



Umwelt-Produktdeklaration

nach ISO 14025



**Ummantelte
Markenkupferrohre
für die Haustechnik**


Wieland-Werke AG

Deklarationsnummer
EPD-WIE-2011213-D

Institut Bauen und Umwelt e.V.
www.bau-umwelt.de



Institut Bauen
und Umwelt e.V.

	<p>Kurzfassung Umwelt- Produktdeklaration <i>Environmental</i> <i>Product-Declaration</i></p>
------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<div>Institut Bauen und Umwelt e.V.</div> <div>www.bau-umwelt.de</div>		<div></div> <div>Institut Bauen und Umwelt e.V.</div>	Programmhalter
<div>Wieland-Werke AG</div> <div>Graf-Arco-Straße 36</div> <div>D-89079 Ulm</div>		<div>Wieland</div> <div>Metall ist unsere Welt</div>	Deklarationsinhaber
EPD-WIE-2011213-D			Deklarationsnummer
<div>Ummantelte Markenkupferrohre für die Haustechnik</div> <div>Diese Deklaration ist eine Umweltproduktdeklaration gemäß ISO 14025 und beschreibt die Umweltleistung der hier genannten Bauprodukte. Sie soll die Entwicklung des umwelt- und gesundheitsverträglichen Bauens fördern.</div> <div>In dieser validierten Deklaration werden alle relevanten Umweltdaten offen gelegt.</div> <div>Die Deklaration beruht auf dem PCR Dokument ‚Metall-Installationsrohre‘, Bezugsjahr 2011-03.</div>			Deklarierte Bauprodukte
<div>Diese validierte Deklaration berechtigt zum Führen des Zeichens der Instituts Bauen und Umwelt e. V.</div> <div>Sie gilt ausschließlich für die genannten Produkte, drei Jahre vom Ausstellungsdatum an.</div> <div>Der Deklarationsinhaber haftet für die zugrunde liegenden Angaben und Nachweise.</div>			Gültigkeit
<div>Die Deklaration ist vollständig und enthält in ausführlicher Form:</div> <div><div>- Produktdefinition und bauphysikalische Angaben</div><div>- Angaben zu Grundstoffen und Stoffherkunft</div><div>- Beschreibungen zur Produktherstellung</div><div>- Hinweise zur Produktverarbeitung</div><div>- Angaben zum Nutzungszustand, außergewöhnlichen Einwirkungen und Nachnutzungsphase</div><div>- Ökobilanzergebnisse</div><div>- Nachweise und Prüfungen</div></div>			Inhalt der Deklaration
14. März 2011			Ausstellungsdatum
<div></div>			Unterschriften
Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer (Präsident des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)			
<div>Diese Deklaration und die zugrundegelegten Regeln wurden gemäß ISO 14025 durch den unabhängigen Sachverständigenausschuss (SVA) geprüft.</div>			Prüfung der Deklaration
<div></div>	<div></div>		Unterschriften
Prof. Dr.-Ing. Hans-Wolf Reinhardt (Vorsitzender des SVA)		Dr. Frank Werner (Prüfer vom SVA bestellt)	



Kurzfassung Umwelt- Produktdeklaration *Environmental Product-Declaration*

Dieses Dokument bezieht sich auf ummantelte und wärmedämmte 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 desoxidiertes Reinkupfer mit definiertem Phosphorgehalt (maximal 0,04 %), welches sich durch eine hervorragende Schweiß- und Lötbarkeit auszeichnet. Der Reinheitsgrad beträgt mindestens 99,90 % Kupfer. Folgende Produkte werden von Wieland angeboten: cuprotherm CTX®, cuprotherm® plus, cuprofrio® plus, WICU® Rohr, WICU® Flex, and WICU® Eco.

Produktbeschreibung

Die Einsatzzwecke der deklarierten Markenkupferrohre sind: Transporte von Trinkwasser warm, kalt / Regenwasser / Gas / Flüssiggas / Öl / Kältemittel/Wärmeträger in Heizungen und Solarthermie

Anwendungsbereich

Die **Ökobilanz** wurde nach DIN ISO 14040 ff. entsprechend den Anforderungen des IBU-Leitfadens zu Typ-III-Deklarationen durchgeführt. Als Datenbasis wurden spezifische Daten aus allen Herstellwerken der untersuchten Produkte, des Deutschen Kupfer Instituts (DKI) sowie Daten aus der Datenbank „GaBi 4“ herangezogen. Die Ökobilanz umfasst die Rohstoff- und Energiegewinnung, Rohstofftransporte, die eigentliche Herstellungsphase inkl. Herstellung und Verwertung der Verpackungen sowie die Entsorgung bzw. das Recycling der Rohre.

Rahmen der Ökobilanz

Ergebnisse der Ökobilanz

Ummantelte Kupferrohre							
Auswertegröße	Einheit pro kg	PE Extrusion Herstellung	PE Extrusion End of Life	PE Extrusion Summe	PVC Extrusion Herstellung	PVC Extrusion End of Life	PVC Extrusion Summe
Primärenergie n.-erneuerbar	[MJ]	37,39	-12,38	25,01	31,79	-8,62	23,17
Primärenergie erneuerbar	[MJ]	2,19	-0,82	1,37	2,24	-0,69	1,55
Treibhauspotenzial (GWP)	[kg CO ₂ -Äqv.]	2,31	-0,68	1,63	2,09	-0,51	1,58
Ozonabbaupotenzial (ODP)	[kg R11-Äqv.]	3,3·10 ⁻⁷	-3,3·10 ⁻⁸	3,0·10⁻⁷	2,4·10 ⁻⁷	-4,3·10 ⁻⁸	2,0·10⁻⁷
Versauerungspotenzial (AP)	[kg SO ₂ -Äqv.]	1,2·10 ⁻²	-5,9·10 ⁻³	6,3·10⁻³	1,1·10 ⁻²	-5,8·10 ⁻³	5,1·10⁻³
Eutrophierungspotenzial (EP)	[kg PO ₄ -Äqv.]	7,8·10 ⁻⁴	-3,7·10 ⁻⁴	4,1·10⁻⁴	8,1·10 ⁻⁴	-3,7·10 ⁻⁴	4,4·10⁻⁴
Sommersmogpotenzial (POCP)	[kg Ethen-Äqv.]	1,6·10 ⁻³	-3,7·10 ⁻⁴	1,2·10⁻³	9,6·10 ⁻⁴	-3,8·10 ⁻⁴	5,8·10⁻⁴
Auswertegröße	Einheit pro kg	PE Schaum Herstellung	PE Schaum End of Life	PE Schaum Summe	PU Schaum Herstellung	PU Schaum End of Life	PU Schaum Summe
Primärenergie n.-erneuerbar	[MJ]	37,73	-10,76	26,97	38,89	-9,94	28,95
Primärenergie erneuerbar	[MJ]	2,32	-0,77	1,55	2,23	-0,73	1,50
Treibhauspotenzial (GWP)	[kg CO ₂ -Äqv.]	2,42	-0,68	1,74	2,51	-0,59	1,92
Ozonabbaupotenzial (ODP)	[kg R11-Äqv.]	2,8·10 ⁻⁷	-2,9·10 ⁻⁸	2,5·10⁻⁷	2,9·10 ⁻⁷	-2,6·10 ⁻⁸	2,7·10⁻⁷
Versauerungspotenzial (AP)	[kg SO ₂ -Äqv.]	1,2·10 ⁻²	-5,5·10 ⁻³	6,7·10⁻³	1,2·10 ⁻²	-5,0·10 ⁻³	7,1·10⁻³
Eutrophierungspotenzial (EP)	[kg PO ₄ -Äqv.]	7,8·10 ⁻⁴	-3,4·10 ⁻⁴	4,4·10⁻⁴	9,1·10 ⁻⁴	-2,8·10 ⁻⁴	6,2·10⁻⁴
Sommersmogpotenzial (POCP)	[kg Ethen-Äqv.]	1,3·10 ⁻³	-3,4·10 ⁻⁴	9,5·10⁻⁴	1,2·10 ⁻³	-3,1·10 ⁻⁴	8,6·10⁻⁴

Erstellt durch: Wieland-Werke AG, Ulm
in Zusammenarbeit mit PE International, Leinfelden-Echterdingen



Bei bestimmungsgemäßer Anwendung und Betriebsnahme sind keine Nachweise erforderlich.

Nachweise und Prüfungen

Produktgruppe: Metall-Installationsrohre
Deklarationsinhaber: Wieland-Werke AG
Deklarationsnummer: EPD-WIE-2011213-D

Erstellung
14-03-2011

Geltungsbereich Dieses Dokument bezieht sich auf ummantelte, wärme gedämmte Wieland-Markenkupferrohre. Ummantelte und wärme gedämmte Rohre sind getrennt deklariert.

1 Produktdefinition

Produktdefinition Für die Herstellung von Installationsrohren wird bei der Wieland-Werke AG Kupfer der sauerstofffreien Qualität Cu-DHP nach DIN EN1057 eingesetzt. Bei Cu-DHP handelt es sich um desoxidiertes Reinkupfer mit definiertem Phosphorgehalt (maximal 0,04 %), welches sich durch eine hervorragende Schweiß- und Lötbarkeit auszeichnet. Der Reinheitsgrad beträgt mindestens 99,90% Kupfer.

Folgende ummantelten Markenkupferrohre werden von der Wieland-Werke AG angeboten:

Tabelle 1: Kupferrohre für Hausinstallationen

cuprotherm CTX®	Flexibles Kupferrohr mit PE-Außenmantel
cuprotherm® plus	Ummanteltes Kupferrohr mit PVC-Außenmantel (Flächenheizung)
cuprofrio® plus	Wärme gedämmtes Kupferrohr mit PE-Schaum (Kältetechnik)
WICU® Rohr	Ummanteltes Kupferrohr mit PVC-Außenmantel (universelle Anwendung)
WICU® Flex	Wärme gedämmtes Kupferrohr mit PE-Schaum
WICU® Eco	Wärme gedämmtes Kupferrohr mit PU-Schaum

Zur Umrechnung der Bezugsgröße sind in Tabellen 2 – 5 das Gewicht, und für eine mögliche spätere Berechnung von Wärmeverlusten der Installation, die Außenfläche des Rohres pro Meter unter Lieferzustand/ Eigenschaften angegeben.

Anwendung

Die Einsatzzwecke der deklarierten Kupferrohre sind:

Transporte von

- Trinkwasser warm, kalt
- Regenwasser
- Kältemittel
- Gas
- Flüssiggas
- Öl
- Wärmeträger in Heizungen und Solarthermie

Produktnorm / Zulassung

DIN EN 1057, DIN EN 12735-1, DIN EN 13349, DVGW-VP 652, DVGW-GW 392, RAL-Gütezeichen der Gütegemeinschaft Kupferrohre 641/1, Energieeinsparverordnung.

Gütesicherung

Eigenüberwachung durch den Hersteller mit Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001 sowie Fremdüberwachung durch Bureau Veritas, Gütegemeinschaft Kupferrohre e.V. sowie zahlreiche nationale Prüfgesellschaften wie z.B. DVGW, AFNOR, AENOR, KIWA, NSF, Sitac, Bygghors, BSI u.v.a. mehr.

Prüflaboratorien akkreditiert nach EN 17025 für mechanische, metallurgische, metallographische und nasschemische Werkstoffprüfung und Werkstoffanalyse sowie für Trinkwasseruntersuchungen.

