

Sanitäreanlagen: Versorgungsleitungen

Eco-devis ermöglicht es dem Planer und der Planerin ökologisch interessante Materialien und Leistungen bei der Ausschreibung zu erkennen und zu berücksichtigen. Die hier präsentierten Ergebnisse des eco-devis zu NPK 426 sind in den wichtigsten Devisierungsprogrammen integriert.

Aufbau NPK 426

Der NPK 426 ist nach den Materialien für Werkleitungen gegliedert. Die Hauptabschnitte umfassen Metall- und Metallverbundrohre (Abschnitt 200), Leitungen aus Kunststoff (Abschnitt 300), Kunststoffrohre zum Schweißen (Abschnitt 400) und Kunststoffrohre zum Kleben (Abschnitt 500). Die Unterabschnitte sind nach Rohren und Formstücken unterteilt, wobei die Verbindungstechnik eine wichtige Rolle spielt (Schrauben, Pressen, Schweißen, Kleben). Die anderen Abschnitte enthalten Bedingungen (Vorschriften, Informationen) sowie in den Abschnitten 600 bis 800 Armaturen und Befestigungssysteme.

Bei den Metallrohren sind die verzinkten Stahlrohre, die Rohre aus nichtrostendem Stahl (CNS) und die Kupferrohre beschrieben. Die Metallrohre werden in der Regel geschraubt oder gekuppelt. Unter den Metallverbundrohren sind die Kombinationen von vernetztem Polyethylen, Aluminium und normalem Polyethylen im NPK aufgeführt.



Bei den Kunststoffrohren für Trinkwasserleitungen ohne besonderen Anforderungen sieht der NPK Polybuten PB, Polypropylen (PP), vernetztes Polyethylen (PE-X) und nachchloriertes PVC vor. Für besondere industrielle Anwendungen sind zusätzlich Polyvinylidenchlorid PVDF und Acryl-Butadien-Styrol ABS Varianten definiert.

Normales Polyethylen kann nur für Kaltwasserleitungen zwischen der Versorgungsleitung ausserhalb des Hauses und dem Hausanschluss verwendet werden.

Vergleichbarkeit von Leistungen

Als Funktionseinheit wird diejenige Systemgrenze bezeichnet, innerhalb derer die Kriterien für die Kennzeichnung der Leistungen im eco-devis angewendet werden. Es sollte sich dabei um mehr oder weniger gleichwertige Hauptfunktionen han-

Ergebnisse in Kürze

Im eco-devis 426 sind die folgenden Materialvarianten als „ökologisch interessant“ gekennzeichnet:

- Polybutenrohre PB für die Trinkwasserversorgung auf der Etage
- Polyethylen PE für den Anschluss zwischen Haus und Versorgungsleitung ausserhalb,
- ABS-Rohre für Spezialanwendungen

Die Methodik von eco-devis ist in einem separaten Faltblatt („Methodische Grundlagen“) beschrieben. Eco-devis sind eine zusätzliche Entscheidungshilfe für die Wahl von Bauleistungen. Die Ergebnisse sind entsprechend den Besonderheiten des jeweiligen Einzelfalles durch den Anwender zu prüfen. Er trägt die alleinige Entscheidungsverantwortung für Materialwahl, Konstruktion und Bauverfahren.

Kennzeichnung der Materialien im eco-devis 426

Schraffierte Materialien sind als „ökologisch interessant“ gekennzeichnet.

