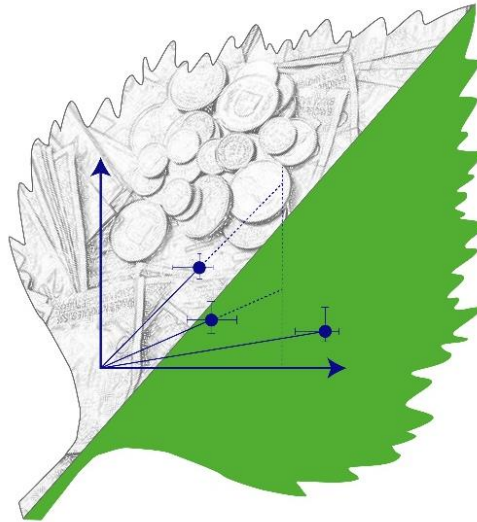


Hintergrundbericht zum Ökobilanzrechner für Infrastrukturbauprojekte «ECO₂nstruct»



Verfasser

Thomas Pohl

Umtec Technologie AG
Eichtalstrasse 54, 8634 Hombrechtikon
Tel: 055 211 02 82

Datum: 13.02.2023

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Software IFS
und dem Institut für Bau und Umwelt IBU der
OST Ostschweizer Fachhochschule



Korreferat:
Institut für Baustatik und Konstruktion
ETH Eidgenössische Technische Hochschule Zürich

ETH zürich

Im Auftrag von Infra Suisse

infra suisse

Inhalt

1	Zusammenfassung	5
1.1	Einleitung	5
1.2	Methodik.....	5
1.3	Resultate	8
2	Einleitung.....	16
3	Methodik	17
3.1	Beton	20
3.2	Betonfertigteile	20
3.3	Asphalt	22
3.4	Gesteinskörnung:	22
3.5	Natursteine.....	22
3.6	Aushub	23
3.7	Bentonit.....	23
3.8	Metallbaustoffe:	23
3.9	Holz	24
3.10	Flüssigboden.....	24
3.11	Bodenstabilisator / Erdbeton.....	24
3.12	Kunststoffteile	24
3.13	Abdichtungen	25
3.14	Energie	25
3.15	Wasser und Wasserhaltungen	25
3.16	Bauabfälle.....	25
3.17	Baugrubenabschlüsse.....	25
3.18	Betriebsmittel.....	26
3.19	Baustellengeräte und Baumaschinen	26
3.20	Baustellentransport Intern	28
3.21	Baustellentransport Extern.....	28
4	Resultate.....	30
4.1	Bedienung ECO ₂ nstruct als Administrator	30
4.2	Musterbeispiel.....	36
5	Schlussfolgerung	47
6	Literatur	48

7	Anhang.....	51
7.1	Beton.....	51
7.2	Betonfertigteile	59
7.3	Asphalt	72
7.4	Gesteinskörnungen.....	79
7.5	Natursteine.....	81
7.6	Aushub	84
7.7	Metallbaustoffe	84
7.8	Holz	85
7.9	Bodenstabi	86
7.10	Kunststoffteile	86
7.11	Abdichtungen	104
7.12	Energie	104
7.13	Wasser.....	104
7.14	Wasserhaltungen.....	105
7.15	Bauabfälle.....	105
7.16	Baugrubenabschlüsse.....	105
7.17	Weitere Betriebsmittel	106
7.18	Baustellengeräte und Baumaschinen	106
7.19	Baustellentransporte Intern	126
7.20	Baustellentransport Extern.....	132

Quelle Titelbild: eigene Darstellung

1 Zusammenfassung

1.1 Einleitung

Das Bundesgesetz über das öffentliche Beschaffungswesen hat bereits in ersten öffentlich-rechtlichen Ausschreibungen dazu geführt, dass neu nicht nur der Preis entscheidend für einen Zuschlag ist, sondern auch weitere Faktoren berücksichtigt werden. Ein wichtiger Faktor ist das Thema der ökologischen Nachhaltigkeit. Erste öffentlich-rechtliche Bauherrschaften haben in Ausschreibungen das Thema der Nachhaltigkeit aufgegriffen und es als Zuschlagskriterium mit teilweise bis zu 30-40% gewichtet. Ziel dieser Studie war es eine Software (ECO₂nstruct) zu entwickeln, welche den Mitgliedunternehmen von Infra Suisse ermöglicht, eine Umweltbilanz ihrer offerierten Baumeisterleistungen zu berechnen.

Für die IT-Umsetzung der Software war das Team von Prof. Mirko Stocker vom Institut für Software IFS der OST Ostschweizer Fachhochschule zuständig. Ebenfalls von der OST hat Frau Prof. Dr. Susanne Kytzia mit ihrem Team vom Institut für Bau und Umwelt IBU wertvolle fachliche Inputs geliefert. Der Projektleiter T. Pohl von der Umtec Technologie AG ist ein ausgewiesener Ökobilanzexperte und stellte ein wissenschaftlich fundierter und fachlich korrekter Inhalt sicher.

Die Qualitätssicherung wurde durch ein Korreferat des Instituts für Baustatik und Konstruktion an der ETH Zürich vorgenommen. Herr Dr. Marcel Muster von der Fachgruppe Holzbau hat dazu einen separaten Korreferatsbericht erstellt [1].

1.2 Methodik

Die Eckdaten zur Methodik werden in der nachfolgenden Übersicht zusammengefasst:

Vorgehen	<ul style="list-style-type: none"> • Ausschreibung auf simap.ch oder einer adäquaten Ausschreibungsplattform • Projektdaten runterladen von der Ausschreibungsplattform • Mittels Leistungsverzeichnis die Preis-Kalkulation in der Bau-Kalkulationssoftware vornehmen • Schlussblatt Elementliste / Kostenelementliste generieren • Positionen betreffend Material Bauhauptgewerbe, Betriebsmittel und Maschinen & Geräte inkl. Transporte markieren im Schlussblatt Elementliste / Kostenelementliste • Software aufrufen auf: https://eco2nstruct.infra-suisse.ch • Login erstellen und gemäss Kap. 4.1 Eingaben erstellen • Ergebnis der Ökobilanz im Ausgabe-PDF runterladen
-----------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Allenfalls weitere Berechnungen vornehmen (z.B. Berechnung des Umweltnutzens von spezifischen Umweltmassnahmen)
Ökobilanzdaten	<p><u>Ökobilanzdatenbestand UVEK 2022 [2]</u> (basierend auf Ecoinvent 2.2): Beton, Betonfertigteile, Gussasphalt, Gesteinskörnungen, Natursteine (bis auf einzelne Datensätze für Natursteine aus dem Ausland, welche basierend auf Ecoinvent 3.8 erstellt wurden) Bentonit, Metallbaustoffe, Holz, Kunststoffteile, Abdichtungen, Energie, Wasser, Wasserhaltungen, Baugrubenabschlüsse, Baustellengeräte und Baumaschinen, Baustellentransporte Intern sowie alle Diesel betriebenen Baustellentransporte extern</p> <p><u>Selbsterstellte Prozesse basierend auf Ökobilanzdatenbestand UVEK 2022 [2]</u>: Flüssigboden und Bodenstabilisator / Erdbeton</p> <p><u>Ökobilanzdaten Ecoinvent 3.8 [3]</u>: Asphalt (ausser Gussasphalt, UVEK), Bauabfälle, weitere Betriebsmittel</p>
Bewertungsmethode	Ökobilanz mit methodischen Setzungen gemäss KBOB mit Modellierungsansatz «Cut-off-Approach»
Systemgrenze	Herstellung- und Entsorgungsphase
Wirkmodelle	Treibhauspotenzial (kg CO ₂ -eq, IPCC 2021, GWP 100a) und Umweltbelastungspunkte (UBP2021)
Bezeichnung der Datensätze	Gemäss Bezeichnung der Datensätze im TB-Viewer [4]

Die Software ECO₂nstruct basiert auf einer grossen Datenbank mit mehr als 2'400 Datensätze zu den Materialien des Bauhauptgewerbes, zu Betriebsmitteln und zu Maschinen & Geräten. Die Namensgebung wurde grösstenteils vom TB-Viewer [4] des Schweizerischen Baumeisterverbandes übernommen (es wurden vereinzelt zusätzliche Datensätze geschaffen, die nicht im TB-Viewer enthalten waren, um den Bauunternehmungen mehr Auswahlmöglichkeiten bei Baustellengeräten und Baumaschinen mit alternativen Antriebssystemen zu ermöglichen).

Die gewählte Struktur in ECO₂nstruct ist in Tabelle 3-1 ersichtlich. Für jedes Strukturelement können die Daten zu den aufgelisteten Bereichen eingetragen werden. Die Grundstruktur der Datenbank von ECO₂nstruct orientierte sich am TB-Viewer [4]: Material Bauhauptgewerbe, Betriebsmittel und Baumaschinen & Geräte.

Tabelle 1-1: Strukturaufbau in ECO₂nstruct mit den dazugehörigen Bereichen.

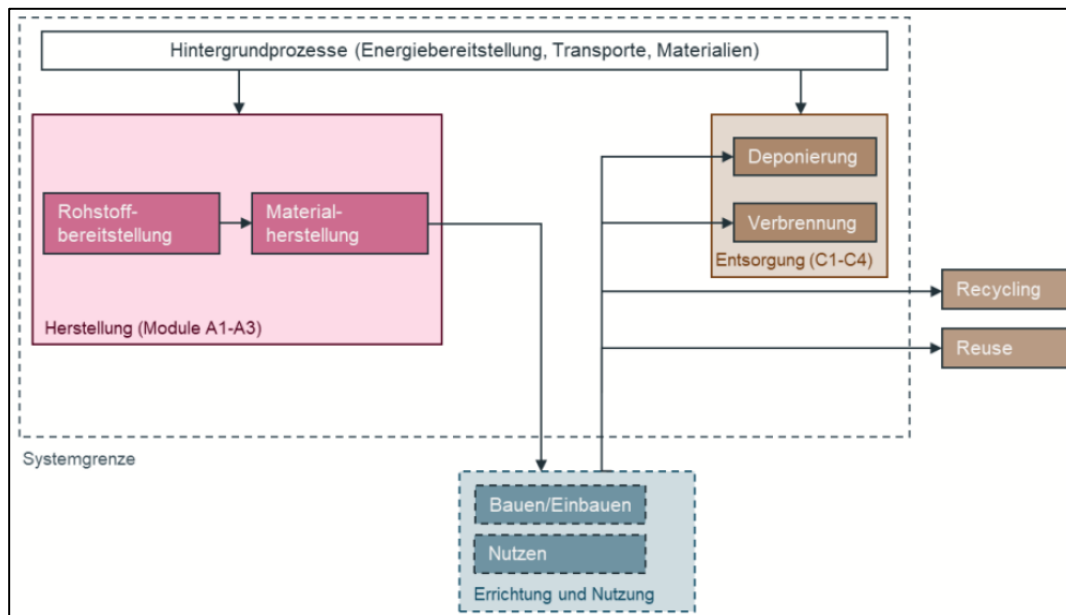
Struktur ECO ₂ nstruct	Bereiche
Material Bauhauptgewerbe	Beton Betonfertigteile Asphalt Gesteinskörnungen Natursteine Aushub Bentonit Metallbaustoffe Holz Flüssigboden Bodenstabilisator / Erdbeton Kunststoffteile Abdichtungen
Betriebsmittel	Energie Wasser Wasserhaltungen Bauabfälle Baugrubenabschlüsse Weitere Betriebsmittel
Maschinen und Geräte	Baustellengeräte & Baumaschinen Baustellentransporte Intern & Extern

Berücksichtigt wurde gemäss der KBOB Richtlinien v5.0 [5] die Herstellungs- und Entsorgungsphase. Gemäss DIN EN 15643 entspricht dies den Modulen A und C. Nicht berücksichtigt wird das Modul B (Nutzungsphase) und D (Gutschriften und Belastungen ausserhalb der Systemgrenze). Für den Einbau werden die Maschinenstunden und die Transportwege verwendet.

Die Datensätze von ECO₂nstruct beinhalten die Herstellung und Entsorgung. Die Entsorgung der Materialien wird dem ersten Lebenszyklus gemäss Schweizer Durchschnitt gemäss KBOB Richtlinien v5.0 [5] zugeschrieben. Das bedeutet, dass bei Rückbauprojekten die rückgebauten Materialien nicht eingetragen werden müssen. Eine Ausnahme bildet der Aushub und das Bodenmaterial. Dort muss der entsprechende Entsorgungs-/Verwertungs-/Wiederverwendungspfad für die korrespondierende Menge angewählt werden.

Wichtiger Hinweis: Bei allen Materialien ist der Transport in der Vorkette bis zum Regionallager bereits enthalten und muss nicht separat ausgewiesen und berechnet werden. Die Transporte vom Regionallager zur Baustelle müssen hingegen bilanziert werden in ECO₂nstruct.

