

Kanalisationen und Entwässerungen

Eco-devis ermöglicht 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 237 sind in den wichtigsten Devisierungsprogrammen integriert.

Aufbau NPK 237

Im Abschnitt 400 des NPK 237 sind die Rohrleitungssysteme beschrieben. In den Unterabschnitten sind Rohre und Formstücke nach Materialien gegliedert aufgeführt: Beton, Faserzement, Steinzeug, duktiler Guss, PE, PVC, PP und glasfaserverstärkter Kunststoff GFK. In den anderen Abschnitten sind die Bedingungen (Vorschriften, Informationen), Vorarbeiten (Abschnitt 100), Ausubarbeiten (Abschnitt 200), Sicherungen und Spriessungen (Abschnitt 300), Rinnen und Kanäle (Abschnitt 500), Schächte und Abläufe aus Fertigteilen (Abschnitt 600), Ortbetonschächte und Spezialbauwerke (Abschnitt 700), Auffüllungen



und Nebenarbeiten (Abschnitt 800) sowie die Zusatzarbeiten (Abschnitt 900) beschrieben.

Vergleichbarkeit von Leistungen

Grundsätzlich werden im eco-devis 237 nur Leistungen mit mehr oder weniger gleichwertigen Funktionen (Funktionseinheiten) verglichen. Nicht jede Kombination ökologisch gekennzeichneter Leistungen ergibt eine sinnvolle Konstruktion. Innerhalb dieser Funktionseinheiten werden Kennzeichnungskriterien festgelegt, sofern die ökologischen Unterschiede relevant sind.

Die Hauptfunktion bei den Entsorgungsleitungen ist ein definierter Querschnitt pro Längeneinheit

Ergebnisse in Kürze

Im eco-devis 237 sind die folgenden Materialvarianten als **"ökologisch interessant"** gekennzeichnet:

- Bewehrte und unbewehrte Betonrohre
- Steinzeugrohre mit Durchmesser $DN \leq 300$ mm
- Polypropylenrohre SN4/SN8.
- Voranstriche, Imprägnierungen, Mörtel und Fugendichtungsmassen auf Wasserbasis
- Mineralisches Recyclingmaterial für Auffüllungen (gemäß Richtlinie)

Folgende Rohrmaterialien sind als **"ökologisch bedingt interessant"** gekennzeichnet:

- Polyethylen
- Weichmacherfreie PVC

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 237

Dunkel schraffierte Materialien sind als "ökologisch interessant", hell schraffierte als "ökologisch bedingt interessant" gekennzeichnet.

Funktionseinheit	Leistung	NPK-Pos.	Materialoptionen	Bemerkungen
Leitungen mit demselben Nenndurchmesser DN, unabhängig von der Verbindungstechnik	Rohrleitungssysteme	410	Beton bewehrt und unbewehrt	Unter Berücksichtigung der Ringsteifigkeit für erhöhte Beanspruchung sind die Rohre gleichwertig.
		420	Faserzement	
		430	Steinzeug DN ≤ 300 mm	
			Steinzeug DN >300 mm	
		440	Duktiler Guss	
		450	Polyethylen	
		460	Weichmacherfreies Polyvinylchlorid	
		470	Polypropylen SN4/SN8	
480	Glasfaserverstärkter Kunststoff			
Haftschicht	Voranstrich, Imprägnierungen	Diverse	Produkte auf Wasserbasis	
Auskleidungen	Mörtel- und Klebetypen	Diverse	Produkte auf Wasserbasis	
Dichtungsmassen	Fugendichtungsmassen	Diverse	Produkte auf Wasserbasis	
Hinterfüllungen und Ausfüllungen	Loses Material	800.100	Kies und Sand	Richtlinie BUWAL beachten
		800.200	Mineralisches Recyclingmaterial	

(Hohlraum) bei einer hinreichenden Festigkeit der Leitungskonstruktion. Diese Funktion wird von allen im NPK beschriebenen Rohrmaterialien erfüllt. Die Rohrfestigkeit wurde für die Bildung der Funktionseinheiten berücksichtigt, indem man bei allen Varianten von Standardanforderungen ausgegangen ist.

