

## Sanitäranlagen: Entsorgung

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 427 sind in den wichtigsten Devisierungsprogrammen integriert.

### Aufbau NPK 427

Nach den einleitenden Abschnitten über die Bedingungen und Vorarbeiten beginnen die Hauptabschnitte 200 – 400. Sie sind nach den Rohrleitungsmaterialien in Kombination mit der Verbindungstechnik gegliedert. Die Formstücke, Verbindungs- und andere Systemzubehörteile sind innerhalb der jeweiligen Abschnitte oder Unterabschnitte aufgeführt. In den Abschnitten 600 – 800 sind zusätzliche Systeme wie die Entwässerungsteile (Regenwassereinläufe), die Abluftsysteme sowie die Verbindungen und Befestigungen beschrieben.

Der Abschnitt 200 umfasst die Gusseisen-, die



Stahl- und die nicht mehr produzierten Faserzementrohre. Die Gussrohre sind nicht näher spezifiziert. Man geht von dem heute üblichen Schleuderguss aus, der aussen bituminiert und innen mit PU beschichtet ist. Die Abschnitte 300 und 400 weisen eine identische Struktur auf. Am Anfang des Abschnittes wird das Material definiert. Bei den steck- und schweißbaren Kunststoffen (Abschnitt 300) sind PE und PP, bei den steck- und klebbaren Materialien (Abschnitt 400) PVC und PP beschrieben. Die Durchmesser reichen bis zu 315 mm für schweißbare, resp. 200 mm für klebbare Varianten. In beiden Abschnitten sind auch

### Ergebnisse in Kürze

Im eco-devis 427 sind die folgenden Materialvarianten als „ökologisch interessant“ gekennzeichnet:

- Nichtrostende Stahlrohre.
- Polyethylen PE und Polypropylen PP bei den Rohren zum stecken, schweißen oder kleben.
- Bei den schallgedämmten Kunststoffrohren: das mit Schwerzuschlägen ausgerüstete PE-Rohr.
- Lüftungsrohre, Abgasleitungen und Formstücke: verzinkte Stahlbleche.

Die Kunststoffe sind nur mit Zusatzbedingung "keine umweltrelevanten Bestandteile" gekennzeichnet.

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 427

Schraffierte Materialien sind als „ökologisch interessant“ gekennzeichnet.

Funktionseinheit	Leistung	NPK-Pos.	Materialoptionen	Bemerkungen
Leitungen mit demselben Nenndurchmesser DN, unabhängig von der Verbindungstechnik und der Dämmleistung	Leitungen aus Guss, Stahl, Faserzement	211	Guss	Gussrohre sind wesentlich ressourcenintensiver
		230	Nichtrostende Stähle	
		251	Faserzement	Keine Bewertung, da nicht mehr produziert
	Leitungen aus Kunststoff zum Stecken, Schweißen oder Kleben	300.110	PE	Die nicht chlorierten Kunststoffe nur mit Zusatzbedingung "keine umweltrelevanten Bestandteile"
		300.120	PP	
		400.110	PVC	
		400.120	PP	
	Rohre schallgedämmt	211 230 320 420	Guss	Das Kunststoffrohr schallgedämmt unterscheidet sich ökologisch kaum vom normalen Rohr.
			Nichtrostende Stähle	
Rohre schallgedämmt			Nicht gebräuchlich	
Rohre schallgedämmt PVC				
Metallbleche für Lüftungen und Abgasleitungen	Abgasleitungen	710.110	Stahlblech verzinkt 0.5 mm	Stahl ist trotz höherem Flächengewicht wesentlich weniger ressourcenintensiv
		710.120	Aluminium 0.5 - 1 mm	
	Lüftungsrohre und Formstücke	720.100	Stahlblech verzinkt 0.5 mm	
		720.200	Aluminium 0.5 - 1 mm	

Rohre mit erhöhten Anforderungen an die Schalldämmung sowie Verbindungsteile beschrieben.

Im Abschnitt 600 ist eine Vielzahl von Entwässerungsteilen ebenfalls in einer grossen Materialvielfalt beschrieben. Da viele Teile durch die Wahl der Rohre vorbestimmt sind und der Materialfluss im Rahmen eines Gebäudes von geringer Bedeutung ist, wird auf eine Beurteilung der Materialien verzichtet. Bei den Abluftsystemen sind Leitungen aus verzinktem Stahl- oder Aluminiumblech vorgegeben. Die Befestigungen und Verbindungen im Abschnitt 800 sind durch die Wahl des Rohrleitungsmaterials vorgegeben und werden deshalb nicht separat beurteilt.