Eine Übersicht der Systemgrenze nach KBOB, welcher in ECO₂nstruct für die Datensätze verwendet wurden, ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.



1.3 Resultate

Das Resultat dieses Projekts ist die Software ECO₂nstruct, weshalb im Resultate-Teil des Berichts eine Bedienungsanleitung erfolgt.

Folgende Vorbereitungsarbeiten sollten im Vorfeld erfolgt sein:

- Ausschreibungsunterlagen runterladen
- Aus dem Leistungsverzeichnis mit Hilfe von einer Preis-Kalkulationssoftware die Kostenelementliste erstellen
- In der Kostenelementliste die Positionen der Materialien des Bauhauptgewerbes, der Betriebsmittel und der Maschinen & Geräte inkl. Transporte markieren

Bedienungsanleitung ECO₂nstruct

Nachfolgend wird Schritt für Schritt die Benutzung der Software ECO₂nstruct beschrieben:

1 ECO₂nstruct aufrufen auf: <https://eco2nstruct.infra-suisse.ch>

2 Login erstellen:

Anmeldung

Deutsch English Français Italiano

Benutzername
[Redacted] ✓

Passwort
[Redacted]

Automatische Anmeldung

Ich akzeptiere die AGBs

[AGB](#)

[Sie haben Ihr Passwort vergessen?](#)

Sie haben noch keinen Zugang? **Registrieren Sie sich**

Anmelden

Mit dem erstellten Login sich einloggen: <https://eco2nstruct.infra-suisse.ch/login>

- Benutzername und Passwort eingeben
- Häkchen setzen bei den AGBs
- Auf Button «Anmelden» klicken

Anmeldung

Deutsch English Français Italiano

Benutzername
[Redacted] ✓

3 Passwort
[Redacted]

Automatische Anmeldung

Ich akzeptiere die AGBs

[AGB](#)

[Sie haben Ihr Passwort vergessen?](#)

Sie haben noch keinen Zugang? [Registrieren Sie sich](#)

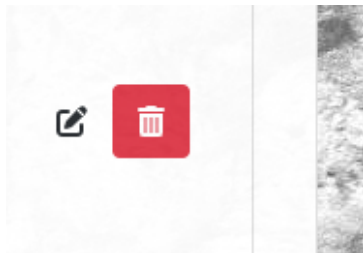
Anmelden

Auf Button «Neue Berechnung» klicken:



4

Die erstellte Berechnung kann anschliessend bearbeitet oder gelöscht werden.

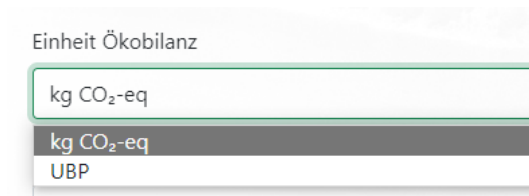


Projektgrunddaten eingeben: Projektname, kurze Projektbeschreibung, Ort des Bauprojekts



5

Ökobilanz-Einheit wählen (kg CO₂-eq oder Umweltbelastungspunkte UBP)



6

7

Projekttyp wählen → Dimensionseinheit wird automatisch gewählt

Projekttyp

Strassenbau (Gemeindestrasse)

Wähle einen Projekttyp

Strassenbau (Gemeindestrasse)

Strassenbau (Kantonsstrasse)

Strassenbau (Autobahn)

Tunnelbau (Strassentunnel)

Tunnelbau (Eisenbahntunnel)

Tunnelbau (Microtunnel)

Bahnbau

Erdbau (Graben- und Leitungen)

Erdbau (Grube)

Erdbau (Abtrag Ober-/ Unterboden)

Grundbau (Deponien)

Grundbau (Flach- und Tiefgründungen)

Hangsicherung (Netze, Anker)

Baugrubensicherung/Böschungen

Kunstabauten (Brücke/Unter-/Oberführung)

Kunstabauten (Stützmauer, LSW)

Wasserbau (Damm/Kanal)

Projektdimension angeben (z.B. Strasse: Länge und Breite in Meter)



Projekttyp

Wähle einen Projekttyp

Projektdimension

Dimensionseinheit

Wähle eine Dimensionseinheit

Offertdatum

TT.mm.jjjj

Erstellungsdatum

04.07.2022

Firma

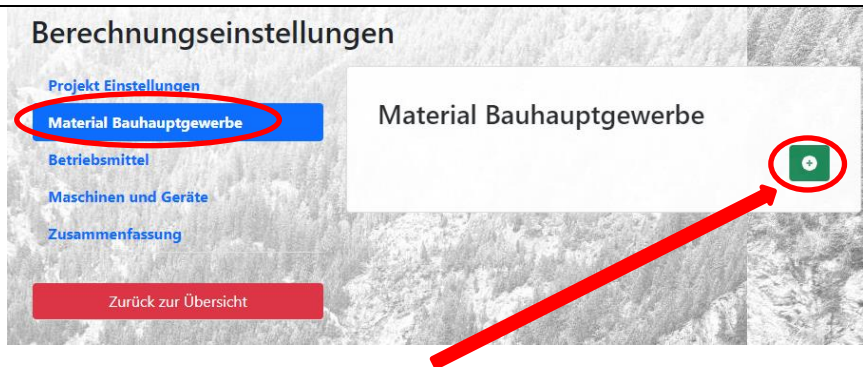
8

- Offertdatum eingeben (erscheint am Ende in der PDF-Ausgabe)
- Name der Bauunternehmung eingeben
- Auf den Button «Speichern» klicken

Speichern

9

Auf der linken Seite auf den Bereich «Material Bauhauptgewerbe» klicken



Auf den «Plus» Button klicken

Zur Auswahl eines Datensatzes gibt es zwei Vorgehensweisen:

- Dropdown-Menü mit intelligenter Suchfunktion
- Hierarchisches Suchen durch die Kategorien und Unterkategorien

Zur 1. Vorgehensweise:

- Ins oberste Eingabefeld reinklicken
- Erste Buchstaben der Bezeichnung im Feld eingeben → Materialauswahl wird sofort sichtbar. Zum Beispiel führt die Eingabe von «Guss» zu verschiedenen Gussasphaltsorten und zu Tauchbögen und Zubehör (Guss-Tauchbogen mit Handgriff).
- Menge angeben im untersten Feld
- Danach auf «Speichern» klicken und die Eingabe ist erfolgt.

Dateneingabe

10

1. Schritt: Auswahl eines Eintrags

Wahl des Eintrags

Eintrag

Wählen Sie einen Eintrag ←

- Sohlen-/Füllbeton, CEM 100 kg/m³ (CEM I)
- Sohlen-/Füllbeton, CEM 100 kg/m³ (CEM II/A)
- Sohlen-/Füllbeton, CEM 100 kg/m³ (CEM II/B CH-Mix)
- Sohlen-/Füllbeton, CEM 100 kg/m³ (CEM II/B-LL)
- Sohlen-/Füllbeton, CEM 100 kg/m³ (CEM III/A)
- Sohlen-/Füllbeton, CEM 100 kg/m³ (CEM III/B)
- Sohlen-/Füllbeton, CEM 100 kg/m³ (CEM ZN/D)
- Sohlen-/Füllbeton, CEM 150 kg/m³ (CEM I)
- Sohlen-/Füllbeton, CEM 150 kg/m³ (CEM II/A)

wann der Unterkategorie

Eintrag

Wählen Sie einen Eintrag ←

Dateneingabe

1. Schritt: Auswahl eines Eintrags

Wahl des Eintrags

Eintrag
Sohlen-/Füllbeton, CEM 100 kg/m³ (CEM I)

Weitere Suchmöglichkeiten

Kategorie
Wahl der Kategorie

1. Unterkategorie
Wahl der Unterkategorie

2. Unterkategorie
Wahl der Unterkategorie

Eintrag
CEM I

2. Schritt: Mengenangabe

Menge [m³]
1

Schliessen **Speichern**

Mit der **Esc-Taste** kann das aufgeklappte Fenster wieder geschlossen werden. Und es wird die zweite Möglichkeit beschrieben:

Zur 2. Vorgehensweise:

- Ins Feld «Kategorie» direkt unter «Weitere Suchmöglichkeiten» klicken.
- Kategorie auswählen (z.B. Beton)
- Erste Unterkategorie wählen (z.B. Kranbeton, NPK A-G)
- Zweite Unterkategorie wählen (z.B. Kranbeton, NPK C, C30/37, 0/32 mm, XC 4, XF 1)
- Datensatz im Feld «Eintrag» wählen (z.B. CEM II/A).
- Menge angeben im untersten Feld
- Danach auf «Speichern» klicken und die Eingabe ist erfolgt.

Weitere Suchmöglichkeiten

Kategorie
Beton ←

1. Unterkategorie
Kranbeton NPK A-G ←

2. Unterkategorie
Kranbeton, NPK C, C30/37, 0/32 mm, XC 4, XF 1 ←

Eintrag
CEM II/A ←
CEM II/A

2. Schritt: Mengenangabe

Menge [m³]
100 ←

Schliessen **Speichern**

WICHTIG: Es muss hierarchisch vorgegangen werden von oben nach unten. Nicht alle Kategorien haben 2 Unterkategorien, sondern teilweise auch nur eine. Ist ein Feld grau hinterlegt, so kann dort keine Auswahl / Eingabe getätigt werden.

11

Vorgehen ist identisch für den Bereich «Betriebsmittel» und für den Bereich «Maschinen & Geräte»

Berechnungseinstellungen

Projekt Einstellungen

Material Bauhauptgewerbe

Betriebsmittel

Maschinen und Geräte

Zusammenfassung

Zurück zur Übersicht

Material Bauhauptgewerbe

Beton

Sohlen-/Füllbeton, CEM 100 kg/m³ (CEM I)

Asphalt

Gussasphalt (Deck-, Binder- und Schutzschichten) 0% RC (Gussasphalt MA 8)

Betriebsmittel

Energie

Energie (Strommix CH)

Maschinen und Geräte

Baustellengeräte & Baumaschinen

Hydraulikbagger, Raupenfahrwerk (-2.0 t, 16.5 kW, Elektro)

Total

12

Auf Button «PDF herunterladen» klicken.

Material Bauhauptgewerbe

182 kg CO₂-eq

Beton

Sohlen-/Füllbeton, CEM 100 kg/m³ (CEM I)

1m³

Asphalt

Gussasphalt (Deck-, Binder- und Schutzschichten) 0% RC (Gussasphalt MA 8)

0.5t

Betriebsmittel

162 kg CO₂-eq

Energie

Energie (Strommix CH)

5000kWh

Maschinen und Geräte

116 kg CO₂-eq

Baustellengeräte & Baumaschinen

Hydraulikbagger, Raupenfahrwerk (-2.0 t, 16.5 kW, Elektro)

40h

Total

460 kg CO₂-eq

13

PDF herunterladen

Schliessen

2 Einleitung

Am 1. Januar 2021 ist das revidierte Bundesgesetz über das öffentliche Beschaffungswesen in Kraft getreten. Der Zuschlag erfolgt neu an das «vorteilhafteste Angebot» und nicht mehr an das «wirtschaftlich günstigste» Angebot. Gemessen wird die wirtschaftliche, ökologische und soziale Nachhaltigkeit bei öffentlichen Beschaffungen. Dadurch werden alle drei Grundpfeiler der Nachhaltigkeit berücksichtigt. Das revidierte Beschaffungsgesetz betrifft unter anderem den Baubereich, insbesondere den Infrastrukturbaubereich und somit auch die Mitgliedsunternehmen von Infra Suisse.

Erste Ansätze zur Ermittlung der ökonomischen Nachhaltigkeit sind auf dem Markt über Life Cycle Costs LCC Analysen bereits vorhanden. Die soziale und ökologische Nachhaltigkeit ist schwieriger quantifizierbar. Bisher gibt es für den Infrastrukturbereich keine Möglichkeit, durch ein Tool alle drei Dimensionen der Nachhaltigkeit quantifizierend abzudecken. Erste Ansätze in diese Richtung lieferte Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz SNBS mit ihrem semi-quantitativen Excel-Tool, welches eine Bewertung aller drei Säulen der Nachhaltigkeit ermöglicht. Der Bewertungsrahmen geht von null Punkten bis maximal zwei Punkten je Teilaspekt. Besonders im Bereich der Ökologie wäre eine höher aufgelöste Differenzierung und vertieftere Einschätzung wünschenswert.

Erste öffentlich-rechtliche Bauherrschaften haben in Ausschreibungen das Thema der Nachhaltigkeit aufgegriffen und es als Zuschlagskriterium mit teilweise bis zu 30-40% gewichtet. Besonders der ökologischen Nachhaltigkeit wird dabei besonderes Augenmerk verliehen. Dies hat zur Folge, dass in einzelnen Ausschreibungen am Ende nicht mehr der Preis das entscheidende Zünglein an der Waage war, sondern die Nachhaltigkeitskriterien den Zuschlag über ein Bauprojekt entscheiden. Deshalb ist es wichtig, dass die Bauunternehmungen Unterstützung in der Berechnung und Auswertung der Ökobilanz ihrer Offerte erhalten.

