



Declaración medioambiental

conforme a la norma ISO 14025



**TECU[®] - Bandas y
aleaciones de cobre**

KME Germany AG & Co. KG

Número de la declaración
EPD-KME-2011313-ES


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



Institut Bauen
und Umwelt e.V.

	<p align="center">Resumen ejecutivo Declaración medioambiental <i>Environmental Product-Declaration</i></p>
--	---

<p>Institut Bauen und Umwelt e.V. www.bau-umwelt.com</p> 	<p align="center">Colaboración en el programa</p>
--	--

<p>KME Germany AG & Co. KG Klosterstrasse 29 49074 Osnabrück</p> 	<p align="center">Titular de la declaración</p>
--	--

<p>EPD-KME-2011313-ES</p>	<p align="center">Número de la declaración</p>
---------------------------	---

<p>TECU® - bandas y aleaciones de cobre</p> <p>Esta declaración es una declaración de los productos medioambientales de acuerdo con la norma ISO 14025 y describe los efectos medioambientales de los productos de construcción mencionados. El objetivo es el fomento de una construcción compatible con el medio ambiente y la salud. En esta declaración certificada se exponen todos los datos medioambientales relevantes.</p> <p>Esta declaración se basa en el documento PCR „Baumetalle:2004-11“.</p>	<p align="center">Productos de construcción declarados</p>
--	---

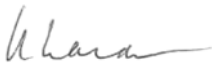

<p>Esta declaración certificada autoriza a su titular a llevar el símbolo de la asociación. La declaración es aplicable exclusivamente a los productos mencionados un año a partir de la fecha de expedición. El titular de la declaración responde por la información y las evidencias en las que se sustenta la declaración.</p>	<p align="center">Validez</p>
--	--------------------------------------

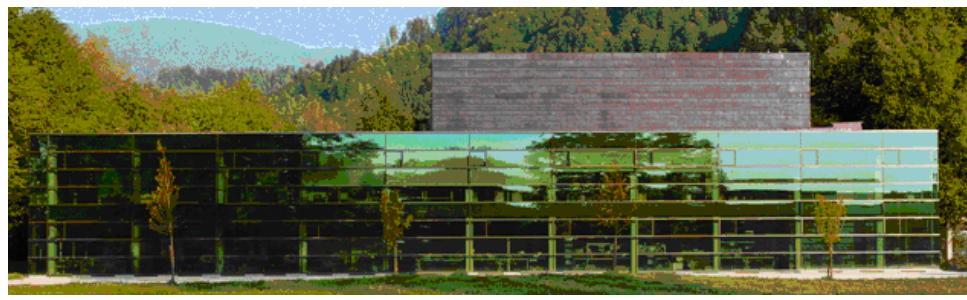
<p>La declaración está completa y contiene de forma detallada:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definición del producto y características físicas - Información y origen de materias primas - Especificaciones del proceso de producción - Referencias del procesado del producto - Información del producto en uso, efectos extraordinarios y fase de fin de vida - Resultados de análisis de ciclo de vida - Documentación y verificaciones 	<p align="center">Contenido de la declaración</p>
---	--

<p>1 de Agosto de 2011</p>	<p align="center">Fecha de expedición</p>
----------------------------	--

 <p>Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer (Presidente de IBU)</p>	<p align="center">Firma</p>
--	------------------------------------

<p>Esta declaración y las reglas que han servido de base fueron verificadas conforme a la ISO 14025 por un panel de expertos independientes (Sachverständigenausschuss, SVA).</p>	<p align="center">Prueba de la declaración</p>
---	---

 <p>Prof. Dr.-Ing. Hans-Wolf Reinhardt (Presidente de SVA)</p>	 <p>Dr. Eva Schmincke (Examinadora de SVA encargada)</p>	<p align="center">Firmas</p>
---	---	-------------------------------------



Resumen ejecutivo
Declaración
medioambiental
Environmental
Product-Declaration

El material TECU® es cobre Cu-DHP, fabricado según DIN EN 1172. La declaración incluye la calidad de la superficie de TECU® Oxid, en ambas caras marrón preoxidada, TECU® Patina, en una cara verde prepatina como la aleación de Cu-Sn TECU®-Bronze y la aleación de Cu-Al TECU® Gold.

Descripción del producto

Los campos de aplicación de bandas y láminas de TECU® cobre y TECU® aleación de cobre son cubiertas, diseño de fachadas, sistemas para el desagüe del tejado.

Campo de aplicación

El **análisis del ciclo de vida** ha sido realizado según DIN ISO 14040 y siguientes correspondientes a las directrices IBU para declaraciones del tipo III. Como base de datos se ha recurrido tanto a datos específicos de la compañía KME, del Instituto de cobre alemán (Deutschen Kupfer Institutes, DKI) como a datos de base de datos „GaBi 4“. El análisis del ciclo de vida abarca la extracción de la materia prima y de energía, transporte de la materia prima, la fase de producción real así como la fase de uso y el reciclaje de bandas de cobre.

Ámbito del análisis del ciclo de vida

La fase de uso de bandas de cobre abarca diferentes campos de aplicación. Esto incluye aplicaciones para cubiertas, desagües y fachadas. En la fase de fin de vida se modeló el tratamiento de los materiales de chatarra de cobre, considerando que ésta es un repuesto de los cátodos de cobre primarios. La fundición de la chatarra no es necesaria. El crédito resultante de cobre es calculado como sustituto de la producción de cobre primario.

TECU® - banda de cobre/láminas (laminado/tratado de superficies)				
Categorías evaluadas*	TECU®-Classic producción	TECU®-Oxid producción	TECU®-Patina producción	Potencial de reciclaje **
Energía primaria, no renovable	12,08	19,22	18,23	-2,30
Energía primaria, renovable	1,27	1,41	1,59	-0,15
GWP100	0,81	1,35	1,20	-0,18
ODP	0,09 · 10 ⁻⁶	0,12 · 10 ⁻⁶	0,15 · 10 ⁻⁶	-0,03 · 10 ⁻⁶
AP	2,82 · 10 ⁻³	6,60 · 10 ⁻³	3,53 · 10 ⁻³	-1,38 · 10 ⁻³
EP	0,27 · 10 ⁻³	0,32 · 10 ⁻³	0,32 · 10 ⁻³	-0,14 · 10 ⁻³
POCP	0,22 · 10 ⁻³	0,28 · 10 ⁻³	0,27 · 10 ⁻³	-0,11 · 10 ⁻³

)* Unidades de cada de las categorías de impacto análogo a la Tabla 2

)** Potenciales de reciclaje son válidos respectivamente para todos los productos TECU® mencionados en la tabla 1

TECU® - banda de cobre aleada					
Categorías evaluadas	Unidad por kg	TECU®-Gold producción	TECU®-Bronze producción	Potencial de reciclaje	
				Gold	Bronze
Energía primaria, no renovable	[MJ]	23,26	13,53	0,05	0,30
Energía primaria, renovable	[MJ]	2,65	1,99	0,003	0,02
GWP100	[kg CO2-Eq.]	1,54	0,78	3,5*10 ⁻³	0,02
ODP	[kg R11-Eq.]	0,17 · 10 ⁻⁶	0,11 · 10 ⁻⁶	0,5*10 ⁻⁹	3,4*10 ⁻⁹
AP	[kg SO2-Eq.]	3,79 · 10 ⁻³	1,54 · 10 ⁻³	28*10 ⁻⁶	1,8*10 ⁻³
EP	[kg PO4-Eq.]	0,23 · 10 ⁻³	0,13 · 10 ⁻³	2,7*10 ⁻⁶	18*10 ⁻⁶
POCP	[kg Etileno-Eq.]	0,32 · 10 ⁻³	0,12 · 10 ⁻³	2,1*10 ⁻⁶	14*10 ⁻⁶

Resultados del análisis del ciclo de vida

Elaborado por: PE INTERNATIONAL, Leinfelden-Echterdingen



Además las siguientes **documentación y pruebas** están descritas en la declaración del medioambiente:

- Corrosión atmosférica y pérdida de superficie (erosión), índices de corrosión, escorrentía pluvial de iones de cobre en un periodo experimental de 5 años (1995 – 2000)
- Modelo de cálculo para predecir el coeficiente de escorrentía utilizando la base de datos medioambientales europeas (Periodo de observación 1980 – 2000)

Documentación y pruebas



Grupo de producto: metales para la construcción
Titular de la declaración: KME Germany AG & Co. KG
Número de la declaración: EPD-KME-2010313-ES

Publicación
01-08-2011

Campo del aplicación Esta declaración medioambiental se refiere a los productos de construcción TECU® - banda de cobre (laminado, tratamiento de superficies) y TECU® aleaciones de cobre de KME Werk Osnabrück.

0 Definición del producto

Definición del producto El material TECU® - Kupfer se compone de 100% masa de Cu-DHP según DIN EN 1172, es decir, cobre libre de oxígeno desoxidado con fósforo, con un limitado alto contenido en fósforo residual. El grado de pureza de "producto semi-acabado" según DIN EN 1976 es de al menos 99,90 % cobre. El material está en venta en tres calidades de superficie: TECU® - Classic láminas y bandas, laminado, brillante metálico; TECU® - Patina láminas, con formación de pátina verde en una cara; TECU® - Oxid láminas y bandas, preoxidado industrial marrón en ambas caras. Además TECU® - Bronze láminas y bandas está a la venta con una aleación de cobre y otra de estaño (TECU® - Zinn (CuSn4)) así como TECU® - Gold láminas y bandas, con una aleación de aluminio-cobre (TECU® - GOLD (CuAl5Sn5Fe)).

