überwiegend aus der Bereitstellung von Strom (ca. 33 %), der Nutzung von Erdgas (ca. 17 %) und des für die Gewinnung der Legierungsmetalle nötigen Energieeinsatzes (ca. 46 %).

Der **gesamte Primärenergiebedarf** teilt sich innerhalb der Produktion (A1-3) auf ca. 75 % aus nicht-erneuerbaren Energieträgern und ca. 25 % aus erneuerbaren Energien auf.

Total nicht-erneuerbare Primärenergie (PENRT)

Zum Primärenergieeinsatz aus nicht-erneuerbaren Ressourcen trägt die Bereitstellung und Nutzung von Strom mit ca. 34 % und Erdgas mit ca. 13 % zum PENRT-Wert bei. Die Bereitstellung der Legierungsmetalle leistet mit ca. 47 % einen Beitrag in der Vorkette. Am Lebensende wird durch den Ausgleich des Nettoschrottverlusts durch die Herstellung von Primärkupfer ein zusätzlicher Energieaufwand nötig, der mit ca. 2 % zum PENRT-Wert beiträgt.

Total erneuerbare Primärenergie (PERT)

Der erneuerbare Primärenergiebedarf resultiert entlang des gesamten Lebenszyklus zu ca. 50 % aus dem für die Produktion benötigten Energiebedarf, wobei dieser ausschließlich auf den im Strommix enthaltenen Anteil an erneuerbaren Energieträgern zurückzuführen ist. Ein großer Anteil (48 %) am PERT-Wert resultiert aus der Bereitstellung der Legierungsmetalle.

7. Nachweise

7.1 Abwitterung

Rechenmodell Kupferabschwemmraten:

Auf der Basis von Freiland- und Labordaten zur Abschwemmung von Kupfer wurde eine Formel entwickelt, mit der die Abschwemmrate in einem Raster von 50 km² in Europa errechnet werden kann. Die wesentlichen Parameter dieser Formel setzen sich aus der SO₂-Konzentration, dem pHWert des Regens, der Regenhöhe und der Dachneigung zusammen.

Versuchsaufbau: gemäß ISO 17752
Versuchszeitraum: 2007 – 2010.
Versuchsstandort: Duisburg, TECU® Gold 0,76 g/m²a Cu.
Messstelle: IUTA Institut für Energie- und Umwelttechnik, Mercator Universität Duisburg.
<http://www.corrosionsscience.se/runoff/>.

8. Literaturhinweise

/DIN 4102-1/

DIN 4102-1:1998-05, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen.

/EN 504/

DIN EN 504:2000-01, Dachdeckungsprodukte aus Metallblech – Festlegungen für vollflächig unterstützte Bedachungselemente aus Kupferblech.

/EN 506/

DIN EN 506:2009-07, Festlegungen für selbsttragende Bedachungselemente aus Kupfer- oder Zinkblech.

/EN 612/

DIN EN 612:2005-04, Hängedachrinnen mit Aussteifung der Rinnenvorderseite und Regenrohre aus Metallblech mit Nahtverbindungen.

/EN 1172/

DIN EN 1172:2012-02, Kupfer und Kupferlegierungen – Bleche und Bänder für das Bauwesen.

/EN 1462/

DIN EN 1462:2004-12, Rinnenhalter für Hängedachrinnen – Anforderungen und Prüfung.

/EN 1652/

DIN EN 1652:1998-03, Kupfer- und Kupferlegierungen – Platten, Bleche, Bänder, Streifen und Ronden zur allgemeinen Verwendung.

/EN 1976/

DIN EN 1976:2013-01, Kupfer und Kupferlegierungen - Gegossene Rohformen aus Kupfer; Deutsche Fassung EN 1976:2012.

/EN 12166/

DIN EN 12166:2016-11, Kupfer und Kupferlegierungen – Drähte zur allgemeinen Verwendung.

/EN 14783/

DIN EN 14783:2013-07, Vollflächig unterstützte Dachdeckungs- und Wandbekleidungselemente für die Innen- und Außenanwendung aus Metallblech – Produktspezifikation und Anforderungen.

/ISO 17752/

ISO 17752:2012-07-31: Korrosion von Metallen und Legierungen - Verfahren, die Abflüsse von Metallen aus Materialien zu bestimmen und schätzen, als Folge der atmosphärischen Korrosion

/ISO 14025/

DIN EN ISO 14025:2011-10, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren.

/ISO 14040/

DIN EN ISO 14040:2009-11, Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen.

/ISO 14044/

DIN EN ISO 14044:2006-10, Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen.

/ISO 15686/

ISO 15686-1:2011-05, Hochbau und Bauwerke – Planung der Lebensdauer - Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Rahmenbedingungen.