Ziel dieser Studie war es eine Software (ECO₂nstruct) zu entwickeln, welche den Mitgliedunternehmen von Infra Suisse ermöglicht, eine CO₂-Bilanz und eine UBP-Bilanz (Umweltbelastungspunkte) ihrer offerierten Baumeisterleistungen zu berechnen.

Für die IT-Umsetzung der Software war das Team von Prof. Mirko Stocker vom Institut für Software IFS der OST Ostschweizer Fachhochschule zuständig. Ebenfalls von der OST hat Frau Prof. Dr. Susanne Kytzia mit ihrem Team vom Institut für Bau und Umwelt IBU wertvolle fachliche Inputs geliefert. Der Projektleiter T. Pohl von der Umtec Technologie AG ist ein ausgewiesener Ökobilanzexperte und stellte ein wissenschaftlich fundierter und fachlich korrekter Inhalt sicher.

Die Qualitätssicherung wurde durch ein Korreferat des Instituts für Baustatik und Konstruktion an der ETH Zürich vorgenommen. Herr Dr. Marcel Muster von der Fachgruppe Holzbau hat dazu einen separaten Korreferatsbericht erstellt [1].

3 Methodik

Die Software ECO₂nstruct bezieht die Ökobilanzdaten in erster Linie aus der UVEK-Datenbank für Ökobilanzen [2]. Bei Datenlücken wurde zudem auf die weltweit führende Umweltdatenbank Ecoinvent 3.8 zurückgegriffen [3]. Grundsätzlich basiert auch der Ökobilanzdatenbestand der UVEK [2] auf der Umweltdatenbank Ecoinvent 2.2. Für die Treibhausgasemissionen des Betons wurde auf den Betonsortenrechner [6] sowie auf den Betonfertigteilerrechner [7] von Treeze zurückgegriffen. Dasselbe gilt für die Holzdaten, die aus dem Holzrechner von Treeze [8] stammen. Da für die bituminös gebundenen Beläge keine öffentlich-verfügbaren Daten vorhanden waren, wurde auf Projektdaten von Thomas Pohl von der Umtec Technologie AG (UTech AG) zurückgegriffen. Er verfügt über profunde Asphaltkosten aus diversen Projekten der jüngeren Vergangenheit mit führenden Mischgutanlagen-Betreibern. Wichtig zu erwähnen ist, dass auch die von Thomas Pohl erstellten Asphalt-Datensätze auf Standardprozessen aus Ecoinvent basieren und damit eine homogene Datenbasis mit den anderen Baustoffen darstellt.

ECO₂nstruct wurde basierend auf der Methode des Treibhauspotenzials nach IPCC 21 «GWP - Global Warming Potential» mit einem Betrachtungshorizont der Treibhausgase von 100 Jahren erstellt (internationaler Standard). Zudem wurde die Methode der ökologischen Knappheit «Umweltbelastungspunkte UBP» implementiert. Dadurch ist eine Bilanz in den zwei Einheiten CO₂-Äquivalente und UBP möglich. Damit deckt die Software bereits zwei Wirkmodelle ab, welche von der UVEK in ihrer Ökobilanzdatenbank geführt werden [2].

Die Systemgrenze wird anhand des revidierten Beschaffungsgesetzes gefasst, sodass sie den juristisch eng gefassten Begriff der «Beschaffung» ökologisch abbildet und mit den Ökobilanzdaten von KBOB konform ist. Das bedeutet, dass die Ökobilanz die Herstellungs- (gesamte Vorkette mit Ressourcenabbau und Transporte) und Entsorgungsphase mitbilanziert. Die Errichtungs-, Rückbau- sowie auch die Nutzungsphase wurden bei den Baustoffen nicht ökologisch modelliert. Errichtung und Rückbau werden über den User der Software durch die Wahl der Baumaschinenstunden abgebildet.

Die Software ECO₂nstruct basiert auf einer grossen Datenbank mit mehr als 2'400 Datensätze zu den Materialien des Bauhauptgewerbes, zu Betriebsmitteln und zu Maschinen & Geräten. Die Herleitung der Daten wird in diesem Kapitel erläutert. Die Namensgebung wurde grösstenteils vom TB-Viewer [4] des Schweizerischen Baumeisterverbandes übernommen (es wurden vereinzelt zusätzliche Datensätze geschaffen, die nicht im TB-Viewer enthalten waren, um den Bauunternehmen mehr Auswahlmöglichkeiten bei Baustellengeräten und Baumaschinen mit alternativen Antriebssystemen zu ermöglichen). Bereits heute greifen sechs verschiedene Kalkulationstools auf den TB-Viewer zu. Somit sind die Begriffe weit verbreitet und bekannt.

Gemäss der Empfehlung von KBOB werden für die Bilanz die zwei Wirkungsmodelle CO₂-Äquivalente und Umweltbelastungspunkte (UBP) verwendet. Die Ergänzung eines weiteren Wirkungsmodells wie zum Beispiel der kumulierte Energieaufwand KEA wäre zu einem späteren Zeitpunkt ebenfalls möglich. In der Software ECO₂nstruct ist in der Gesamtbilanz die Summe der CO₂-Äquivalente respektive der UBP der Herstellung und der Entsorgung der ausgewählten Materialien und Maschinen ersichtlich. Zur Berechnung der Umweltbelastungen in CO₂-Äquivalente und UBP wurden grösstenteils Werte aus der Liste Ökobilanzdaten im Baubereich 2022 von UVEK [2] und aus der Datenbank ecoinvent v. 3.8 Stand 2021 [3] verwendet. Einige Daten dieser zwei Datenbanken sind nicht öffentlich zugänglich und wurden der Software SimaPro entnommen. Wie die Materialien des Bauhauptgewerbes, die Betriebsmittel und die Baumaschinen & Geräte ökologisch durch

Umweltinventardaten modelliert wurden, ist in den folgenden Kapiteln und im Anhang genauer erläutert.

Die gewählte Struktur in ECO₂nstruct ist in Tabelle 3-1 ersichtlich. Für jedes Strukturelement können die Daten zu den aufgelisteten Bereichen eingetragen werden. Die Grundstruktur der Datenbank von ECO₂nstruct orientierte sich am TB-Viewer [4]: Material Bauhauptgewerbe, Betriebsmittel und Baumaschinen & Geräte.

Zur Benutzeroberflächenausgestaltung und zum Workflow der Nutzung von ECO₂nstruct hat sich das Projektteam eingehend Gedanken gemacht. Zuerst war die Idee, dass ECO₂nstruct die Daten direkt aus den Leistungsverzeichnissen über die Normpositionskataloge NPK einlesen kann. Gespräche mit CRB und dem Schweizerischen Baumeisterverband haben jedoch gezeigt, dass dieses Vorgehen IT-technisch anspruchsvoll und zeitaufwendig ist, da die es einerseits verschiedene NPK-Versionen (geografische Unterschiede sowie auch zeitliche Unterschiede) gibt. Ein anschließender Workshop mit Infra Suisse und ausgewählten Bauunternehmensvertretern, hat gezeigt, dass die einfachste Möglichkeit darin besteht, die ECO₂nstruct Software kompatibel mit der Kostenelementliste / dem Schlussblatt Elementliste der Markt-verfügbaren Kalkulationstools der Bauunternehmungen zu gestalten.

Hier folgt ein Beispiel eines Schlussblatts Elementliste (wurde uns dankenswerterweise von einem Bauunternehmen, das am Workshop teilnahm zur Verfügung gestellt):

SCHLUSSBLATT ELEMENTLISTE					
Projekt:	20210117	Interlaken Ost, Sanierung Wasserstein			
Dokument:	20210117	Offerte Nr. 20210117			
Element-Nr.	Bezeichnung	KstZ.	Eh.	Menge	
M+	Wartezeit Belagseinbau		t	1.229	
I01 212.512 00	Turmkrän Laufkatze, -200 mt/70 m, statio	BoM	h	0.491	
I01 297.442 00	Kleindumper, ARd, -2.0 m3	Bm50%RR	h	3.789	
I01 297.442 00	Kleindumper, ARd, -2.0 m3	BmM	h	1.860	
I01 297.442 00	Kleindumper, ARd, -2.0 m3	BoM	h	1.562	
I01 321.416 00	Hydr-Bagger, Raupen, -16.0 t, 80 kW	BmM	h	2.648	
I01 321.417 00	Hyd-Bagger, Rp, -18 t, 75 kW	BmM	h	1.484	
I01 322.312 00	Hyd-Bagger, Pn, -13 t, 55 kW	BmM	h	6.062	
I01 322.312 00	Hyd-Bagger, Pn, -13 t, 55 kW	BoM	h	0.815	
I01 322.415 00	Hydr-Bagger Pneu, -13 t, 85 kW	BoM	h	12.588	
I01 322.415 00	Hydr-Bagger Pneu, -13 t, 85 kW	BoRR	h	0.762	
I01 322.416 00	Hyd-Bagger, Pn, -16 t, 65 kW	Bm50%RR	h	3.595	
I01 322.416 00	Hyd-Bagger, Pn, -16 t, 65 kW	BmM	h	23.036	
I01 322.417 00	Hyd-Bagger, Pn, -18 t, 75 kW	BmM	h	7.883	
I01 352.113 00	Vibroplatten, -100 kg	BmM	h	0.175	
I01 352.122 00	Vibroplatten, -150 kg	BmM	h	1.484	
I01 364.412 00	Vibrowalze, -5 t, selbstfahrend	BoM	h	3.595	
I01 365.152 00	Vibro-Kombiwalze, -4.0 t	BmM	h	4.810	
I01 521.222 00	SD-Fertiger Pneu, -3.5 m, hydr. Bohle	BmM	h	1.229	
I01 521.232 00	SD-Fertiger, Pn, hB, -5.0 m	BmM	h	1.553	

Die Eckdaten zur Methodik werden in der nachfolgenden Übersicht zusammengefasst:

Vorgehen	<ul style="list-style-type: none"> • Ausschreibung auf simap.ch oder einer adäquaten Ausschreibungsplattform • Projektdaten runterladen von der Ausschreibungsplattform • Mittels Leistungsverzeichnis die Preis-Kalkulation in der Bau-Kalkulationssoftware vornehmen • Schlussblatt Elementliste / Kostenelementliste generieren • Positionen betreffend Material Bauhauptgewerbe, Betriebsmittel und Maschinen & Geräte inkl. Transporte markieren im Schlussblatt Elementliste / Kostenelementliste • Software aufrufen auf: https://eco2nstruct.infra-suisse.ch • Login erstellen und gemäss Kap. 4.1 Eingaben erstellen • Ergebnis der Ökobilanz im Ausgabe-PDF runterladen • Allenfalls weitere Berechnungen vornehmen (z.B. Berechnung des Umweltnutzens von spezifischen Umweltmassnahmen)
Ökobilanzdaten	<p><u>Ökobilanzdatenbestand UVEK 2022 [2]</u> (basierend auf Ecoinvent 2.2): Beton, Betonfertigteile, Gussasphalt, Gesteinskörnungen, Natursteine (bis auf einzelne Datensätze für Natursteine aus dem Ausland, welche basierend auf Ecoinvent 3.8 erstellt wurden) Bentonit, Metallbaustoffe, Holz, Kunststoffteile, Abdichtungen, Energie, Wasser, Wasserhaltungen, Baugrubenabschlüsse, Baustellengeräte und Baumaschinen, Baustellentransporte Intern sowie alle Diesel betriebenen Baustellentransporte extern</p> <p><u>Selbsterstellte Prozesse basierend auf Ökobilanzdatenbestand UVEK 2022 [2]</u>: Flüssigboden und Bodenstabilisator / Erdbeton</p> <p><u>Ökobilanzdaten Ecoinvent 3.8 [3]</u>: Asphalt (ausser Gussasphalt, UVEK), Bauabfälle, weitere Betriebsmittel</p>
Bewertungsmethode	Ökobilanz mit methodischen Setzungen gemäss KBOB mit Modellierungsansatz «Cut-off-Approach»
Systemgrenze	Herstellung- und Entsorgungsphase
Wirkmodelle	Treibhauspotenzial (kg CO ₂ -eq, IPCC 2021, GWP 100a) und Umweltbelastungspunkte (UBP2021)
Bezeichnung der Datensätze	Gemäss Vokabular TB-Viewer [4]

Tabelle 3-1: Strukturaufbau in ECO₂nstruct mit den dazugehörigen Bereichen.