Usos

- TECU® - bandas de cobre y láminas de cobre para la cubierta y diseño de fachadas
- Sistemas para el desagüe del tejado (canalones, cañerías y accesorios del tejado)

Norma del producto / Admisión DIN EN 1976, DIN EN 17933-16, DIN EN 1172, DIN EN 1652, DIN EN 612, DIN EN 1462, DIN EN 504, DIN EN 506

Garantía de calidad Control del fabricante, gestión de la calidad total (TQM), aprobación del sistema en Lloyd's Register Quality Assurance según DIN EN ISO 9001. Gestión medioambiental según DIN ISO 14001-2001.

Situación de entrega, propiedades

Tabla 1: Grosor del material y peso de diferentes bandas de cobre en el ejemplo TECU® - Classic

TECU® - láminas y TECU® - bandas	
Grosor del material	Peso
0,6 mm	5,34 kg/m ²
0,7 mm	6,23 kg/m ²
1,0 mm	8,9 kg/m ²
1,2 mm	10,68 kg/m ²
1,5 mm	13,35 kg/m ²
2,0 mm	17,8 kg/m ²

TECU® - bandas de cobre (tratado de superficies) están a la venta en los colores: laminado (metálico brillante) Classic, capa de óxido típica de cobre marrón mate y como láminas con pátina típico de cobre verde mate.



Grupo de producto metales para la construcción
Titular de la declaración: KME Germany AG & Co. KG
Número de la declaración: EPD-KME-2010313-ES

Publicación
01-08-2011

Situación de entrega, propiedades

Tabla 2: Propiedades físicas de Cu-DHP

Propiedades físicas de Cu-DHP	
Densidad	8,93 g
Punto de fusión	1083 °C
Conductividad térmica a los 20 °C	293 - 364 W/mK
Conductividad eléctrica a los 20 °C	42 – 52 1/Wmm ²
Coefficiente de dilatación	Δt con 100 K = 1,7 mm/m
Módulo de elasticidad a los 20 °C	132 kN/mm ²

Tabla 3: Informe del producto: TECU®- Classic

Informe del producto para calidad del tejado		
Material del grosor entre 0,50 mm - 1,00 mm		
Estándares	Calidad del tejado TECU®- Classic	
Amplitud	≤ 800 mm	> 800 mm - 1250 mm
Tolerancia espesor	± 0,02 mm	
Curvatura		
- Longitud medida 1m	< 0,2 mm/m	< 0,3 mm/m
- Longitud medida 5m	< 1,0 mm	< 2,0 mm
Planitud (amplitud de honda)		
- Longitud medida 1m	< 0,2 % de la longitud de onda	
Valores tecnológicos	DIN EN 1172 (R240 = dureza media) Resistencia a la atracción (R _m): 255-285 N/mm ² Límite de extensión (R _{p0,2}): 180-235 N/mm ² Dilatación de rotura (A50): min. 8 %	
Anillo - Interior - Ø	300/400/500/600 mm	
Forma de suministro	Bandas y láminas	
Distintivos	según EN 1172	



Grupo de producto metales para la construcción
Titular de la declaración: KME Germany AG & Co. KG
Número de la declaración: EPD-KME-2010313-ES

Publicación
01-08-2011

Situación de entrega, propiedades

Tabla 4: Informe del producto: TECU®- Óxid

Informe del producto para material del grosor entre 0,60 mm - 0,70 mm	
Estándares	Cualidad del tejado TECU®- Oxid
Amplitud	≤ 670 mm
Tolerancia de grosor	± 0,02 mm
Curvatura	
- Longitud medida 1m	< 0,2 mm/m
- Longitud medida 5m	< 1,0 mm
Planitud (amplitud de honda)	
- Longitud medida 1m	< 0,2 % de la longitud de onda
Valores tecnológicos	DIN EN 1172 (R240 = dureza media) Resistencia a la atracción (R _m): 255 - 285 N/mm ² Límite de extensión (R _{p0,2}): 180 - 235 N/mm ² Dilatación de rotura (A50): min. 8 %
Anillo - Interior - Ø	370 / 500 mm
Forma de suministro	Bandas
Distintivos	según EN 1172

Tabla 5: Informe del producto: TECU®- Patina

Informe del producto para material del grosor entre 0,60 mm - 1,50 mm		
Estándares	Cualidad del tejado TECU®- Patina	
Amplitud	≤ 800 mm	> 800 mm - 1000 mm
Tolerancia de grosor	± 0,02 mm	
Curvatura		
- Longitud medida 1m	< 0,2 mm/m	< 0,3 mm/m
- Longitud medida 5m	< 1,0 mm	< 2,0 mm
Planitud (amplitud de honda)		
- Longitud medida 1m	< 0,2 % de la longitud de onda	
Valores tecnológicos	DIN EN 1172 (R240 = dureza media) Resistencia a la atracción (R _m): 255-285 N/mm ² Límite de extensión (R _{p0,2}): 180-235 N/mm ² Dilatación de rotura (A50): min. 8 %	
Forma de suministro	Láminas	
Distintivos	según EN 1172	



Grupo de producto metales para la construcción
Titular de la declaración: KME Germany AG & Co. KG
Número de la declaración: EPD-KME-2010313-ES

Publicación
01-08-2011

Situación de entrega, propiedades

Tabla 6: Informe del producto: TECU®- Gold

Informe del producto para material del grosor entre 0,70 mm - 1,00 mm		
Estándares	Cualidad del tejado TECU®- Gold	
Amplitud	≤ 670 mm	
Tolerancia de grosor	± 0,06 mm	± 0,07 mm
Curvatura		
- Longitud medida 1m	< 0,2 mm/m	
- Longitud medida 5m	< 1,0 mm	
Planitud (amplitud de honda)		
- Longitud medida 1m	< 0,2 % de la longitud de onda	
Valores tecnológicos	DIN EN 1652 R480 (dureza elástica) Resistencia a la atracción (R _m): 450-560 N/mm ² Límite de extensión (R _{p0,2}): max. 300 N/mm ² Dilatación de rotura (A50): ≥ 40 % Dureza (HV) 100 - 130	
Forma de suministro	Bandas y láminas	
Distintivos	según DIN EN 1652	

Tabla 7: Informe del producto: TECU®- Bronze

Informe del producto para material del grosor entre 0,60 mm – 1,50 mm		
Estándares	Cualidad del tejado TECU®- Bronze	
Amplitud	≤ 670 mm	
Tolerancia de grosor	± 0,02 mm	
Curvatura		
- Longitud medida 1m	< 0,2 mm/m	
- Longitud medida 5m	< 1,0 mm	
Planitud (amplitud de honda)		
- Longitud medida 1m	< 0,2 % de la longitud de onda	
Valores tecnológicos	DIN EN 1652 (R290 = duro) Resistencia a la atracción (R _m): 290 - 390 N/mm ² Límite de extensión (R _{p0,2}): max. 190 N/mm ² Dilatación de rotura (A50): ≥ 40 %	
Anillo - Interior - Ø	500 mm	
Forma de suministro	Bandas y láminas	
Distintivos	según DIN EN 1652	



Grupo de producto: metales para la construcción
Titular de la declaración: KME Germany AG & Co. KG
Número de la declaración: EPD-KME-2010313-ES

Publicación
01-08-2011

1 Materias primas

Materias básicas TECU®- Kupfer se compone de 100% masa de Cu-DHP según DIN EN 1172, es decir, cobre desoxidado libre de oxígeno con fósforo, con un limitado alto contenido en fósforo residual. El grado de pureza asciende a 99,90% de cobre según EN 1652.

Precusores

Materias auxiliares / Aditivos Sustancias (aditivos) que entran en contacto directo con las materias primas de los productos de construcción producidos durante el proceso de producción, pero que no lo influyen.

- **Lubricante de laminado:** 0,544 g/kg Cu
aceite mineral altamente refinado, éster orgánico, hidrocarburos polímeros, antioxidantes, los refrigerantes y lubricantes que se utilizan en el proceso de laminado. La emulsión de lubricante de laminado es biodegradable.
- **Benzotriazol:** 0,000642 mg/kg Cu
sirve para la protección temporal del metal. No llega a las aguas residuales durante la producción.

Aclaración sobre las materias

• Sobre el proceso de "Formación de pátina", TECU®- Patina:
En un proceso térmico-químico-mecánico es generada una pátina verde directamente en la superficie de cobre laminado. Este proceso incluye una solución oxidante que genera sales de cobre básicas y óxidos de cobre en el plazo de 6 a 8 semanas bajo determinadas condiciones climáticas que se dan en la planta.

- Sobre el proceso de "Oxidación", TECU®- Oxid:
Las bandas de cobre se liberan en un proceso de desengrase de lubricante de laminado. En el siguiente paso del proceso sucede un proceso de oxidación de dos escalones.
- TECU®- Bronze es una aleación de cobre y estaño de calidad CuSn4.
- TECU®- Gold es una aleación de cobre y aluminio de calidad CuAl5.

Origen y extracción de materias primas

Los minerales de cobre son explotados principalmente en las siguientes regiones: Europa (Polonia, Turquía), Asia (Indonesia), América del Norte, América del Sur (Argentina, Chile, Perú). La obtención de cobre de minerales sulfurados comprende los siguientes pasos:

A través de un proceso de flotación se concentra el contenido de cobre en el mineral en un 25 - 30 %.