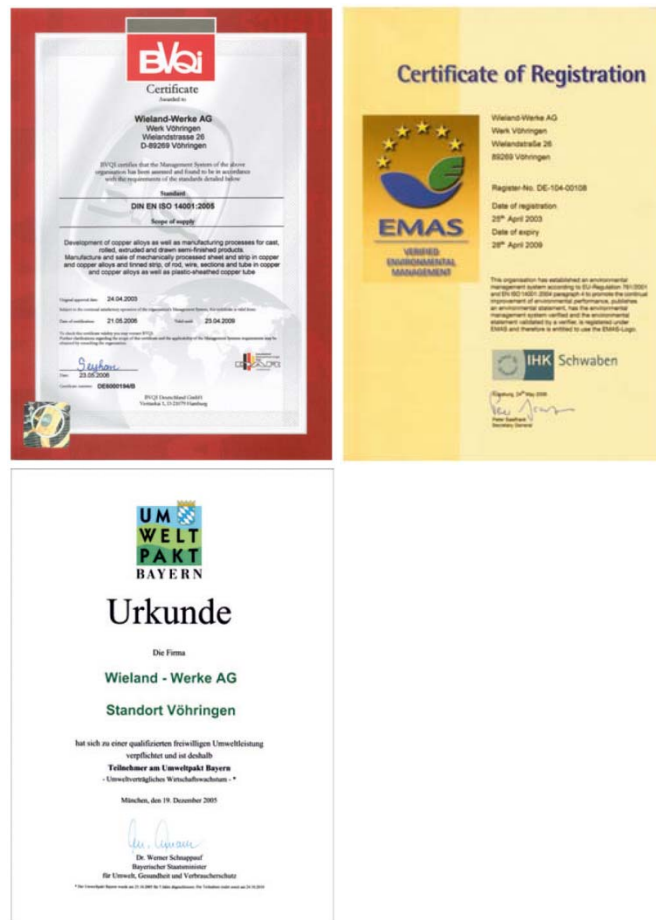
Umweltmanagementsystem nach EN 14001 und Zertifizierung nach EMAS II sowie Partner im Umweltpakt Bayern.



Produktgruppe
Deklarationsinhaber:
Deklarationsnummer:

Metall-Installationsrohre
Wieland-Werke AG
EPD-WIE-2011213-D

Erstellung
14-03-2011



Lieferzustand, Eigenschaften

Wieland liefert Markenkupferrohre in den Abmessungen von 6 mm bis 267 mm.

Wieland-Kupferrohre für die Haustechnik mit anderer Markenbezeichnung und anderen Abmessungen entsprechen den Aussagen und Anforderungen dieser Produktdeklaration.

Tabelle 2: Lieferzustand der Marken-Kupferrohre mit Festhaftendem PE Kunststoffmantel

Markenname	Rohr- abmessung	Innen- durchmesser	Außen- durchmesser Metallrohr	Außen- durchmesser Ummantelung	Metalgewicht pro Rohrmeter	Gewicht Ummantelung pro Rohrmeter	Außenoberfläche Metallrohr pro Rohrmeter
	mm	mm	mm	mm	kg/m	kg/m	m ² /m
cuprotherm CTX®	14,0 x 2,0	10,0	10,6	14,0	0,086	0,060	0,0333
	16,0 x 2,0	12,0	12,7	16,0	0,121	0,069	0,0399
	18,0 x 2,0	14,0	14,7	18,0	0,141	0,078	0,0462
	20,0 x 2,0	16,0	17,0	20,0	0,217	0,080	0,0534
	26,0 x 3,0	20,0	21,0	26,0	0,288	0,172	0,0660



Produktgruppe
Deklarationsinhaber:
Deklarationsnummer:

Metall-Installationsrohre
Wieland-Werke AG
EPD-WIE-2011213-D

Erstellung
14-03-2011

Tabelle 3: Lieferzustand der Marken-Kupferrohre mit PVC Isolierung

Marken-name	Rohr-abmessung	Innen-durchmesser	Außen-durchmesser Metallrohr	Außen-durchmesser Ummantelung	Metallgewicht pro Rohrmeter	Gewicht Ummantelung pro Rohrmeter	Außenoberfläche Metallrohr pro Rohrmeter
	mm	mm	mm	mm	kg/m	kg/m	m²/m
WICU® Rohr	6,0 x 1,0	4,0	6,0	10	0,140	0,0408	0,0188
	8,0 x 1,0	6,0	8,0	12	0,196	0,0511	0,0251
	10,0 x 1,0	8,0	10,0	14	0,252	0,0615	0,0314
	12,0 x 1,0	10,0	12,0	16	0,308	0,0945	0,0377
	15,0 x 1,0	13,0	15,0	19	0,391	0,1141	0,0471
	18,0 x 1,0	16,0	18,0	23	0,475	0,1337	0,0565
	22,0 x 1,0	20,0	22,0	27	0,587	0,1600	0,0691
	28,0 x 1,0	26,0	28,0	33	0,755	0,2525	0,0880
	28,0 x 1,5	25,0	28,0	33	1,110	0,2525	0,0880
	35,0 x 1,5	32,0	35,0	40	1,410	0,3093	0,1100
	42,0 x 1,5	39,0	42,0	48	1,700	0,4439	0,1319
cuprotherm® plus	54,0 x 2,0	50,0	54,0	60	2,910	0,5601	0,1696
	10,0 x 0,6	8,8	10,0	14	0,158	0,1130	0,0314
	12,0 x 0,7	10,6	12,0	14	0,221	0,0480	0,0377
	14,0 x 0,8	12,4	14,0	16	0,295	0,0560	0,0440

Tabelle 4: Lieferzustand der Marken-Kupferrohre mit PE Wärmedämmung

Marken-name	Rohr-abmessung	Innen-durchmesser	Außen-durchmesser Metallrohr	Außen-durchmesser Ummantelung	Metallgewicht pro Rohrmeter	Gewicht Ummantelung pro Rohrmeter	Außenoberfläche Metallrohr pro Rohrmeter
	mm	mm	mm	mm	kg/m	kg/m	m²/m
WICU® Flex	12,0 x 1,0	10,0	12,0	24	0,308	0,0230	0,0377
	15,0 x 1,0	13,0	15,0	27	0,391	0,0260	0,0471
	18,0 x 1,0	16,0	18,0	30	0,475	0,0300	0,0565
	22,0 x 1,0	20,0	22,0	34	0,587	0,0340	0,0691
cuprofrío® plus	10,0 x 1,0	8,0	10,0	26	0,252	0,0350	0,0314
	12,0 x 1,0	10,0	12,0	32	0,308	0,0410	0,0377
	14,0 x 1,0	12,0	14,0	34	0,363	0,0510	0,0440
	15,0 x 1,0	13,0	15,0	35	0,391	0,0530	0,0471
	16,0 x 1,0	14,0	16,0	36	0,419	0,0580	0,0503
	18,0 x 1,0	16,0	18,0	38	0,475	0,0620	0,0565
	22,0 x 1,0	20,0	22,0	42	0,587	0,0700	0,0691

Tabelle 5: Lieferzustand der Marken-Kupferrohre mit PU Wärmedämmung

Marken-name	Rohr-abmessung	Innen-durchmesser	Außen-durchmesser Metallrohr	Außen-durchmesser Ummantelung	Metallgewicht pro Rohrmeter	Gewicht Ummantelung pro Rohrmeter	Außenoberfläche Metallrohr pro Rohrmeter
	mm	mm	mm	mm	kg/m	kg/m	m²/m
WICU® Eco	12,0 x 1,0	10,0	12,0	32	0,308	0,1090	0,0377
	15,0 x 1,0	13,0	15,0	36	0,391	0,1250	0,0471
	18,0 x 1,0	16,0	18,0	40	0,475	0,1410	0,0565
	22,0 x 1,0	20,0	22,0	45	0,587	0,1480	0,0691
	28,0 x 1,5	25,0	28,0	65	1,110	0,2380	0,0880
	35,0 x 1,5	32,0	35,0	71	1,410	0,2770	0,1100
	42,0 x 1,5	39,0	42,0	90	1,700	0,4100	0,1319
	54,0 x 2,0	50,0	54,0	113	2,910	0,5140	0,1696



Produktgruppe: Metall-Installationsrohre
Deklarationsinhaber: Wieland-Werke AG
Deklarationsnummer: EPD-WIE-2011213-D

Erstellung
14-03-2011

Tabelle 6: Physikalische Eigenschaften von Wieland-Kupferrohren

Produktname	Wärmeleitfähigkeit des Metallrohrs ¹⁾ [W/(m.K)]	Wärmeleitfähigkeit der Ummantelung [W/(m.K)]	Maximale Belastungstemperatur [°C]
WICU [®] Eco	305	0,026 ²⁾	100
WICU [®] Rohr	305	0,150 ¹⁾	100
WICU [®] Flex, cuprofrio [®] plus	305	0,040 ²⁾	100
cuprotherm [®] plus	305	0,200 ¹⁾	100
cuprotherm CTX [®]	305	0,40 ³⁾	95

1) Gemessen nach EN ISO 8497 bei einer mittleren Manteltemperatur von 20°C

2) Gemessen nach EN ISO 8497 bei einer mittleren Manteltemperatur von 40°C

3) Gemessen nach EN ISO 8497 bei einer mittleren Manteltemperatur von 60°C

Brandschutz

Das Brandverhalten von Dämmstoffen wird auf Grundlage der DIN 4102-1 oder der DIN EN 13501-1 klassifiziert. Es ist nicht notwendig, blanke Rohre aus Kupfer nach EN 1057 ohne Ummantelung bzw. ohne Wärmedämmung auf ihr Brandverhalten separat zu überprüfen (Produkte/Werkstoffe der Klasse A1 nichtbrennbar, nach Entscheidung der europäischen Kommission 96/603/EG, geändert 2000/605/EG).

Tabelle 7: Brandklassen der Wieland - Kupferrohre nach EN 13501-1 bzw. DIN 4102-1.

	EN 13501: E	EN 4102: B1	DIN 4102-1: B2
WICU [®] Eco	X		
WICU [®] Rohr	X		X*
WICU [®] Flex,	X		X*
cuprofrio [®] plus	X	X	X
cuprotherm [®] plus	X		X*
cuprotherm CTX [®]	X		

* beide Klassifizierungen erfüllt, separate Überprüfungen nach DIN 4102 werden in Zukunft auslaufen

2 Grundstoffe

Grundstoffe Vorprodukte

Die Kupferrohre für die Haustechnik bestehen aus 100 Masse-% aus Cu-DHP, d.h. sauerstofffreiem phosphordesoxidiertem Kupfer mit begrenztem Restphosphorgehalt. Der Reinheitsgrad beträgt 99,90 % Kupfer.

Bei den eingesetzten Kunststoff-Ummantelungen handelt es sich um Polyethylen (PE), Polyurethan (PU) und Polyvinylchlorid (PVC).

Hilfsstoffe / Zusatzmittel

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

Hilfsstoffe:

Eingesetzte Ziehmittel: 2,3 g/kg Kupfer



Produktgruppe
Deklarationsinhaber:
Deklarationsnummer:

Metall-Installationsrohre
Wieland-Werke AG
EPD-WIE-2011213-D

Erstellung
14-03-2011

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 mineralöhlhaltigen und synthetischen Ölen, die als Kühl- und Schmiermittel während des Ziehprozesses dienen.