Struktur ECO ₂ nstruct	Bereiche
Material Bauhauptgewerbe	Beton Betonfertigteile Asphalt Gesteinskörnungen Natursteine Aushub Bentonit Metallbaustoffe Holz Flüssigboden Bodenstabilisator / Erdbeton Kunststoffteile Abdichtungen
Betriebsmittel	Energie Wasser Wasserhaltungen Bauabfälle Baugrubenabschlüsse Weitere Betriebsmittel
Maschinen und Geräte	Baustellengeräte & Baumaschinen Baustellentransporte Intern & Extern

In den folgenden Kapiteln werden die verwendeten Daten und die Berechnungsmethoden je Bereich aus Tabelle 3-1 kurz erläutert. Das Vorgehen und die Datenquellen des Wirkmodells der Umweltbelastungspunkte sind identisch zum Wirkmodell des Treibhauspotenzials (CO₂-Äquivalente).

3.1 Beton

Die verschiedenen Betonsorten, die jeweilige Dichte, Annahmen zur Gesteinskörnung und die Quellen zur Bestimmung der Umweltbelastungen sind im Anhang in Tabelle 7-1 aufgelistet. Als Hauptquelle wurde der Betonsortenrechner für Planende von Treeze [6] verwendet. Darin sind keine Daten zu den Betonsorten NPK D, NPK E und NPK G enthalten. Die Eigenschaften der Sorte NPK G sind sehr ähnlich zu jenen der Sorte NPK F. Deshalb wurde die Sorte NPK F der Sorte NPK G gleichgesetzt. Bezüglich der Sorten NPK D und NPK E wurde die Annahme getroffen, dass diese der Sorte NPK F abzüglich 4% entsprechen.

3.2 Betonfertigteile

Für die Berechnung der Betonfertigteile wurden die nachfolgenden Formeln verwendet. Welche Formel bei welchem Betonfertigteil angewandt wurde, ist der Tabelle 7-2 im Anhang zu entnehmen.

Die Abkürzung Gew. bezeichnet jeweils das Gewicht pro Einheit. Die Betonschalungssteine (Formel (1)) weisen gemäss Creabeton ein Gewicht von 150 kg/m² anstelle der 600 kg/m² inklusive Füllung

auf. Somit beträgt der Füllungsgrad 25% (25% gefüllt) und 75% besteht aus Hohlräumen. Die Formeln (3) und (4) haben eine Massenkorrektur (-10%), da die Form nicht genau einem Quader entspricht, sondern die obere Kante schräg verläuft. Betonfertigteile mit einem Fuss erhalten einen pauschalen Gewichtszuschlag von 20% [9], [10], (siehe Formel (7)).

Die Formeln (8) und (9) werden für Betonrohre mit einem Boden verwendet. Der zweite Teil der Formel approximiert den Boden der Rohre. Die Wandstärke des Bodens beträgt jeweils 3 cm [11].

Gewisse Betonfertigteile enthalten nicht nur Beton sondern auch Armierungseisen. Um dies zu berücksichtigen wird die Masse des Betons mit 0.9 (90% Beton) multipliziert (Formel (10) und (12)) und die Masse des Armierungseisens gemäss Formel (11) (10% Armierungseisen) berechnet. Die Dichte des Armierungseisens beträgt jeweils 7'800 kg/m³. Falls die Einheit in Metern angegeben ist, muss in Formel (10) noch durch die Länge dividiert werden, um das Resultat pro Laufmeter zu erhalten.

$$\text{Gew. [kg/m}^2\text{]} = 1 \text{ m}^2 \cdot 0.25 \text{ m (Höhe)} \cdot \text{Dichte} \cdot 0.25 \text{ (25\% gefüllt)} \quad (1)$$

$$\text{Gew. [kg/m]} = B \cdot H \cdot L \cdot \text{Dichte} \cdot \# \text{ Steine} / m \text{ (1 m / Länge des Steins)} \quad (2)$$

$$\text{Gew. [kg/m]} = B \cdot H \cdot L \cdot \text{Dichte} \cdot \# \text{ Steine} / m \text{ (1 m / Länge des Steins)} \cdot 0.9 \quad (3)$$

$$\text{Gew. [kg/St]} = B \cdot H \cdot L \cdot \text{Dichte} \cdot 0.9 \quad (4)$$

$$\text{Gew. [kg/St]} = B \cdot H \cdot L \cdot \text{Dichte} \quad (5)$$

$$\text{Gew. [kg/St]} = \pi \cdot \left(\left(\frac{DN}{2} + W \text{ (Wandstärke)} \right)^2 - \left(\frac{DN}{2} \right)^2 \right) \cdot L \cdot \text{Dichte} \quad (6)$$

$$\text{Gew. [kg/St]} = \pi \cdot \left(\left(\frac{DN}{2} + W \text{ (Wandstärke)} \right)^2 - \left(\frac{DN}{2} \right)^2 \right) \cdot L \cdot \text{Dichte} \cdot 1.2 \quad (7)$$

$$\text{Gew. [kg/St]} = \pi \cdot \left(\left(\frac{DN}{2} + W \right)^2 - \frac{DN^2}{2} \right) \cdot L \cdot \text{Dichte} + \pi \cdot \left(\frac{DN}{2} \right)^2 \cdot \text{Dichte} \cdot W_{\text{Boden}} \quad (8)$$

$$\text{Gew. [kg/m]} = \left(\pi \cdot \left(\left(\frac{DN}{2} + W \right)^2 - \frac{DN^2}{2} \right) \cdot 1 \text{ m} + \pi \cdot \left(\frac{DN}{2} \right)^2 \cdot W_{\text{Boden}} \right) \cdot \text{Dichte} \quad (9)$$

$$\text{Gew. [kg/St]} = \pi \cdot \left(\left(\frac{DN}{2} + W \right)^2 - \left(\frac{DN}{2} \right)^2 \right) \cdot L \cdot \text{Dichte} \cdot 0.9 \quad (10)$$

$$\text{Gew.}_{\text{Armierungseisen}} [\text{kg/St oder m}] = M_{\text{Beton}} \cdot \frac{\text{Dichte}_{\text{Armierungseisen}}}{\text{Dichte}_{\text{Beton}}} \cdot 0.1 \quad (11)$$

$$\text{Gew. [kg/Stk]} = \left(\pi \cdot \left(\left(\frac{DN}{2} + W \right)^2 - \frac{DN^2}{2} \right) \cdot L + \pi \cdot \left(\frac{DN}{2} \right)^2 \cdot W_{\text{Boden}} \right) \cdot \text{Dichte} \cdot 0.9 \quad (12)$$

Mit Hilfe der Daten aus Tabelle 3-2 und mit der Formel (13) konnten die CO₂-Äquivalente der Herstellung und der Entsorgung berechnet werden. Bei den Betonfertigteilen mit Armierung wird der CO₂-Wert aus den Hilfsdaten mit der Masse multipliziert und zum Betonfertigteile addiert.

Tabelle 3-2: Hilfsdaten zur Berechnung der CO₂-Äquivalente der Herstellung und der Entsorgung von Betonfertigteilen

Hilfsdaten	kg CO ₂ -eq/m ³	Quelle
Normalfestes Betonfertigteil ohne Bewehrung	347	Treeze Betonfertigteilrechner [7]
Normalfestes Betonfertigteil mit Bewehrung	406	Treeze Betonfertigteilrechner [7]
Entsorgung Beton	25	UVEK Ökobilanzdaten 2022 [2]
	kg CO ₂ -eq/t	
Bereitstellung Armierungseisen	1'500	UVEK Ökobilanzdaten 2022 [2]
Entsorgung Armierungseisen	12	UVEK Ökobilanzdaten 2022 [2]

$$\text{Herstellung/Entsorgung [kg CO}_2\text{eq/Einheit]} = \text{CO}_2\text{eq (Hilfsdaten)} / \text{Dichte} \cdot \text{Gew.} \quad (13)$$

3.3 Asphalt

Zur Berechnung der Umweltbelastungen von Asphalt wurde für die Entsorgung aller Asphalte folgende Annahme getroffen: 2% thermische Verwertung, 83% Recycling und 15% Deponierung. Die Daten zu den einzelnen Asphalten stammen aus früheren Projektdaten der Umtec Technologie AG [12] und werden aus Datenschutzgründen nicht explizit angegeben. Die Daten sind auf Anfrage einsehbar. Im Anhang in der Tabelle 7-3 sind alle Daten und Quellen ersichtlich. Bei den Daten aus früheren Projekten ist als Quelle «UTech» vermerkt.

Die Daten zum Gussasphalt stammen aus dem UVEK Ökobilanzdatenbestand 2022 [2], wobei der Energieinput der Produktion angepasst wurde von 1'500 MJ pro Tonne Gussasphalt auf 766 MJ pro Tonne Gussasphalt. Dieser Wert stammt aus der Studie «Erstellung einer Ökobilanz für die Herstellung und Nutzung eines Autobahnabschnitts» von der TU München [13].

3.4 Gesteinskörnung:

Die Daten und die Quellen zur Berechnung der Umweltbelastungen sind in Tabelle 7-4 im Anhang aufgelistet. Die Entsorgung der Gesteinskörnungen wurde gemäss dem Ökobilanzdatenbestand UVEK 2022 [2] modelliert. Für den Brechschotter, den Gleisschotter und den Jurakalk wurde die Annahme getroffen, dass diese einer natürlichen, gebrochenen Gesteinskörnung gemäss der Liste Ökobilanzdaten im Baubereich 2022 entsprechen [2]. Für die Bollensteine und Vorlegesteine wurde der Ecoinvent Prozess «Limestone, at mine/CH U, UVEK» aus SimaPro [14] verwendet.

3.5 Natursteine

Die Umweltbelastungen der Natursteine wurden mit Hilfe der Daten aus der Tabelle 3-3 berechnet. Die Daten mit der Quelle «UTech» stammen aus früheren Projekten der Umtec Technologie AG. Einige Natursteine werden in der Einheit Meter angegeben. Für die Verrechnung mit den Hilfsdaten wird die Masse dann gemäss der Formel (2) berechnet.

Die Daten und Quellen sind in Tabelle 7-5 im Anhang ersichtlich. Die Daten der Entsorgung beziehen sich alle auf den ersten Wert in Tabelle 3-3. Die angegebene Quelle in Tabelle 7-5 bezieht sich jeweils nur auf den Wert der Herstellung.

Tabelle 3-3: Hilfsdaten zur Berechnung der CO₂-Äquivalente der Herstellung und Entsorgung der Natursteine.

Quelle	Bezeichnung	kg CO ₂ -eq/t
[15]	Entsorgung, Natursteinplatte geschliffen, 15 mm	12.8
[2]	Natural stone plate, cut, at regional storage/CH U	219
UTech	Stein aus China	887
UTech	Stein aus Europa	502
UTech	Stein aus der Schweiz	229
UTech	Recycling	80

3.6 Aushub

In Tabelle 7-6 sind die Daten und Quellen zum Aushub ersichtlich. Die Einteilung des Aushubs erfolgte gemäss den Angaben des Bundesamts für Umwelt [16]. Die Werte basieren auf den UVEK Hintergrunddaten [2]. Für die Deponierung wurde der Prozess «disposal, excavation material, clean, 20% water, to excavation landfill/CH U» [2] verwendet und anhand der Dichte auf einen Kubikmeter umgerechnet. Die Werte und Quelle der Dichte sind ebenfalls in Tabelle 7-6 angegeben. Die Dichte des Untergrunds (C-Horizont) wurde aus dem Mittelwert von festem und loseem Aushub gebildet. Für die Wiederverwendung von Aushub wurde der Prozess «excavation, hydraulic digger, average/m³/CH» [2] verwendet. Im Falle des Aushubs wird gemäss Systemgrenze und UVEK Ökobilanzdatenbestand nur die Entsorgung berücksichtigt.

3.7 Bentonit

Für Bentonit gibt es nur eine Auswahlmöglichkeit in der Software ECO₂nstruct. Bentonit wird in der Einheit Tonnen angegeben. Für die Herstellung wurde der UVEK Hintergrundprozess «bentonite, at processing/kg/DE» [2] verwendet. Die Entsorgung wurde analog zu Beton modelliert und der Prozess «Entsorgung, Beton» [15] wurde verwendet. Die Dichte von Bentonit beträgt 2.6 Tonnen pro Kubikmeter.

3.8 Metallbaustoffe:

Die Umweltbelastungen der Metallbaustoffe wurden alle mit Daten von UVEK22 berechnet. Die Metallbaustoffe «Bewehrungsstahl korrosionsbeständig» und «Guss-Tauchbogen» wurden über den SimaPro Prozess «steel, low-alloyed, at plant/kg/RER» der UVEK Datenbank [2] abgebildet. Für die Stabstähle «Bewehrungsstahl B500B» und «Bewehrungsstahl B450C / B500C» wurde der Wert aus der UVEK Liste Ökobilanzdaten im Baubereich 2022 [2] für 3 Rippenreihen angepasst auf 4 Rippenreihen. Alle verwendeten Metallbaustoffe und die dazugehörigen Daten und Quellen sind in Tabelle 7-7 ersichtlich.

3.9 Holz

Die Daten und Quellen der Holzarten sind in Tabelle 7-8 im Anhang verfügbar. Die Umweltbelastungen des Bauholzes wurden mit dem Holzrechner von Treeze ermittelt [8].

