

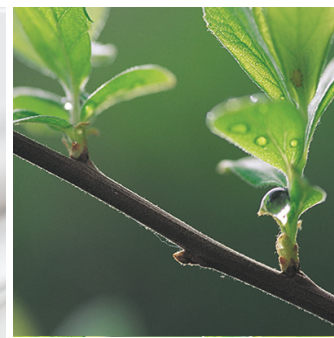
# UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804



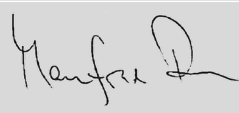
Deklarationsinhaber	<b>Wieland Werke AG</b>
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-WIE-20150212-IBE1-DE
Ausstellungsdatum	02.04.2015
Gültig bis	01.04.2020

## PE - ummantelte Kupfer-Hausinstallationsrohre Wieland Werke AG

[www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com) / <https://epd-online.com>



## 1. Allgemeine Angaben

<b>Wieland Werke AG</b> <hr/> <b>Programmhalter</b> IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V. Panoramastr. 1 10178 Berlin Deutschland <hr/> <b>Deklarationsnummer</b> EPD-WIE-20150212-IBE1-DE <hr/> <b>Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln:</b> Metallrohre für Hausinstallationen, 07.2014 (PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat) <hr/> <b>Ausstellungsdatum</b> 02.04.2015 <hr/> <b>Gültig bis</b> 01.04.2020 <hr/>  <hr/> Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer (Präsident des Instituts Bauen und Umwelt e.V.) <hr/>  <hr/> Dr. Burkhard Lehmann (Geschäftsführer IBU)	<b>PE - ummantelte Kupfer-Hausinstallationsrohre</b> <hr/> <b>Inhaber der Deklaration</b> Wieland Werke AG Graf Arco Str. 36 D-89079 Ulm <hr/> <b>Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit</b> Dieses Dokument bezieht sich auf werkseitig mit Kunststoff ummantelte Markenkupferrohre. Die deklarierte Einheit ist 1 kg (Kupferrohr PE - ummantelt). <hr/> <b>Gültigkeitsbereich:</b> Die vorliegende EPD ist eine Durchschnitts - EPD. Die für die Berechnung der Ökobilanz verwendeten Werte stammen von zwei Herstellern. Die Produktionsstandorte sind Osnabrück und Ulm. Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen. <hr/> <b>Verifizierung</b> Die CEN Norm /EN 15804/ dient als Kern-PCR Verifizierung der EPD durch eine/n unabhängige/n Dritte/n gemäß /ISO 14025/ <input type="checkbox"/> intern <input checked="" type="checkbox"/> extern <hr/>  <hr/> Manfred Russ, Unabhängige/r Prüfer/in vom SVR bestellt
--	---

## 2. Produkt

### 2.1 Produktbeschreibung

Dieses Dokument bezieht sich auf werkseitig ummantelte, flexible Wieland-Markenkupferrohre. Für die Herstellung von Installationsrohren wird bei Wieland Kupfer der sauerstofffreien Qualität Cu-DHP nach /DIN EN1057/ eingesetzt. Bei Cu-DHP handelt es sich um desoxygeniertes Kupfer mit begrenztem hohem Phosphorgehalt (maximal 0,040 %), welches sich durch seine sehr gute Schweiß- und Lötbarkeit auszeichnet. Der Reinheitsgrad beträgt mindestens 99,90 % Kupfer.

Folgende Marke wird von Wieland angeboten:

**Tabelle 1: Flexible Markenkupferrohre für die Gebäudetechnik**

cuprotherm CTX®	Kupferrohr mit festhaftendem PE-Mantel (universelle Anwendung)
-----------------	--

Die deklarierte Einheit umfasst die Herstellung und Aufbereitung von einem Kilogramm ummanteltem Kupferrohr (PE-Ummantelung) mit durchschnittlichem Ummantelungsanteil.

Zur Umrechnung der Bezugsgröße sind in Tabelle 4 das Gewicht und für eine mögliche spätere

Berechnung von Wärmeverlusten der Installation die Außenfläche des Rohres pro Meter im Lieferzustand angegeben.

Basis für die Berechnung der Ergebnisse sind die jeweils angegebenen produzierten Jahresmengen an ummantelten Kupferrohren. Die Ergebnisse basieren dabei auf gemittelten Werten, die sich anhand der Jahresproduktionsmengen zusammensetzen.

### 2.2 Anwendung

Die Einsatzzwecke der deklarierten Markenkupferrohre sind Transport von:

- Trinkwasser kalt, warm, Zirkulation
- Regenwasser
- Heizung
- Wärmeträgern in Flächenheizung, Flächenkühlung und Geothermie

### 2.3 Technische Daten

**Prüfnormen/Produktnormen/Zulassungen:**

/DVGW-VP 652/, /RAL-Gütezeichen der Gütegemeinschaft Kupferrohre/.

**Tabelle 2: Physikalische Eigenschaften der Ummantelung von flexiblen Wieland-Markenkupferrohren**

Bezeichnung	Wärmeleitfähigkeit der Ummantelung, W/mK	Maximale Belastungstemperatur, °C
cuprotherm CTX®	0,40	95

nach EN ISO 8497 gemessen bei 60° C

**Tabelle 3: Bautechnische Daten Kupferrohre**  
Weitere Informationen siehe Tabelle 4.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Art des eingesetzten Metalls	Cu - DHP	-
Wärmeleitfähigkeit des Metalls	305	W/(mK)
Längenausdehnungskoeffizient	16,8	(10 <sup>-6</sup> )(K <sup>-1</sup> )
Zugfestigkeit	220	N/mm <sup>2</sup>
Bruchdehnung	≥40 - ≥3	%
Elastizitätsmodul bei 20° C	132	kN/mm <sup>2</sup>
Dichte	8,94	g/cm <sup>3</sup>
Schmelzpunkt	1083	°C

## 2.4 Inverkehrbringung/Anwendungsregeln

Für das Inverkehrbringen in der EU/EFTA mit Ausnahme der Schweiz gilt die Verordnung (EU) Nr.