Se funde el concentrado en una fusión sulfurada mediante la técnica de la fundición en suspensión, un proceso según el estado de la técnica: Aquí se oxida una parte del azufre y del hierro del que se encuentra en el concentrado mediante oxigenación y así se obtiene una fusión sulfurada con un contenido de cobre de un 65 – 70 %. El aire formado en el proceso contiene altos niveles de dióxido de azufre.

Se enfría y se elimina el polvo. El dióxido de azufre se recupera en forma de ácido sulfúrico.

Conversión/Purificación de la fusión sulfurada, así como del cobre reciclado, a cobre bruto fundido en el convertidor de Pierce-Smith. Aquí se sustraen el hierro y el azufre de la fusión. El cobre bruto resultante presenta unos niveles de cobre del 99%.

Refinado a fuego del cobre bruto en un horno anódico. Mediante oxígeno se reduce la concentración de azufre a un 0,001 % aproximadamente, obteniendo un óxido de cobre que a su vez es reducido a metal con un bajo contenido en oxígeno del 0.15% mediante propano. A continuación se vierte el cobre en ánodos.

Disponibilidad regional y

La concentración de cobre en la corteza terrestre asciende de media aproximadamente a un 0,006 %; en concentraciones insignificantes contienen todos



Grupo de producto: metales para la construcción
Titular de la declaración: KME Germany AG & Co. KG
Número de la declaración: EPD-KME-2010313-ES

Publicación
01-08-2011

**general de las
materias primas**

los suelos cobre – ya sea en estado metálico, como parte de minerales o como componente en diferentes compuestos químicos. En su forma metálica más pura se encuentra el cobre, por ejemplo, en los Montes Urales y en EEUU en el lago superior y en Nuevo México. Entre las regiones de explotación de cobre más importantes se encuentran precisamente la región de los lagos del Norte de América y del sudoeste de EEUU, Zambia así como la parte sur del continente africano, la costa oeste del Sur de América (sobre todo Chile y Perú) y México, además de la cuenca de cobre de Kazajstán y de Uzbekistán. También Australia, China, Indonesia, Papúa y Nueva Guinea y las Filipinas disponen de yacimientos dignos de mención. En Europa son sólo los yacimientos de cobre en Polonia y en Turquía los de trascendencia económica. En Alemania – por ejemplo en Mansfelder Land – se podía encontrar cobre en cantidades muy pequeñas; estos yacimientos están sin embargo o ya agotados o no son explotables desde un punto de vista económico. Una fuente esencial de cobre como materia prima que está ganando cada vez más importancia es el reciclado del metal a través de un proceso de separación específico – en el fondo una práctica usual desde hace milenios, relativamente fácil de realizar debido a la buena capacidad de refundición del cobre. El cobre como materia prima está disponible en todas partes, ya que es objeto de negocio en la Bolsa de Metales de Londres (LME). Las reservas explotadas alcanzan para algunas décadas y existe además la posibilidad de explotar nuevos recursos. Las materias básicas utilizadas son de disponibilidad limitada. Las reservas de cobre que se pueden explotar económicamente con la tecnología hoy en día disponible se estiman en unos 320 millones de toneladas en todo el mundo. El potencial de reutilización o reciclaje del cobre es del 100 %, lo que contribuye a la conservación de los recursos.



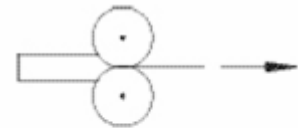
2 Producción del producto

Producción del producto

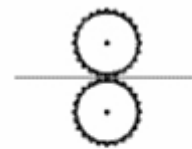
División del proceso de producción:

El proceso de producción consta de 12 pasos:

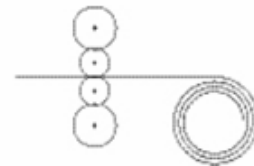
- Decantación: El Cu-DHP muy puro se convierte en desbastes, que son continuos bloques, decantado.
- Calentamiento: Los desbastes se calientan en un horno a una temperatura de laminado caliente de 900 °C aproximadamente.
- Laminado térmico: En un rodillo de laminado con un rodillo superior y uno inferior (Reversier-Duo) se lamina el cobre, es decir, se disminuye su grosor acortando la distancia entre los rodillos más pequeñas, por ejemplo, hasta un grosor de 13 mm aproximadamente.
- Fresado: La oxidación térmica debida a las altas temperaturas en las etapas de calentamiento y laminado forma una capa de yesca sobre la superficie que se elimina mediante un proceso de fresado. Al mismo tiempo se eliminan de cada cara algunas décimas de milímetros del material.
- Prelaminado frío: Sobre un Reversier-Quarto (con cuatro posiciones) se lamina en frío la banda de cobre en otras láminas, quedando más sólida al ir dándola forma.
- Recocido intermedio: Para continuar con la elaboración se realiza para ello un tratamiento térmico mediante un recocido intermedio para generar una pérdida de cohesión del cobre. Este proceso se realiza en una atmósfera protectora para prevenir una nueva oxidación térmica de la superficie.
- Fin de laminación: El grosor final del material en láminas y bandas de TECU®- Kupfer generalmente 0,6 o 0,7 mm y la estabilidad deseada, aquí normalmente R-240 (véase página 3, "Propiedades mecánicas del Cu-DHP") se alcanzan en la estabilidad o en el proceso de estado laminado.
- Enderezado: Sobre una instalación de enderezamiento se ajusta la tolerancia con relación a la linealidad y uniformidad de la superficie.
- Separado: Las grandes bobinas resultantes se pueden separar en dirección longitudinal mediante cizalla de moletas en bandas mas estrechas. En dirección transversal se pueden realizar una división por ejemplo en bobinas pequeñas o en láminas con la cizallas.
- Formación de pátina: Las láminas TECU® - Patina, tienen una pátina verde en



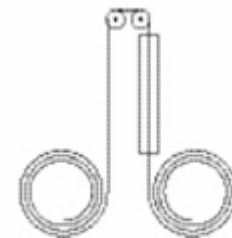
1. Laminado térmico



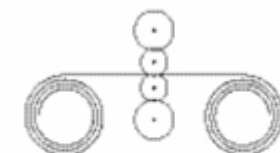
2. Fresar



3. Prelaminado frío



4. Recocido intermedio



5. Terminar de laminar



6. Enderezar



Grupo de producto: metales para la construcción
Titular de la declaración: KME Germany AG & Co. KG
Número de la declaración: EPD-KME-2010313-ES

Publicación
01-08-2011

Producción del producto

una cara que se forma mediante un proceso industrial específico mecánico-químico-térmico. Mediante este proceso se genera a partir del cobre una capa de cloruro de cobre básico y óxidos de cobre -un proceso comparable al que tiene lugar en la naturaleza en la formación de pátina a consecuencia de factores atmosféricos debido a largos periodos de tiempo. TECU®- Patina corresponde en términos de durabilidad y comportamiento a la pátina naturalmente formada sobre cobre pulido debido al deterioro por las condiciones atmosféricas. Ésta es tan peligrosa para la salud y el medio ambiente como el cobre en sí. La superficie de TECU®- Patina se compone de sales de cobre básicas.

- La pátina se nombra en ocasiones “cardenillo” en el lenguaje coloquial. Pero cardenillo es el producto de una reacción entre metal de cobre y ácido acético con la fórmula química $\text{Cu}(\text{OOC}-\text{CH}_3)_2$.
- “Oxidación”: Láminas y bandas de TECU®- Oxid son marrón oxidadas industrialmente por ambas caras en un proceso térmico-químico. Mediante este proceso se forma una capa de óxido de cobre del cobre. Esto es comparable al óxido marrón natural formado como consecuencia de influencias atmosféricas.

Protección de la salud **Producción**

Durante todo el proceso de producción no son necesarias ninguna de las medidas de protección en el trabajo para empresas industriales, ni medidas para la protección de la salud.

Embalaje

Materiales para el embalaje utilizados:

- Banda de separación: PP/Polyester
- Palés de un solo uso y retornables, madera
- Cajas de cartón, cartulina/papel
- Plástico (película de polietileno (LDPE))

El transporte, embalaje y almacenaje de TECU®- Classic y TECU®- Oxid no es más exigente que normalmente.

La aleación de TECU®- Kupfer se suministra cubierto por una cara con una película.

Daños mecánicos y arañazos en la superficie se deben evitar. Las láminas de TECU®- Patina tienen que ser transportadas en las piezas de embalaje original y tienen que ser almacenadas protegiéndolas de la humedad. Inmediatamente después de extraer algunas láminas de la unidad de embalaje original, ésta ha de ser cerrada.

Se puede encontrar información más detallada sobre el transporte, embalaje y almacenaje en las publicaciones de KME.

Protección del medioambiente **Producción**

- **Aire:** Mediante las correspondientes medidas de reducción de emisiones (instalación de filtros) se purifica el aire hasta por debajo del valor límite requerido por la ley (TA Luft).
- **Agua/suelo:** no se producen impactos en agua y suelo. La refrigeración del proceso de fundir funciona con un ciclo de agua cerrado. Las aguas residuales generadas se tratan en la instalación de neutralización y posteriormente van a la canalización urbana, tras un análisis diario y la facilitación de muestras.
- **Ruido:** gracias a los mecanismos de absorción acústica, mediciones del nivel de ruido han demostrado que, tanto en el interior como en el exterior de los lugares de producción, los valores se encuentran muy por debajo de los límites establecidos por las leyes.