3.10 Flüssigboden

Beim Flüssigboden wird in der Software ECO₂nstruct zwischen ex-situ und in-situ unterschieden. Ex-situ steht für die Flüssigbodenproduktion ausserhalb der Baustelle bei einem Flüssigbodenwerk wohingegen in-situ die Flüssigbodenproduktion auf der Baustelle abbildet. Die Dichte beider Flüssigböden beträgt 1.8 Tonnen pro Kubikmeter. Die Daten für den Flüssigboden ex-situ wurden der Studie «Ökobilanzierung von Flüssigboden im Einsatz von Grabenfüllungen» [17] entnommen. Für das in-situ Verfahren wurde ebenfalls diese Quelle verwendet, wobei die Einsparung der Flüssigbodenproduktion vom Swissgrid-Projekt «Ökobilanz einer erdverlegten Stromtrasse mittels Flüssigboden» [18] ermittelt wurde. Die Einsparung der Flüssigbodenproduktion vor Ort gegenüber einer Flüssigbodenproduktion beim Werkhof eines Flüssigbodenproduzenten liegt bei ca. 11% (Einsparung der Transporte).

3.11 Bodenstabilisator / Erdbeton

Die Daten und Quellen bezüglich Bodenstabilisator und Erdbeton sind in Tabelle 7-9 ersichtlich. Als Grundlage zur ökologischen Modellierung von Bodenstabilisator / Erdbeton wurde der Bericht «Bindemittel zur Bodenstabilisierung» der OST Ostschweizer Fachhochschule [19] verwendet. Für die Hintergrunddaten wurde der UVEK Datenbestand 2022 angewendet [2]. Für die Umweltbelastungen der Entsorgung wurde der Durchschnitt der Betonentsorgung «Entsorgung, Beton» [15] verwendet.

3.12 Kunststoffteile

Die verwendeten Kunststoffe mit den jeweiligen Einheiten, Wandstärken, Dichten und Mengen sind in Tabelle 7-10 aufgeführt. Die Masse der Kunststoffrohre pro Stück wurden mit der gleichen Formel wie die Masse der Betonrohre berechnet (Formel (6)). Für die Kunststoffrohre in der Einheit Meter wurde die Formel (7) angewandt.

$$M [kg/m] = \pi \cdot \left(\left(\frac{DN}{2} + W \text{ (Wandstärke)} \right)^2 - \left(\frac{DN}{2} \right)^2 \right) \cdot Dichte \cdot 1 \text{ m} \quad (14)$$

Zur Berechnung der Umweltbelastung wurden die Daten aus Tabelle 3-4 verwendet.

Tabelle 3-4: Hilfsdaten zur Berechnung der CO₂-Äquivalente der Herstellung und Entsorgung der Kunststoffteile.

Kunststoffart	Einheit	Herstellung [kg CO ₂ -eq/kg]	Entsorgung [kg CO ₂ -eq/kg]	Total [kg CO ₂ -eq/kg]	Dichte [kg/m ³]	Quelle
Polyethylen (PE)	kg	2.38	2.37	4.75	960	[2]
Polypropylen (PP)	kg	2.4	2.37	4.77	910	[2]
Polypropylen (PP), rezykliert	kg	1.57	2.37	3.94	910	[2]

Polyvinylchlorid (PVC)	kg	2.38	2.10	4.48	1'390	[2]
------------------------	----	------	------	------	-------	-----

3.13 Abdichtungen

Vier verschiedene Abdichtungen sind in ECO₂nstruct berücksichtigt. Die Abdichtungen werden in der Einheit Quadratmeter angegeben. In der Tabelle 7-11 ist in der Spalte «Bemerkung» die Dicke der jeweiligen Abdichtung angegeben. Als Quelle für die Dichten und die Umweltbelastungen wurde die Liste der Ökobilanzdaten im Baubereich 2022 von UVEK verwendet [2].

3.14 Energie

Zur Berechnung der Umweltbelastungen im Bereich Energie wurde ebenfalls die Quelle UVEK [2] verwendet. Die Einheit beträgt Kilowattstunden. Die verschiedenen Energiearten und die dazugehörigen Daten sind in Tabelle 7-12 ersichtlich.

3.15 Wasser und Wasserhaltungen

Die Umweltbelastungen von Frisch- und Abwasser stammen aus dem UVEK Ökobilanzdatenbestand 2022 [2] aus den Prozessen «tap water, at user/kg/CH» für Frischwasser und «treatment, concrete production effluent, to wastewater treatment, class 3/m³/CH» für Abwasser. Die Umweltwirkung von Abwasser wurde über die Dichte von 1000 kg/m³ auf die Einheit Kilogramm umgerechnet. Die Prozesse sind in Tabelle 7-13 im Anhang aufgeführt. In Tabelle 7-14 sind die Wasserhaltungen und die verwendete Quelle ersichtlich. Die Wasserhaltungen werden in Kubikmetern angegeben und stammen aus den Ökobilanzdaten UVEK 2022 [2].

3.16 Bauabfälle

Bauabfälle werden auf drei Arten entsorgt oder weiterverwendet: deponieren, verbrennen oder recyceln. Die Entsorgung auf der Deponie oder in der Kehrichtverbrennungsanlage wurde berücksichtigt, weil sie zum ersten Lebenszyklus gehört. Dem Wiederverwenden von Material wird nur der Transport angelastet. Die Aufbereitung gehört gemäss dem Ökobilanzmodellierungsansatz «Cut-off-Approach» (analog zu den Ökobilanzdaten UVEK [2]) bereits zum zweiten Lebenszyklus und ersetzt bei diesem die Herstellung, weshalb die Aufbereitung hier nicht berücksichtigt wird. Die jeweiligen Umweltbelastungen wurden mit Hilfe des UVEK Ökobilanzdatenbestands [2] berechnet. Die dafür verwendeten Prozesse sind im Anhang in Tabelle 7-15 ersichtlich.

3.17 Baugrubenabschlüsse

Die verwendeten Baugrubenabschlüsse sind im Anhang in Tabelle 7-16 aufgelistet. Die Umweltbelastungen wurden mit der Liste Ökobilanzdaten im Baubereich 2022 [2] berechnet.

3.18 Betriebsmittel

Die Umweltbelastungen der Betriebsmittel wurden anhand von Hintergrunddaten des UVEK Ökobilanzdatenbestands [2] und ecoinvent 3.8 [3] berechnet. Welche Prozesse verwendet wurden und aus welcher Datenbank sie stammen, ist der Tabelle 7-17 zu entnehmen.

3.19 Baustellengeräte und Baumaschinen

Bei den Baustellengeräten und Baumaschinen bildet die Basis von ECO₂nstruct die Inventargrunddaten des TB-Viewers des Schweizerischen Baumeisterverbandes [4]. In dieser Datenbank sind zu den Baustellengeräten und Baumaschinen diverse Informationen vorhanden, welche für die Modellierung der Ökobilanzdaten verwendet wurden: Energieverbrauch für die mit Diesel und Benzin betriebenen Maschinen (L/kWh), Energieverbrauch von elektrischen Maschinen durch die Angabe von Auslastung (%) und Motorenleistung (kW)¹. Nutzungsdauer (Jahre), Maschinenstunden pro Jahr (h), Einsatzgewicht der Maschinen (t). Die Auslastung war nur bei den elektrischen Maschinen berücksichtigt, nicht jedoch bei den mit Diesel und Benzin betriebenen Maschinen.

Die Ökobilanzdaten berücksichtigen die Herstellung und den Betrieb der Baustellengeräten und Baumaschinen. Der Transport der Baumaschine von einem Regionallager oder Werkhof zur Baustelle wurde nicht bilanziert. Für die Berechnung der Umweltbelastungen wird je nach Antriebsart eine andere Formel angewandt. Formel (15) wird bei elektrisch betriebenen Geräten und Maschinen für die Herstellung und die Formel (17) für die Nutzung und den Betrieb verwendet. Bei den Elektrogeräten wurde konservativ angenommen, dass nach Erreichen der halben Lebensdauer die Batterie ersetzt wird. Dies wird in der Formel (15) mit dem Parameter «Batterie» berücksichtigt.

Die Umweltbelastungen der Herstellung der Diesel und Benzin betriebenen Baustellengeräte und Maschinen wurden mit der Formel (16) berechnet. Für die Nutzung und den Unterhalt wurde die Formel (18) für Dieselgeräte und die Formel (7) für Benzingeräte verwendet. Das Gewicht (Gew.) der Maschinen wird jeweils durch 10 Tonnen dividiert, da der verwendete Hintergrundprozess zur ökologischen Modellierung in SimaPro (siehe Tabelle 3-2) eine Baumaschine mit 10 Tonnen Einsatzgewicht abbildet. Die Emissionsfaktoren der Baumaschinen basieren auf der Non-road-Datenbank des Bundesamts für Umwelt [20]. Diese Faktoren wurden mit dem Treibstoffverbrauch der Baumaschinen mitskaliert.

Die Werte der CO₂-Äquivalenten stammen aus der Tabelle 3-5. In der Tabelle sind zudem die Werte für die Herleitung und die jeweiligen Quellen ersichtlich. Das Wirkungsmodell Methode der ökologischen Knappheit wird analog zur GWP Methode berechnet.

Der Energieverbrauch von Diesel und Benzin war bereits in Liter pro kWh gegeben. Die Einheit des elektrischen Energieverbrauchs hingegen beträgt Prozent (der Motorenbelastung) pro kWh, weshalb zusätzlich noch durch 100 dividiert wurde. Der Diesel- und Benzinverbrauch wurde über die Motorenleistung in Liter pro Stunde umgerechnet (siehe Tabelle 7-18). Die technische Entwicklung der Motoren hat in den letzten Jahren stark zur Effizienz und Spritoptimierung bei Baumaschinen beigetragen. Der Schweizerische Baumeisterverband trägt diesem Aspekt in ihrer Kalkulationshilfe «Inventarkennwerte» durch periodische Anpassung beim durchschnittlichen spez. Spritverbrauch Rechnung. Ebenso muss die Auslastung in der Berechnung berücksichtigt werden, da die Maschi-

¹ Ein Beispiel für die Angabe von elektrischen Maschinen: Ein elektrischer Bagger mit 60% Auslastung und 36 kW hat einen Energieverbrauch von 21.6 kWh (0.6*36kW*1h).

nen nicht immer unter Vollast laufen. Der Input von Datenlieferanten und der Praxisvergleich (Daten von Mitgliederunternehmungen des Schweizerischen Baumeisterverbands) zeigt für den Dieserverbrauch gegenüber den Annahmen im TB-Viewer für BIV2022 (Baumaschineninventardaten 2022) tiefere Werte. Daher wurde in Absprache mit dem Schweizerischen Baumeisterverband folgende Anpassungen im Dieserverbrauch vorgenommen:

- Baumaschinen mit Dieselmotoren bis 120kW: minus 27.5%
- Baumaschinen mit Dieselmotoren > 120 kW: minus 22.5%
- Transportgeräte Baustellenbetrieb / Logistik: LKW (3-5 Achser) : minus 30%

Verwendete Formeln für die Berechnung der Umweltbelastungen (hier THG-Emissionen in kg CO₂-eq) der Herstellung und Betrieb der Baumaschinen:

$$\begin{aligned} & \text{Herstellung (Elektro)} & (15) \\ & = \frac{\text{Gew.} \left[\frac{t}{\text{Stk}} \right] / 10 t \cdot (\text{Herstellung Maschine 10t Elektro [kg CO}_2\text{eq/Stk]} + \text{Batterie [kg CO}_2\text{eq/Stk]})}{\text{Nutzungsdauer[a]} \cdot \text{Einsatzstunden pro Jahr[h/a]} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Herstellung (Diesel, Benzin)} & (16) \\ & = \frac{\text{Gew. [t/Stk]} / 10t \cdot \text{Herstellung Maschine 10t Diesel [kg CO}_2\text{eq/Stk]}}{\text{Nutzungsdauer[a]} \cdot \text{Einsatzstunden pro Jahr[h/a]} \end{aligned}$$

$$\text{Betrieb (Elektro)} = \text{Stromverbrauch [kWh/h]} \cdot \text{Strommix CH [kg CO}_2\text{eq/kWh]} \quad (17)$$

$$\begin{aligned} & \text{Betrieb (Diesel)} & (18) \\ & = \text{Dieselverbrauch [L/kWh]} \cdot \text{Motorleistung [kW]} \\ & \quad \cdot (\text{Diesel verbrannt in Maschine (inkl. Bereitstellung) [kg CO}_2\text{eq/kWh]}) \\ & \quad \cdot \text{Energieäquivalent Diesel [kWh/L]} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Betrieb (Benzin)} & (19) \\ & = \text{Benzinverbrauch [L/kWh]} \cdot \text{Motorleistung [kW]} \\ & \quad \cdot (\text{Benzin verbrannt in Baumaschine (inkl. Bereitstellung) [kg CO}_2\text{eq/kWh]}) \\ & \quad \cdot \text{Energieäquivalent Benzin [kWh/L]} \end{aligned}$$

Tabelle 3-5: Hilfsdaten zur Berechnung der CO₂-Äquivalente der Herstellung und Entsorgung der Baustellengeräte und Baumaschinen.