305/2011 vom 9. März 2011 (/BauPVO/). Den fertig ummantelten Produkten liegen weder harmonisierte Normen zugrunde noch werden sie von einer Europäischen Technischen Bewertung erfasst, weshalb für das Inverkehrbringen keine Leistungserklärung und kein CE-Zeichen erforderlich ist.

Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

Planung, Verarbeitung, Inbetriebnahme und bestimmungsgemäße Betriebsweise von Markenkupferrohren sind in Abhängigkeit der jeweiligen Anwendung entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik (aaRdT) und Herstellerempfehlungen auszuführen. Für eine Auswahl der wesentlichen Regelwerke/Vorschriften siehe Wieland-Informationsschriften.

Normen für z.B. Trinkwasser-Installation und Heizungsanlagen:

/EN 806/DIN 1988-Reihen/, /DIN 50930-6/, /TrinkwV/, /VDI 6023/, /VDI 2035/, /DIN EN 14868/, /VOB Teil C DIN 18380/, /DIN EN 1254/, /DIN EN 12828/, /EnEV/, /Wieland/-Informationsschriften.

Hinweise zu Zusatzprodukten:

Die zusätzlich notwendigen Produkte (Fittings, etc.) sind gemäß den allgemein anerkannten Regeln der Technik (aaRdT) anzuwenden.

## 2.5 Lieferzustand

**Tabelle 4: Flexible Markenkupferrohre mit fest haftender PE-Ummantelung**

Rohrtyp	Rohr-abmessung mm	Innen-durchmesser mm	Außen-durchmesser Metallrohr mm	Außen-durchmesser Ummantelung mm	Metallgewicht pro Rohrmeter kg/m	Gewicht der Ummantelung kg/m	Außenoberfläche Metallrohr pro Meter m <sup>2</sup> /m
cuprotherm.CTX®	14 x 2,0	10,0	10,6	14	0,086	0,061	0,0333
	16 x 2,0	12,0	12,7	16	0,121	0,068	0,0399
	18 x 2,0	14,0	14,7	18	0,141	0,074	0,0462
	20 x 2,0	16,0	17,0	20	0,231	0,080	0,0534
	26 x 3,0	20,0	21,0	26	0,288	0,163	0,0660

## 2.6 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Grundstoffe Vorprodukte

Die Kupferrohre bestehen aus 100 Masse-% aus Cu-DHP, d.h. sauerstofffreiem phosphor-desoxidiertem Kupfer mit begrenztem Restphosphorgehalt. Der Reinheitsgrad beträgt mindestens 99,90 % Kupfer. Bei den eingesetzten Kunststoff-Ummantelungen handelt es sich um Polyethylen (PE).

Hilfsstoffe / Zusatzmittel

Nachfolgend sind alle Hilfsstoffe/ Zusatzmaterialien, die während der Produktion eingesetzt werden, aufgeführt.

Hilfsstoffe:

Eingesetzte Ziehmittel: <2,6 g/kg Kupfer

**Stoffeklärungen:** Stoffzusammensetzung der verwendeten Materialien (Grundstoffe/ Vorprodukte und Hilfsstoffe/Zusatzmittel).

Kupfer Cu-DHP; EN-Nr. CW 024A

- Werkstoff Reinkupfer Cu-DHP; EN-Nr. CW 024A

- Zusammensetzung 99,90 % Cu + Ag

- Phosphor 0,015-0,040 %

Ziehmittel bestehen aus hochtemperaturbeständigen mineralölhaltigen und synthetischen Ölen, die als Kühl- und Schmiermittel während des Ziehprozesses dienen.

**Ummantelung:**

Die eingesetzten PE-Ummantelungen basieren auf folgender Rezeptur:

- 94-99 % PE-RT

- 1-4 %Additive:

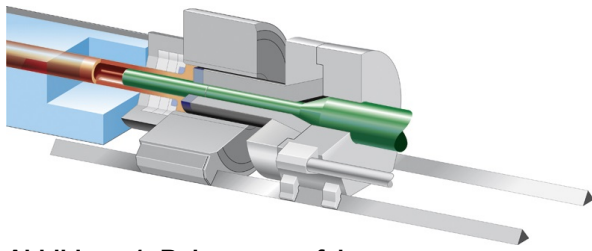
o Farbgranulat

o Stabilisator

## 2.7 Herstellung

**Fertigung flexibler Wieland-Markenkupferrohre mit fest haftender Ummantelung: cuprotherm CTX®**

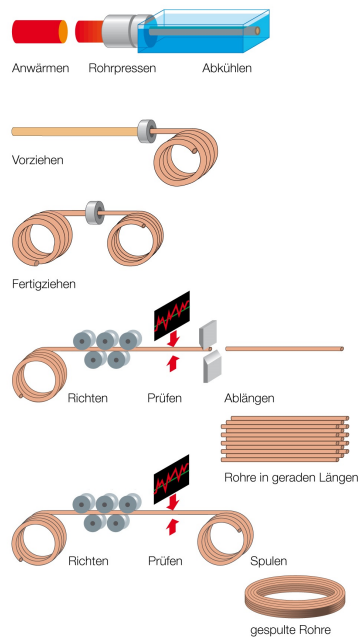
In der ersten Stufe der Kupferrohrproduktion wird aus dem Rundbolzen ein Vorrohr hergestellt. Dieses Vorrohr wird durch Warmumformen bei ca. 950° C in einer direkt arbeitenden Presse hergestellt (Abbildung 1).



**Abbildung 1: Rohrpressverfahren**

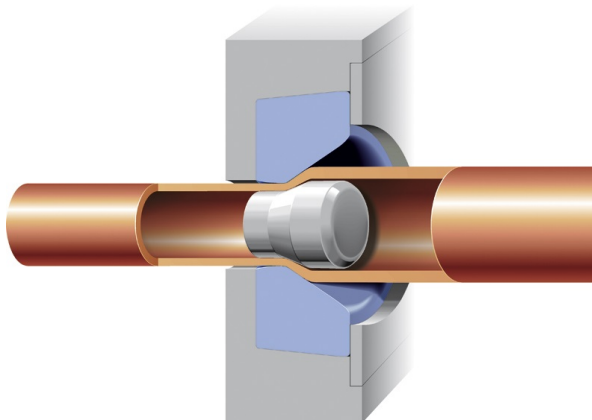
Dem Warmumformschritt im High-Ratio Verfahren folgt als nächste Stufe die Kaltverformung durch Ziehen mit fliegendem Dorn. Abbildung 2 zeigt die schematische Darstellung dieser Umformprozesse.