Grupo de producto: metales para la construcción
Titular de la declaración: KME Germany AG & Co. KG
Número de la declaración: EPD-KME-2010313-ES

Publicación
01-08-2011

3 Utilización del producto

Consejos de utilización

Principios generales:

- En el almacenaje y transporte (en el embalaje original seco y a temperatura ambiente) proteger los paquetes de la humedad.
- A temperaturas bajo cero calentar los paquetes a temperatura ambiente antes de abrirlos.
- El material se puede utilizar exento de tensiones.
- Durante el montaje y la utilización hay que tener en cuenta las condiciones de temperatura en cambios de extensión del material.
- Temperaturas límites durante la utilización: ninguna (Límite de cristalización 180°C)
- Aleaciones de cobre se pueden incorporar en todas los ambientes excepto en regiones con una alta concentración de amoníaco en el ambiente.
- Advertencias detalladas sobre la utilización como por ejemplo formas de montaje, técnicas de deformación y de unión se encuentran en la correspondiente publicación informativa de KME Germany AG.

Montaje de cobre y aleaciones de cobre con otros metales:

Debido a su carácter positivo en las series electroquímicas, el cobre no es peligroso con otros metales. Sin embargo, si se combina equivocadamente con otros metales, éstos pueden llegar a ser peligrosos. En principio cualquier combinación de cobre con acero inoxidable (Número de material 1.4301, 1.4401 und 1.4571) así como con plomo, es inofensiva.

Un montaje de cobre y aluminio no es entonces problemático siempre que el aluminio tenga una superficie no conductora debido a un recubrimiento o anodización de forma que el agua cuprífera no pueda formar elementos electroquímicos con el aluminio. Un contacto directo entre los dos metales se debe sin embargo evitar en la instalación de uniones o capas de sustancias no conductoras.

Hay que evitar la disposición de los elementos de construcción por encima del zinc o acero zincado ya que si los iones de cobre entran en contacto con el agua de lluvia pueden formarse elementos sobre el zinc, con lo que se destruiría más rápidamente.

Montaje de cobre con otros materiales de construcción:

El cobre posee una buena resistencia a materiales de construcción alcalinos como la cal, el cemento, el hormigón, etc. Cuando se tiene una mala disposición de los materiales de construcción se pueden producir ocasionalmente decoloraciones en la superficie. Superficies de betún desprotegidas sobre cobre para desaguar es un error de construcción. El cobre puede ser atacado por productos de la degradación ácida del betún, formados por los efectos de la radiación ultravioleta.

Seguridad en el trabajo

Medidas para la protección de la seguridad y la salud laboral:

Durante la utilización/montaje de los productos TECU® no hay que tomar otras medidas de protección de trabajo a las requeridas por la ley (como por ejemplo guantes protectores), ni otras medidas de protección de la salud.

Protección del medioambiente

Medida para la protección del medioambiente:

A través del empleo o montaje de los productos nombrados no se provoca contaminación ambiental digna de mención. No hay que tomar medidas especiales para la protección del medioambiente.



Grupo de producto: metales para la construcción
Titular de la declaración: KME Germany AG & Co. KG
Número de la declaración: EPD-KME-2010313-ES

Publicación
01-08-2011

Material residual Material residual producido y embalaje:

En la construcción los restos TECU® producidos y embalajes deben ser recogidos separadamente. Durante la utilización hay que tener en cuenta las determinaciones de las administraciones de residuos locales así como las advertencias nombradas en el punto 6 "Economía de productos de construcción".

Así mismo el material residual de la aleación se debe recoger separadamente (clasificándolos).

4 Utilización

Contenido

TECU®- Kupfer es Cu-DHP, cobre libre de oxígeno desoxidado con fósforo, con un limitado alto contenido en fósforo residual. Las sustancias del contenido se refieren a las materias básicas nombradas en el punto 1. Los cambios de color en la superficie de deben a:

Formación de una capa de óxido: generación de una capa protectora y permanente resistente sobre la superficie metálica brillante debido al contacto con el aire y la humedad. Se forman unas capas oxidadas finas (aprox. 2 – 4 µm) y casi invisibles de óxido de cobre (I) en unas pocas horas, estabilizando la superficie respecto a su resistencia a los cambios atmosféricos (deterioro).

Capa de óxido marrón: La posterior exposición a la intemperie provoca gradualmente el engrosamiento de la capa de óxido. Cuanto más densa y gruesa es la capa, más despacio se va formando. Sobre la superficie y debido a la influencia de la contaminación atmosférica, y sobre todo del dióxido de azufre (SO₂), las capas de óxido de cobre se transforman en sulfato de cobre básico. Con ello se va profundizando el color gradualmente de marrón-negro a antracita. Los cambios de color pueden tomar a veces también otros tonos típicos del cobre.

Pátina verde: Dependiendo de la geometría del edificio, el efecto de las precipitaciones y la consecuente formación de compuestos de cobre básico, se genera el verde pátina típico del cobre.

Si los productos TECU® con una superficie ya preoxidada o con pátina (TECU®-Oxid, TECU®- Patina) están sometidos a la intemperie, se formarán los compuestos de cobre mencionados anteriormente.

Resistencia

Resistencia: TECU® - Cobre es resistente a los ultravioleta y no se descompone, es estable al agua del deshielo (corrosión por agua caliente), inoxidable y resistente a la mayoría de las sustancias químicas que se utilizan en la construcción. Durante el comienzo de la lluvia se puede arrastrar por el agua el cobre en forma disuelta y no disuelta. El coeficiente de escorrentía durante la exposición en la atmósfera están entre 0,7g/m²*a y 1,3g/m²*a. De ello se da que la duración de las cubiertas de cobre sea > 250 años.

Efectos medioambientales y para la salud

Aspectos de la salud:

Durante el correspondiente uso de los productos TECU® no se esperan ningún perjuicio de la salud.

Aspectos medioambientales:

Si se utilizan los productos TECU® adecuadamente, tal y como se describe en este documento, no existen peligros para el agua, aire o atmósfera y suelo. El cobre es un elemento natural del suelo y de las aguas superficiales y como tal, está implicado en un gran número de ciclos naturales en dependencia con su disponibilidad biológica (contenido natural de cobre: suelo: 3 - 120 mg/kg; plantas: 0,01 - 70 mg/kg).



Grupo de producto: metales para la construcción
Titular de la declaración: KME Germany AG & Co. KG
Número de la declaración: EPD-KME-2010313-ES

Publicación
01-08-2011

Corrosión y tasa de erosión sobre los productos TECU® por las aguas pluviales corrientes:

El cobre se corroe bajo la influencia de la atmósfera en la superficie. Los productos de corrosión son arrastrados en parte por las precipitaciones. El proceso de corrosión es especialmente dependiente del contenido de SO₂ en el aire ("lluvia ácida"). A través de la disminución de la concentración de SO₂ en el aire se ha podido registrar en los últimos 10 años un retroceso de la tasa de corrosión a menos de un quinto de los valores anteriores. Esta disminución continúa. Con ello disminuirá más la tasa de erosión del cobre en el futuro (Wallinder 2007).

Vertido en aguas corrientes:

Aparte del contenido geológico natural de cobre en agua, otras fuentes de origen humano aportan así mismo cobre. No hay evidencias de que el vertido en agua de las precipitaciones del tejado de cobre TECU® en aguas corrientes viole los requerimientos de calidad de dichas aguas..

En las aguas se almacena el cobre en sedimentos. El agua desprende siempre tanto cobre como los organismos del agua necesitan, mientras haya disponible cobre suficiente. Se produce un equilibrio natural. Decisiva es la forma de enlace del cobre que determina la disponibilidad biológica.

Filtración en el suelo:

Mediante la filtración natural del agua de lluvia del tejado de cobre TECU® pueden superarse ligeramente las concentraciones de cobre en puntos localizados en instalaciones de drenaje (cuencas, desfondes, pozo de filtración). Sin embargo cualquier exceso de cobre proveniente de estas instalaciones no supone ningún peligro para el suelo, plantas, animales o aguas subterráneas. Decisiva es la forma de enlace del cobre que determina la disponibilidad biológica.

5 Efectos excepcionales

Incendio

Conducta en caso de incendio:

Los productos TECU® cumplen según la DIN 4102, Parte 1, el requerimiento de la clase de material de construcción A1 "no inflamable".

Desprendimiento de gases fumígenos / Densidad de humo:

No tiene lugar ningún desprendimiento de humo; únicamente con TECU®- Patina es posible un desprendimiento de humo insignificante cuando supera aproximadamente los 400 °C.

Toxicidad de los gases del incendio:

Durante la descomposición de pátina se liberarán a partir de aproximadamente 440°C vapor de agua e insignificantes cantidades de HCl. Además Cu(I)Cl que se ha producido se funde a aproximadamente 400 °C.

Cambio del estado de agregación (Goteo/ residuos en llamas):

El punto de fusión es a + 1083 °C.

Agua

Efecto del agua:

Ver indicaciones dadas en el punto 4 "Utilización" así como el punto 7.1 "Documentación: Emisiones de metales sobre filtraciones".

Corrosión mecánica

Para láminas no tiene relevancia medioambiental.