Bezeichnung	Wert	Einheit	Quelle / Bemerkung
Diesel			
Energieäquivalent Diesel (unterer Heizwert)	11.89	kWh/kg	[21]
Energieäquivalent Diesel	9.87	kWh/L	umgerechnet über die Dichte
Dichte Diesel	0.83	kg/L	[22]
Benzin			

Energieäquivalent Benzin (unterer Heizwert)	11.81	kWh/kg	[21]
Energieäquivalent Benzin	8.74	kWh/L	umgerechnet über die Dichte
Dichte Benzin	0.74	kg/L	[22]
Batterie-Ersatz für eine 10 t schwere Baumaschine	2'586	kg CO ₂ -eq/Stk.	500 kg Battery, Lilo, rechargeable, prismatic, at plant/GLO U [2]
Bereitstellung Diesel	0.804	kg CO ₂ -eq/kg	diesel, at regional storage/kg/CH U [2]
	0.667	kg CO ₂ -eq/L	umgerechnet über die Dichte
Bereitstellung Benzin	1.01	kg CO ₂ -eq/kg	petrol, unleaded, at regional storage/kg/CH U [2]
	0.747	kg CO ₂ -eq/L	umgerechnet über die Dichte
Bereitstellung Strom (Strommix CH)	0.116	kg CO ₂ -eq/kWh	electricity, medium voltage, at grid/kWh/CH U [2]
Diesel verbrannt in Baumaschine	0.383	kg CO ₂ -eq/kWh	diesel, burned in building machine, with particle filter/CH U [2]
Benzin verbrannt in Baumaschine	0.279	kg CO ₂ -eq/kWh	Gemäss [23]: Verbrennung von 1 L Benzin = 2.34 kg CO ₂ -eq --> dividiert durch 8.399 kWh/L = 0.279 kg CO ₂ -eq/kWh
Herstellung Baumaschine mit 10 Tonnen Gewicht, Diesel-betrieben	32'897	kg CO ₂ -eq/Stk.	Building machine/RER/I U [2]
Herstellung Baumaschine mit 10 Tonnen Gewicht, Elektro-betrieben	35'483	kg CO ₂ -eq/Stk.	500 kg Battery, Lilo, rechargeable, prismatic, at plant/GLO U und 1p Building machine/RER/I U [2]

3.20 Baustellentransport Intern

Das Vorgehen zur Berechnung der Umweltbelastungen der internen Baustellentransporte ist identisch zu jenem für die Baustellengeräte und Baustellenmaschinen. Die Daten für die Baumaschinen und Geräte für die internen Baustellentransporte stammen ebenfalls aus dem TB-Viewer des Schweizerischen Baumeisterverbandes [4]. Für die Berechnung wurden ebenfalls die Werte aus Tabelle 3-5 verwendet. In Tabelle 7-19 sind alle verwendeten internen Baustellentransporte mit den jeweiligen Daten ersichtlich.

3.21 Baustellentransport Extern

Die verwendeten Transportmittel für den externen Baustellentransport und die verwendeten Quellen für die Berechnung der Umweltbelastungen sind der Baustellentransport Extern

Tabelle 7-20 zu entnehmen. Bei einigen Transportartmitteln mit alternativen Antriebssystemen wurden Daten aus früheren Projekten der Umtec Technologie AG verwendet, diese sind jeweils mit «UTech» als Quelle referenziert. Auf Anfrage können diese Daten eingesehen werden.

4 Resultate

Das Resultat dieser Studie ist die Software ECO₂nstruct, mit welchem Mitgliedunternehmen von Infra Suisse eine CO₂-Bilanz oder UBP-Bilanz ihrer offerierten Baumeisterleistungen erhalten. Die Bilanz kann in den Einheiten kg CO₂-Äquivalente und Umweltbelastungspunkte (UBP) erstellt werden.

Die Software ist hier zu finden: <https://eco2nstruct.infra-suisse.ch>

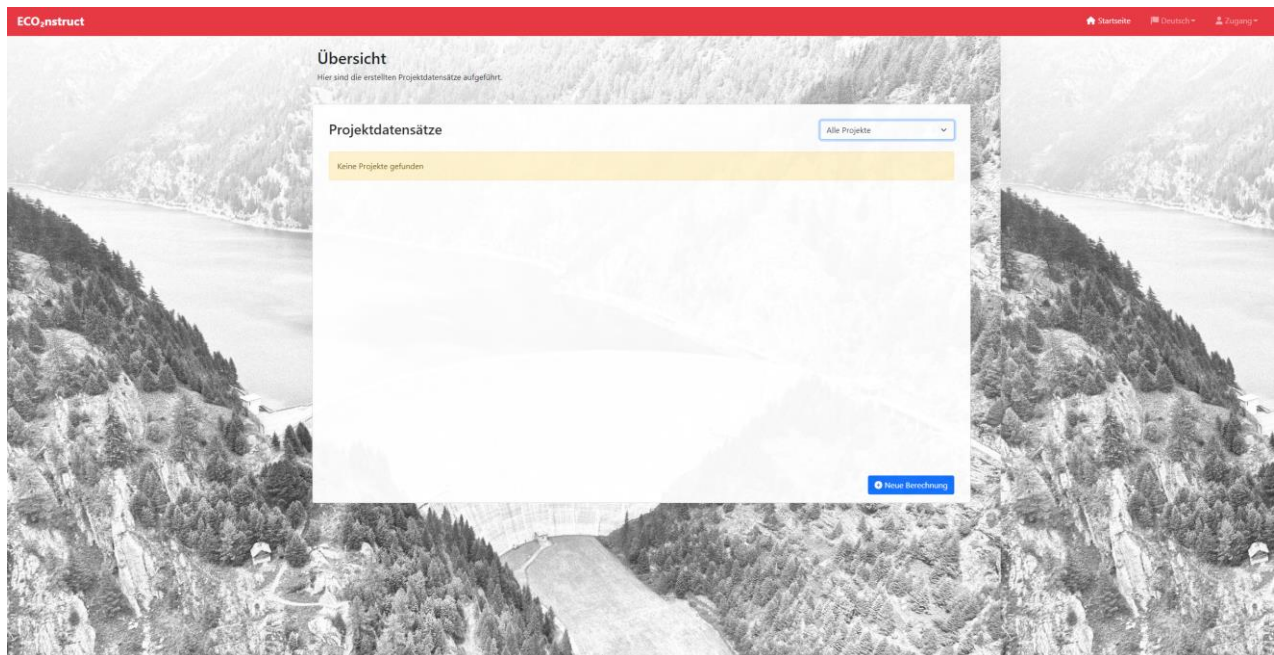
Folgendes Vorgehen ist empfohlen:

- Ausschreibungsunterlagen runterladen
- Aus dem Leistungsverzeichnis mit Hilfe von einer Preis-Kalkulationssoftware die Kostenelementliste erstellen
- In der Kostenelementliste die Positionen der Materialien des Bauhauptgewerbes, der Betriebsmittel und der Maschinen & Geräte inkl. Transporte markieren
- Danach über den oben angegebenen Link die Software aufrufen und der Bedienungsanleitung aus 4.1 folgen

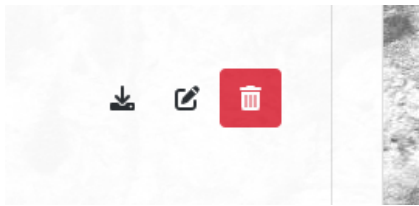
4.1 Bedienung ECO₂nstruct als Administrator

Nachfolgend wird Schritt für Schritt die Benutzung der Software ECO₂nstruct beschrieben.

Als erstes muss sich der Benutzer ein Login erstellen sich anschliessend einloggen. Nach dem Einloggen ist eine Übersicht aller Projektdatensätze ersichtlich. Anfänglich sind keine Projekte aufgeführt. Die eingegebenen Projekte werden gespeichert und für den User in der Übersicht dargestellt. Dies bietet auch die Möglichkeit, sich Standard-Projekte zu definieren und diese jeweils anzupassen (als zeitsparende Alternative).



Eine neue Berechnung wird durch Klicken auf das blaue Icon erstellt (siehe Bild oben). Ein bestehendes Projekt kann heruntergeladen, bearbeitet oder gelöscht werden (siehe Bild unten).



Als erstes wird ein neues Projekt erstellt. Dabei werden die Projektgrunddaten wie der Projektname, der Projektort, das Datum, eine kurze Beschreibung (dient der besseren Übersicht für den User, wenn mehrere Projekte erfasst werden respektive mehrere Varianten für das gleiche Projekt, z.B. Amtsvariante und Unternehmervariante) etc. definiert. Sobald ein Feld ausgefüllt ist, erscheint ein grüner Hacken rechts im Feld. Wird eine neue Berechnung aufgesetzt, folgen die Dateneingaben zu den Bereichen «Material Bauhauptgewerbe», «Betriebsmittel» und «Maschinen & Geräte». Im folgenden Bild links unter der Überschrift «Berechnungseinstellungen» sind die beschriebenen Dateneingabe-Schritte aufgelistet. Diese können nacheinander bearbeitet werden.

Berechnungseinstellungen

Projekt Einstellungen

Material Bauhauptgewerbe

Betriebsmittel

Maschinen und Geräte

Zusammenfassung

Zurück zur Übersicht

Projekt Einstellungen

Projektname

Projektbeschreibung

Ort

Einheit Ökobilanz

Projekttyp

Projektdimension

Dimensionseinheit

Offertdatum

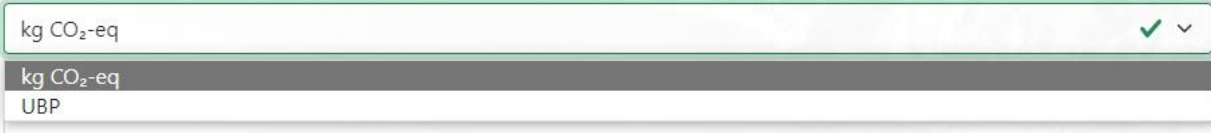
Erstellungsdatum

Firma

[Speichern](#)

Die Einheit der Ökobilanz, kg CO₂-eq oder UBP, muss ebenfalls ausgewählt werden (siehe folgendes Bild). Diese Einheit gilt für das gesamte Projekt und kann zu einem späteren Zeitpunkt noch geändert werden. Somit ist die Bilanz jederzeit in beiden Einheiten erhältlich und als PDF downloadbar.

Einheit Ökobilanz



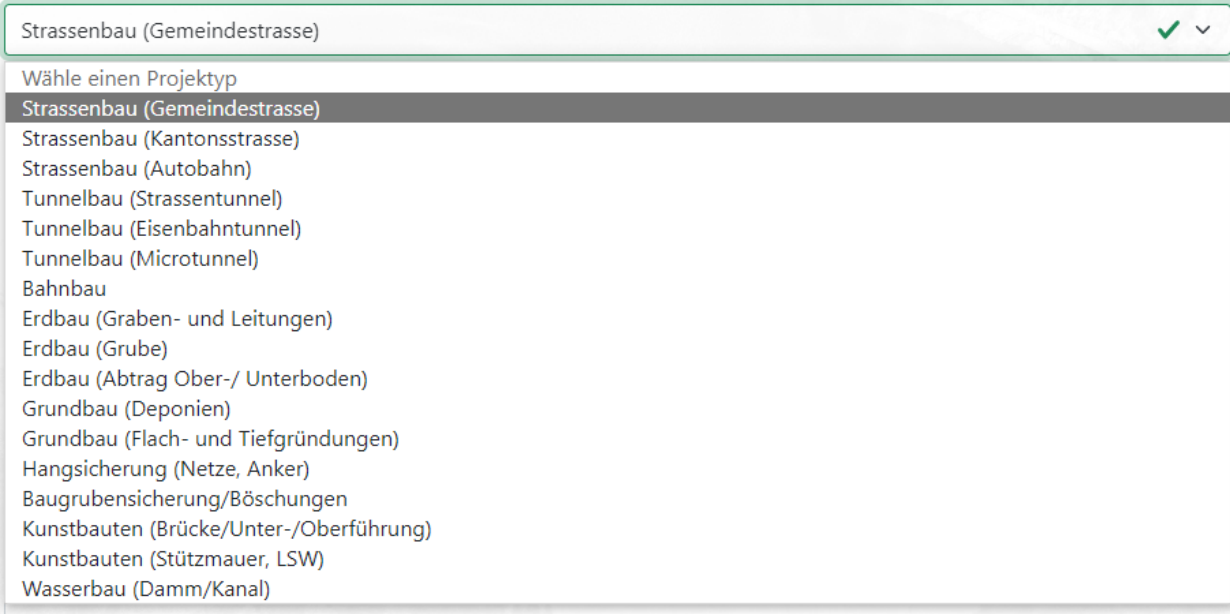
kg CO₂-eq ✓ ▾

kg CO₂-eq

UBP

Danach muss der Projekttyp ausgewählt werden. Im folgenden Beispiel wurde der Typ «Strassenbau (Gemeindestrassen)» gewählt.