**Schema der Fertigung von Kupferrohren**



**Abbildung 2: Schema der Fertigung von blanken Wieland-Markenkupferrohren**

Die Arbeitsschritte zum abschließenden Fertigrohr erfolgen in mehreren Stufen jeweils durch Kaltziehen in Ziehmaschinen. Im Unterschied zur Warmverformung wird dabei mit einem „fliegenden Dorn“ (Mandrinle) gearbeitet. Abbildung 3 zeigt in einer Querschnittszeichnung das Prinzip des „fliegenden Dorns“.



**Abbildung 3: Prinzip des fliegenden Dorns**

Zur Ummantelung wird PE-Granulat mit einer bestimmten Dichte unter Beigabe von adhäsiven Zusätzen auf das Rohr extrudiert. Danach werden die Rohre gekennzeichnet, abgelängt und verpackt.

**Gütesicherung:**

Eigenüberwachung durch den Hersteller mit Qualitätsmanagementsystem nach /DIN EN ISO 9001/ sowie Fremdüberwachung durch Gütegemeinschaft Kupferrohre e.V., DVGW und andere nationale europäische Überwachungsinstitutionen, wie KIWA, CSTB, etc.

**2.8 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung**

**Gesundheitsschutz Herstellung**

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

**Umweltschutz Herstellung**

o **Luft:** Entstehende Stäube werden in Filteranlagen aufgefangen und teilweise wiederverwertet. Die Emissionen liegen deutlich unter den Grenzwerten der TA Luft.

o **Wasser/Boden:** Die bei der Herstellung und Anlagenreinigung anfallenden Wässer werden in Abwasserbehandlungsanlagen auf dem Werksgelände mechanisch geklärt und wieder im Produktionsprozess eingesetzt.

o **Lärm:** Die Lärmemissionen der Produktionsanlagen an die Umgebung liegen unter den zulässigen Grenzwerten.

**2.9 Produktverarbeitung/Installation**

Planung, Verarbeitung, Inbetriebnahme und bestimmungsgemäße Betriebsweise von Wieland-Markenkupferrohren sind in Abhängigkeit der jeweiligen Anwendung entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik (aaRdT) und Herstellerempfehlungen auszuführen. Für eine Auswahl der wesentlichen Regelwerke/Vorschriften siehe Wieland-Informationsschriften.

**Hinweise zu Zusatzprodukten:**

Die zusätzlich notwendigen Produkte (Fittings, etc.) sind gemäß den allgemein anerkannten Regeln der Technik anzuwenden.

**Arbeitsschutz, Lärminderung**

Bei Verarbeitung/Anwendung von Wieland-Markenkupferrohren gemäß den allgemein anerkannten Regeln der Technik sind keine über die allgemeinen Arbeitsschutzmaßnahmen hinausgehenden Maßnahmen zum Schutze der Gesundheit zu treffen.

**Umweltschutz**

Durch Verarbeitung/Anwendung der genannten Wieland-Markenkupferrohre gemäß den allgemein anerkannten Regeln der Technik werden keine wesentlichen Umweltbelastungen ausgelöst. Besondere Maßnahmen zum Schutze der Umwelt sind nicht zu treffen.

**Restmaterial** Bei der Verarbeitung anfallende Reststücke (s. Entsorgung) und Verpackungen sind getrennt zu sammeln. Bei der Entsorgung sind die



Bestimmungen der lokalen Entsorgungsbehörden sowie unter Punkt 2.16 „Entsorgung“ genannten Hinweise zu beachten.

## 2.10 Verpackung

Die verwendeten Verpackungsmaterialien aus Holz (EAK 15 01 03), Pappe/Papier (EAK 15 01 01), Polyethylen (PE-Folie) und Polyester PP-Spannband (beides EAK 15 01 02) sind recyclingfähig.

(Abfallschlüssel nach Europäischem Abfallkatalog/ Abfallverzeichnisverordnung /AVV/)

Bei sortenreiner Erfassung erfolgt die Rücknahme über INTERSEROH (INTERSEROH-Zertifikat 2027898). INTERSEROH holt die Verpackungen bei Anfallstellen mit Wechselbehältern nach Aufforderung durch die Anfallstellen unter Berücksichtigung der gesetzlichen Bestimmungen ab.

## 2.11 Nutzungszustand

**Allgemein** Bei Inbetriebnahme und bestimmungsgemäßer Betriebsweise nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik für die unter Punkt 2.2 genannten Anwendungen sind keine materialspezifischen Wechselwirkungen mit der Umwelt/ Gesundheit gegeben.

### Inhaltsstoffe Kupferrohr:

Keine Veränderungen/Besonderheiten, da nur reines Kupfermaterial vorliegt.

### Inhaltsstoffe Ummantelung:

Die Rohrummantelung aus PE beeinflusst bei bestimmungsgemäßer Anwendung die Umwelt nicht.

## 2.12 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

### Wirkungsbeziehungen Umwelt - Gesundheit

Einsatz (Trinkwasser-Installation) von cuprotherm CTX® Rohren gemäß /DIN 50930-6/:

Der Einsatz in Trinkwasser-Installationen gilt als hygienisch geeignet (vgl. Liste des Umweltbundesamtes für trinkwasserhygienisch geeignete metallene Werkstoffe), sofern entweder der pH-Wert  $\geq 7,4$  liegt oder bei pH-Werten zwischen 7,0 und  $< 7,4$  der TOC-Wert  $\leq 1,5 \text{ g/m}^3$  beträgt.

Für alle anderen Anwendungen gibt es keine Wechselbeziehung zu Umwelt und Gesundheit. Die Rohrummantelungen aus PE beeinflussen bei bestimmungsgemäßer Anwendung die Umwelt / Gesundheit nicht.