PE, PP und PVC kommen vor allem bei kleineren Durchmessern zum Einsatz (bis max. 400 mm). Für grosse Rohrdimensionen sind Beton und GFK möglich. Steinzeug kann über alle Durchmesserbereiche eingesetzt werden. Für die Verbindung vom Haus zur Strasse werden Rohrdurchmesser von 120 bis 200 mm verwendet. Massgebend für den Durchmesser ist die Schmutzwassermenge. Bei den Erschliessungsleitungen (Durchmesser 300 - 500 mm) und den Sammelkanälen (Durchmesser 600 - 800 mm) ist die maximale Regenwassermenge relevant.

Anschlusshäufigkeit, Verlegezeit und Bodenart sind wichtige Faktoren bei der Materialwahl. Aufgrund jahrzehntelanger Erfahrungen ist bei Steinzeugrohren die verhältnismässig lange Lebensdauer bekannt. Sie sind allerdings schwierig zu verlegen und erfordern viel Fachwissen bei der Verarbeitung (Anschlüsse, Bohrungen). Bei den Kunststoffrohren fehlen bis heute Langzeiterfahrungen. Sie lassen sich wegen ihres geringen Gewichtes auch auf Brücken verlegen. GFK-Rohre sind leicht, lassen sich gut transportieren und handhaben.

Beurteilungskriterien

Die Kriterien für die Kennzeichnung ökologisch interessanter Leistungen im eco-devis 237 werden aufgrund einer systematischen Bewertungsmethode festgelegt. Diese umfasst alle Lebenszyklen der Materialien (vgl. Faltblatt "Methodische Grundlagen"). Als "ökologisch interessant" sind in einer ersten Stufe alle Materialien gekennzeichnet, die

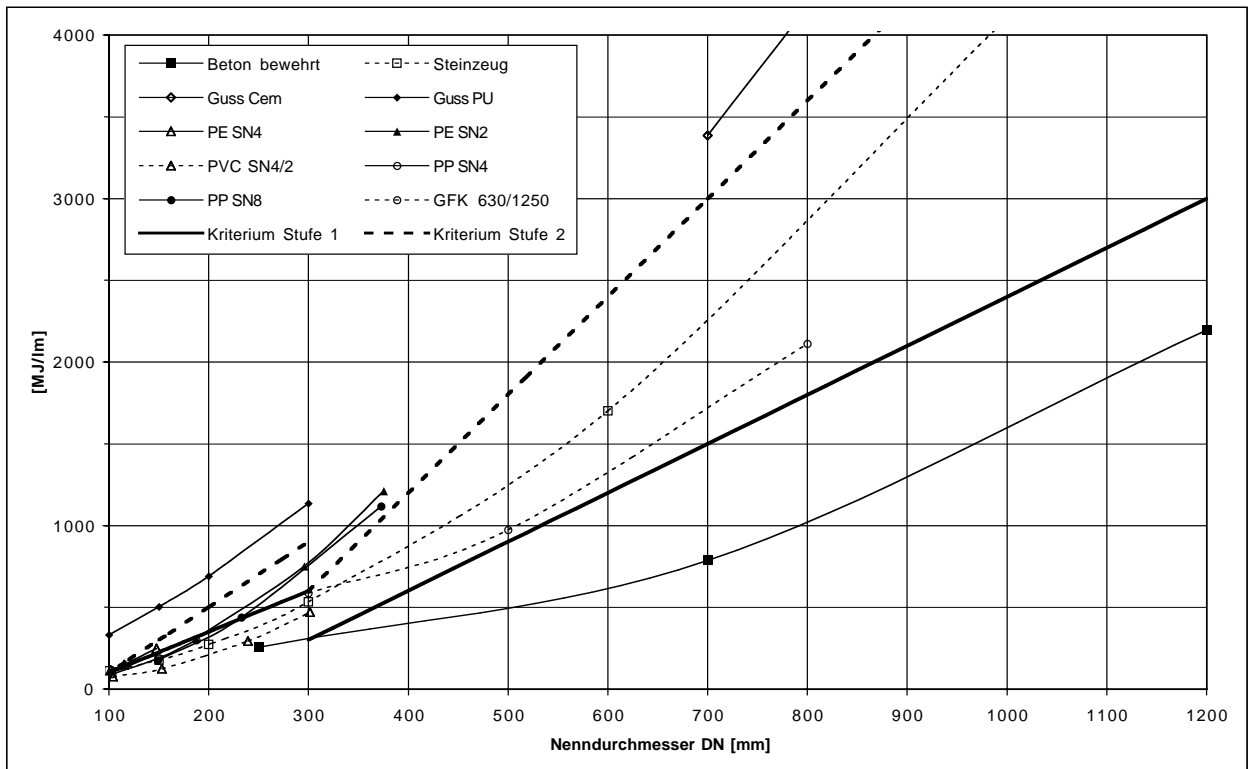
- innerhalb einer Funktionseinheit eine deutlich geringere Graue Energie aufweisen,
- die keine umweltrelevanten oder emittierbaren Bestandteile aufweisen und
- sich entweder verwerten, ohne problematische Rückstände verbrennen oder auf Inertstoffdeponien ablagern lassen.