Projekttyp



Strassenbau (Gemeindestrasse) ✓ ▾

Wähle einen Projekttyp

Strassenbau (Gemeindestrasse)

Strassenbau (Kantonsstrasse)

Strassenbau (Autobahn)

Tunnelbau (Strassentunnel)

Tunnelbau (Eisenbahntunnel)

Tunnelbau (Microtunnel)

Bahnbau

Erdbau (Graben- und Leitungen)

Erdbau (Grube)

Erdbau (Abtrag Ober-/ Unterboden)

Grundbau (Deponien)

Grundbau (Flach- und Tiefgründungen)

Hangsicherung (Netze, Anker)

Baugrubensicherung/Böschungen

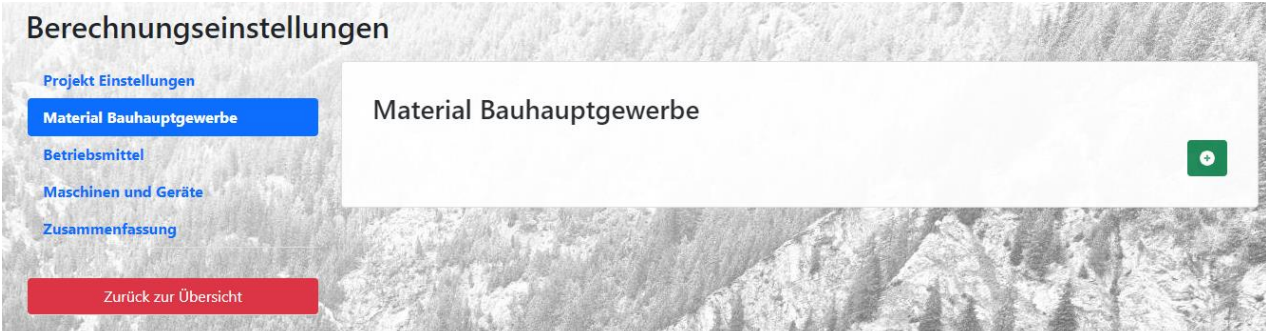
Kunstabauten (Brücke/Unter-/Oberführung)

Kunstabauten (Stützmauer, LSW)

Wasserbau (Damm/Kanal)

Die Dimensionseinheit wird jeweils automatisch dem gewählten Projekttyp angepasst. Das Eingabefeld «Dimensionseinheit» und «Projektdimensionen» gehören thematisch zueinander. Wird z.B. ein Strassenbauprojekt bearbeitet, so würde beispielsweise im Feld «Projektdimensionen» 1'000 m Länge und 10 m Breite eingegeben. Im Feld «Dimensionseinheit» würde danach «Meter» ausgewählt. Diese Eingaben dienen dem User zur besseren Übersicht seiner Projekte bzw. auch zur allfällig späteren Auswertung der Ergebnisse pro Laufmeter Strasse eines gewissen Strassenbauprojekttyps. Der User kann sich dadurch nach Eingabe von mehreren Projekten selber Kennwerte ableiten, z.B. kg CO₂-eq pro Laufmeter Strasse oder pro Laufmeter Tunnel.

Zurück zur Bedienung: Sobald das Projekt gespeichert wurde, kann mit der Erfassung der Daten begonnen werden (grünes Plus Icon im Bild unten klicken).



Berechnungseinstellungen

Projekt Einstellungen

Material Bauhauptgewerbe

Betriebsmittel

Maschinen und Geräte

Zusammenfassung

Zurück zur Übersicht

Material Bauhauptgewerbe

+

Zur Auswahl eines Datensatzes gibt es zwei Vorgehensmöglichkeiten:

- Über das Dropdown-Menü im obersten Eingabefeld: Durch schriftliche Eingabe oder durch Herunterscrollen wird das gewünschte Material erfasst. Einige Materialien sind nicht direkt ersichtlich im Fenster (es wären zu viele Prozesse zum Herunterscrollen), sobald jedoch die ersten paar Buchstaben der Bezeichnung im Feld eingetragen werden, werden diese Materialien angezeigt. Zum Beispiel führt die Eingabe von «Guss» zu verschiedenen Gussasphalt-sorten und zu Tauchbögen und Zubehör (Guss-Tauchbogen mit Handgriff). Wenn der ge-suchte Datensatz gefunden wurde, klickt man ihn an und gibt im untersten Feld noch die Menge an. Danach auf «Speichern» klicken und die Eingabe ist erfolgt.

Berechnungseinstellungen

- Projekt Einstellungen
- Material Bauhauptgewerbe**
- Betriebsmittel
- Maschinen und Geräte
- Zusammenfassung

[Zurück zur Übersicht](#)

Dateneingabe

1. Schritt: Auswahl eines Eintrags

Wahl des Eintrags

Eintrag

Wählen Sie einen Eintrag

- Sohlen-/Füllbeton, CEM 100 kg/m³ (CEM I)
- Sohlen-/Füllbeton, CEM 100 kg/m³ (CEM II/A)
- Sohlen-/Füllbeton, CEM 100 kg/m³ (CEM II/B CH-Mix)
- Sohlen-/Füllbeton, CEM 100 kg/m³ (CEM II/B-LL)
- Sohlen-/Füllbeton, CEM 100 kg/m³ (CEM III/A)
- Sohlen-/Füllbeton, CEM 100 kg/m³ (CEM III/B)
- Sohlen-/Füllbeton, CEM 100 kg/m³ (CEM ZN/D)
- Sohlen-/Füllbeton, CEM 150 kg/m³ (CEM I)
- Sohlen-/Füllbeton, CEM 150 kg/m³ (CEM II/A)

wann der Unterkategorie

Eintrag

Wählen Sie einen Eintrag

Dateneingabe

1. Schritt: Auswahl eines Eintrags

Wahl des Eintrags

Eintrag
Sohlen-/Füllbeton, CEM 100 kg/m³ (CEM I)

Weitere Suchmöglichkeiten

Kategorie
Wahl der Kategorie

1. Unterkategorie
Wahl der Unterkategorie

2. Unterkategorie
Wahl der Unterkategorie

Eintrag
CEM I

2. Schritt: Mengenangabe

Menge [m³]
1

Schliessen Speichern

Mit der **Esc-Taste** kann das aufgeklappte Fenster wieder geschlossen werden. Und es wird die zweite Möglichkeit beschrieben:

- Der gewünschte Datensatz wird unter «Weitere Suchmöglichkeiten» gefunden. Dazu wird hierarchisch nach dem Datensatz gesucht. Das heisst, der User wählt zuerst eine Kategorie (z.B. Beton), wählt danach die erste Unterkategorie (z.B. Kranbeton, NPK A-G), gefolgt von der zweiten Unterkategorie (z.B. Kranbeton, NPK C, C30/37, 0/32 mm, XC 4, XF 1) und wählt einen Datensatz im Feld «Eintrag» (z.B. CEM II/A).

Ist ein Feld grau hinterlegt, so kann dort keine Auswahl / Eingabe getätigt werden respektive es wurde im darüberliegenden Feld noch kein Eintrag vorgenommen (es muss hierarchisch von oben nach unten durchgegangen werden). Wenn der gesuchte Datensatz gefunden wurde, klickt man ihn an und gibt im untersten Feld noch die Menge an. Danach auf «Speichern» klicken und die Eingabe ist erfolgt.

Weitere Suchmöglichkeiten

Kategorie



1. Unterkategorie



2. Unterkategorie



Eintrag



2. Schritt: Mengenangabe

Menge [m³]



Schliessen

Speichern

Das Vorgehen für die Erfassung der Betriebsmittel und Maschinen & Geräte ist identisch. Im Bild unten sind die verschiedenen Kategorien der Materialien Bauhauptgewerbe ersichtlich.

Weitere Suchmöglichkeiten

Kategorie



Beton

Betonfertigteile



Asphalt

Gesteinskörnungen

Natursteine



Aushub

Bentonit

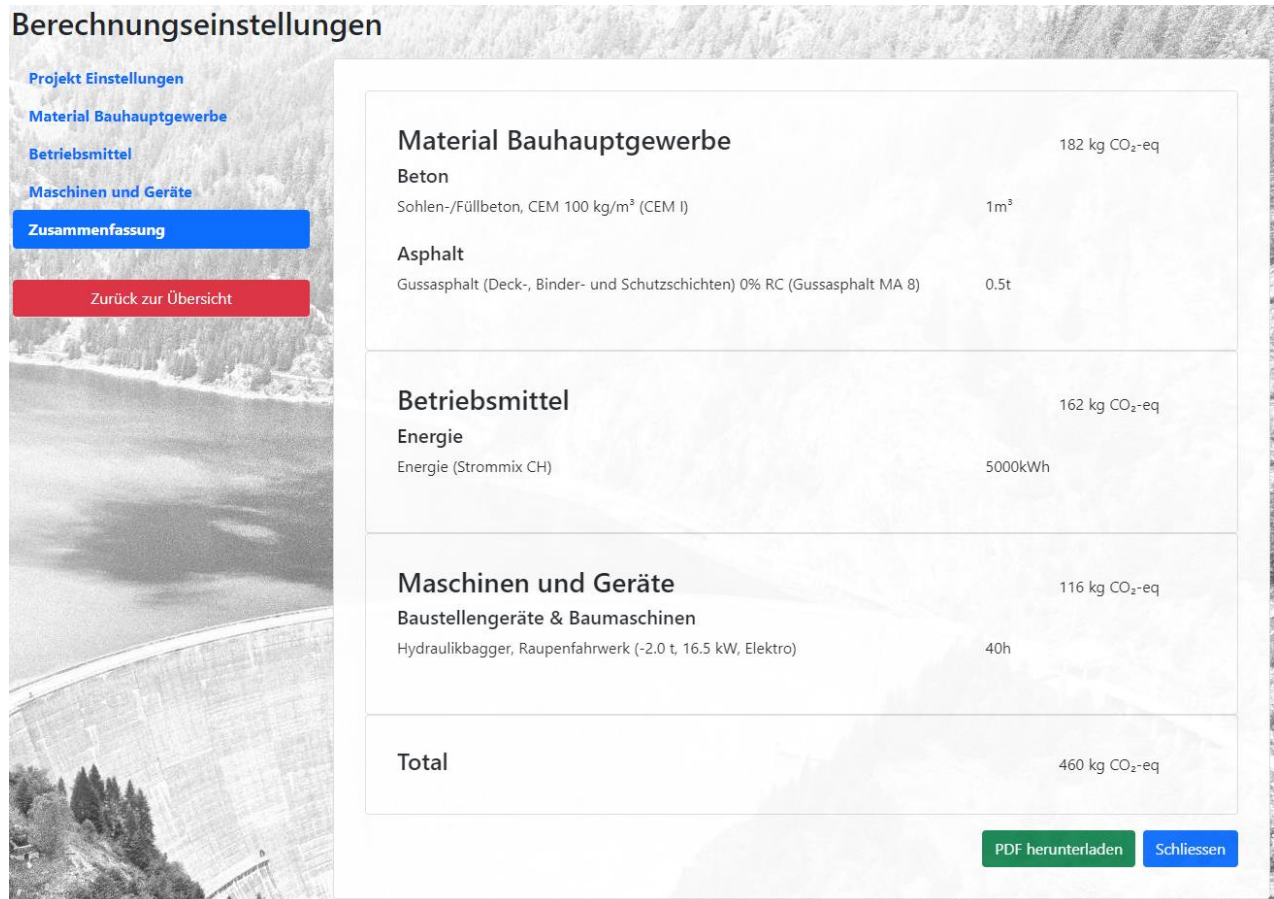
Metallbaustoffe



Holz

2. Schritt: Mengenangabe

Zum Schluss sind in der Zusammenfassung alle eingetragenen Materialien des Bauhauptgewerbes, die Betriebsmittel und die Maschinen & Geräte mit den jeweiligen Umweltbelastungen in der definierten Einheit ersichtlich (siehe folgendes Bild).



Kategorie	Einheit	Wert
Material Bauhauptgewerbe		
Beton	182 kg CO ₂ -eq	
Sohlen-/Füllbeton, CEM 100 kg/m ³ (CEM I)	1m ³	
Asphalt	0.5t	
Gussasphalt (Deck-, Binder- und Schutzschichten) 0% RC (Gussasphalt MA 8)		
Betriebsmittel		
Energie	162 kg CO ₂ -eq	
Energie (Strommix CH)	5000kWh	
Maschinen und Geräte		
Baustellengeräte & Baumaschinen	116 kg CO ₂ -eq	
Hydraulikbagger, Raupenfahrwerk (-2.0 t, 16.5 kW, Elektro)	40h	
Total	460 kg CO₂-eq	

Ein PDF mit der Umweltbilanz kann heruntergeladen werden. Darauf sind alle Einträge und Werte nochmals aufgelistet (siehe Musterbeispiel in Kapitel 4.2). Zudem ist eine Grafik (Balkendiagramm) ersichtlich, welche die Resultate zusammenfasst (siehe Musterbeispiel in Kapitel 4.2, letzte Seite).