Die eingesetzten PE Ummantelungen basieren auf folgender Rezeptur:

- 80-99 % LDPE
- Additive:
- 5-10 % Flammschutz (Aluminiumhydroxid) / UV-Schutz (organische Amine)
- 1-10 % Stabilisator (Thermostabilisator)

Die verwendete PVC Ummantelung basiert auf der folgenden Rezeptur:

- 33-40 % S-PVC
- 40-45 % Kreide
- 16-23 % Weichmacher (DINP)
- 1-4 % Stabilisator auf Ca/Zn-Basis

Die eingesetzte PU Ummantelung beruht auf der nachfolgenden Rezeptur:

- 40-50 % Polyol
- 48-58 % Isocyanat
- 1-4 % Katalysator
- 2-5 % Pentan

Rohstoffgewinnung und Stoffherkunft

Kupferherstellung:

Die Kupfererze werden hauptsächlich in folgenden Regionen abgebaut: Europa (Polen, Türkei), Asien (Indonesien), Nordamerika, Südamerika (Argentinien, Chile, Peru). Die Kupfergewinnung aus sulfidischen Erzen umfasst die folgenden Schritte:

Durch Flotation (Schwimmaufbereitung) wird der Kupfergehalt im Erz auf üblicherweise 25 – 30 % konzentriert.

Schmelzen des Konzentrats zu einer sulfidischen Schmelze mittels der Schwebeschmelztechnik, einem Verfahren nach Stand der Technik: Hierbei wird ein Teil des im Konzentrat enthaltenen Schwefels und Eisens durch Sauerstoffanreicherung oxidiert und dadurch eine sulfidische Schmelze mit einem Kupfergehalt von 65 – 70 % gewonnen. Die entstehende Prozessluft enthält Schwefeldioxid in hoher Konzentration. Sie wird abgekühlt und von Stäuben gereinigt, das Schwefeldioxid wird in Form von Schwefelsäure mittels einer Schwefelsäureanlage zurückgewonnen.

Umwandlung/Reinigung der sulfidischen Schmelze sowie von Recycling-Kupfer zu geschmolzenem Rohkupfer im Peirce-Smith-Konverter. Hierbei werden der Schmelze Eisen und Schwefel entzogen. Das dadurch entstehende Rohkupfer weist einen Kupfergehalt von 99 % auf.

Feuer-Raffination des Rohkupfers in Anoden-Öfen. Durch Zufuhr von Sauerstoff wird dabei der Schwefelgehalt auf ca. 0,001 % reduziert, durch Propangas-Reduktion wird das entstandene Kupferoxid wieder zu Metall mit einem nur noch geringen Sauerstoffgehalt von ca. 0,15 % reduziert. Anschließend wird das Kupfer zu Anoden vergossen.

Elektrolytische Raffination der Kupferanoden auf einen Kupfer-Reinheitsgrad von über 99,90 %. Der Prozess umfasst:

- die elektrochemische Überführung des nicht reinen Anodenkupfers in Lösung (Elektrolyt)
- den Niederschlag des Kupfers aus der Lösung in der Form von hochreinem Kupfer an den Kathoden (wobei die Verunreinigungen in der Lösung verbleiben).



Produktgruppe: Metall-Installationsrohre
Deklarationsinhaber: Wieland-Werke AG
Deklarationsnummer: EPD-WIE-2011213-D

Erstellung
14-03-2011

**Regionale und allgemeine
Verfügbarkeit
der Rohstoffe**

Recycling-Kupfer und Kathodenkupfer werden ebenfalls in der Gießerei in Induktionsschmelzöfen erschmolzen und entsprechend der korrekten Werkstoffzusammensetzung legiert und anschließend zu K20-Gussbolzen nach dem Wieland-Junghans Stranggussverfahren vergossen.

Der Kupfergehalt in der Erdrinde beträgt durchschnittlich etwa 0,006 Prozent; in geringen Konzentrationen enthalten alle Böden Kupfer – in metallischem Zustand, als Bestandteil von Mineralien oder als Bestandteil unterschiedlicher chemischer Verbindungen. In reiner metallischer Form kommt Kupfer z. B. im Ural und in den USA am Oberen See – dem westlichsten und größten der Großen Seen Nordamerikas – sowie in Neu Mexiko vor. Zu den wichtigsten Kupferabbaugebieten zählen eben dieses Seengebiet Nordamerikas und der Südwesten der USA, Sambia sowie der südliche Teil des Afrikanischen Kontinents, die Westküste Südamerikas (v. a. Chile und Peru) und Mexiko, außerdem die Kupferreviere von Kasachstan und von Usbekistan. Auch Australien, China, Indonesien, Papua-Neuguinea und die Philippinen verfügen über nennenswerte Lagerstätten. In Europa sind nur noch die Kupfervorkommen in Polen und in der Türkei von wirtschaftlicher Bedeutung. In Deutschland – beispielsweise im Mansfelder Land – gab es Kupfer nur in geringen Mengen, diese Vorkommen sind jedoch entweder bereits erschöpft oder nicht mehr auf wirtschaftlich effiziente Weise abbaubar. Eine immer wichtigere Quelle für den Rohstoff Kupfer ist die Rückführung des Metalls durch spezifische Trennverfahren – im Grunde eine seit Jahrtausenden übliche Praxis, verhältnismäßig einfach zu realisieren aufgrund der problemlosen Umschmelzbarkeit von Kupfer.

Der Rohstoff Kupfer ist überall regional verfügbar, da Kupfer an der ‚London Metall Exchange‘ gehandelt wird. Die erschlossenen Reserven reichen für mehrere Jahrzehnte, es besteht weiterhin die neue Möglichkeit neue Ressourcen zu erschließen.

Die verwendeten Grundstoffe sind in ihrer Verfügbarkeit begrenzt. Die zur Kunststoffherstellung benötigten Ressourcen Erdgas und Erdöl sind endlich verfügbar. Es besteht jedoch keine Ressourcenknappheit. Die teilweise Verwendung von Kupfer als Recyclingstoff trägt zur Ressourcenschonung bei. Nach offiziellen Erhebungen der letzten Jahre liegt die durchschnittliche Kupfer-Recyclingrate bei ca. 93 %.

3 Produktherstellung

Produktherstellung

Fertigung von ummantelten Wieland-Kupferrohren

Ein großer Teil des Wieland-Kupfer-Installationsrohr-Programms wird kunststoffummantelt, entweder mit Stegmantel (WICU® Rohr), mit PE-geschäumten Dämmmaterial (WICU® Flex) oder mit Polyurethan-Hartschaum (WICU® Eco) hergestellt. Weiterhin werden cuprotherm plus -Heizungsrohre mit einem schützenden Mantel versehen. Flexible CTX®-Rohre werden mit einem fest haftenden Mantel ausgestattet.

In der ersten Stufe der Kupferrohrproduktion wird aus einem Rundbolzen durch Warmumformen ein Vorrohr erstellt. Dieses wird im Anschluss im Ziehverfahren kalt weiterverarbeitet. Das Glühen und Fertigziehen erfolgt je nach Festigkeitsstufe. Harte Rohre durchlaufen zusätzlich eine Richtanlage. Nach einer abschließenden Prüfung werden die Rohre gekennzeichnet und abgelängt.

Wieland-Kupferrohre mit Wärmedämmung aus PU:

WICU® -Eco

Zur Ummantelung werden die abgelängten Rohre mit Kunststoffverbindern zusammengefügt und danach werden kontinuierlich PU Komponenten in entsprechender Weise auf das Rohr aufgebracht, dass diese zu einem homogenen PU-Mantel aushärten. Anschließend werden die Rohre an den Verbindungsstellen wieder getrennt. Nach einer abschließenden Prüfung werden die Rohre gekennzeichnet und verpackt.



Produktgruppe: Metall-Installationsrohre
Deklarationsinhaber: Wieland-Werke AG
Deklarationsnummer: EPD-WIE-2011213-D

Erstellung
14-03-2011

Wieland – Kupferrohre mit Ummantelung aus PVC:

WICU[®] Rohr, cuprotherm[®] plus

Zur Ummantelung wird ein mit Füllstoffen (Kreide) und bleifreien Stabilisatoren ausgerüstetes, pigmentiertes PVC Compound mit einer bestimmten Dichte auf das Rohr extrudiert. Danach werden die Rohre gekennzeichnet, abgelängt und verpackt.

Wieland Kupferrohre mit PE-Wärmedämmung:

WICU[®] Flex, cuprofrio[®] plus

Zur Ummantelung wird ein mit Flammenschutz und UV-Schutz-Zusätzen ausgestatteter PE-Dämmstoff mit einer bestimmten Dichte auf das Rohr aufgeschoben und zur Runddämmung verschweißt. Nach einer abschließenden Prüfung werden die Rohre gekennzeichnet, abgelängt und verpackt.

Wieland-Kupferrohre mit fest haftender Ummantelung aus PE:

flexible CTX[®] Kupferrohre

Zur Ummantelung wird ein erhöht temperaturbeständiges PE-Granulat mit einer bestimmten Dichte zusammen mit Farbpigment unter Benutzung einer Zwischenschicht aus Haftvermittler auf das Rohr extrudiert. Danach werden die Rohre gekennzeichnet, abgelängt und verpackt.

Verpackung

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

Bei sortenreiner Erfassung erfolgt die Rücknahme über INTERSEROH (INTERSEROH-Zertifikat 27898). INTERSEROH holt die Verpackungen bei Anfallstellen mit Wechselbehältern nach Aufforderung durch die Anfallstellen unter Berücksichtigung der gesetzlichen Bestimmungen ab.

Tabelle 8: Verpackungsmaterialien Ummantelter Kupferrohre

	Verpackungsband	Kunststoffolie	Kartons	Einwegpalette
WICU [®] -Stange			x	
WICU [®] -Ringe	x	x		x
cuprotherm [®] plus	x	x		x
WICU [®] Eco - Stange			x	
WICU [®] Eco - Ringe	x	x		x
WICU [®] - Flex	x	x		x
cuprofrio [®] plus	x	x		x
cuprotherm CTX [®]	x	x		x

Gesundheitsschutz Herstellung

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



Produktgruppe
Deklarationsinhaber:
Deklarationsnummer:

Metall-Installationsrohre
Wieland-Werke AG
EPD-WIE-2011213-D

Erstellung
14-03-2011

**Umweltschutz
Herstellung**

- Luft: Entstehende Stäube werden in Filteranlagen aufgefangen und teilweise wiederverwertet. Die Emissionen liegen deutlich unter den Grenzwerten der TA Luft.
- Wasser/Boden: anfallende Kühl- und Prozesswässer werden, soweit notwendig, auf dem Werksgelände behandelt und gereinigt. Anschließend werden sie mit Niederschlagswasser gesammelt in den Illerkanal freigegeben.
- Lärm: Die Lärmemissionen der Produktionsanlagen an die Umgebung liegen unter den zulässigen Grenzwerten.

4 Produktverarbeitung

**Verarbeitungs-
empfehlungen**

Planung, Verarbeitung, Inbetriebnahme und bestimmungsgemäße Betriebsweise von Installationen mit Wieland-Kupferrohren sind in Abhängigkeit der jeweiligen Anwendung entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik und Herstellerempfehlungen auszuführen. Auswahl der wesentlichen Regelwerke/ Vorschriften siehe Wieland Kupferrohr-Kompendium.

Hinweise zu Zusatzprodukten:

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

**Arbeitsschutz
Umweltschutz**

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

Durch Verarbeitung/Anwendung der genannten Wieland-Kupferrohre 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 (EAK s. Entsorgung) und Verpackungen sind getrennt zu sammeln.

Bei der Entsorgung sind die Bestimmungen der lokalen Entsorgungsbehörden sowie unter Punkt 7 „Nutzungsphase“ genannten Hinweise zu beachten.

5 Nutzungszustand

Allgemein

Bei Inbetriebnahme und bestimmungsgemäßer Betriebsweise nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik für die unter Punkt 1 genannten Anwendungen sind keine materialspezifischen Wechselwirkungen mit der Umwelt/ Gesundheit gegeben.