## 2.13 Referenz-Nutzungsdauer

Die deklarierten Szenarien bilden die Lebenszyklusabschnitte "Von der Wiege bis zum Werkstor" plus Optionen ab.

Daher ist gemäß PCR keine Angabe der Nutzungsdauer erforderlich.

Bei Anwendung nach den Regeln der Technik ist keine Alterung der Produkte zu erwarten.

## 2.14 Außergewöhnliche Einwirkungen

### Brand

**Kupferrohre mit festhaftendem Kunststoffmantel aus PE: cuprotherm CTX®**

**Einstufung Kupferrohr** in Baustoffklasse A1 nach /DIN EN 13501/ „nicht brennbar“.

o Rauchentwicklung/Rauchdichte: Es findet keine Rauchentwicklung statt.

**Einstufung PE Mantel:** Baustoffklasse E nach /DIN EN 13501/ „nicht brennend abtropfend“.

o Rauchentwicklung/Rauchdichte: PE verbrennt langsam mit geringer Rauchdichte.

o Brandgase: Im Allgemeinen verbrennt Polyethylen unter Bildung von CO<sub>2</sub>, CO und Wasserdampf. Aufgrund der chemischen Struktur der Polyolefine bilden sich bei der Verbrennung von PE keine halogenierten oder aromatischen Zersetzungsprodukte.

### Wasser

Bei durch **Hochwasser** beeinflusste Installationen, kann es zu durchnässten Ummantelungen/Isolierungen und damit zu Außenkorrosion durch Verbindungsstellen kommen. Sind die Innenräume der Installation betroffen, müssen die Leitungen gespült und bei Trinkwasserinstallationen desinfiziert werden. Es sind Maßnahmen gemäß /Fachinformation BHKS „Sanierung von Rohrwerkstoffen, die durch Überflutungswasser kontaminiert wurden“/ zu ergreifen. Diese umfassen Maßnahmen zur Innenreinigung des Leitungsnetzes als auch zur Außenreinigung desselben und das Verhalten durchnässter Wärmedämmungen.

### Mechanische Zerstörung

Für ummantelte, flexible Markenkupferrohre nicht umweltrelevant.

## 2.15 Nachnutzungsphase

**Allgemein:** Die in der Herstellung von Wieland – Markenkupferrohren anfallenden fertigungsbedingten Bearbeitungsschrotte werden zu 100 % wieder bei Wieland eingeschmolzen und zu neuen Produkten verarbeitet. Die an Baustellen anfallenden kurzen Rohrreste sowie Material aus Umbau-, Sanierungs- und Rückbaumaßnahmen werden gesammelt und entweder direkt oder über den Altmetallhandel an Wieland oder Sekundärschmelzbetriebe verkauft. Längere Restrohrstücke, welche an Baustellen anfallen, werden zu 100 % weiterverwendet. Die Recyclingquote von Kupferinstallationsrohren beträgt nach Angaben des Deutschen Kupferinstituts (DKI) 93 %.

**Rückbau** Wieland-Markenkupferrohre können bei Umbau oder Beendigung der Nutzungsphase eines Gebäudes problemlos getrennt und erfasst werden. Restrohrstücke aus neuen Installationsrohren, welche an Baustellen anfallen, werden zu 100 % weiterverwendet.

### Die Wiederverwendung von

Kupferhausinstallationsrohren ist theoretisch denkbar,

wird in sehr geringem Maße auch durchgeführt

**Wieder- und Weiterverwertung** Eine zentrale Rolle spielt bei Wieland das Kupfer-Recycling. Der Recyclinganteil beträgt 65 %.

Die PE-Ummantelung kann thermisch verwertet werden.

## 2.16 Entsorgung

Kupferhaltige Rückstände sind hervorragend verwertbar. Sie sollten daher recycelt, d.h. gesammelt und an den Altmetallhändler und über diesen an Wieland zurückgegeben werden.

PE-Ummantelungen können thermisch verwertet werden.

**Abfallschlüssel:**

Der Abfallschlüssel nach dem Europäischen Abfallkatalog gemäß Abfallverzeichnisverordnung /AVV/ für Kupfer: 170401, für PE : 150102.

Wieland Werke AG

Graf Arco Str. 36

D-89079 Ulm

Tel. +49 (0)731 / 944-1122

haustechnik@wieland.de

**2.17 Weitere Informationen**

[www.wieland.com](http://www.wieland.com)

[www.wieland-haustechnik.de](http://www.wieland-haustechnik.de)

**3. LCA: Rechenregeln**

**3.1 Deklarierte Einheit**

Die Deklaration bezieht sich auf die Herstellung von und das Recycling von **einem Kilogramm** Kupferrohr (ummantelt).

**Tabelle 5: Überblick zu den Produktgruppen, Firmennamen, Produktionsstätten und Art der Durchschnittsbildung.**

Produkt / Produktgruppe	Firmenname / Standort
cuprotherm.CTX®, Wieland PE-ummantelte Kupferrohre	Wieland Werke AG, Ulm-Vöhringen
cuprotherm.CTX®, KME PE-ummantelte Kupferrohre	KME Germany GmbH & Co. KG, Osnabrück

Der Durchschnitt wurde auf Basis der jährlichen Produktionsmenge gebildet. Die Annahmen für die Durchschnittsbildung für 1kg ummanteltes Kupferrohr sind in Absatz 1 näher erläutert.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	kg

**3.2 Systemgrenze**

Die Lebenszyklusanalyse für die Herstellung der betrachteten Kupferrohre umfasst die Lebenswegabschnitte „von der Wiege bis zum Werkstor“ (*cradle to gate*) mit Option. Produktionsstadium

Module A1-A3 betrachtet: Die Bereitstellung von Rohmaterialien, Hilfsstoffen und Energien, Transport von Rohmaterialien und Hilfsstoffen Herstellprozess im Werk inklusive energetischen Aufwendungen, Herstellung von Hilfsstoffen, Entsorgung von anfallenden Reststoffen und der Berücksichtigung von auftretenden Werksemissionen. Kreislaufführung von Produktionsschrotten.