Grupo de producto metales para la construcción
Titular de la declaración: KME Germany AG & Co. KG
Número de la declaración: EPD-KME-2010313-ES

Publicación
01-08-2011

6 Fase de fin de vida

General	La chatarra originada durante la producción y utilización de los productos TECU® y los nuevos materiales se introducen nuevamente en el proceso de producción.
Desmontaje	Los productos TECU® se pueden recoger separadamente sin problemas en la reconstrucción o desmontaje de un edificio.
Ciclo	La chatarra originada durante la producción y utilización de los productos TECU® y los nuevos materiales se introducen nuevamente en el proceso de producción. Los clasificados generados en el emplazamiento y la chatarra es recogida y vendida a compañías de fundición secundaria, ya sea directamente o a través de distribuidores del metal. La cuota de recuperación de la chatarra de construcción asciende a casi un 100 %. El manejo de chatarra de cobre, y aquí existe una gran diferencia con otros muchos materiales reciclables, se caracteriza por su alto valor. Se puede procesar con poco esfuerzo y gasto de energía en comparación con los nuevos productos de construcción. El ahorro de energía en la obtención del cobre de material reciclable asciende a un 80 - 92 % comparado con la primera generación de metal primario.
Eliminación	<p>A causa de los efectivos sistemas de reciclaje tradicionales no ha de eliminarse ningún cobre del ámbito de la cubierta y desagüe del tejado.</p> <p>Los materiales de embalaje utilizados - cartón, polietileno (PE-película), polipropileno (PP-película) y acero, son reciclables. La recogida selectiva se realiza a través de INTERSEROH (INTERSEROH-Certificado Contrato-Nr. 25945); los embalajes se recogen en el lugar de origen mediante un contenedor retornable, teniendo en cuenta la reglamentación aplicable. La madera y los palés de acero retornables se recogen y se reembolsan (sistema de depósito). Dobar dan</p>

7 Análisis del ciclo de vida

7.1 Producción de bandas de cobre

Unidad funcional	La unidad funcional es la producción y reciclado de un kilo de banda de cobre (laminado).
Límites del sistema	<p>El análisis del ciclo de vida para la producción de las bandas de cobre observadas comprende el periodo de vida "de la cuna a la puerta" (cradle to gate). Comienza con la extracción de minerales y el tratamiento de cobre. También está incluida la producción de otras materias primas y materias auxiliares. La producción de la banda de cobre está incluida en el análisis.</p> <p>La fase de uso se refiere exclusivamente a la correndía del cobre del campo de aplicación de cubierta y diseño de fachada así como para sistemas de desagüe del tejado.</p> <p>Los límites del sistema para la fase de fin de vida se refieren a la reutilización, es decir, el tratamiento de materiales de chatarra de cobre. Se supone que la chatarra de cobre se puede emplear directamente como sustituto de los cátodos de cobre primarios. Una refundición de la chatarra no es necesaria.</p>
Criterios de corte	En la parte de entrada, se han considerado todos los flujos entrantes en el sistema que están por encima del 1% de la masa total o contribuyen en más de un 1% al consumo de energía primaria. En la parte de salida se registran todas los flujos que suponen más de un 1% del impacto total de la categoría de impacto considerada.
Transporte	En caso de ser relevante, se ha tenido en cuenta el transporte en la precadena,. El transporte hasta la zona de construcción no se ha considerado.
Periodo de contemplación	La base de datos del presente análisis del ciclo de vida corresponde a datos adquiridos durante el año 2005.



Grupo de producto: metales para la construcción
Titular de la declaración: KME Germany AG & Co. KG
Número de la declaración: EPD-KME-2010313-ES

Publicación
01-08-2011

Datos de referencia	Para la modelización del ciclo de vida, en concreto las fases de producción y reciclado de las bandas de cobre, se ha utilizado software de ACV desarrollado por PE INTERNATIONAL "GaBi 4" /GaBi 4/. Todos los juegos de datos relevantes en para la producción de la banda de cobre provienen del software GaBi 4 o del Instituto de Cobre Alemán (DKI).
Calidad de los datos	La antigüedad de los datos utilizados es menor a 5 años.
Asignaciones	<p>En el sistema de productos en cuestión se efectúa la siguiente asignación:</p> <p>La asignación del ácido sulfúrico se realiza en base a los precios de los productos formados, cátodos de cobre y ácidos sulfúrico.</p> <p>El potencial de reciclaje se calculó de acuerdo a los requerimientos establecidos en el documento IBU-PCR "Metales de construcción".</p> <p>Describe el valor ecológico de la "acumulación" de un material en la "tecnoesfera". Establece cuántas cargas medioambientales se pueden evitar mediante la nueva producción del material (es decir, evitar la producción de cobre primario). Por ello se asume una cuota de recuperación del 99%, siendo la fuente de información KME. Considerando esta cuota de recuperación y las tecnologías actuales en el campo de reciclaje de metales se calcula que 1 kg de banda de cobre contiene un 8% de cobre primario. Ya que el potencial de reciclaje representa un ahorro en la producción del product, éste consta de un juego de datos con determinadas variables. Esto demuestra la vision de ciclo de vida que se muestra en las tablas "suma de la producción y del potencial de reciclado".</p>
Advertencias para la fase de uso	<p>La duración de los productos de construcción depende de la construcción en sí, del uso, del servicios y del mantenimiento.</p> <p>Para el cálculo de la escorrentía del cobre de una fase de uso típica, hay que considerar las distintas áreas de aplicación por separado (desagüe del tejado, aplicaciones en el tejado, aplicaciones en la fachada). Para los desperdicios, superficies húmedas y duración hay que realizar algunas suposiciones típicas.</p>

Tabla 8: Erosión por agua del cobre en usos específicos de bandas de cobre

	Desagüe del tejado	Aplicación en el tejado	Aplicación en la fachada
Grosor medio de la lámina (mm)	0,65	0,63	0,767
Densidad bruta del cobre (g/cm ³)	8,9	8,9	8,9
Superficie húmeda (%)	50	75	10
max. tasa de erosión (g/m ² x a)	1,3	1,3	1,3
min. tasa de erosión (g/m ² x a)	0,7	0,7	0,7
max. erosión del cobre (g/kg x a)	0,112	0,174	0,019
min. erosión del cobre (g/kg x a)	0,060	0,094	0,010

En esta declaración solo se describe la parte específica del material de la fase de uso (Erosión por agua del cobre).

7.2 Fase de uso posterior (reciclado / re-fundición / depósito) de láminas de cobre

Elección del método de tratamiento	Adicionalmente a la producción, se modeló la recuperación de láminas de cobre. Se asumió una cuota de recuperación del 99 %. La cantidad de chatarra de cobre disponible para el reciclado, después de la parte ya incorporada a la fase de producción, es considerada un crédito, por lo que se sustrae.
---	---



Grupo de producto: metales para la construcción
Titular de la declaración: KME Germany AG & Co. KG
Número de la declaración: EPD-KME-2010313-ES

Publicación
01-08-2011

Créditos para el reciclaje y la re-fundición Este crédito de cobre restante se calcula mediante el juego de datos de la producción de cátodos de cobre primario.

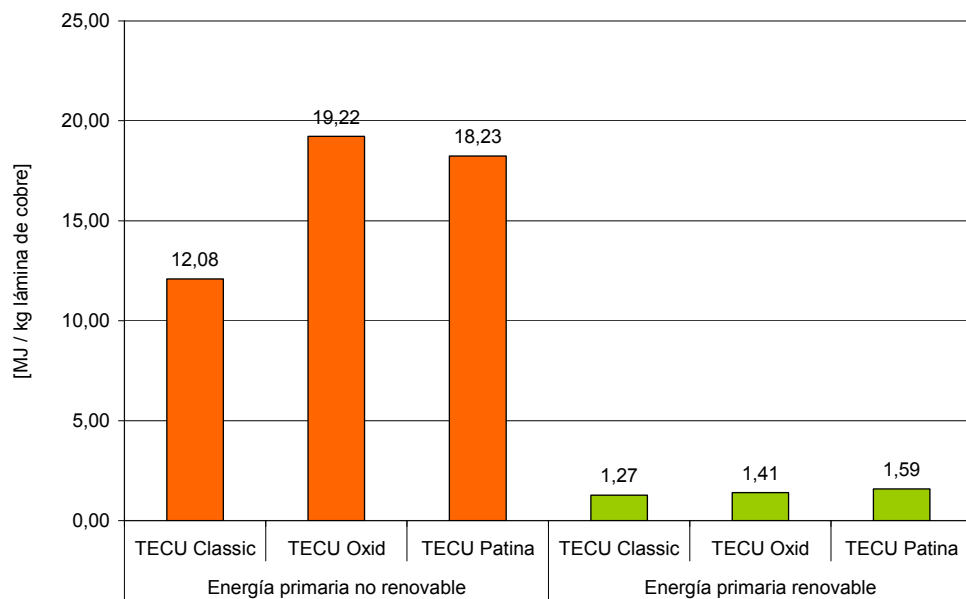
7.3 Descripción del ACV y análisis

Inventario de ciclo de vida En los siguientes capítulos se realiza el inventario de ciclo de vida en términos de consumo de energía primaria y residuos.

Consumo de energía primaria Las siguientes gráficas 1 y 2 muestran la demanda de energía para la producción de 1 kg de banda de cobre.

En el laminado y tratamiento de superficies de láminas, el consumo de energías no-renovables se encuentra entre 12 MJ y 20 MJ por kg. Un 67% a 77% proviene de la producción. Las materias primas consumen de un 20% a un 30%, del total de energías no-renovables utilizadas. Además se consume entre 1,2 MJ y 1,5 MJ de energía renovable para la producción de 1 kg de banda de cobre. La mayor parte se necesita para la producción de cátodos de cobre.