/ISO 6507-1/

DIN EN ISO 6507-1:2018-07, Metallische Werkstoffe - Härteprüfung nach Vickers – Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6507-1:2018); Deutsche Fassung EN ISO 6507-1:2018.

/ISO 6507-2/

DIN EN ISO 6507-2:2018-07, Metallische Werkstoffe – Härteprüfung nach Vickers – Teil 2: Prüfung und Kalibrierung der Prüfmaschinen.

/ISO 6892-1/

DIN EN ISO 6892-1:2017-02, Metallische Werkstoffe – Zugversuch – Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur.

/ISO 9001/

DIN EN ISO 9001:2015-11, Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen.

/ISO 14001/

DIN EN ISO 14001:2015-11, Umweltmanagementsysteme – Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung.

/ISO 50001/

DIN EN ISO 50001:2011-12,
Energiemanagementsysteme – Anforderungen mit
Anleitung zur Anwendung.

/ISO 1811-2/

ISO 1811-2:1988-10, Kupfer und Kupferlegierungen;
Auswahl und Vorbereitung von Proben für die
chemische Analyse; Teil 2: Probenahme von
Knetzerzeugnissen und Gußstücken.

/ISO 4739/

ISO 4739:1985-05, Erzeugnisse aus Knetkupfer und
Kupferlegierungen; Auswahl und Herstellung von
Mustern und Prüfstücken für mechanische Prüfungen.

/ISO 16949/

SN ISO/TS 16949:2010-05:
Qualitätsmanagementsysteme - Besondere
Anforderungen bei Anwendung von ISO 9001:2008 für
die Serien- und Ersatzteil-Produktion in der
Automobilindustrie.

/OHSAS 18001/

BS OHSAS 18001:2007-07-
31, Arbeitsschutzmanagementsysteme. Forderungen.

/CML 2001/

Centrum voor Milieukunde der Universiteit Leiden,
Institute of Environmental Sciences, Leiden University,
The Netherlands: "Life Cycle Assessment, An
operational guide to the ISO standards, Volume 1, 2
and 3", 2001.

/GaBi 8:2018/

GaBi 8.7 Software und Datenbank zur Ganzheitlichen
Bilanzierung. Thinkstep AG.

/BBSR 2017/

Bundesinstitut für Bau-, Stadt und Raumforschung
(BBSR): Nutzungsdauern von Bauteilen.
Nutzungsdauern von Bauteilen für
Lebenszyklusanalysen nach Bewertungssystem
Nachhaltiges Bauen (BNB), in: Bundesministerium für
Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
(Hrsg.), 2017.

/VVA/

Verordnung (EG) Nr. 1013/2006 des Europäischen
Parlaments und des Rates 14. Juni 2006 über die
Verbringung von Abfällen. Anhang III Liste der Abfälle,
die den allgemeinen Informationspflichten nach Artikel
18 unterliegen ("GRÜNE" Abfallliste), Abfallschlüssel:
B1010 Metalle und Metallhaltige Abfälle, in
metallischer nichtdisperser Form.

/RL 75/422/EWG, AbfRRL/

Richtlinie des Rates vom 15.Juli 1975 über Abfälle.

/PCR Teil A/

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene
Produkte und Dienstleistungen. Teil A: Rechenregeln
für die Ökobilanz und Anforderungen an den
Projektbericht, Version 1.6. Berlin: Institut Bauen und
Umwelt e.V. (Hrsg.), 2017.

/PCR: Baumetalle/

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene
Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen
an die Umwelt-Produktdeklaration für Baumetalle,
Version 1.6. Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V.
(Hrsg.), 2017.

/TA Luft/

Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, 2002.

/INTERSEROH/

INTERSEROH Dienstleistungs GmbH.
Verkaufsverpackungen - Verwertung und
Rücknahme. INTERSEROH-Zertifikat Vertrags-
Nr.25945, 2018.

/IBU 2016/

IBU (2016):Allgemeine EPD-Programmanleitung des
Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU). Version 1.1,
Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin.

/ISO 14025/

DIN EN /ISO 14025:2011-10/,
Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III
Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren.

/EN 15804/

/EN 15804:2012-04+A1 2013/, Nachhaltigkeit von
Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen -
Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

**Herausgeber**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Mail info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com

**Programmhalter**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Mail info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com

**Ersteller der Ökobilanz**

SUSTAINUM Berlin eG
Kreuzbergstr. 37/38
10965 Berlin
Germany

Tel 017681050082
Fax 03023457497
Mail i.brehm@sustainum.de
Web www.sustainum.de

**Inhaber der Deklaration**

KME Germany GmbH & Co. KG
Klosterstraße 29
49074 Osnabrück
Germany

Tel 0049 541 321 2000
Fax 0049 541 321 2111
Mail info-tecu@kme.com
Web www.kme.com/tecu