Module C4 beinhaltet die Emissionen im *End-of-Life* bei der Verbrennung und Deponierung.

Für Kupferschrott wird angenommen, dass der "*end-of-waste*" Status nach dem Sortieren und Schreddern beim Abriss oder in den Abfallbehandlungsanlagen erreicht ist.

In Modul D werden Wiederverwendung und Recycling von Kupferschrott auf Basis der Netto-Schrottmenge im *End-of-Life* betrachtet.

**3.3 Abschätzungen und Annahmen**

Der überwiegende Anteil bei der Produktion von Kupferrohren besteht aus halbharten Rohren (~ 80% der Rohrerstellung). Da diese Rohre aufgrund des noch einmaligen Glühens und Ziehens von harten Rohren am energetisch aufwändigsten sind, können die vorliegenden Ergebnisse als repräsentativ (worst-case Annahme) angesehen werden.

Für Rohre mit Ummantelung gilt folgendes: ein Teil des für die Ummantelung notwendigen Treibmittels Pentan entweicht während des Herstellungs-

prozesses. Eine Emission während der Lager- und Nutzungsphase ist möglich und abhängig von verschiedenen Parametern u.a. der Ummantelungsstruktur, Temperatur, der offenen Oberfläche und dem Luftwechsel im eingebauten Zustand. Die potentiellen Pentan-Emissionen sind nur schwer quantifizierbar und sind daher nicht in der Ökobilanz berücksichtigt. Im *End-of-Life* wird angenommen, dass die Kunststoffummantelung vom Kupferrohr getrennt und thermisch verwertet wird. Hierzu wurde eine Sensitivitätsanalyse pro Ummantelung, mit minimal und maximal Anteil an Kunststoff-Ummantelung pro kg ummanteltes Kupferrohr durchgeführt. Hieraus ergibt sich ein "*worst-case*", für den Anteil von Kunststoff-Ummantelung gegenüber Kupferrohr, pro kg.

**3.4 Abschneideregeln**

Alle aus der Datensammlung gewonnenen Informationen wurden berücksichtigt, dies beinhaltet alle Materialien sowie den Einsatz von thermischer Energie, elektrischer Energie und Diesel. Es wurden durch die Firmen standortspezifische Emissionen gemessen und in der Ökobilanz berücksichtigt. Die spezifischen Emissionen, die mit der Bereitstellung von thermischer und elektrischer Energie einhergehen, sind in den Vorketten zur Energiebereitstellung berücksichtigt.

Darauf aufbauend kann davon ausgegangen werden, dass alle Inputs oder Outputs, die zu mehr als 1% zur Gesamtmasse oder -energie beitragen, berücksichtigt wurden.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die vernachlässigten Prozesse weniger als 5% zu den berücksichtigten Wirkungskategorien beitragen. Die Herstellung der zur Produktion der betrachteten Artikel benötigten Maschinen, Anlagen und sonstige Infrastruktur wurde in den Ökobilanzen nicht berücksichtigt.

**3.5 Hintergrunddaten**

Zur Modellierung des Lebenszyklus des betrachteten Produkts wird das von der PE INTERNATIONAL

entwickelte Software-System zur ganzheitlichen Bilanzierung GaBi 6.3 eingesetzt. Die für die Vorkette erforderlichen Daten, für die keine spezifischen Angaben vorliegen, werden der GaBi Datenbank / GaBi 6/ entnommen. Die Datengrundlage für das Kupfermaterial der vorliegenden Ökobilanz beruht auf aktualisierten Datenaufnahmen der Herstellerfirmen der untersuchten Produkte sowie auf Daten des ECI (European Copper Institute).

### 3.6 Datenqualität

Die beim Hersteller erhobenen Vordergrunddaten beruhen auf Jahresmengen bzw. Hochrechnungen aus Messungen an spezifischen Anlagen. Die Aktualisierung/Prüfung der gemessenen Herstellungsdaten erfolgte im Jahr 2013. Für die in den entsprechenden Rezepturen verwendeten Basismaterialien stehen zum Großteil in der GaBi Datenbank /GaBi 6/ Datensätze zur Verfügung. Die letzte Aktualisierung der Datenbank erfolgte 2013. Weitere Datensätze zur Vorkette der Herstellung von Basismaterialien sind mit Datensätzen ähnlicher Chemikalien angenähert oder mittels Zusammenführung vorhandener Datensätze abgeschätzt. Das Alter der verwendeten Daten liegt unter 5 Jahren.

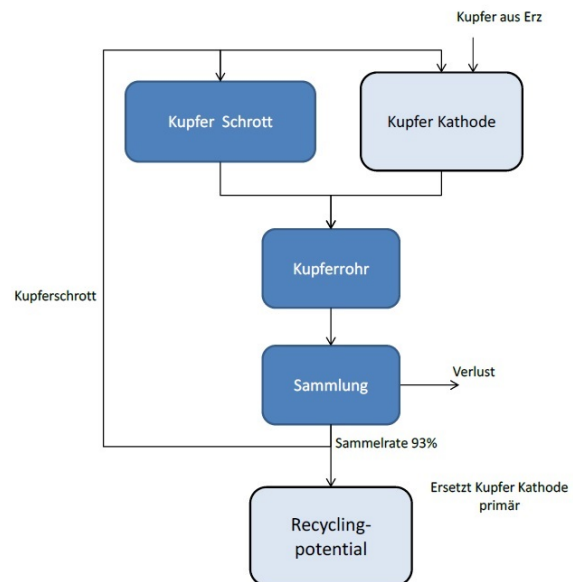
### 3.7 Betrachtungszeitraum

Die Datengrundlage der vorliegenden Ökobilanz beruht auf aktualisierten Datenaufnahmen der Herstellerfirmen der untersuchten Produkte sowie auf Daten des ECI (European Copper Institute). Ermittelt wurden aktualisierte Daten für produktionspezifische Prozesse aus dem Jahr 2013. Die verwendeten Daten spiegeln die tatsächlichen Produktionsprozesse für Kupferrohre wieder. Die eingesetzten Mengen an Rohstoffen, Energien, Hilfs- und Betriebsstoffen wurden als Jahresmittelwerte erhoben.