Consumo de energía primaria



Gráfica 1: Consumo de energía primaria en MJ/kg banda de cobre (laminado/tratamiento de superficies)

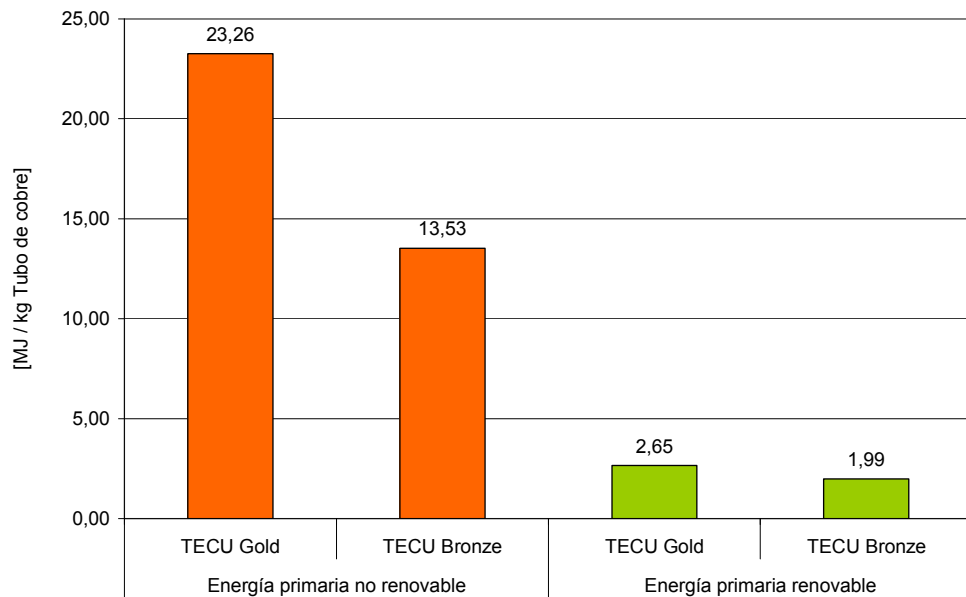
En las láminas aleadas el consumo de energías no renovables en la producción es de 13 MJ - 24 MJ por kg. Entre un 71% y un 89 % proviene de la fase de producción. Las materias primas consumen entre un 11% y un 29% de la energía no-renovable. La energía no renovable correspondiente al embalaje es insignificante.

Además se necesitan 2 MJ de energía renovable para la producción de 1 kg de banda de cobre.



Grupo de producto: metales para la construcción
Titular de la declaración: KME Germany AG & Co. KG
Número de la declaración: EPD-KME-2010313-ES

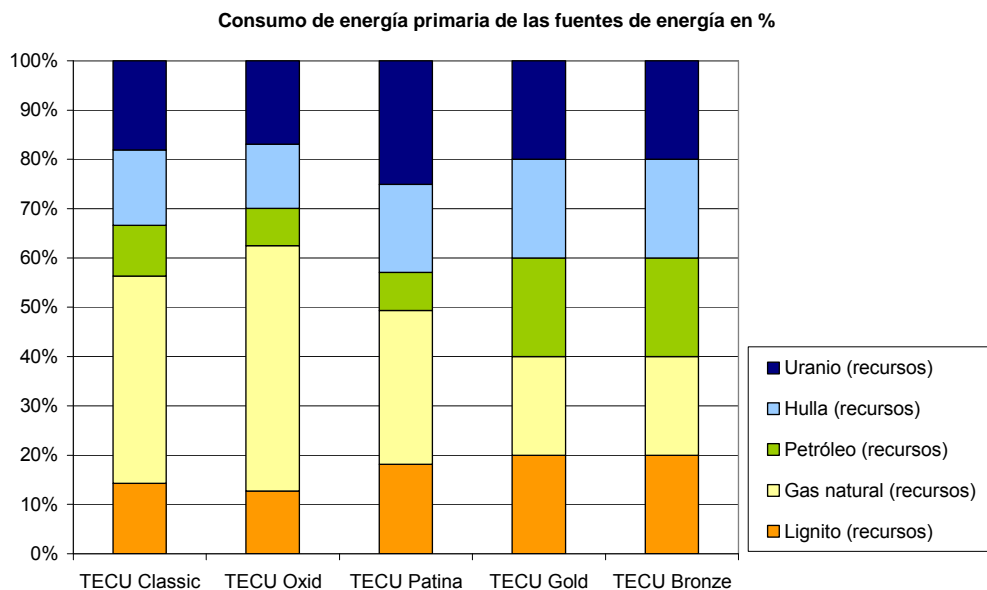
Publicación
01-08-2011



Gráfica 2: Consumo de energía primaria en MJ/kg banda de cobre (aleada)

Una evaluación más detallada de la demanda de energía para la producción de 1 kg de banda de cobre (ver gráfica 3) muestra que la fuente de energía primaria más importante es el gas natural. La relativamente alta proporción de uranio en la demanda de energía primaria es debida al consumo de electricidad durante la producción de banda de cobre, obtenida de un mix de electricidad que incluye energía atómica.

Consumo de energía primaria



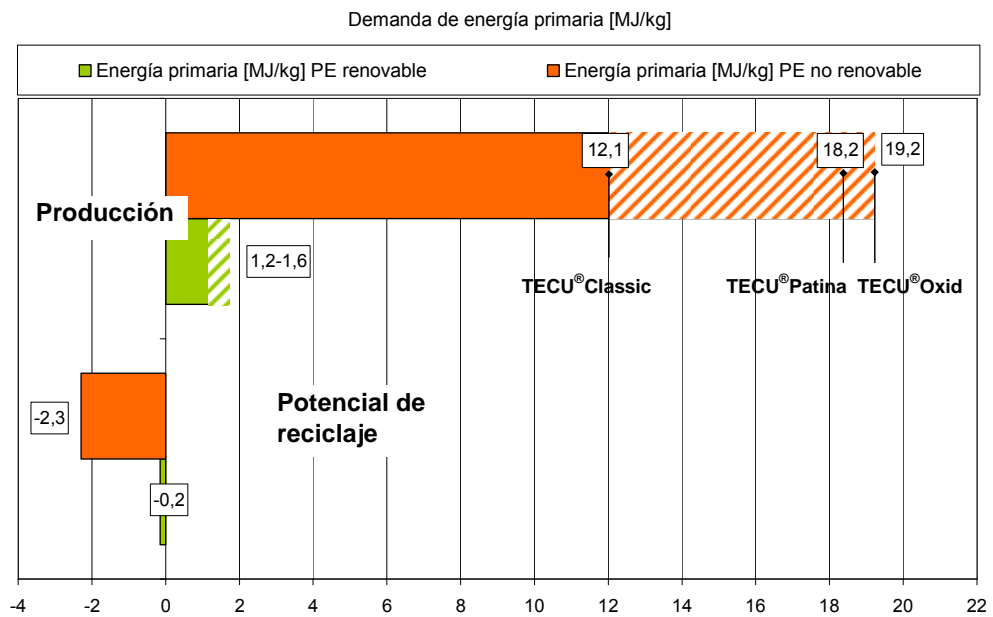
Gráfica 3: Distribución del consumo de energía primaria no renovable para la producción de 1 kg banda de cobre



Grupo de producto: metales para la construcción
Titular de la declaración: KME Germany AG & Co. KG
Número de la declaración: EPD-KME-2010313-ES

Publicación
01-08-2011

El potencial de reciclaje para el cobre primario es de 2,5 MJ de energía primaria para las tres superficies tratadas de las bandas de cobre. La gráfica 4 muestra la distribución de la parte renovable y no renovable del potencial de reciclaje en comparación con el consumo durante la producción de las bandas de cobre laminadas/con tratamiento de superficie.



Gráfica 4: Balance del consumo de energía primaria de 1 kg banda de cobre (producción y potencial de reciclado)

Para bandas de cobre aleadas no existe ningún potencial de reciclado. La cantidad de chatarra de cobre que se recupera al término de la fase de uso no es suficiente para producir las láminas.



Grupo de producto: metales para la construcción
Titular de la declaración: KME Germany AG & Co. KG
Número de la declaración: EPD-KME-2010313-ES

Publicación
01-08-2011

Residuos

La evaluación de los residuos producidos se separa en tres fracciones: depósito/vertido (incluidos residuos del procesado de minerales), residuos urbanos (domésticos e industriales), residuos tóxicos (inclusive residuos radioactivos) (Tabla 9 a Tabla 13).

El **depósito o apilamiento** representa la mayor cantidad. Estos residuos se atribuyen a la generación de electricidad (extracción de carbón). Los residuos del procesado de minerales proceden de la extracción y procesado de concentrados de minerales.

La fracción más importante dentro del segmento **residuos urbanos** (domésticos e industriales) son los residuos de la emulsión procedentes del proceso de laminado. Las demás fracciones tienen un papel secundario.

Los **residuos tóxicos** consisten principalmente en residuos de procesos preliminares, especialmente los de la producción de cátodos de cobre así como los de la precadena para la obtención de electricidad. Los residuos radioactivos son generados exclusivamente por el consumo de electricidad (energía nuclear).

Las siguientes tablas muestran los residuos correspondientes a 1 kg de banda de cobre durante su ciclo de vida (producción y crédito resultante de la utilización de la chatarra de cobre). En la columna, "suma de la producción y del potencial de reciclado", el potencial de reciclado es la suma de la producción y el crédito.