Inhaltsstoffe

Keine Besonderheiten, da nur reines Kupfermaterial vorliegt. Die Rohrummantelungen aus PE, PVC und PU beeinflussen bei bestimmungsgemäßer Anwendung die Umwelt nicht.

Ein Teil des für die Ummantelung notwendigen Treibmittels Pentan entweicht während des Herstellungsprozesses. 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.

**Wirkungs-
beziehungen
Umwelt -**

Einsatz von WICU[®]-, CTX[®]- Rohren gemäß DIN 50930-6 für Trinkwasserinstallationen:

Kupferrohre: Der Einsatz für Trinkwasser gilt als unbedenklich, wenn der pH-Wert \geq



Produktgruppe: Metall-Installationsrohre
Deklarationsinhaber: Wieland-Werke AG
Deklarationsnummer: EPD-WIE-2011213-D

Erstellung
14-03-2011

Gesundheit	7,4 liegt sowie bei pH-Werten zwischen 7,0 und < 7,4 bei einem TOC-Wert $\leq 1,5$ g/m ³ . Für alle anderen Anwendungen gibt es keine Wechselbeziehung zu Umwelt und Gesundheit. Die Rohrummantelungen aus PE, PVC und PU beeinflussen bei bestimmungsgemäßer Anwendung die Umwelt / Gesundheit nicht.
Beständigkeit Nutzungszustand	Bei einer bestimmungsgemäßen Betriebsweise entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik der Wieland-Kupferrohre ist eine Mindestdauerhaftigkeit von 50 Jahren gegeben. Eine Lebensdauerbegrenzung aufgrund mechanischer Beanspruchung besteht nicht.

6 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Wieland-Kupferrohre mit Wärmedämmung aus PU:

WICU®-Eco

Einstufung Kupferrohr in Baustoffklasse A „nicht brennbar“.

- Rauchentwicklung/Rauchdichte: Es findet keine Rauchentwicklung statt.
- Schmelztemperatur Kupfer: 1083° C

Einstufung PU- Isolierung, die mit PVC-Folie ummantelt ist, in Baustoffklasse E nach DIN EN 13501 „nicht brennend abtropfend“.

- Rauchentwicklung/Rauchdichte PU- Isolierung: Thermische Zersetzung oberhalb 300°C ohne Abtropfen. Hohe Rauchdichte.

Brandgase: Beim Brand entstehen neben russartigen Spaltprodukten Wasserdampf, Kohlenmonoxid und -dioxid sowie Stickstoffoxide und Spuren von Cyanwasserstoff wie bei der Verbrennung aller stickstoffhaltigen organischen Substanzen.

Hinsichtlich des Verhaltens des PVC-Mantels siehe WICU®-Rohr.

Wieland – Kupferrohre mit Ummantelung aus PVC:

WICU®-Rohr, cuprotherm®

Einstufung Kupferrohr in Baustoffklasse A nach DIN EN 13501 „nicht brennbar“.

- Rauchentwicklung/Rauchdichte: Es findet keine Rauchentwicklung statt.

Einstufung PVC Mantel in Baustoffklasse E nach DIN EN 13501 „nicht brennend abtropfend“. Reines PVC ist ein Werkstoff, der aufgrund des hohen Chloranteils relativ schlecht brennt: Die meisten PVC-Produkte lassen sich nur durch intensive äußere Brandeinwirkung in Brand setzen. Entfernt man die Brandquelle, hört PVC auf zu brennen, man spricht von »selbstverlöschendem« Brandverhalten.

- Rauchentwicklung/Rauchdichte: Bei der Verschwelung, d.h. der unvollständigen Verbrennung von PVC, kann es zu erhöhter Rauchentwicklung kommen. Das Ausmaß der Rauchentwicklung hängt dabei nicht allein vom Werkstoff ab, sondern auch von vielen anderen Umgebungsfaktoren wie Sauerstoffmenge, Luftzufuhr etc.

Brandgase: Bei Brand entsteht Chlorwasserstoffgas (Salzsäuredämpfe), in Gegenwart anderer organischer Stoffe können Dioxine entstehen.



Produktgruppe Metall-Installationsrohre
Deklarationsinhaber: Wieland-Werke AG
Deklarationsnummer: EPD-WIE-2011213-D

Erstellung
14-03-2011

Wieland – Kupferrohre mit PE-Wärmedämmung:

WICU® -Flex, cuprofrio® plus

Einstufung Kupferrohr in Baustoffklasse A „nicht brennbar“.

- Rauchentwicklung/Rauchdichte: Es findet keine Rauchentwicklung statt.

Einstufung PE Mantel in Baustoffklasse E nach DIN EN 13501 „nicht brennend abtropfend“.

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

Brandgase: Im Allgemeinen verbrennt reines Polyethylen unter Bildung von CO₂, CO und Wasserdampf. Aufgrund der chemischen Struktur der Polyolefine bilden sich bei der Verbrennung von PE keine halogenierten oder aromatischen Zersetzungsprodukte.

Wieland - Kupferrohre mit festhaftendem Kunststoffmantel aus PE:

Flexible CTX® Kupferrohre

Einstufung Kupferrohr in Baustoffklasse A nach DIN EN 13501 „nicht brennbar“.

- Rauchentwicklung/Rauchdichte: Es findet keine Rauchentwicklung statt.

Einstufung PE Mantel in Baustoffklasse E nach DIN EN 13501 „nicht brennend abtropfend“.

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

Brandgase: Im Allgemeinen verbrennt reines Polyethylen unter Bildung von CO₂, CO und Wasserdampf. Aufgrund der chemischen Struktur der Polyolefine bilden sich bei der Verbrennung von PE keine halogenierten oder aromatischen Zersetzungsprodukte.

Bei Wieland - Kupferrohren mit Ummantelungen oder Wärmeisolierungen sind im Brandfall keine gegenseitigen negativen Beeinflussungen der Kupferrohre gegenüber den Wärmeisolierungen bzw. Ummantelungen oder umgekehrt zu erwarten.

Hochwasser

Bei Installationen, die durch Hochwasserüberflutung und/oder Außenkorrosion beeinträchtigt wurden, sind Maßnahmen gemäß Fachinformation BHKS „Sanierung von Rohrwerkstoffen, die durch Überflutungswasser kontaminiert wurden“ zu ergreifen. Diese umfassen Maßnahmen zur Innenreinigung des Leitungsnetzes, zur Außenreinigung desselben und zum Umgang mit durchnässten Wärmedämmungen.

7 Nachnutzungsphase

Allgemein

Die bei der Herstellung von Wieland – Kupferrohren anfallenden fertigungsbedingten Bearbeitungsschrotte werden zu 100 % wieder bei Wieland eingeschmolzen und zu neuen Produkten verarbeitet. Die auf Baustellen anfallenden kurzen Rohrstücke sowie Altrohre 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, können vom Verarbeiter zu 100 % weiter verwendet werden. Die Recyclingquote von Kupferinstallationsrohren beträgt nach Angaben des Deutschen Kupfer-Instituts 93 %.



Produktgruppe: Metall-Installationsrohre
Deklarationsinhaber: Wieland-Werke AG
Deklarationsnummer: EPD-WIE-2011213-D

Erstellung
14-03-2011

Rückbau

Wieland – Kupferrohre können bei Umbau oder Beendigung der Nutzungsphase eines Gebäudes problemlos getrennt und erfasst werden.

Wieder- und Weiterverwendung

Restrohrstücke aus neuen Installationsrohren, welche an Baustellen anfallen werden zu 100 % weiterverwendet.

Wiederverwendung von bereits gebrauchten Kupferhausinstallationsrohren ist theoretisch denkbar, wird in sehr geringem Maße auch durchgeführt, ist jedoch unwirtschaftlich und kann bei unterschiedlichen Anwendungen Gefahren bergen. Wenn beispielsweise Rohre aus einer alten Ölinstallation in eine neue Trinkwasserinstallation eingebaut würden, wäre die Qualität und Genussstauglichkeit des damit beförderten Trinkwassers in Frage gestellt.

Daher spricht sich die Wieland-Werke AG aus hygienischen und technischen Gründen gegen ein derartiges Ansinnen aus.

Wieder- und Weiterverwertung

Eine zentrale Rolle spielt bei der Wieland-Werke AG das Kupfer-Recycling. Neben Kathodenplatten aus der Kupferelektrolyse werden als Einsatzstoffe sowohl Rückläufe aus der eigenen Produktion als auch angeliefertes Recyclingmaterial eingesetzt. Der Recyclinganteil beträgt ca. 67,0 %.

Das Recyclingmaterial wird zunächst umgeschmolzen. Nach Zugabe von Phosphor werden die Gießöfen der kontinuierlich arbeitenden Gießanlagen beschickt.

Für die Herstellung von Kupferrohren werden dann Rundbolzen gegossen. Diese Bolzen stellen das Ausgangsprodukt für den weiteren Fertigungsprozess zur Herstellung der Installationsrohre dar.

Sortenreine PE- und PVC-Abfälle lassen sich recyceln.

Entsorgung

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

PVC, PU-Schaum und PE sind thermisch zu verwerten.

Tabelle 9: Europäischer Abfallschlüssel

Werkstoff	Europäischer Abfallschlüssel
Kupfer	EWC: 17 04 01
PVC	EWC: 15 01 02
PU-Schaum	EWC: 15 01 02
PE	EWC: 15 01 02

8 Ökobilanz

8.1 Herstellung von ummantelten Installationsrohren

Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit sind Herstellung und Aufbereitung von einem Kilogramm ummanteltes Kupferrohr (PE, PVC, PU Ummantelung) mit durchschnittlichem Ummantelungsanteil.

Informationen zum Gewicht pro Meter Rohr und zu den Oberflächen der Produkte sind in Kapitel 1 angegeben.

Systemgrenzen

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



Produktgruppe: Metall-Installationsrohre
Deklarationsinhaber: Wieland-Werke AG
Deklarationsnummer: EPD-WIE-2011213-D

Erstellung
14-03-2011

beginnt mit der Berücksichtigung der Erzgewinnung und der Verarbeitung zu Kupfer. Ebenfalls eingeschlossen ist die Herstellung der weiteren Roh- und Hilfsstoffe. Die Rohrproduktion ist in die Analyse eingeschlossen. Die Ummantelung der Rohre bzw. die Herstellung der dafür benötigten Materialien wird ebenfalls berücksichtigt. Zusätzlich wird unter der Herstellung auch die Herstellung und Entsorgung bzw. Verwertung der Verpackung verrechnet.

Die Systemgrenzen für das **End of Life** beziehen sich auf den Lebenswegabschnitt der Wiederverwertung, d. h. die werkstoffliche Aufbereitung von Kupferschrotten und der thermischen Verwertung der Kunststoff-Ummantelung. Es wird unterstellt, dass die Kupferschrotte direkt als Ersatz der primären Kupferkathode eingesetzt werden können. Ein Umschmelzen der Schrotte ist nicht notwendig. Die Kunststoffe werden einer Kunststoff-spezifischen Verbrennung zugeführt.

Abschneidekriterium

Es sind alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d.h. alle eingesetzten Ausgangsstoffe, die eingesetzte elektrische Energie, der interne Verbrauch von Betriebsstoffen sowie alle direkt dem Produkt zuordenbaren Produktionsabfälle sowie alle Ergebnisse der zur Verfügung stehenden Emissionsmessungen aus den Standorten in der Bilanzierung berücksichtigt. Damit sind auch Stoff- und Energieströme mit einem Anteil von kleiner als 1 Prozent Beitrag berücksichtigt.

In der Herstellung benötigte Maschinen Anlagen und Verpackungen werden vernachlässigt.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die Summe der vernachlässigten Prozesse 5% der Ergebnisse der einzelnen Wirkkategorien nicht übersteigt und die Anforderungen des IBU erfüllt sind.