### 3.8 Allokation

#### Recycling

Die folgende Abbildung veranschaulicht die Berechnung des Netto-Schrottflusses und des Recyclingpotentials.



**Abbildung 1: Herstellung Kupferrohre inklusive Berechnung des Recyclingpotentials**

#### Allokation beim Einsatz von Rezyklat

Der in der Produktion anfallende Kupferschrott wird im Kreislauf geführt. Im Fall von extern eingekauftem Kupfermaterial in Form von Kupfer-Kathoden wird zunächst die anfallende Schrottmenge abgesättigt.

#### Gutschriften aus dem Recycling

Zur Ermittlung der Gutschriften aus dem Recycling wird zunächst die Netto-Schrottmenge berechnet. In der Produktion eingesetzter externer Kupferschrott wird mit der am *End-of-Life* anfallenden Kupferschrottmenge gegengerechnet. Was an Netto-Schrott übrig bleibt, wird dann mit dem Kupfer Material Markt Mix (Kupfer-Kathode) gegengerechnet.

#### Allokation für Abfallmaterialien

Anfallende Produktionsabfälle (mit Ausnahme von Kupferschrott) werden einer energetischen Verwertung zugeführt. Die dabei resultierende elektrische und thermische Energie wird innerhalb des Moduls A1-A3 verrechnet. Die bei der thermischen Abfallverbrennung freiwerdende thermische Energie kann mit benötigter thermischer Prozessenergie als gleichwertig angesehen werden.

Alle verwendeten Verbrennungsprozesse werden durch Teilstrombetrachtungen der jeweiligen Materialien abgebildet. Für alle Abfallverbrennungsanlagen wird ein R1-Faktor von kleiner 0,6 angenommen.

Umweltlasten der Verbrennung der Ummantelung des Produkts im EoL-Szenario werden dem System (C4) zugeschrieben werden; resultierende Gutschriften für thermische und elektrische Energie werden in Modul D deklariert.

### 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.

#### 4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

**Tabelle 6: Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- und Recyclingpotential (D), relevante Szenarioangaben**

Bezeichnung	Wert	Einheit
Sammelrate Kupfer	93	%
Verlust Kupfer	7	%
Netto - Schrottmenge	0,137	kg
Thermische Verwertung Kunststoffummantelung	100	%

Die Menge an Kupferschrotten, die bei der Herstellung des Kupferrohrs pro kg Rohr eingesetzt werden, ist hoch (siehe auch Kap. 5, Ergebnisparameter "Einsatz von Sekundärstoffen"). Diese gehen bei der Berechnung der Umweltpotentiale der Kupferrohrherstellung (Modul A) lastenfrei ins System. Modul D hingegen gibt die Umweltpotentiale an, die durch die Nutzung des Kupferrohrs als Sekundärrohstoff am Lebensende des Kupferrohrs eingespart werden können. Um die bei der Produktion des Kupferrohrs eingesetzten Schrotte nicht doppelt zu verrechnen, wird eine "Netto-Schrottmenge" für das Kupferrohr berechnet, die sich als Differenz aus der für 1kg Kupferrohr nach der Nutzung anfallende *End-of-Life* Schrottmenge (93% Sammelrate = 0,93kg Kupferschrott je 1kg Rohr) und der bei der Produktion des Kupferrohrs eingesetzten Schrottmenge berechnet. Diese Netto-Schrottmenge bildet aufgrund der festgelegten Methodik und Rechenregeln die Grundlage für die Berechnung der Gutschrift in Modul D.



## 5. LCA: Ergebnisse

**Tabelle 7: Sachbilanz**

Die spezifische Datensammlung zu Material- und Energieströmen bezieht sich auf das Vordergrunds-system, d.h. die Herstellung bei der Wieland-Werke AG, Ulm sowie KME Germany GmbH & Co. KG, Osnabrück. Die Referenzgröße ist 1 kg Kupferrohr (PE ummantelt).

**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	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	X	X

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN: 1 kg PE-Extrusion ummanteltes Kupferrohr

Parameter	Einheit	A1-A3	C4	D
Globales Erwärmungspotenzial	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	2,07E+0	9,64E-1	-1,10E+0
Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht	[kg CFC11-Äq.]	1,14E-10	1,17E-12	-2,70E-11
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	[kg SO <sub>2</sub> -Äq.]	7,13E-3	2,42E-4	-3,33E-3
Eutrophierungspotenzial	[kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup> -Äq.]	6,34E-4	1,97E-5	-3,16E-4
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	[kg Ethen Äq.]	7,66E-4	1,34E-5	-2,22E-4
Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen	[kg Sb Äq.]	9,27E-6	1,39E-7	-5,30E-6
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe	[MJ]	4,33E+1	4,61E-1	-1,25E+1

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: 1 kg PE-Extrusion ummanteltes Kupferrohr

Parameter	Einheit	A1-A3	C4	D
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	2,97E+0	4,77E-2	-1,66E+0
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	0,00	IND	IND
Total erneuerbare Primärenergie	[MJ]	2,97E+0	4,77E-2	-1,66E+0
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	4,58E+1	5,23E-1	-1,41E+1
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	0,00	IND	IND
Total nicht erneuerbare Primärenergie	[MJ]	4,58E+1	5,23E-1	-1,41E+1
Einsatz von Sekundärstoffen	[kg]	0,00	0,00	0,00
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0,00	0,00	0,00
Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0,00	0,00	0,00
Einsatz von Süßwasserressourcen	[m³]	1,15E-2	2,32E-3	-4,59E-3

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN:

#### 1 kg PE-Extrusion ummanteltes Kupferrohr

Parameter	Einheit	A1-A3	C4	D
Gefährlicher Abfall zur Deponie	[kg]	1,80E-3	6,48E-5	-1,51E-3
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	[kg]	5,34E-2	1,67E-1	-5,05E-3
Entsorgter radioaktiver Abfall	[kg]	9,53E-4	2,49E-5	-6,51E-4
Komponenten für die Wiederverwendung	[kg]	0,00	0,00	IND
Stoffe zum Recycling	[kg]	0,00	0,00	IND
Stoffe für die Energierückgewinnung	[kg]	0,00	0,00	IND
Exportierte elektrische Energie	[MJ]	0,00	0,00	IND
Exportierte thermische Energie	[MJ]	0,00	0,00	IND