Funktionseinheit	Leistung	NPK-Pos.	Materialoptionen	Bemerkungen
Leitungen der Druckstufen PN 16 und mit demselben Nenndurchmesser DN, unabhängig von der Verbindungstechnik	Leitungen aus Metall zum Schrauben	211.000	Stahl verzinkt Stahl schwarz Nichtrostender Stahl 1.4306 Nichtrostender Stahl 1.4435	Verzinktes Stahlrohr emittiert Schwermetalle, CNS ist ressourcenintensiv (Graue Energie).
	Leitungen aus Metall zum Schweißen oder Kuppeln	221.000	Stahl verzinkt Stahl schwarz Nichtrostender Stahl Nichtrostender Stahl 1.4301 Nichtrostender Stahl 1.4306 Nichtrostender Stahl 1.4435	Verzinktes Stahlrohr emittiert Schwermetalle, CNS ist ressourcenintensiv (Graue Energie).
	Rohre und Formstücke zum Klemmen und Lötten	231.000	Kupfer	Kupferemissionen und erhöhte Graue Energie
	Rohre und Formstücke für Pressverbindungen	251.000	Metallverbundrohre PE/PE-X Kupfer	zu hohe Graue Energiewerte
	Rohre und Formstücke für Pressverbindungen	261.000	Nichtrostender Stahl 1.4401 Kupfer	zu hohe Graue Energiewerte
	Leitungen Klemm-, Steck- und Pressverbindungen	300.000	Polybuten PB Polypropylen PP Polyethylen PE Vernetztes Polyethylen PE-X Polyvinylchlorid nachchloriert PVC-C	Zusatzbedingung für gekennzeichnete Materialien: "ohne umweltrelevante Bestandteile"; PVC-C enthält immer umweltrelevante Bestandteile.
	Leitungen mit Schweissverbindungen	400.000	Polyethylen PE Polypropylen PP Polybuten PB Polyvinylidenfluorid PVDF	Zusatzbedingung für gekennzeichnete Materialien; PVDF scheitern am Entsorgungskriterium.
	Leitungen aus Kunststoff mit Klebeverbindungen	500.000	Polyvinylchlorid PVC Polyvinylchlorid weichmacherfrei PVC-U Polyvinylchlorid nachchloriert PVC-C Acrylnitril-Butadien-Styrol ABS	Zusatzbedingung für gekennzeichnete Materialien, ABS erfordert von allen Rohren am wenigsten Herstellungsenergie.

deln. Die Hauptfunktion bei den Versorgungsleitungen ist ein definierter Querschnitt pro Längeneinheit (Hohlraum) bei einer hinreichenden Festigkeit der Leitungsstruktur, unter Berücksichtigung des Temperatureinflusses. Im eco-devis 426 "Sanitäranlagen: Versorgungsleitungen" wurden mit wenigen Ausnahmen nur die Rohrleitungen beurteilt, hauptsächlich im Bereich 3/8 bis 2 Zoll. Die quantitativen Merkmale (Graue Energie) wurden bei sämtlichen Rohrtypen in Abhängigkeit der Durchmesser und Wandstärken berechnet. Massgebend waren die im Regelwerk des Schweizerischen Vereins des Gas- und Wasserfaches vorgegebenen Wandstärken. Alle Formstücke, Befestigungskomponenten, Anschlüsse, Armaturen u.a. Installationsteile wurden nicht beurteilt. Man geht davon aus, dass mit der

Wahl des Rohrleitungsmaterials auch die meisten Installationsteile material- und systembedingt definiert sind. Positionen, die ausschliesslich Arbeitsleistungen beschreiben oder nur vernachlässigbare Kleinmengen an Zubehör erfordern, wurden ebenfalls nicht beurteilt und somit auch nicht gekennzeichnet.

Beurteilungskriterien

Durch die Kennzeichnung soll der eco-devis-Anwender diejenigen Positionen erkennen können, die sich in Bezug auf ökologische Kriterien deutlich von den nicht gekennzeichneten unterscheiden.

Als "ökologisch interessant" werden in einer ersten Stufe alle Positionen gekennzeichnet,

- die innerhalb der Funktionseinheit eine deutlich geringere Graue Energie aufweisen als der Durchschnitt,
- die keine ökotoxikologisch relevanten Bestandteile und emittierbaren Schadstoffe enthalten.
- mindestens ein Entsorgungskriterium erfüllen.

Die Kriterien und die Graue Energie der Versorgungsleitungen sind in der Abbildungen dargestellt. Diese zeigen die Graue Energie der verschiedenen Werkleitungsmaterialien für die höchste Druckstufen.