Eine zweite Kennzeichnungsstufe ("ökologisch bedingt interessant") wird für Rohre mit geringen Grauenergiewerten eingeführt, die jedoch umweltrelevante Bestandteile enthalten.

Die Graue Energie spielt bei den Kanalisationsrohren eine wichtige Rolle (vgl. Abbildung). Die Werte gelten für Rohre ohne Verbindungstechnik und Zubehör.

Bei den Kanalisationsrohren sind auch die umweltrelevanten Bestandteile von Bedeutung. Sie sind in den PVC-Rohren vorhanden, bei den glasfaserverstärkten Rohren fehlen zuverlässige Informationen.

Graue Energie von Abwasserrohren



Mit Ausnahme der GFK-Rohre erfüllen alle Rohrmaterialien mindestens eines der drei Entsorgungskriterien, wenn man die Verwertbarkeit etwas grosszügig interpretiert.

Ergebnisse

Alle im eco-devis 237 in der ersten Stufe gekennzeichneten Positionen ("ökologisch interessant") sind in der Tabelle dunkelgrau, die in der zweiten Stufe gekennzeichneten Materialien hellgrau schraffiert ("ökologisch bedingt interessant"). Alle Arbeitsleistungen ohne relevanten Materialverbrauch sowie Leistungen von geringer ökologischer Bedeutung sind nicht beurteilt worden und werden damit folglich nicht gekennzeichnet.

Im Unterabschnitt "010 **Vorschriften**" werden Zusatzpositionen ins eco-devis aufgenommen. Sie halten die Gültigkeit und Verbindlichkeit von Deklarationen nach SIA-Empfehlung 493 und VSLF, das FSHBZ-Gütesiegel des Fachverbandes Schweizerischer Hersteller von Betonzusatzmitteln und die Richtlinie über die Verwertung mineralischer Bauabfälle als Verständigungsnormen fest. Generell sind ohne besondere Beurteilungen alle Demontageleistungen gekennzeichnet, die eine **Wiederverwendung** von alten Materia-

lien vor Ort vorsehen, sowie alle Umhüllungen und Auffüllungen mit **Recyclingmaterial**. Für den umweltgerechten Einsatz von mineralischen Recyclingbaustoffen ist die BUWAL-Richtlinie zu beachten.