## 6. LCA: Interpretation

### Treibhauspotential (GWP)

Das Treibhauspotential wird zu über 94 % vom Kohlendioxid dominiert. Relativ stellt sich die Aufteilung der Beiträge zum Treibhauspotential für die Herstellung von 1 kg ummanteltem Kupferrohr folgendermaßen dar:

Für durch Extrusion PE-ummanteltes Kupferrohr ergeben sich 60 % der GWP-relevanten Emissionen aus der Herstellung von blankem Kupferrohr sowie 40 % der Emissionen aus der Herstellung der Ummantelung. Davon ergeben 39 % der Emissionen aus der Herstellung von Kupfer-Kathoden sowie jeweils 20 % aus der Bereitstellung von thermischer und elektrische Energie in der Produktion.

### Überdüngungs- und Versauerungspotenzial (EP, AP)

Den wesentlichen Anteil am Überdüngungs- und Versauerungspotenzial der Herstellung hat die Erzeugung der Kupfer-Kathode. Schwefeldioxid- und Stickoxid-Emissionen dominieren in dieser Kategorie. Es ergeben sich zusätzlich Schwefeldioxid-Emissionen aus der Herstellung von Kunststoff-Granulat. Das Verhältnis der Beiträge zum Überdüngungs- und Versauerungspotenzial liegt bei ca. 72 % (Herstellung blankes Kupferrohr) sowie einem Beitrag von ca. 28 % der Kunststoff-Ummantelung.

## Sommersmogpotential (POCP)

Zum Sommersmogpotential tragen wesentlich sowohl die Herstellung der Kupfer-Kathode als auch die Herstellung der Ummantelung bei. Dominiert wird das Sommersmogpotential durch Schwefeldioxid-Emissionen, Stickoxid-Emissionen sowie Kohlenstoffmonoxid-Emissionen.

Für durch Extrusion PE-ummantelte Kupferrohre ergibt sich der relative Anteil an Sommersmogpotential zu 37 % aus der Herstellung von blankem Kupferrohr und zu 63 % aus der Herstellung der Ummantelung.

## Ozonabbaupotential (ODP)

Das Ozonabbaupotential hängt hauptsächlich mit den Emissionen die mit der Bereitstellung von elektrischer Energie verbunden sind zusammen. In der Herstellung von ummanteltem Kupferrohren ergibt sich der größte Anteil aus den Emissionen, die mit der Bereitstellung von elektrischer Energie verbunden sind (63 %), die direkt im Prozess eingesetzt wird.

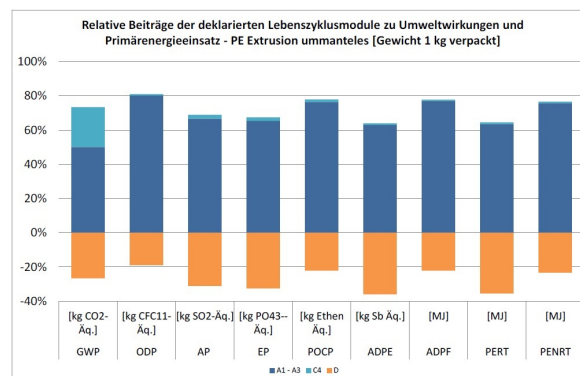
## Abiotischer Ressourcenverbrauch, elementar (ADPe)

ADPe ist ein Indikator für den Abbau an elementaren Ressourcen. Der wesentliche Anteil am ADPe ist mit der Herstellung der Kupfer-Kathode als Basis-Material

für die Rohrherstellung verbunden. In der Herstellung der Kupfer-Kathode hat der Abbau von sulfidischem Kupfer-Erz einen Anteil am ADPe von 94 %.

## Abiotischer Ressourcen Verbrauch fossil (ADPf)

ADPf bildet den Abbau an fossilen Ressourcen in der Erdkruste ab und korreliert mit der Menge an eingesetzter nicht regenerativer Primärenergie. Diese Wirkungskategorie wird durch die Herstellung von Kunststoff-Granulat dominiert.



**Abbildung 2: Relative Beiträge Lebenszyklusmodule – durch Extrusion PE-ummanteltes Kupferrohr**

## 7. Nachweise

Bei bestimmungsgemäßer Anwendung und Betriebsweise von Wieland-Markenkupferrohren für die Hausinstallation und Berücksichtigung der Herstellerangaben (Wieland Kupferrohr-Kompendium) sind keine Nachweise erforderlich.

### 7.1 Nachweis bei Trinkwasserinstallationen

Der Nachweis der hygienischen Eignung ist für die Anwendung in der Trinkwasserinstallation notwendig. Die Bewertung ist über /DIN 50930-6 /geregelt. Der

Nachweis gemäß /DIN EN 15664-1/ ist bestätigt. Die Aufnahme in die Positivliste des Umweltbundesamtes für trinkwasserhygienisch geeignete metallene Werkstoffe ist daher erfolgt. Solange sich die Produkte im Rahmen der in /DIN 50930-T6/ beschriebenen Werkstoffzusammensetzung bzw. wasserseitigen Einsatzparameter bewegen, ist keine individuelle Prüfung erforderlich.

## 8. Literaturhinweise

**Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin (Hrsg.):**

**Allgemeine Grundsätze** für das EPD-Programm des Instituts Bauen und Umwelt e.V. (IBU), 2011-09.

**Produktkategorienregeln für Bauprodukte Teil A:**

Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Hintergrundbericht. 2012-09.

**Produktkategorienregeln für Bauprodukte Teil B:**

Anforderungen an die EPD für Metallrohre für Hausinstallationen, Version 1.5.