Ergebnisse

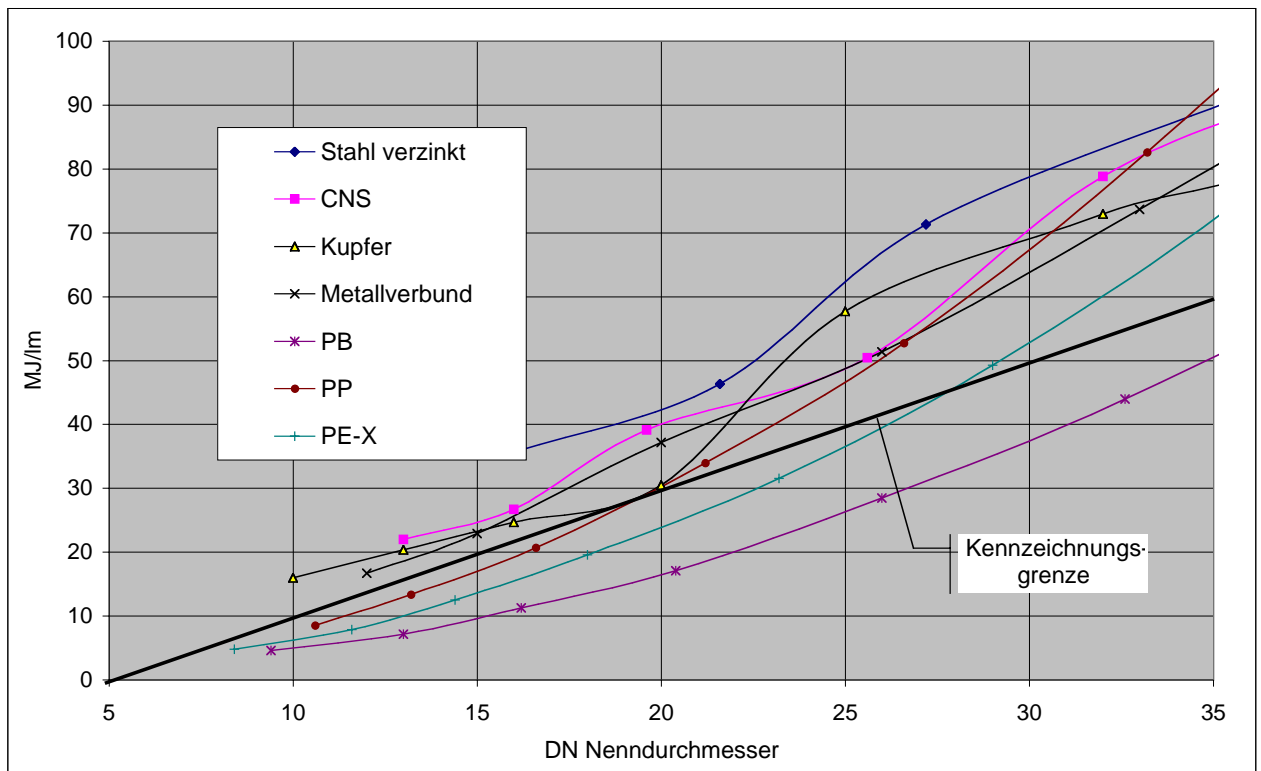
Alle im eco-devis 426 gekennzeichneten Positionen sind in Tabelle grau markiert ("ökologisch interessant"). Es sind die Polybutenrohre und PE-Rohre für den Hausanschluss sowie das eigentlich nur für spezielle Anwendungen eingesetzte ABS-Rohr. Es sind keine Metallrohre oder Verbundrohre gekennzeichnet. Alle reinen Arbeitsleistungen sowie Leistungen von geringer ökologischer Bedeutung im NPK werden im eco-devis nicht beurteilt und sind damit nicht gekennzeichnet.

Das Kriterium der Grauen Energie der gekennzeichneten **Kunststoffrohre PB und ABS** (PE für Hausanschlüsse) ist bei allen gebräuchlichen Rohrdurchmessern erfüllt. Bei PE-X und PP-R ist es jedoch nur bei kleineren Rohren erfüllt. Deshalb wird auf eine Kennzeichnung dieser beiden Rohre verzichtet. Es wäre praxisfremd, für verschiedene Durchmesser innerhalb derselben Installation verschiedene Rohrmaterialien zu verwenden. Zudem ist es bei der NPK-Struktur fast unmöglich, Rohrmaterialien nach Durchmesser differenziert zu kennzeichnen, da die Materialwahl anfangs der entsprechenden Abschnitte unabhängig von den Dimensionen gewählt wird.

Mit der Kennzeichnung dieser Kunststoffrohre im eco-devis ist die Zusatzbedingung, dass sie keine umweltrelevanten Bestandteile enthalten dürfen, formuliert. Diese Bedingung sollte in der Regel erfüllt sein, muss aber grundsätzlich anhand der konkreten Produkte überprüft werden. Das Kriterium der unschädlichen Verbrennung ist bei allen nicht halogenierten Kunststoffen erfüllt. Damit ist bei allen Varianten, die nicht verwertbar sind, eines der beiden Entsorgungskriterien erfüllt.

Bei den **halogenierten Kunststoffen** wird das Kriterium der Grauen Energie von PVC-Rohren deutlich unterschritten. Ebenso ist die

Graue Energie von Versorgungsleitungen in der Haustechnik bei kleineren Rohrdurchmessern



Allgemeine Bedingungen

Im Abschnitt 000 Bedingungen enthält das eco-devis Zusatzpositionen, die für die Sicherstellung ökologischer Leistungen relevant sind. Es geht um die Gültigkeit und Verbindlichkeit von Verständigungsnormen sowie um Standards für Betonzusatzmittel.