### Vergleichbarkeit von Leistungen

Als Funktionseinheit wird diejenige Systemgrenze bezeichnet, innerhalb derer die Kriterien für die Kennzeichnung im eco-devis angewendet werden. Es sollte sich dabei um mehr oder weniger gleichwertige Hauptfunktionen handeln. Die Hauptfunktion bei den Entsorgungsleitungen ist ein definierter Querschnitt pro Längeneinheit (Hohlraum) bei einer hinreichenden Festigkeit der Leitungskonstruktion.

Die **Rohrleitungen** unterscheiden sich hauptsächlich in der Verbindungstechnik. Diese hat jedoch keinen direkten Bezug zur Hauptfunktion. Eine differenziertere Bildung von Funktionseinheiten, etwa innerhalb einer bestimmten Verbin-

dungstechnik, ist nicht sinnvoll. Diese ist allenfalls für Beständigkeit verantwortlich, die der eco-devis-Anwender in die Entscheidungsfindung miteinbeziehen muss. Die Schalldämmung ist ebenfalls eine wichtige Nebenfunktion. Alle Rohre mit erhöhtem Schalldämmwert (Luftschall) müssten in einer eigenen Funktionseinheit beurteilt werden. Da jedoch alle Metallrohre die erhöhten Anforderungen ohnehin erfüllen und sich die Kunststoffrohre mit erhöhten Schalldämmwerten in den ökologischen Merkmalen nur geringfügig von den normalen Rohren unterscheiden, erübrigt sich eine spezielle Behandlung. Zudem weisen die Kunststoffrohre bezüglich Körperschall wiederum Vorteile gegenüber den Metallrohren auf.

Die beiden **Bleche** für Lüftungen und Abgassysteme dürften mehr oder weniger gleichwertig sein. Selbstverständlich weist Aluminium das bessere Korrosionsverhalten auf als verzinktes Stahlblech. Da die Bleche jedoch normalerweise nicht der Witterung ausgesetzt sind, spielt dieser Unterschied keine Rolle. Für spezielle Abgase sind selbstverständlich andere Kriterien massgebend.

Die Befestigungen und Verbindungen im Abschnitt 800 sind durch die Wahl des Rohrleitungsmaterials vorgegeben und werden deshalb nicht separat beurteilt. Streng genommen müssten Gesamtsysteme mit allen Zubehörteilen, die durch ein Normhaus definiert sind, miteinander

verglichen werden. Studien im Ausland haben jedoch gezeigt, dass sich die Ergebnisse im Vergleich zu einer auf die Rohrleitungen eingeschränkten Beurteilung kaum merklich verändern.

## 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 Entsorgungsleitungen sind in der Abbildung dargestellt. Sie enthält die Graue Energie in MJ pro Laufmeter der verschiedenen Abwasserrohrleitungen in Abhängigkeit der Nenndurchmesser. Die Unsicherheiten bezüglich Graue Energieberechnungen wurden berücksichtigt. Das Kriterium für die Kennzeichnung (Gerade in Abb. 1) wurde so ge-

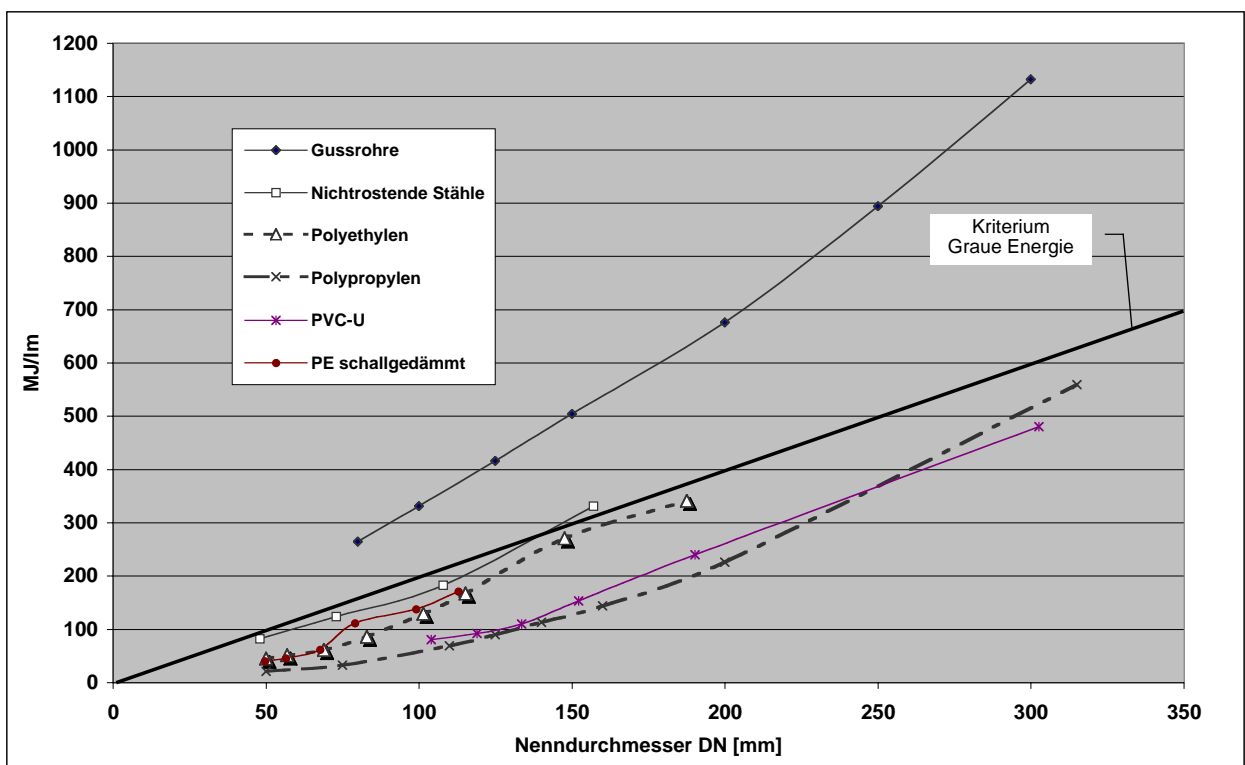
wählt, dass diejenigen Rohrleitungen mit den deutlich niedrigeren Werten das Graue Energiekriterium erfüllen. Damit erreicht man eine Selektion bei der Ressourcenschonung, die eine ausreichende Materialwahl bietet. Auch bei den Metallblechen wurde eine Kriteriengrenze für die Graue Energie festgelegt, da sich die beiden Metalle deutlich unterscheiden.