Transporte

Transporte in der Vorkette, sofern relevant, wurden berücksichtigt. Transporte zur Baustelle wurden nicht berücksichtigt.

Betrachtungszeitraum

Die Datengrundlage der vorliegenden Ökobilanz beruht auf den Datenaufnahmen aus dem Jahr 2009.

Hintergrunddaten

Zur Modellierung des Lebenszyklus für die Herstellung und das Recycling von Kupferrohren wurde das von der PE International entwickelte Software-System zur Ganzheitlichen Bilanzierung "GaBi 4" eingesetzt /GaBi 2006/. Alle für die Kupferrohrherstellung relevanten Hintergrund-Datensätze wurden der Datenbank der Software GaBi 4 entnommen oder vom Deutschen Kupferinstitut (DKI) zur Verfügung gestellt.

Datenqualität

Das Alter der verwendeten Daten liegt unter 5 Jahren.

Allokation

Als Allokation wird die Zuordnung der Input- und Outputflüsse eines Ökobilanzmoduls auf das untersuchte Produktsystem verstanden /ISO 14040/.

Im vorliegenden Produktsystem wird folgende Allokation vorgenommen:

Die Allokation der Schwefelsäure erfolgt auf Basis des Preises der erzeugten Produkte Kupferkathode und Schwefelsäure.

Das Recyclingpotenzial wurde nach der Anforderung des IBU-PCR Dokuments „Metall-Installationsrohre“ berechnet.

Es beschreibt den ökologischen Wert der „Anreicherung“ eines Materials in der „Technosphäre“. Es stellt dar, wie viele Umweltlasten dadurch im Verhältnis zur Neuerzeugung des Materials potentiell im nächsten Produktsystem eingespart werden können (hier die Vermeidung an primärer Kupferproduktion). Für die Herstellung von 1 kg Metallprodukt werden heute 36 % Primärmaterial und 64 % Sekundärmaterial eingesetzt. Die Herstellung umfasst demnach 0,41 kg Primärproduktion und 0,734 kg Sekundärproduktion.

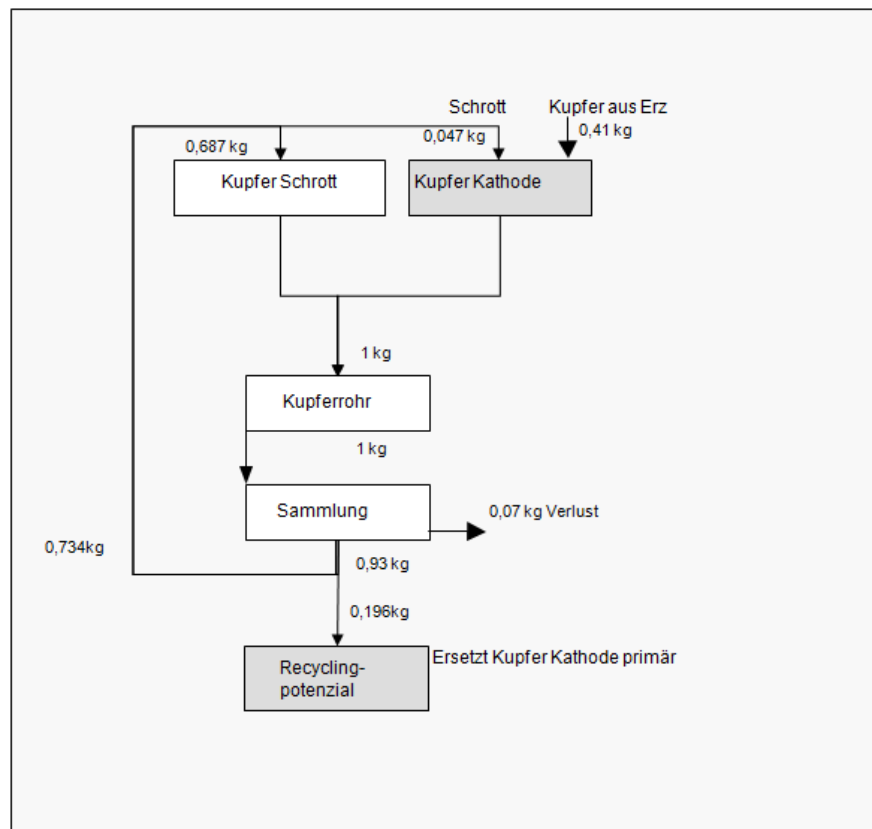


Abbildung 1: Recyclingpotenzial Kupfer-Hausinstallationsrohre

Bei angenommenen 7 % Verlusten bei der Kupferschrottsammlung verbleiben 0,196 kg für das Recycling-Potenzial, woraus Sekundärmaterial hergestellt werden kann. Das Recyclingpotenzial stellt damit den theoretisch erreichbaren Wert unter gegebenen technologischen Randbedingungen dar (bei 7 % Verlusten).

8.2 Nachnutzungsphase (Recycling / Thermische Verwertung / Deponierung) von ummantelten Installationsrohren

Wahl des Recycling- / Verwertungsverfahrens

Zusätzlich zur Herstellung wurde die Sammlung und Aufbereitung der Kupferrohre modelliert. Es wurde eine Sammelquote von 93 % angenommen. Die Menge Kupferschrott, die nach Abzug des in der Herstellung benötigten Schrotts für das End-of-Life-Recycling zur Verfügung steht, erhält als vermiedener Einsatz an primärer Kupfer-Kathode eine Gutschrift.

Gutschriften bei Recycling und thermischer Verwertung

Die Gutschrift für den verbleibenden Kupferschrott wird mit dem Datensatz der primären Kupfer-Kathodenherstellung berechnet.

Energetische Verwertung: Ummantelung

Die in Folge einer energetischen Verwertung gewonnenen Energien werden mit einem Äquivalenzprozess gegengerechnet und separat ausgewiesen. Erzeugte Gutschriften sind Strom und Dampf. Für Strom ist der aktuelle durchschnittliche „Strom Deutschland“, für Dampf „thermische Energie aus Erdgas“ verwendet.



Produktgruppe: Metall-Installationsrohre
Deklarationsinhaber: Wieland-Werke AG
Deklarationsnummer: EPD-WIE-2011213-D

Erstellung
14-03-2011

8.3 Darstellung der Bilanzen und Auswertung

Sachbilanz

In den nachfolgenden Kapiteln wird die Sachbilanz-Auswertung bezüglich des Einsatzes an Primärenergie, des Wasserverbrauchs und der Abfälle dargestellt.

Primärenergie

Abbildung 2 zeigt den Einsatz nicht regenerativer Primärenergie für die Herstellung ummantelter Rohre; er liegt zwischen 32 MJ und 39 MJ je kg. Die Primärenergie wird zum größten Teil bei der Herstellung der Kupfer-Kathode, der Gewinnung von Strom und Thermischer Energie sowie bei der Herstellung des Ummantelungsmaterials eingesetzt. Etwa 40 % der nicht regenerativen Primärenergie können der Herstellung der Kupfer-Kathode zugewiesen werden, etwa 30 % resultieren aus der Herstellung der Materialien für die Ummantelung und etwa 27 % bilden den Anteil der Strom- und Energiegewinnung.

Zusätzlich werden noch zwischen 2,2 MJ und 2,3 MJ regenerativer Primärenergie für die Herstellung von einem Kilogramm ummanteltem Kupferrohr eingesetzt. Etwa 66 % werden für die Herstellung der Kupfer-Kathode benötigt.

Es werden keine Sekundärbrennstoffe eingesetzt.

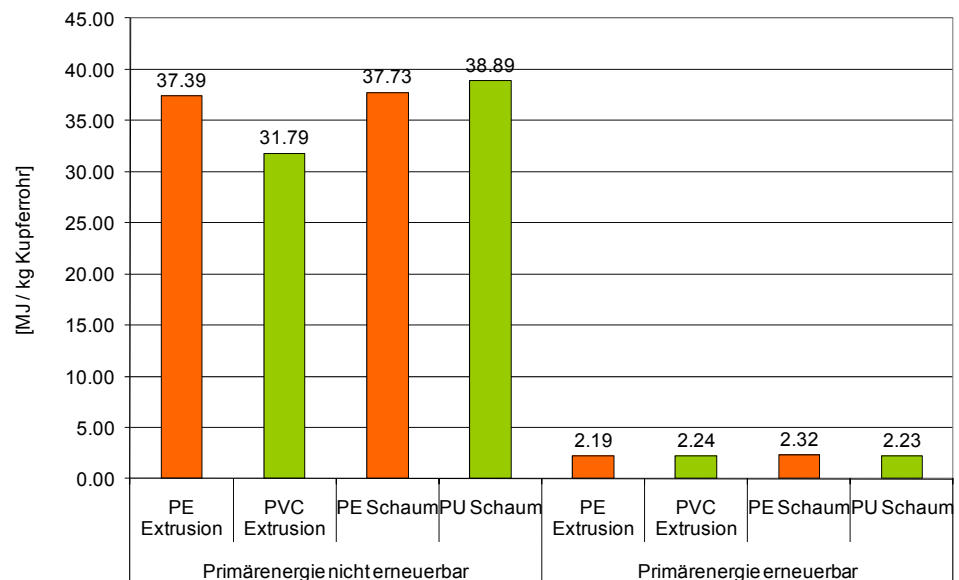


Abbildung 2: Einsatz von Primärenergieträgern in MJ/kg Kupferrohr (ummantelt)

Die nähere Auswertung des Primärenergieeinsatzes zur Herstellung eines Kilogramms ummanteltem Kupferrohr (Abbildung 3 – Abbildung 6) zeigt, dass als wesentliche Primärenergieträger Erdgas und Erdöl eingesetzt werden. Der Erdgasverbrauch hat einen Beitrag von 36 % und der Erdölverbrauch von 18-24 %. Die restlichen untersuchten Energieträger leisten einen Beitrag von 8-17 %. Der relativ hohe Urananteil am Primärenergieeinsatz hat seine Ursache im Stromverbrauch zur Kupferrohrherstellung, der durch einen Strom-Mix gedeckt wird, in den auch Atomenergie eingeht. Den kleinsten Beitrag liefern die regenerierbaren Energien mit 5,4 % bis 6,6 %.