011.140 Empfehlung SIA 493

019.100 Verbindlichkeit von Produktedeklarationen nach Empfehlung SIA 493

019.200 Verbindlichkeit von Produktedeklarationen nach VSLF

Verwertbarkeit formal erfüllt, auch wenn an der praktischen Umsetzung Zweifel angebracht werden müssen. PVC-Rohre enthalten jedoch umweltrelevante Bestandteile, die gemäss Konzept im eco-devis-Projekt eine Kennzeichnung nicht zulassen. Die PVDF-Rohre, die nicht sehr gebräuchlich sind, scheitern an der Ressourcenintensität und am Entsorgungskriterium. Sie sind weder verwertbar noch unschädlich verbrennbar.

Die **Metallverbundrohre** sind nicht gekennzeichnet, weil sie gegenüber den reinen Kunststoffrohren eine erhöhte Graue Energie aufweisen, während sie beim Emissionsverhalten, bei der Abwesenheit umweltrelevanter Bestandteile und bei der Entsorgung die Kennzeichnungskriterien erfüllen.

Die **Kupferrohre** scheitern an zwei relevanten Kriterien. Sie sind signifikant herstellungsintensiver als Kunststoffrohre (Graue Energie) und können relevante Mengen an Kupfer in das Trinkwasser und somit auch ins Abwasser emittieren.

Publikationen

- Schlussbericht zu eco-devis 426.
- SIA Empfehlung 493 Deklaration ökologischer Merkmale von Bauprodukten Ausgabe 1997.
- Deklaration ökologischer Merkmale von Bauprodukten nach SIA Empfehlung 493; SIA Dokumentation D 093, November 1997.
- Reusser, R.; Ökobilanz von Rohrleitungssystemen - Eine Fallstudie am Beispiel der Erstellung der Trinkwasserversorgung und Schmutzwasserversorgung für eine Einfamilienhaussiedlung; Verband der Chemischen Industrie e.V.; Frankfurt, EMPA St. Gallen, 1998.
- Graue Energie von Baustoffen; Büro für Umweltchemie Zürich, November 1998.

Die Rohre aus **nichtrostenden Stählen** scheitern ausschliesslich am Kriterium der Grauen Energie. Auch die verhältnismässig dünnwandigen, pressbaren Varianten scheitern an der Ressourcenintensität. Sie sind bei 25 mm DN fast doppelt so ressourcenintensiv wie PB-Rohre.

Die **verzinkten Stahlrohre** liegen bezüglich Herstellungsenergie deutlich über den nichtrostenden Stählen, obwohl sie auf die Masse bezogen weniger herstellungsintensiv sind. Das liegt vor allem an den viel grösseren Wandstärken, die für die Gewinde nötig sind. Die Verwertbarkeit ist zwar erfüllt, die verhältnismässig leichte Korrosion der Zinkschicht, die aus der Praxis bekannt ist, würde jedoch eine Kennzeichnung als "ökologisch interessant" ebenfalls verhindern.

Die **schwarzen Stahlrohre** werden nur für Gasleitungen verwendet. Eine Kennzeichnung erübrigt sich somit.

Im Abschnitt 000 "**Bedingungen**" wurden drei Zusatzpositionen ins eco-devis aufgenommen. Sie halten die Gültigkeit und Verbindlichkeit von Deklarationen nach SIA-Empfehlung 493 und nach VSLF als Verständigungsnormen fest und ermöglichen das Anfordern von Deklarationen im Rahmen der Ausschreibung. Damit lassen sich allfällige Zusatzbedingungen, z.B. bei den Kunststoffrohren, produktespezifisch überprüfen.

Generell sind ohne besondere Beurteilungen alle Instandsetzungsarbeiten und alle Demontageleistungen gekennzeichnet, die eine Wiederverwendung von alten Materialien vor Ort vorsehen.

Herausgeber

Trägerverband eco-devis c/o Hochbauamt des Kantons Bern, Reiterstrasse 11, 3011 Bern, Tel 031 633 34 11, Fax 031 633 34 60.

Der Trägerverband eco-devis ist eine von öffentlichen und privaten Institutionen getragene unabhängige Vereinigung zur Unterstützung des ökologischen Bauens im Sinne der Nachhaltigkeit.

Realisation

M. Vogel, Bern (Projektleiter); Dr. J. Schwarz, Zürich; C. Pestalozzi, Basel; U. Kasser, Zürich; M. Pöll, Zürich; Zürich, Dezember 2002

www.eco-bau.ch

Unter dieser Adresse finden Sie alle Faltblätter im Internet als pdf-Dateien.