Tabla 9: Generación de residuos durante el ciclo de vida de 1 kg banda de cobre TECU®- Classic

Banda de cobre TECU® - Classic			
Categorías evaluadas	Producción y potencial de reciclado [kg / kg Cu-Lámina]	Residuos de la producción [kg / kg banda de cobre]	Crédito [kg / kg banda de cobre]
Depósito/apilamiento	3,21	14,01	-10,80
Residuos urbanos	0,05	$51,7 \cdot 10^{-3}$	$-0,3 \cdot 10^{-3}$
Residuos tóxicos	$1,9 \cdot 10^{-3}$	$3,1 \cdot 10^{-3}$	$-1,2 \cdot 10^{-3}$

Tabla 10: Generación de residuos durante el ciclo de vida de 1 kg banda de cobre TECU®- Oxid

Banda de cobre TECU® - Oxid			
Categorías evaluadas	Producción y potencial de reciclado [kg / kg Cu-Lámina]	Residuos de la producción [kg / kg banda de cobre]	Crédito [kg / kg banda de cobre]
Depósito/apilamiento	4,14	14,86	-10,72
Residuos urbanos	0,05	$51,5 \cdot 10^{-3}$	$-0,3 \cdot 10^{-3}$
Residuos tóxicos	$2,8 \cdot 10^{-3}$	$4,1 \cdot 10^{-3}$	$-1,2 \cdot 10^{-3}$

Tabla 11: Aparición de residuos durante un ciclo vital completo de 1 kg banda de cobre TECU®- Patina



Grupo de producto: metales para la construcción
Titular de la declaración: KME Germany AG & Co. KG
Número de la declaración: EPD-KME-2010313-ES

Publicación
01-08-2011

Residuos

Banda de cobre TECU® - Patina			
Categorías evaluadas	Producción y potencial de reciclado [kg / kg Cu-Lámina]	Residuos de la producción [kg / kg banda de cobre]	Crédito [kg / kg banda de cobre]
Depósito/apilamiento	5,67	16,47	-10,80
Residuos urbanos	0,05	$51,8 \cdot 10^{-3}$	$-0,3 \cdot 10^{-3}$
Residuos tóxicos	$6,5 \cdot 10^{-3}$	$7,7 \cdot 10^{-3}$	$-1,2 \cdot 10^{-3}$

Tabla 12: Generación de residuos durante el ciclo de vida de 1 kg banda de cobre (TECU®-Gold)

Banda de cobre TECU® - Gold			
Categorías evaluadas	Producción y potencial de reciclado [kg / kg Cu-Lámina]	Residuos de la producción [kg / kg banda de cobre]	Crédito)* [kg / kg banda de cobre]
Depósito/apilamiento	8,10	6,67	1,43
Residuos urbanos	$52,6 \cdot 10^{-3}$	$52,6 \cdot 10^{-3}$	$38,3 \cdot 10^{-6}$
Residuos tóxicos	$6,1 \cdot 10^{-3}$	$5,96 \cdot 10^{-3}$	$0,2 \cdot 10^{-3}$

)* al ser necesario el empleo de cátodos de cobre primarios, no se produce ninguna reducción de las cargas para ninguno de los productos aleados

Tabla 13: Generación de residuos durante el ciclo de vida de 1 kg banda de cobre (TECU® Bronze)

Banda de cobre TECU® - Bronze			
Categorías evaluadas	Producción y potencial de reciclado [kg / kg Cu-Lámina]	Residuos de la producción [kg / kg banda de cobre]	Crédito)* [kg / kg banda de cobre]
Depósito/apilamiento	5,02	3,88	1,14
Residuos urbanos	0,05	0,05	$30,4 \cdot 10^{-6}$
Residuos tóxicos	$6,1 \cdot 10^{-3}$	$6,0 \cdot 10^{-3}$	$0,1 \cdot 10^{-3}$

)* al ser necesario el empleo de cátodos de cobre primarios, no se produce ninguna reducción de las cargas para ninguno de los productos aleados



Grupo de producto: metales para la construcción
Titular de la declaración: KME Germany AG & Co. KG
Número de la declaración: EPD-KME-2010313-ES

Publicación
01-08-2011

Evaluación de impactos

Las tablas 14 a 16 muestran las aportaciones de la producción y procesamiento de laminado/tratamiento de superficie de bandas de cobre a las categorías de impacto: potencial de calentamiento global, potencial de agotamiento de la capa de ozono, potencial de acidificación, potencial de eutrofización y potencial de formación de ozono fotoquímico.

Tabla 14: Resultados del análisis de impactos para la producción y fin de vida de 1 kg de banda de cobre TECU®- Classic

Banda de cobre TECU® - Classic				
Categorías evaluadas	Unidad por kg	Suma producción y reciclaje	Producción	Potencial de reciclado
Potencial de calentamiento global (GWP100)	[kg CO ₂ -Eq.]	0,66	0,85	-0,21
Potencial de agotamiento de la capa de ozono (ODP)	[kg R11-Eq.]	0,06 · 10⁻⁰⁶	0,09 · 10 ⁻⁶	-0,03 · 10 ⁻⁶
Potencial de acidificación (AP)	[kg SO ₂ -Eq.]	1,18 · 10⁻⁰³	2,82 · 10 ⁻³	-1,64 · 10 ⁻³
Potencial de eutrofización (EP)	[kg PO ₄ -Eq.]	0,10 · 10⁻⁰³	0,27 · 10 ⁻³	-0,17 · 10 ⁻³
Potencial de formación de ozono fotoquímico (POCP)	[kg Etileno-Eq.]	0,09 · 10⁻⁰³	0,22 · 10 ⁻³	-0,13 · 10 ⁻³

Tabla 15: Resultados del análisis de impactos para la producción y fin de vida de 1 kg de banda de cobre TECU®- Oxid

Banda de cobre TECU® - Oxid				
Categorías evaluadas	Unidad por kg	Suma producción y reciclaje	Producción	Potencial de reciclado
Potencial de calentamiento global (GWP100)	[kg CO ₂ -Eq.]	1,19	1,35	-0,21
Potencial de agotamiento de la capa de ozono (ODP)	[kg R11-Eq.]	0,08 · 10⁻⁶	0,12 · 10 ⁻⁶	-0,03 · 10 ⁻⁶
Potencial de acidificación (AP)	[kg SO ₂ -Eq.]	4,97 · 10⁻³	6,60 · 10 ⁻³	-1,64 · 10 ⁻³
Potencial de eutrofización (EP)	[kg PO ₄ -Eq.]	0,15 · 10⁻³	0,32 · 10 ⁻³	-0,17 · 10 ⁻³
Potencial de formación de ozono fotoquímico (POCP)	[kg Ethen-Eq.]	0,15 · 10⁻³	0,28 · 10 ⁻³	-0,13 · 10 ⁻³



Grupo de producto: metales para la construcción
Titular de la declaración: KME Germany AG & Co. KG
Número de la declaración: EPD-KME-2010313-ES

Publicación
01-08-2011

Evaluación de impactos

Tabla 16: Resultados del análisis de impactos para la producción y fin de vida de 1 kg de banda de cobre TECU®- Patina

Lámina de cobre TECU® - Patina				
Categorías evaluadas	Unidad por kg	Suma producción y reciclaje	Producción	Potencial de reciclado
Potencial de calentamiento global (GWP100)	[kg CO ₂ -Eq.]	1,03	1,20	-0,21
Potencial de agotamiento de la capa de ozono (ODP)	[kg R11-Eq.]	0,12 · 10⁻⁶	0,15 · 10 ⁻⁶	-0,03 · 10 ⁻⁶
Potencial de acidificación (AP)	[kg SO ₂ -Eq.]	1,89 · 10⁻³	3,53 · 10 ⁻³	-1,64 · 10 ⁻³
Potencial de eutrofización (EP)	[kg PO ₄ -Eq.]	0,15 · 10⁻³	0,32 · 10 ⁻³	-0,17 · 10 ⁻³
Potencial de formación de ozono fotoquímico (POCP)	[kg Etileno-Eq.]	0,14 · 10⁻³	0,27 · 10 ⁻³	-0,13 · 10 ⁻³

Incluyendo el crédito, el potencial de calentamiento global es de 0,64 kg CO₂-Eq. para todo el ciclo de vida de un kg de bandas de cobre TECU® Classic, 1,19 kg CO₂-Eq. para TECU® Oxid y 1,03 kg CO₂-Eq. TECU® Patina. Los gases de efecto invernadero se producen, especialmente, por generación de electricidad y energía térmica.

El potencial de calentamiento global se reduce por la participación del CO₂ del carbón vegetal en la fundición y en los palés de madera.

Al potencial de agotamiento de la capa de ozono contribuyen la obtención de electricidad y la producción de cátodos de cobre en una mayor proporción. Así mismo la producción de cátodos de cobre es el mayor contribuyente en el potencial de eutrofización de la fase de producción.

En cuanto al potencial de acidificación y al potencial de formación de ozono fotoquímico, no sólo la producción de cátodos de cobre tiene un papel importante, sino también la generación de electricidad y de energía térmica.

Para la obtención del crédito se empleó un juego de datos del Instituto de Cobre Alemán para los cátodos de cobre primarios. La proporción del potencial de reciclado no conduce a ningún crédito total para ninguna de las categorías de impacto evaluadas durante el ciclo de vida.

Las tablas 17 y 18 muestran la contribución de las fases de producción y tratamiento **de bandas de cobre aleadas** para las categorías de impacto.