[www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com)

**EN ISO 8497:** Wärmeschutz - Bestimmung der Wärmetransporteigenschaften im stationären Zustand von Wärmedämmungen für Rohrleitungen (ISO 8497:1994); Deutsche Fassung EN ISO 8497:1996

**DIN EN 1057:2006+A1:2010,** Kupfer und Kupferlegierungen - Nahtlose Rundrohre aus Kupfer

für Wasser- und Gasleitungen für Sanitärinstallationen und Heizungsanlagen; Deutsche Fassung

**DIN EN ISO 9001:** Qualitätsmanagementsysteme – Erfolg durch Qualität

**DIN EN 15664-1:2014-03,** Einfluss metallischer Werkstoffe auf Wasser für den menschlichen Gebrauch - Dynamischer Prüfstandversuch für die Beurteilung der Abgabe von Metallen - Teil 1: Auslegung und Betrieb; Deutsche Fassung

**DIN EN 1254-Reihe:** Kupfer und Kupferlegierungen - Fittings

**DIN EN 13501-1:** Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den

Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten;  
Deutsche Fassung EN 13501-1:2007+A1:2009  
Ausgabedatum: 2010-01

**DIN EN 15664-1:2014-03**, Einfluss metallischer Werkstoffe auf Wasser für den menschlichen Gebrauch - Dynamischer Prüfstandversuch für die Beurteilung der Abgabe von Metallen - Teil 1: Auslegung und Betrieb; Deutsche Fassung

**DIN EN 806-Reihe**: Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen

**DIN EN 12502-2:2005-03**, Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe - Hinweise zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wasserverteilungs- und Speichersystemen - Teil 2: Einflussfaktoren für Kupfer und Kupferlegierungen; Deutsche Fassung EN 12502-2:2004

**DIN EN 12828**: Heizungsanlagen in Gebäuden - Planung von Warmwasser-Heizungsanlagen; Deutsche Fassung EN 12828:2012  
Ausgabedatum: 2013-04

**DIN EN 14868:2005-11**, Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe - Leitfaden für die Ermittlung der Korrosionswahrscheinlichkeit in geschlossenen Wasser-Zirkulationssystemen; Deutsche Fassung EN 14868:2005

**DIN 1988 – Reihe: Technische Regeln für Trinkwasser- Installationen**

**DIN 18380**  
VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Heizanlagen und zentrale Wassererwärmungsanlagen  
Ausgabedatum: 2012-09

**DIN 50930-6:2013-10**, Korrosion der Metalle - Korrosion metallener Werkstoffe im Innern von Rohrleitungen, Behältern und Apparaten bei Korrosionsbelastung durch Wasser - Teil 6: Bewertungsverfahren und Anforderungen hinsichtlich der hygienischen Eignung in Kontakt mit Trinkwasser

**DVGW VP 652**: Kupferrohrleitung mit fest haftendem Kunststoffmantel für die Trinkwasser-Installation  
Ausgabedatum: 2006-05

**VDI / 2035**  
Vermeidung von Schäden in Warmwasser-Heizungsanlagen - Steinbildung in Trinkwassererwärmungs- und Warmwasser-Heizungsanlagen  
Ausgabedatum: 2005-12

**VDI / 6023**  
Hygiene in Trinkwasser-Installationen - Anforderungen an Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung  
Ausgabedatum: 2013-04

**AVV**  
Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV):  
Abfallverzeichnis-Verordnung vom 10. Dezember 2011

(BGBl I S. 3379), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 22 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist.

**EnEV 2014**: Energie Einsparverordnung

## BauPVO

VERORDNUNG (EU) Nr. 305/2011 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates

## TrinkwV 2001

Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch  
(Trinkwasserverordnung - TrinkwV 2001)

## RAL Gütezeichen der Gütegemeinschaft

**Kupferrohre**: RAL-GZ 541/1 Güte- und Prüfbestimmungen für Kupferrohr - Gütesicherung

## DKI

DKI-Broschüre „Die fachgerechte Kupferrohrinstallation“  
DKI-Broschüre „Solaranlagen“  
DKI-Broschüre „Regenwasser“  
info@kupferinstitut.de

## Fachinformation BHKS

Sanierung von Rohrwerkstoffen, die durch Überflutungswasser kontaminiert wurden.

**GaBi 6.3** dataset documentation for the software-system and database, LBP, University of Stuttgart and PE INTERNATIONAL AG, Leinfelden Echterdingen, 2013  
(<http://documentation.gabi-software.com/>)

## Wieland Werke AG

Wieland Kupferrohrkompendien:  
Trinkwasser/Regenwasser  
Heizung/Solar  
Gas/Flüssiggas/Druckluft  
Montage/Verarbeitung

**Institut Bauen und Umwelt e.V.**, Berlin (Hrsg.):  
Erstellung von Umweltproduktdeklarationen (EPDs);

**Allgemeine Grundsätze** für das EPD-Programm des Instituts Bauen und Umwelt e.V. (IBU), 2013-04.

**Produktkategorienregeln für Bauprodukte Teil A**: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Hintergrundbericht. 2013-04.

## ISO 14025

DIN EN ISO 14025:2011-10, Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures.

## EN 15804

EN 15804:2012-04+A1 2013, Sustainability of construction works — Environmental product declarations — Core rules for the product category of construction products.

**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@bau-umwelt.com](mailto:info@bau-umwelt.com)  
Web [www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.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@bau-umwelt.com](mailto:info@bau-umwelt.com)  
Web [www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com)



**PE INTERNATIONAL**  
SUSTAINABILITY PERFORMANCE

**Ersteller der Ökobilanz**

PE International  
Hauptstraße 111  
70771 Leinfelden-Echterdingen  
Germany

Tel 0049 711 341817-0  
Fax 0049 711 341817-25  
Mail [info@pe-international.com](mailto:info@pe-international.com)  
Web [www.pe-international.com](http://www.pe-international.com)

**Wieland**

**Inhaber der Deklaration**

Wieland Werke AG  
Graf Arco Str. 36  
89079 Ulm  
Germany

Tel 0049 731 944 1122  
Fax 0049 731 944 2820  
Mail [haustechnik@wieland.de](mailto:haustechnik@wieland.de)  
Web [www.wieland-haustechnik.de](http://www.wieland-haustechnik.de)