Produktgruppe: Metall-Installationsrohre
Deklarationsinhaber: Wieland-Werke AG
Deklarationsnummer: EPD-WIE-2011213-D

Erstellung
14-03-2011

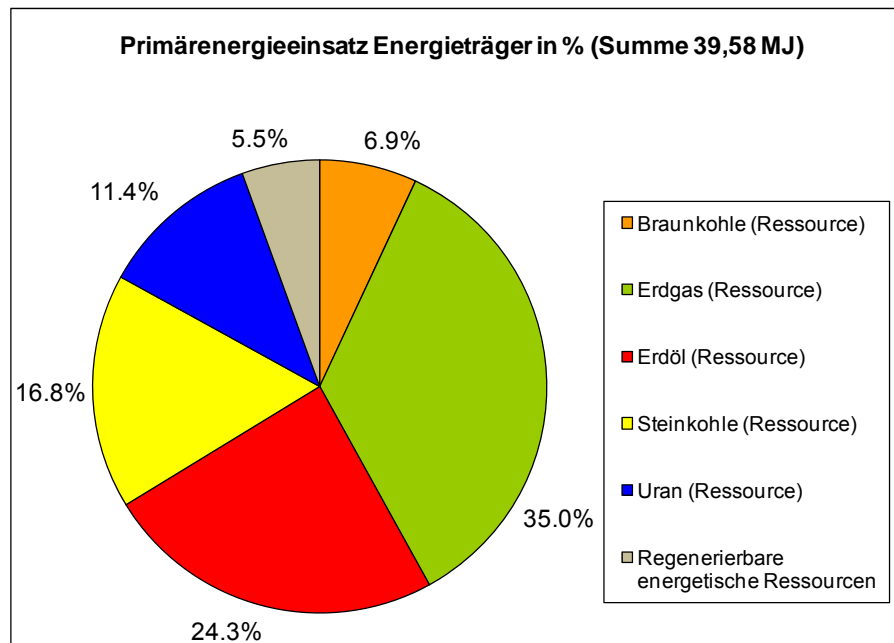


Abbildung 3: Verteilung des Primärenergieeinsatzes bei der Herstellung von 1 kg Kupferrohr (PE Extrusion ummantelt)

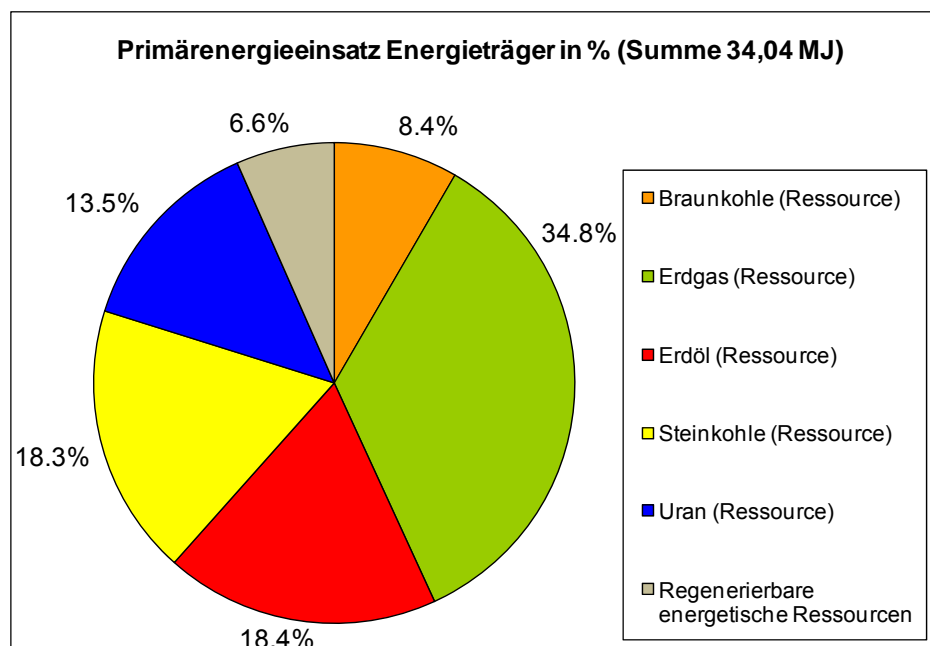


Abbildung 4: Verteilung des Primärenergieeinsatzes bei der Herstellung von 1 kg Kupferrohr (PVC Extrusion ummantelt)



Produktgruppe
Deklarationsinhaber:
Deklarationsnummer:

Metall-Installationsrohre
Wieland-Werke AG
EPD-WIE-2011213-D

Erstellung
14-03-2011

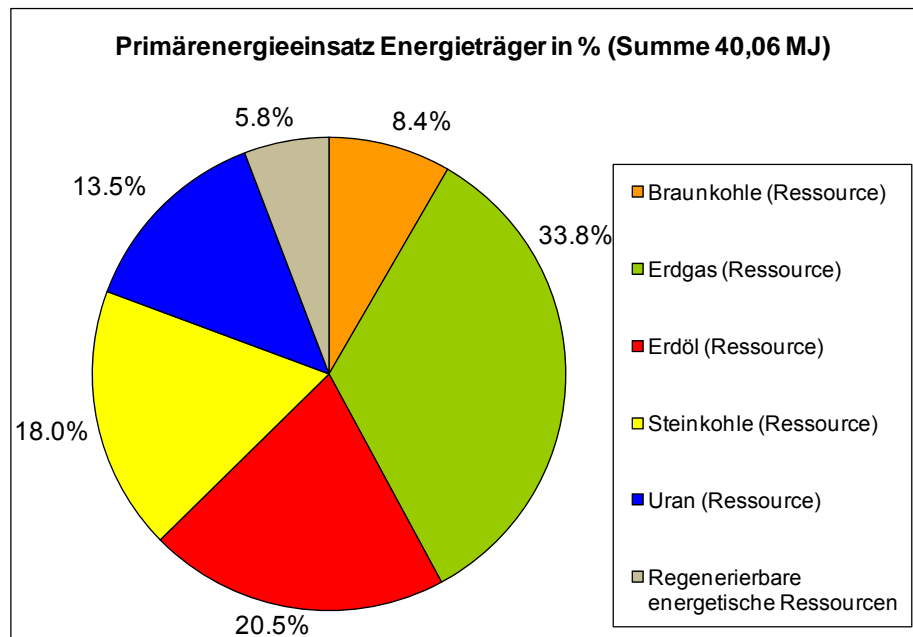


Abbildung 5: Verteilung des Primärenergieeinsatzes bei der Herstellung von 1 kg Kupferrohr (PE Schaum ummantelt)

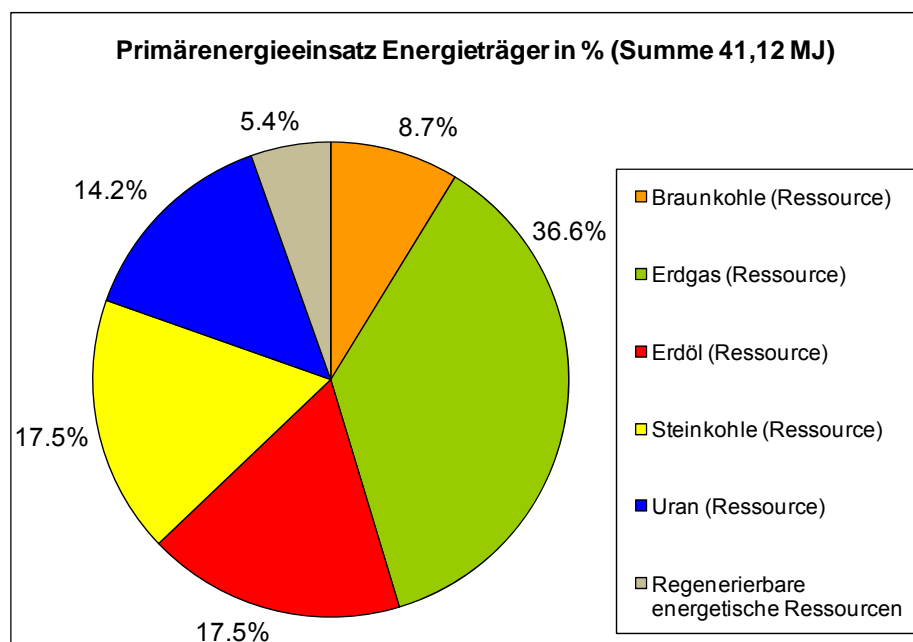


Abbildung 6: Verteilung des Primärenergieeinsatzes bei der Herstellung von 1 kg Kupferrohr (PU Schaum ummantelt)

Die nachfolgenden Abbildungen stellen außer dem Primärenergieeinsatz für die Herstellung auch die Primärenergie des Recyclingpotenzials dar.

Betrachtet man Herstellung und End of Life (Kupferschrotte als Gutschrift von der primären Kupfer-Kathode), so stellt man fest, dass das Recyclingpotenzial für Primärkupfer zwischen 9,3 und 13,2 MJ Primärenergie je kg Kupferrohr liegt. Dadurch verringert sich der netto Primärenergieeinsatz (Lebenszyklus-Betrachtung) um fast ein Drittel beim Kupferrohr.



Produktgruppe: Metall-Installationsrohre
Deklarationsinhaber: Wieland-Werke AG
Deklarationsnummer: EPD-WIE-2011213-D

Erstellung
14-03-2011

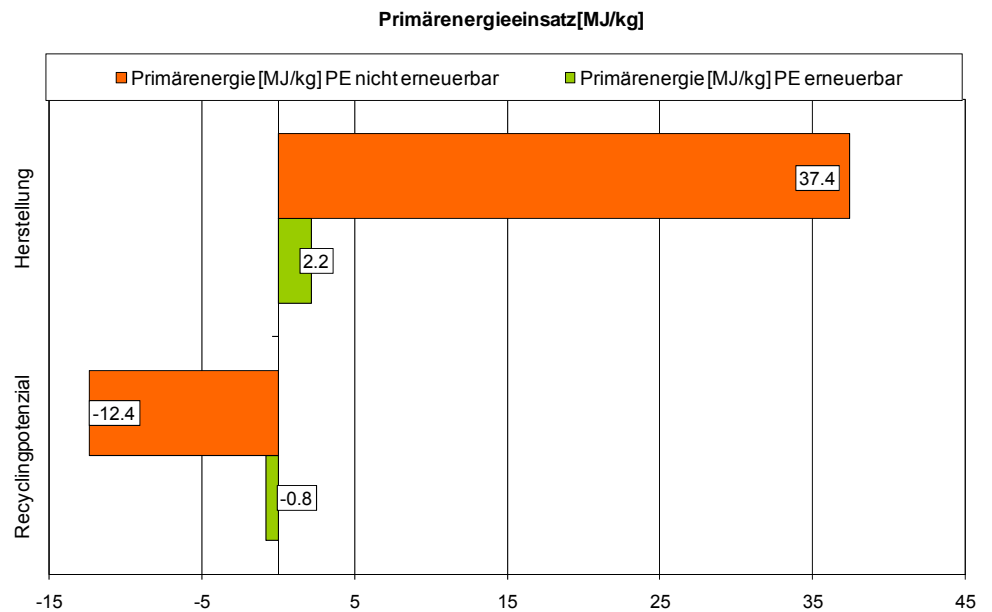


Abbildung 7: Primärenergiebilanz erneuerbarer und nicht erneuerbarer Energieträger von einem kg Kupferrohr (PE Extrusion ummantelt)

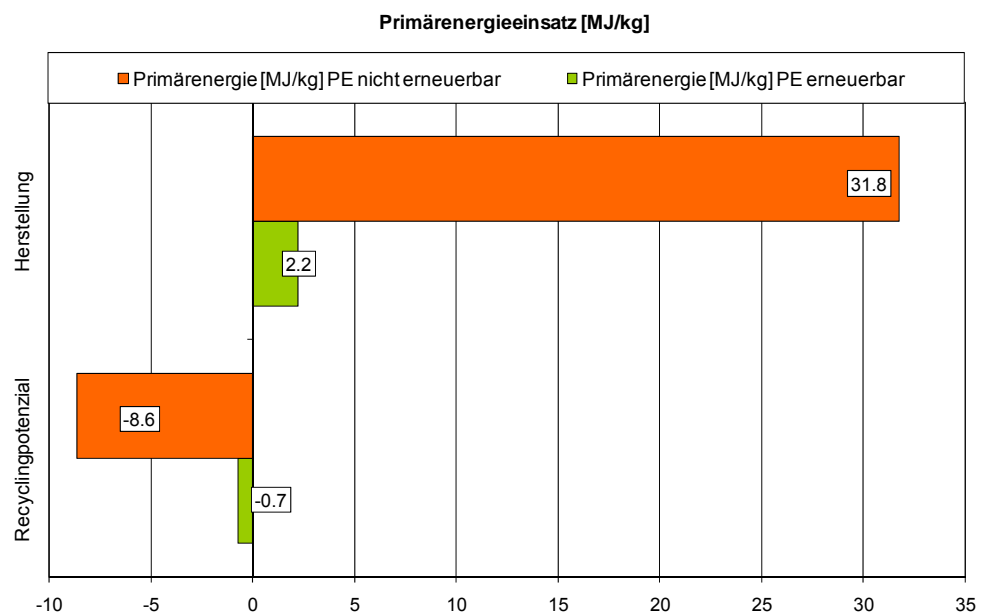


Abbildung 8: Primärenergiebilanz erneuerbarer und nicht erneuerbarer Energieträger von einem kg Kupferrohr (PVC Extrusion ummantelt)