Neben der Grauen Energie wirken auch die ökologisch und toxikologisch relevanten Bestandteile sowie die Entsorgungskriterien selektiv. Das Kriterium "Abwesenheit von ökotoxikologisch relevanten Bestandteilen" ist bei den nicht chlorierten Kunststoffen vom Produkt abhängig. Zudem ist man der Ansicht, dass keine Rohrleitungen verwendet werden sollten, die relevante Mengen an Schwermetallen emittieren, da diese unmittelbar über die Abwässer ins Ökosystem gelangen.

## Ergebnisse

Die im eco-devis 427 gekennzeichneten Positionen sind in der Tabelle schraffiert ("ökologisch interessant"). Es sind dies die nicht rostenden Stähle und die nicht halogenierten Kunststoffrohre. Bei allen Verbindungstechniken ist mindestens ein Rohrtyp gekennzeichnet. Massgebend für die Kennzeichnung ist vor allem die Graue Energie. Im Vergleich zu den ressourcenintensiven Gussrohren sind bei der Entwässerung alle

## Graue Energie von Abwasserleitungen in der Haustechnik



## 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 Produktdeklarationen nach Empfehlung SIA 493

019.200 Verbindlichkeit von Produktdeklarationen nach VSLF

anderen Materialvarianten relativ wenig energieintensiv (vgl. auch Abbildung). Am wenigsten Herstellungsenergie benötigen PP- und PVC-Rohre, während die CNS-Rohre und diejenigen aus PE fast gleich viel Herstellungsenergie erfordern. Die CNS-Rohre werden gekennzeichnet, obwohl ein Wert bei hohem Nenndurchmesser knapp über der Kriteriengrenze liegt.

Umweltrelevante Bestandteile können an sich in allen Kunststoffen vorhanden sein. Bei den PVC-Rohren enthalten alle Produkte solche Bestandteile. Bei den nichtchlorierten Kunststoffen ist die Anwesenheit umweltrelevanter Bestandteile möglicherweise vom einzelnen Produkt abhängig. Deshalb ist die Kennzeichnung an diese Bedingung geknüpft. Sie wird somit auch im Ausschreibungstext erscheinen. Bei den Metallrohren sind keine umweltrelevanten Bestandteile vorhanden.

Ein weiteres Kriterium betrifft die Emittierbarkeit von Schwermetallen. Da die Gusseisenrohre PU-beschichtet und die CNS-Rohre korrosionsge-

schützt sind, ist auch dieses Kriterium bei allen Metallrohren erfüllt.

Im Hinblick auf eine zukünftige Entsorgung sind alle Metallrohre verwertbar. Die Kunststoffrohre sind teilweise verwertbar, gemäss Definition in der SIA-Empfehlung 493 jedoch mindestens unschädlich verbrennbar. Somit werden die Entsorgungskriterien von allen Rohrmaterialien erfüllt.

Bei den Blechen für Lüftungen und Abgasrohre ist ebenfalls die Graue Energie das Hauptselektionskriterium. Der flächenbezogene Wert ist bei verzinktem Stahlblech nur halb so gross wie bei Aluminium. Da diese Bauteile in der Regel witterungsgeschützt sind, wird das Kriterium der Emittierbarkeit von Schwermetallen nicht angewendet.

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

## Publikationen

- Schlussbericht zu eco-devis 427.
- 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.

## 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.