Grupo de producto: metales para la construcción
Titular de la declaración: KME Germany AG & Co. KG
Número de la declaración: EPD-KME-2010313-ES

Publicación
01-08-2011

Evaluación de la acción

Tabla 17: Resultados del análisis de impactos para la producción y fin de vida de 1 kg de banda de cobre TECU® - Gold

Banda de cobre TECU® - Gold				
Categorías evaluadas	Unidad por kg	Suma producción y reciclaje	Producción	Potencial de reciclado
Potencial de calentamiento global (GWP100)	[kg CO ₂ -Eq.]	1,54	1,54	3,5 · 10 ⁻³
Potencial de agotamiento de la capa de ozono (ODP)	[kg R11-Eq.]	0,17 · 10⁻⁶	0,17 · 10 ⁻⁶	0,5 · 10 ⁻⁹
Potencial de acidificación (AP)	[kg SO ₂ -Eq.]	3,82 · 10⁻³	3,79 · 10 ⁻³	28 · 10 ⁻⁶
Potencial de eutrofización (EP)	[kg PO ₄ -Eq.]	0,23 · 10⁻³	0,23 · 10 ⁻³	2,7 · 10 ⁻⁶
Potencial de formación de ozono fotoquímico (POCP)	[kg Etileno-Eq.]	0,32 · 10⁻³	0,32 · 10 ⁻³	2,1 · 10 ⁻⁶

Tabla 18: Resultados del análisis de impactos para la producción y fin de vida de 1 kg de banda de cobre TECU® - Bronze

Banda de cobre TECU® - Bronze				
Categorías evaluadas	Unidad por kg	Suma producción y reciclaje	Producción	Potencial de reciclado
Potencial de calentamiento global (GWP100)	[kg CO ₂ -Eq.]	0,80	0,78	23 · 10 ⁻³
Potencial de agotamiento de la capa de ozono (ODP)	[kg R11-Eq.]	0,11 · 10⁻⁶	0,11 · 10 ⁻⁶	3,4 · 10 ⁻⁹
Potencial de acidificación (AP)	[kg SO ₂ -Eq.]	3,34 · 10⁻³	1,54 · 10 ⁻³	1,8 · 10 ⁻³
Potencial de eutrofización (EP)	[kg PO ₄ -Eq.]	0,15 · 10⁻³	0,13 · 10 ⁻³	18 · 10 ⁻⁶
Potencial de formación de ozono fotoquímico (POCP)	[kg Etileno-Eq.]	0,13 · 10⁻³	0,12 · 10 ⁻³	14 · 10 ⁻⁶

En todas las categorías de impacto y para ambos productos, la generación de energía contribuye de forma importante a los impactos medioambientales. La energía térmica de gas natural y la producción de zinc, contribuyen en menor medida a los potenciales de acidificación, eutrofización y de formación de ozono fotoquímico. La razón del doble impacto medioambiental de TECU® Gold comparado con TECU® Bronze es la carga medioambiental debida a la producción de aluminio. Su contribución a las categorías de impacto de potencial de acidificación y potencial de formación de ozono fotoquímico es de un 45 % aproximadamente.



Grupo de producto: metales para la construcción
Titular de la declaración: KME Germany AG & Co. KG
Número de la declaración: EPD-KME-2010313-ES

Publicación
01-08-2011

8 Evidencias

8.1 Coeficiente de escorrentía **Construcción experimental** : Periodo experimental 1995 – 2000, localización Dübendorf, Suiza, TECU® Classic y TECU® Patina, grosor de la lámina 0,7mm, superficie 0,5m² inclinación de la superficie del tejado 45°, orientación sur

Lugar de la medición: EMPA(Eidgenössische Materialprüfanstalt), Instituto de ensayo de materiales suizo, Dr. Faller

Resultado: Durante el periodo experimental de 5 años se determinó un coeficiente de escorrentía para TECU® Classic de 1,3 g/m². Las placas de cobre de preformación de pátina, TECU® Patina, presentan los mismos valores. Según se va formando la pátina sobre la superficie de cobre, los índices de corrosión van disminuyendo hasta alcanzar valores muy bajos. Con algunas lluvias se observó un aumento de la concentración inicial en las primaras aguas de lluvia.

Publicación: véase Capítulo 10, Referencias

Modelo para calcular el coeficiente de escorrentía de cobre:

En base a los datos al aire libre y en el laboratorio respecto a la erosión por agua del cobre se desarrolló una fórmula con la que se puede calcular el coeficiente de escorrentía en un radio de 50 km² en Europa. Los parámetros fundamentales de la fórmula constan de la concentración de SO₂, del valor de pH de la lluvia, de la cantidad de lluvia y de la inclinación del tejado. Para más información sobre el modelo de cálculo véase el capítulo de referencias /Faller 2001/.

Durante el periodo de observación de 1980 -2000 ha disminuido el coeficiente de escorrentía calculado en un 57 %.

Publicación: véase Capítulo 10, Referencias

9 Documento PCR y verificación

Esta declaración se basa en el Documento PCR de metales para la construcción '2004-11'.

Revisión del Documento PCR por un panel de expertos independiente (SVA) Presidente de SVA: Prof. Dr.-Ing. Hans-Wolf Reinhardt (Universität Stuttgart, IWB)

Verificación independiente de la declaración según ISO 14025:

<input type="checkbox"/> interna <input checked="" type="checkbox"/> externa
--

Validez de la declaración: Dr. Eva Schmincke
--



Grupo de producto metales para la construcción
Titular de la declaración: KME Germany AG & Co. KG
Número de la declaración: EPD-KME-2010313-ES

Publicación
01-08-2011

10 Referencias

- /GaBi 4/** GaBi 4: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und PE International, 2001-2006.
- /ISO 14020/** ISO 14020 - Etiquetado ecológico y declaraciones medioambientales. Principios generales, 2000
- /ISO 14025/** ISO 14025 - Etiquetas ecológicas y declaraciones medioambientales. Etiquetado ecológico tipo III. Principios directores y procedimientos., 2005
- /ISO 14040/** ISO/DIS 14040 - Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Principios y marco de referencia, 2005
- /ISO 14044/** ISO/DIS 14044 - Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Requisitos y líneas directrices, 2005
- /IBU/** Leitfaden für die Formulierung der produktgruppen-spezifischen Anforderungen der IBU Deklarationen (Typ III) für Bauprodukte, www.bau-umwelt.com
- /KME/** www.kme.com
- /DKI/** - DKI-Broschüre „Solaranlagen“
 - DKI-Broschüre „Regenwasser“
info@kupferinstitut.de
- /Hullmann 2003/** **Hullmann, Heinz (Hrsg.):** Natürlich oxidierende Metalloberflächen; Umweltauswirkungen beim Einsatz von Kupfer und Zink in Gebäudehüllen; 2003, Stuttgart, Fraunhofer ISB-Verlag, ISBN: 3-8167-6218-2.
- /Faller 2001/** **Faller, M:** Metallabtrag und Metallabschwemmung von Metalldächern – Untersuchungsergebnisse der Freibewitterungsversuche in der Schweiz“; Baumetall 4/2001 Seite 52–59.
- /Faller/Reiss 2005/** **Faller, M und D. Reiss:** Runoff behaviour of metallic materials used for roofs and facades – a 5-year field exposure study in Switzerland; 2005
- /UBA 2002/** **Umweltbundesamt (Hrsg.):** Einträge von Kupfer, Zink und Blei in Gewässer und Böden – Analyse der Emissionspfade und möglicher Emissionsminderungsmaßnahmen, Dessau. Forschungsbericht 202 242; 20/02, ISSN 0722-186 X.
Umweltbundesamt (Hrsg.): Leitfaden für das Bauwesen. Reduktion von Schwermetalleinträgen aus dem Bauwesen in die Umwelt, Dessau. Forschungsbericht 202 242; 20/02, ISSN 0722-186 X, www.umweltbundesamt.de
- /Wallinder 2005/** **Wallinder I. Odnevall, Bertling S., Leygraf C.:** Kupfer- und Zinkabschwemmungen von Metalldächern, Wasser, Luft und Boden, wlb, 2005, 1-2
- /Wallinder 2007/** **Wallinder I. Odnevall, Bahar B., Leygraf C., Tidlad J.:** Modelling and mapping of copper runoff for Europe, Journal of Environmental Monitoring, 2007, 9, S. 66-73
- /DIN 1172/** DIN EN 1172 : Kupfer- und Kupferlegierungen - Bleche und Bänder für das Bauwesen, 1996
- /DIN 1976/** DIN EN 1976 : Kupfer und Kupferlegierungen - Gegossene Rohformen aus Kupfer, 1998
- /DIN 1652/** DIN EN 1652 : Kupfer- und Kupferlegierungen - Platten, Bleche, Bänder, Streifen und Ronden zur allgemeinen Verwendung, 1998
- /DIN EN 612/** DIN EN 612 : Hängedachrinnen mit Aussteifung der Rinnenvorderseite und Regenrohre aus Metallblech mit Nahtverbindungen, 2005
- /DIN EN 1462/** DIN EN 1462 : Rinnenhalter für Hängedachrinnen - Anforderungen und Prüfung, 2004
- /DIN EN 504/** DIN EN 504 : Dachdeckungsprodukte aus Metallblech - Festlegungen für vollflächig unterstützte Bedachungselemente aus Kupferblech, 1999
- /DIN EN 506/** DIN EN 506 : Dachdeckungsprodukte aus Metallblech - Festlegungen für selbsttragende Bedachungselemente aus Kupfer- oder Zinkblech 2006



Institut Bauen
und Umwelt e.V.

Editor:

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Rheinufer 108
53639 Königswinter
Tel.: 02223 296679 0
Fax: 02223 296679 1
E-Mail: info@bau-umwelt.com
Internet: www.bau-umwelt.com

Maqueta:

PE INTERNATIONAL GmbH

Imágenes por:

KME Germany AG & Co. KG

KME Germany AG & Co. KG

Klosterstraße 29
49074 Osnabrück
Tel: 0541 321 0
Fax: 0541 321 1366
E-Mail: info@kme.com
Internet: www.kme.com