Produktgruppe: Metall-Installationsrohre
Deklarationsinhaber: Wieland-Werke AG
Deklarationsnummer: EPD-WIE-2011213-D

Erstellung
14-03-2011

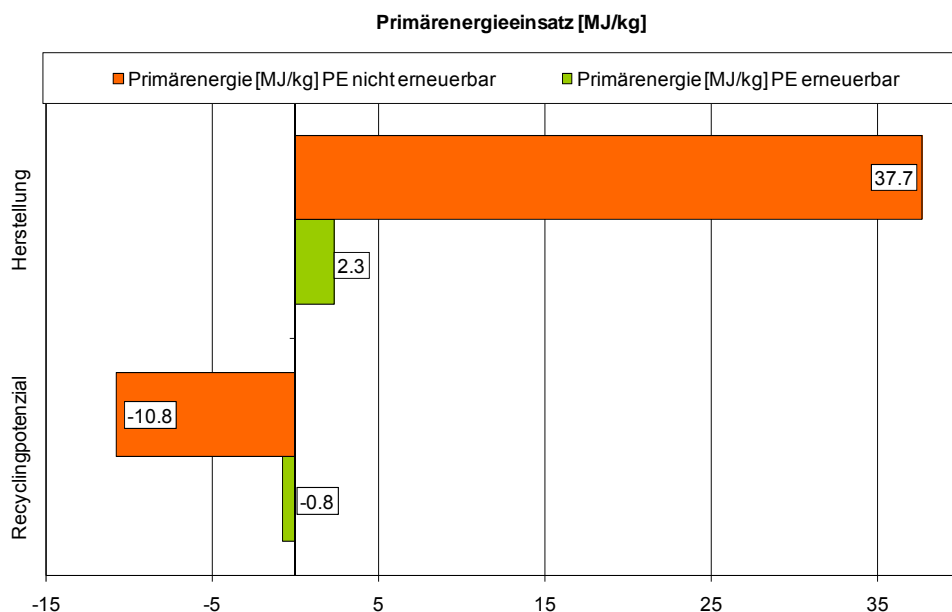


Abbildung 9: Primärenergiebilanz erneuerbarer und nicht erneuerbarer Energieträger von einem kg Kupferrohr (PE Schaum ummantelt)

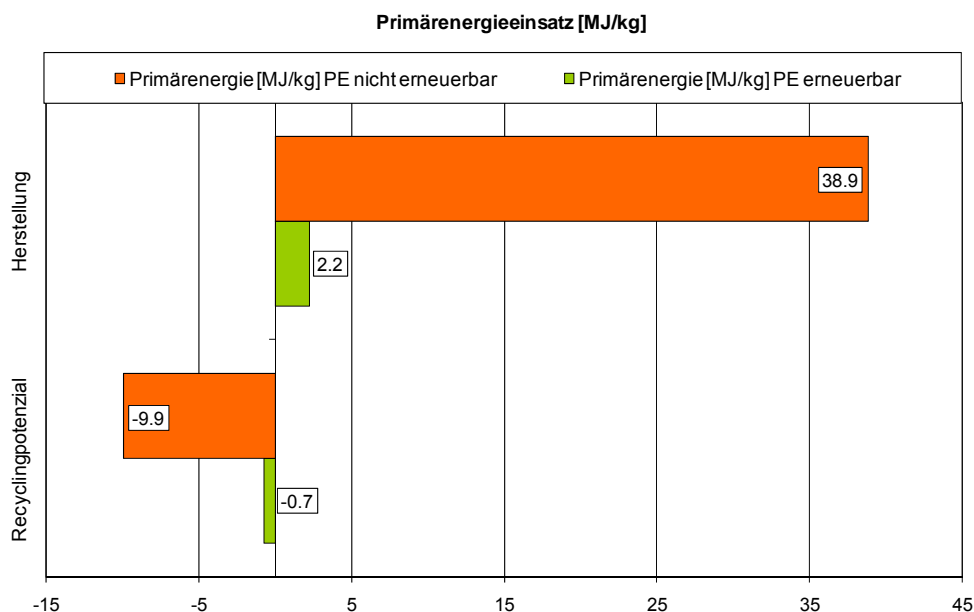


Abbildung 10: Primärenergiebilanz erneuerbarer und nicht erneuerbarer Energieträger von einem kg Kupferrohr (PU Schaum ummantelt)

Abfälle

Die Auswertung des Abfallaufkommens zur Herstellung von einem kg Kupferrohr wird getrennt für die vier Fraktionen Abraum/Haldengüter (einschließlich Erzaufbereitungsrückstände), Siedlungsabfälle (darin enthalten Hausmüll und Gewerbeabfälle), Sondermüll und Radioaktiver Abfall dargestellt.

Bei den **Haldengütern** stellt der Abraum die größte Menge dar, gefolgt von den Erzaufbereitungsrückständen. Abraum fällt vor allem in der Vorkette der Gewinnung



Produktgruppe: Metall-Installationsrohre
Deklarationsinhaber: Wieland-Werke AG
Deklarationsnummer: EPD-WIE-2011213-D

Erstellung
14-03-2011

von Strom an (Kohleförderung). Erzaufbereitungsrückstände fallen durch die Gewinnung und Aufbereitung von Erzkonzentraten an.

Wesentlichste Einflussgrößen innerhalb des Segments **Siedlungsabfall** ist der unspezifische Abfall. Alle anderen Fraktionen spielen eine untergeordnete Rolle.

Sonderabfälle sind im Wesentlichen Abfälle aus vorgelagerten Stufen, vor allem aus der Herstellung der Kupfer-Kathode sowie den Vorketten der Gewinnung von Strom. Der **Radioaktive Abfall** ist ausschließlich durch den Stromverbrauch (Kernkraft) bedingt.

Die nachfolgenden Tabellen zeigen das Abfallaufkommen von 1 kg Kupferrohr ummantelt über den gesamten Lebenszyklus (Herstellung und die durch den Einsatz von Kupferschrotten resultierende Gutschrift). In der Spalte 'Summe Herstellung und Recyclingpotenzial' setzt sich das Recyclingpotenzial aus der Summe von Herstellung und Gutschrift zusammen.

Tabelle 10: Abfallaufkommen über den gesamten Lebenszyklus von 1 kg Kupferrohr (PE Extrusion ummantelt)

Kupferrohr (PE Extrusion ummantelt)			
Auswertegröße	Summe Herstellung und Recyclingpotenzial [kg / kg Kupferrohr]	Abfälle der Herstellung [kg / kg Kupferrohr]	Gutschrift [kg / kg Kupferrohr]
Abraum / Haldengüter	29	71	-42
Siedlungsabfälle (Haus- und Gewerbemüll)	$2,8 \cdot 10^{-3}$	$4,3 \cdot 10^{-3}$	$-1,5 \cdot 10^{-3}$
Sondermüll	$2,6 \cdot 10^{-2}$	$5,5 \cdot 10^{-2}$	$-2,9 \cdot 10^{-2}$
Radioaktiver Abfall	$1,3 \cdot 10^{-3}$	$1,6 \cdot 10^{-3}$	$-3,2 \cdot 10^{-4}$

Tabelle 11: Abfallaufkommen über den gesamten Lebenszyklus von 1 kg Kupferrohr (PVC Extrusion ummantelt)

Kupferrohr (PVC Extrusion ummantelt)			
Auswertegröße	Summe Herstellung und Recyclingpotenzial [kg / kg Kupferrohr]	Abfälle der Herstellung [kg / kg Kupferrohr]	Gutschrift [kg / kg Kupferrohr]
Abraum / Haldengüter	25	63	-38
Siedlungsabfälle (Haus- und Gewerbemüll)	$3,8 \cdot 10^{-3}$	$5,2 \cdot 10^{-3}$	$-1,4 \cdot 10^{-3}$
Sondermüll	$2,3 \cdot 10^{-2}$	$4,9 \cdot 10^{-2}$	$-2,6 \cdot 10^{-2}$
Radioaktiver Abfall	$1,5 \cdot 10^{-3}$	$1,8 \cdot 10^{-3}$	$-2,9 \cdot 10^{-4}$



Produktgruppe: Metall-Installationsrohre
Deklarationsinhaber: Wieland-Werke AG
Deklarationsnummer: EPD-WIE-2011213-D

Erstellung
14-03-2011

Tabelle 12: Abfallaufkommen über den gesamten Lebenszyklus von 1 kg Kupferrohr (PE Schaum ummantelt)

Kupferrohr (PE Schaum ummantelt)			
Auswertegröße	Summe Herstellung und Recyclingpotenzial [kg / kg Kupferrohr]	Abfälle der Herstellung [kg / kg Kupferrohr]	Gutschrift [kg / kg Kupferrohr]
Abraum / Haldengüter	33	73	-40
Siedlungsabfälle (Haus- und Gewerbemüll)	$2,3 \cdot 10^{-3}$	$3,8 \cdot 10^{-3}$	$-1,5 \cdot 10^{-3}$
Sondermüll	$2,6 \cdot 10^{-2}$	$5,3 \cdot 10^{-2}$	$-2,7 \cdot 10^{-2}$
Radioaktiver Abfall	$1,6 \cdot 10^{-3}$	$1,9 \cdot 10^{-3}$	$-3,1 \cdot 10^{-4}$

Tabelle 13: Abfallaufkommen über den gesamten Lebenszyklus von 1 kg Kupferrohr (PU Schaum ummantelt)

Kupferrohr (PU Schaum ummantelt)			
Auswertegröße	Summe Herstellung und Recyclingpotenzial [kg / kg Kupferrohr]	Abfälle der Herstellung [kg / kg Kupferrohr]	Gutschrift [kg / kg Kupferrohr]
Abraum / Haldengüter	32	70	-38
Siedlungsabfälle (Haus- und Gewerbemüll)	$3,9 \cdot 10^{-3}$	$5,3 \cdot 10^{-3}$	$-1,4 \cdot 10^{-3}$
Sondermüll	$3,1 \cdot 10^{-2}$	$5,7 \cdot 10^{-2}$	$-2,6 \cdot 10^{-2}$
Radioaktiver Abfall	$1,8 \cdot 10^{-3}$	$2,1 \cdot 10^{-2}$	$-2,9 \cdot 10^{-4}$

Wirkungsabschätzung Die folgenden Tabellen zeigen die Beiträge der Herstellung und des EoL von Kupferrohren zu den Wirkungskategorien Treibhauspotenzial, Ozonabbaupotenzial, Versauerungspotenzial, Überdüngungspotenzial und Sommersmogpotenzial.