Bei den Rohrleitungen sind bei allen Durchmessern die bewehrten und unbewehrten **Betonrohre** mit Abstand die ressourcenschonendsten Konstruktionen. Sie weisen beispielsweise bei DN 800 mm rund 5-mal weniger Herstellungsenergie auf als Gusseisenrohre. Bei kleineren Durchmessern ist der relative Unterschied etwas geringer. Der Unterschied zwischen bewehrten und unbewehrten Rohren ist vergleichsweise klein. Im eco-devis sind alle Betonrohre als "ökologisch interessant" gekennzeichnet. Sie dürfen allerdings nur Zusatzmittel mit dem FSHBZ-Gütesiegel enthalten. Die beiden Entsorgungskriterien sind erfüllt.

Die **Steinzeugrohre** sind durchmesserabhängig gekennzeichnet. Bei kleinen Durchmessern liegen sie deutlich unter dem Durchschnitt ("ökologisch interessant"), bei grösseren deutlich darüber. Sie enthalten keine umweltrelevanten Bestandteile und sind im Sinne der Kriterien recyclingfähig oder deponierbar.

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
- 011.420 FSHBZ-Gütesiegel, Kriterien und Prüfverfahren
- 011.430 BUWAL-Richtlinie über die Entsorgung mineralischer Bauabfälle
- 019.100 Verbindlichkeit von Produktedeklarationen nach Empfehlung SIA 493
- 019.200 Verbindlichkeit von Produktedeklarationen nach VSLF

Die **Gusseisenrohre** weisen mit Abstand die höchste Graue Energie auf. Sie sind deshalb nicht gekennzeichnet, obwohl die anderen Kriterien erfüllt wären.

Bei den **PE-Rohren** werden nur Durchmesser bis zu DN 400 mm angeboten. Sie weisen in diesem Durchmesserbereich eine mittlere Graue Energie pro Längeneinheit auf. Die Abwesenheit umweltrelevanter Bestandteile ist gewährleistet und die Entsorgungskriterien sind erfüllt. Deshalb sind sie als "ökologisch bedingt interessant" gekennzeichnet.

Eine niedrige Graue Energie weisen **PVC-Rohre** auf. Sie enthalten aber umweltrelevante Bestandteile und werden deshalb nur in der zweiten Stufe gekennzeichnet.

Die **Polypropylen-Rohre** PP SN4 und SN8 sind bei kleinen Durchmessern in der Herstellung wenig energieintensiv und werden, da alle ande-

Publikationen

- Schlussbericht zu eco-devis 237.
- 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.
- Jeschar, R., Umweltbeeinflussung bei der Herstellung von Abwasserrohren aus verschiedenen Werkstoffen, Sonderdruck aus Korrespondenz Abwasser, Nr. 1/96.
- Graue Energie von Baustoffen, Büro für Umweltchemie Zürich, November 1998.

ren Kriterien erfüllt sind, deshalb in der ersten Stufe gekennzeichnet. Die SN-Rohre mit erhöhter Ringsteifigkeit und DN 400 mm überschreiten die Kriteriengrenze für die Graue Energie. Weil jedoch alle anderen Durchmesser die Kriterien erfüllen, wird PP DN 400 mm trotzdem gekennzeichnet.

Die glasfaserverstärkten **GFK-Rohre** erfüllen die Kennzeichnungskriterien der zweiten Stufe in Bezug auf die Herstellungsenergie. Sie enthalten jedoch umweltrelevante Bestandteile und erfüllen je nach Produkt keines der Entsorgungskriterien, weshalb sie nicht gekennzeichnet sind.

Für **Mörtel, Kleber, Anstriche, Imprägnierungen, Beschichtungen** und für **Fugendichtungsmassen** können mit Zusatzbedingungen Produkte auf Wasserbasis oder Produkte ohne Lösemittel ausgeschrieben werden. Für Zusatzmittel wird das **FSHBZ-Gütesiegel** des Fachverbandes Schweizerischer Hersteller von Betonzusatzmitteln verlangt.

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.