Produktgruppe: Metall-Installationsrohre
Deklarationsinhaber: Wieland-Werke AG
Deklarationsnummer: EPD-WIE-2011213-D

Erstellung
14-03-2011

Tabelle 14: Ergebnisse der Wirkungsabschätzung für Herstellung und End-of-Life je kg Kupferrohr (PE Extrusion ummantelt)

Kupferrohr (PE Extrusion ummantelt)				
Auswertegröße	Einheit pro kg	Summe Herstellung und Recycling	Herstellung	Recycling-potenzial
Treibhauspotenzial	[kg CO ₂ -Äqv.]	1,63	2,31	-0,68
Ozonabbaupotenzial	[kg R11-Äqv.]	2,9 · 10⁻⁷	3,3 · 10 ⁻⁷	-3,3 · 10 ⁻⁷
Versauerungspotenzial	[kg SO ₂ -Äqv.]	6,3 · 10⁻³	1,2 · 10 ⁻²	-5,9 · 10 ⁻³
Überdüngungspotenzial	[kg PO ₄ -Äqv.]	4,1 · 10⁻⁴	7,8 · 10 ⁻⁴	-3,7 · 10 ⁻⁴
Sommersmogpotenzial	[kg Ethen-Äqv.]	1,2 · 10⁻³	1,6 · 10 ⁻³	-0,4 · 10 ⁻³

Tabelle 15: Ergebnisse der Wirkungsabschätzung für Herstellung und End-of-Life je kg Kupferrohr (PVC Extrusion ummantelt)

Kupferrohr (PVC Extrusion ummantelt)				
Auswertegröße	Einheit pro kg	Summe Herstellung und Recycling	Herstellung	Recycling-potenzial
Treibhauspotenzial	[kg CO ₂ -Äqv.]	1,58	2,09	-0,51
Ozonabbaupotenzial	[kg R11-Äqv.]	2,0 · 10⁻⁷	2,4 · 10 ⁻⁷	-4,3 · 10 ⁻⁸
Versauerungspotenzial	[kg SO ₂ -Äqv.]	5,1 · 10⁻³	1,1 · 10 ⁻²	-5,8 · 10 ⁻³
Überdüngungspotenzial	[kg PO ₄ -Äqv.]	0,4 · 10⁻³	0,8 · 10 ⁻³	-0,4 · 10 ⁻³
Sommersmogpotenzial	[kg Ethen-Äqv.]	5,8 · 10⁻⁴	9,6 · 10 ⁻⁴	-4,0 · 10 ⁻⁴



Produktgruppe: Metall-Installationsrohre
Deklarationsinhaber: Wieland-Werke AG
Deklarationsnummer: EPD-WIE-2011213-D

Erstellung
14-03-2011

Tabelle 16: Ergebnisse der Wirkungsabschätzung für Herstellung und End-of-Life je kg Kupferrohr (PE Schaum ummantelt)

Kupferrohr (PE Schaum ummantelt)				
Auswertegröße	Einheit pro kg	Summe Herstellung und Recycling	Herstellung	Recycling-potenzial
Treibhauspotenzial	[kg CO ₂ -Äqv.]	1,74	2,42	-0,68
Ozonabbaupotenzial	[kg R11-Äqv.]	2,5 · 10⁻⁷	2,8 · 10 ⁻⁷	-2,9 · 10 ⁻⁷
Versauerungspotenzial	[kg SO ₂ -Äqv.]	6,7 · 10⁻³	1,2 · 10 ⁻²	-5,5 · 10 ⁻³
Überdüngungspotenzial	[kg PO ₄ -Äqv.]	4,4 · 10⁻⁴	7,8 · 10 ⁻⁴	-3,4 · 10 ⁻⁴
Sommersmogpotenzial	[kg Ethen-Äqv.]	9,5 · 10⁻⁴	1,3 · 10 ⁻³	-3,4 · 10 ⁻⁴

Tabelle 17: Ergebnisse der Wirkungsabschätzung für Herstellung und End-of-Life je kg Kupferrohr (PU Schaum ummantelt)

Kupferrohr (PU Schaum ummantelt)				
Auswertegröße	Einheit pro kg	Summe Herstellung und Recycling	Herstellung	Recycling-potenzial
Treibhauspotenzial	[kg CO ₂ -Äqv.]	1,92	2,51	-0,59
Ozonabbaupotenzial	[kg R11-Äqv.]	2,7 · 10⁻⁷	2,9 · 10 ⁻⁷	-2,6 · 10 ⁻⁸
Versauerungspotenzial	[kg SO ₂ -Äqv.]	7,1 · 10⁻³	1,2 · 10 ⁻²	-5,0 · 10 ⁻³
Überdüngungspotenzial	[kg PO ₄ -Äqv.]	6,2 · 10⁻⁴	9,1 · 10 ⁻⁴	-2,8 · 10 ⁻⁴
Sommersmogpotenzial	[kg Ethen-Äqv.]	8,6 · 10⁻⁴	1,2 · 10 ⁻³	-3,1 · 10 ⁻⁴

Das **Treibhauspotenzial** wird zu über 94 % vom Kohlendioxid dominiert. Der Einsparung an CO₂-Emissionen in der End of Life Phase stehen die CO₂-Emissionen der Herstellung gegenüber. In Summe ergibt das ein Treibhauspotenzial von 1,63 kg CO₂-Äqv. für den gesamten Lebenszyklus eines kg Kupferrohr PE Extrusion, 1,58 kg CO₂-Äqv. für PVC Extrusion ummantelt, 1,74 kg CO₂-Äqv. für PE Schaum ummantelt und 1,92 kg CO₂-Äqv. für den gesamten Lebenszyklus eines kg Kupferrohr PU Schaum ummantelt. In der Herstellung beträgt das Verhältnis des Treibhauspotenzials von Rohrherstellung zu Herstellung der Ummantelung etwa 3:1. Den größten Einfluss über den Lebensweg auf das Treibhauspotenzial haben die Rohrherstellung (hierbei v.a. Kupfer-Kathode), die thermische Verwertung der Ummantelung und die Gutschrift durch das Recyclingpotenzial des Kupferschrotts. Wesentlichsten Anteil am **Überdüngungs- und Versauerungspotenzial** der Herstellung hat die Erzeugung der Kupfer-Kathode.



Produktgruppe: Metall-Installationsrohre
Deklarationsinhaber: Wieland-Werke AG
Deklarationsnummer: EPD-WIE-2011213-D

Erstellung
14-03-2011

Zum **Sommersmogpotenzial** tragen wesentlich sowohl die Herstellung der Kupfer-Kathode als auch die Herstellung der Ummantelung bei.

Zum **Ozonabbaupotenzial** tragen wesentlich jeweils die Erzeugung der Ummantelung sowie die Gewinnung von Strom den größten Anteil bei.

Für die Gewinnung der Gutschrift wurde ein Datensatz des Deutschen Kupfer Institutes für die primäre Kupfer-Kathode verwendet. Der Anteil an Recyclingpotenzial führt in keiner der betrachteten Wirkkategorien zu einer Gesamtgutschrift über den kompletten Lebenszyklus.

9 Nachweise

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

Ein Nachweis zur Anwendung von Kupferrohren in der Trinkwasser-Installation ist nicht notwendig, wenn die in DIN 50930/6 vorgegebenen Einsatzbereiche eingehalten werden. Diese Einsatzbereiche werden zukünftig europäisch über EAS geregelt werden.

Wenn die Einsatzgrenzen nach DIN 50930/6 gegen eine Anwendung von Kupferrohren sprechen, kann über einen "Bestandenen Einzelnachweis nach DIN 50931/1" (künftig über die entspr. Europäische Norm) eine Zulassung erreicht werden.

10 PCR-Dokument und Überprüfung

Diese Deklaration beruht auf dem PCR-Dokument Metall-Installationsrohre 2011-03.

Review des PCR-Dokuments durch den Sachverständigenausschuss. Vorsitzender des SVA: Prof. Dr.-Ing. Hans-Wolf Reinhardt (Universität Stuttgart, IWB)
Unabhängige Prüfung der Deklaration gemäß ISO 14025: <input type="checkbox"/> intern <input checked="" type="checkbox"/> extern
Validierung der Deklaration: Dr. Frank Werner

11 Literatur

- | | |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| /GaBi 2006/ | Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung, IKP Universität Stuttgart und PE Europe GmbH, 1992-2004 |
| /IBU/ | Leitfaden für die Formulierung der produktgruppen-spezifischen Anforderungen der IBU Deklarationen (Typ III) für Bauprodukte, www.bau-umwelt.de |
| /BHKS/ | Fachinformation BHKS „Sanierung von Rohrwerkstoffen, die durch Überflutungswasser kontaminiert wurden“ |
| Wieland | <ul style="list-style-type: none">- Wieland-Prospekt „Wieland-Markenkupferrohre für die Haustechnik“- Wieland Kupferrohrkompendium Trinkwasser/Regenwasser, Heizung/Solar, Brennbare Medien/Druckluft, cuprotherm - Die Heizsysteme |



Produktgruppe: Metall-Installationsrohre
Deklarationsinhaber: Wieland-Werke AG
Deklarationsnummer: EPD-WIE-2011213-D

Erstellung
14-03-2011

DKI

- DKI-Broschüre „Die fachgerechte Kupferrohrinstallation“
- DKI-Broschüre „Solaranlagen“
- DKI-Broschüre „Regenwasser“

info@kupferinstitut.de

Normen und Gesetze

- /ISO 14025/** ISO DIS 14025: Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures, 2005
- /ISO 14040/** ISO DIS 14040: Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework, 2005
- /ISO 14044/** ISO DIS 14044: Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines, 2005
- /ISO 14025/** DIN EN ISO 14025:2010-08, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren (ISO 14025:2006); Text Deutsch und Englisch (EN ISO 14025:2010)
- /ISO 14040/** DIN EN ISO 14040:2009-11, Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2006); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14040:2006
- /ISO 14044/** DIN EN ISO 14044:2006-10, Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14044:2006
- /DIN 50929-2/** DIN 50929-2:1985-09, Korrosion der Metalle; Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung; Installationsteile innerhalb von Gebäuden
- /DIN 50930-6/** DIN 50930-6:2001-08, Korrosion der Metalle - Korrosion metallischer Werkstoffe im Innern von Rohrleitungen, Behältern und Apparaten bei Korrosionsbelastung durch Wässer - Teil 6: Beeinflussung der Trinkwasserbeschaffenheit
- /DIN EN 1057/** DIN EN 1057:2010-06, Kupfer und Kupferlegierungen - Nahtlose Rundrohre aus Kupfer für Wasser- und Gasleitungen für Sanitärinstallationen und Heizungsanlagen; Deutsche Fassung EN 1057:2006+A1:2010
- /DIN EN 13349/** DIN EN 13349:2002-11, Kupfer und Kupferlegierungen - Vorummantelte Rohre aus Kupfer mit massivem Mantel; Deutsche Fassung EN 13349:2002
- /DIN EN 15664-1/** DIN EN 15664-1:2008-06, 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 EN 15664-1:2008
- /DIN EN 12502-2/** 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 14868/** DIN EN 14868:2005-11, Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe - Leitfaden für die Ermittlung der Korrosionswahrscheinlichkeit in geschlossenen Wasser-Zirkulationssystemen; Deutsche Fassung EN 14868:2005
- /DIN EN ISO 8497/** DIN EN ISO 8497:1996-09, Wärmeschutz- Bestimmung der Wärmetransporteigenschaften im stationären Zustand von Wärmedämmungen für Rohrleitungen (ISO 8497:1994); Deutsche Fassung EN ISO 8497:1996



Institut Bauen
und Umwelt e.V.

Herausgeber:

Instituts Bauen und Umwelt e.V

Rheinufer 108

53639 Königswinter

Tel.: 02223 296679 0

Fax: 02223 296679 1

Email: info@bau-umwelt.com

Internet: www.bau-umwelt.com

Layout:

PE International

Bildnachweis:

Wieland-Werke AG

Wieland-Werke AG

Graf-Arco-Straße 36

89079 Ulm

Tel: 0731 944 0

Fax: 0731 944 2772

Email: info@wieland.de

Internet: www.wieland.de