Diese PDF-Datei kann dann der Offerte beigelegt oder auch zur weiteren Berechnung verwendet werden. Zum Beispiel liesse sich eine Version für die Amtsvariante (gemäss Materialmengen aus dem Leistungsverzeichnis einer Ausschreibung) und parallel dazu eine Unternehmervariante auf ihre Ökobilanz überprüfen. In der Software ECO₂nstruct können beliebig viele Varianten je Bauprojekt gerechnet werden. Auf diesem Weg kann ein potenzieller Umweltnutzen über die Differenzbildung zweier Varianten gerechnet werden. Z.B. könnte eine Strassenbauprojekt-Variante mit 60% RC-Gehalt in der Tragschicht des Belags mit 80% RC-Gehalt in der Tragschicht verglichen werden. Oder der Effekt alternativ betriebener Baustellengeräte & Baumaschinen kann aufgezeigt werden.

4.2 Musterbeispiel

Anhand eines konkreten Beispiels wurde mit der Software ECO₂nstruct eine Musterofferte in den Einheiten CO₂-Äquivalente und UBP erstellt. Die folgenden vier Abbildungen zeigen die Musterofferte in der Einheit CO₂-Äquivalente. Danach folgt die Auswertung in der Einheit UBP.

Vom Vorgehen her, war der Ablauf wie folgt:

- Ausschreibung auf simap.ch oder einer adäquaten Plattform erfolgt

- Leistungsverzeichnis wurde vom Baumeister runtergeladen
- Anhand des Leistungsverzeichnisses wurde in der Kalkulationssoftware (z.B. BauBit Pro) die Kostenelementliste erstellt (nachfolgend wird ein Ausschnitt gezeigt)

KOSTENELEMENTLISTE			
Projekt:	Nachhaltigkeit	Musterofferten CO2	
Dokument:	Offerte Nr. 001	Musterofferte CO2	
Optionen:	Devisierte Mengen		
Element-Nr.	Bezeichnung	Eh.	Menge KA
M	Material		
M01 111.999 11	Transport Kies/Sand, lose	m3	934.00 4
M01 112.138 11	Sand gewaschen 0-4 mm, lose	m3	84.00 4
M01 113.428 11	Geröll über 45mm	m3	10.00 4
M01 117.314 11	Kiesgemisch, 0/16 mm (Primär), lose	m3	48.00 4
M01 117.317 11	Kiesgemisch, 0/45 mm (Primär), lose	m3	648.00 4
M01 131.902 11	Betontransport mit Fahrmischer	m3	60.45 4
M01 132.126 11	Sohlen-/Füllbeton, CEM 150 kg/m3, 0/32 mm	m3	14.00 4
M01 132.136 11	Sohlen-/Füllbeton, CEM 200 kg/m3, 0/32 mm	m3	51.25 4
M01 132.144 11	Sohlen-/Füllbeton, CEM 250 kg/m3, 0/16 mm	m3	6.70 4
M01 132.536 12	Recycling-Beton RCB Betongranulat, CEM 200 kg/m3, 0/22 mm	m3	12.00 4
M77 135.131	Beton NPK C	m3	165.00 4
M01 137.221 11	Betontransport mit Fahrmischer	m3	191.00 4
M01 137.224 11	Wartezeit Betonablad Fahrmischer	mi	960.00 4
M01 137.225 11	Zuschlag Minderfuhrer Fahrmischer	m3	234.05 4
M01 141.141 11	Mörtel CEM 400 kg/m3, 0/4 mm	m3	1.20 4
M01 141.142 11	Mörtel CEM 400 kg/m3, 0/8 mm	m3	2.50 4
M01 141.911 11	Transport Mörtel	m3	1.20 4
M01 151.999 12	Transport Belag Zusätzliche Abladezeit	mi	227.50 4
M01 151.999 14	Transport Belag Zuschlag Thermomulde t		225.00 4
M01 152.216 12	Mischgutsorte N, AC T 16 N, B 70/100 t		37.20 4

- Die gelb markierten Positionen wurden danach in der Software ECO₂nstruct eingetragen. Da die Bezeichnungen der Positionen der Kalkulationssoftware und ECO₂nstruct identisch sind, ist die Eingabe schnell erfolgt. Zusätzlich sind auch die Mengen und Einheiten in der Kostenelementliste vorhanden. Hier kann es sein, dass es Unterschiede in den Einheiten in der Kostenelementliste und in ECO₂nstruct gibt, insbesondere zwischen Tonnen und Kubikmeter. Die im Anhang zur Verfügung gestellten Dichten dienen der Umrechnung von Tonnen in Kubikmeter und umgekehrt.
- Die Ökobilanz wurde berechnet (siehe dazu die nachfolgenden Abbildungen, welche das Ausgabe-PDF der Software ECO₂nstruct darstellen, einmal in CO₂-eq und einmal in UBP)

Test AG

Test Ort

Emissionsbericht THG für Strassenbau (Autobahn)



Test

Total	Material Bauhauptgewerbe	133'211.65 kg CO ₂ -eq	
-------	--------------------------	-----------------------------------	--

Asphalt

Deckschichten, Mischgutsorte N, 0% RC

Mischgutsorte N, AC 8 N, B 70/100	15.00 t	62.95 kg CO ₂ -eq/t	944.25
-----------------------------------	---------	--------------------------------	--------

Deckschichten, Mischgutsorte S, 0% RC

Mischgutsorte S, AC 11 S, B 50/70	60.00 t	65.95 kg CO ₂ -eq/t	3'957.00
-----------------------------------	---------	--------------------------------	----------

Tragschichten, Mischgutsorte N, 0% RC

Mischgutsorte N, AC T 16 N, B 70/100	37.20 t	54.36 kg CO ₂ -eq/t	2'022.19
--------------------------------------	---------	--------------------------------	----------

Tragschichten, Mischgutsorte S, 0% RC

Mischgutsorte S, AC T 22 S, B 50/70	120.00 t	56.56 kg CO ₂ -eq/t	6'787.20
-------------------------------------	----------	--------------------------------	----------

Beton

Beton, nicht klassifiziert

Sohlen-/Füllbeton, CEM 150 kg/m ³ , CEM III/A	14.00 m ³	131.00 kg CO ₂ -eq/m ³	1'834.00
--	----------------------	--	----------

Sohlen-/Füllbeton, CEM 200 kg/m ³ , CEM III/A	51.25 m ³	164.00 kg CO ₂ -eq/m ³	8'405.00
--	----------------------	--	----------

Sohlen-/Füllbeton, CEM 250 kg/m ³ , CEM III/A	6.70 m ³	198.00 kg CO ₂ -eq/m ³	1'326.60
--	---------------------	--	----------

Kranbeton NPK A-G

Kranbeton, NPK C, C30/37, 0/32 mm, XC 4, XF 1, CEM III/A	165.00 m ³	237.00 kg CO ₂ -eq/m ³	39'105.00
--	-----------------------	--	-----------

Recycling-Beton RC-C Betongranulat

Recycling-Beton RCB Betongranulat, CEM 200 kg/m ³ , CEM III/A	12.00 m ³	170.00 kg CO ₂ -eq/m ³	2'040.00
--	----------------------	--	----------

Betonfertigteile

Betonrohre unbewehrt

Betonrohr B-R unbewehrt mit Falzmuffe L 100 cm, 60 cm	1.00 St	50.52 kg CO ₂ -eq/St	50.52
---	---------	---------------------------------	-------

Betonrohr B-R unbewehrt mit Falzmuffe L 100 cm, 80 cm	2.00 St	82.27 kg CO ₂ -eq/St	164.54
---	---------	---------------------------------	--------

Gesteinskörnungen

Feine Gesteinskörnungen

Sand 0/2 - 0/4 mm	151.20 t	15.88 kg CO ₂ -eq/t	2'401.06
-------------------	----------	--------------------------------	----------

Grobe Gesteinskörnungen

Betonkies / Rundkies, 8/16 mm	86.40 t	15.88 kg CO ₂ -eq/t	1'372.03
-------------------------------	---------	--------------------------------	----------

Betonkies / Rundkies, 32/45 mm	1'166.40 t	15.88 kg CO ₂ -eq/t	18'522.43
--------------------------------	------------	--------------------------------	-----------

Schotter, Jurakalk, Mergel, Bollensteine, Vorlegesteine

Bollensteine, 80/200 mm	22.00 t	12.09 kg CO ₂ -eq/t	265.93
-------------------------	---------	--------------------------------	--------

Kunststoffteile

Kabelschutzrohre Bögen

Generiert am 07. Juli 2022

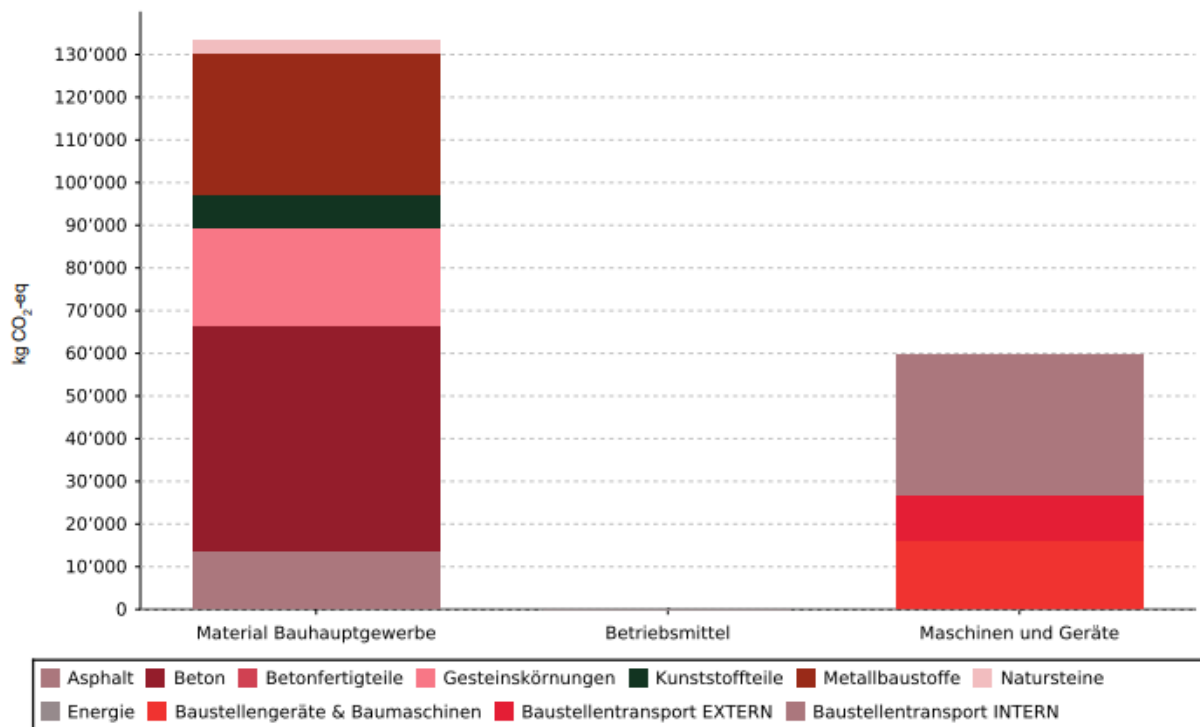
Seite 1 von 4

Test AG	Test Ort			
PE-LD Bogen 90°, 100 mm		10.00 St	3.13 kg CO ₂ -eq/St	31.30
Kabelschutzrohre PE-LD / PE-HD mit Muffen				
Kabelschutzrohr PE-LD 10 m mit Steckmuffe, 100 mm		100.00 m	6.27 kg CO ₂ -eq/m	627.00
PE-HD Überschiebemuffen/Doppelsteckmuffen				
PE-HD Doppelsteckmuffe, 110 mm		10.00 St	3.44 kg CO ₂ -eq/St	34.40
PP - Kanalrohre SN 4 / SN 8 / SN 16				
PP Kanalrohr SN 8, 6 m, 125 mm		20.00 m	8.50 kg CO ₂ -eq/m	170.00
PP Kanalrohr SN 8, 6 m, 250 mm		100.00 m	33.98 kg CO ₂ -eq/m	3'398.00
PP Bögen SN 4 / SN 8				
PP Bogen SN 8, 45°, 125 mm		5.00 St	4.25 kg CO ₂ -eq/St	21.25
PP Bogen SN 8, 45°, 250 mm		2.00 St	16.99 kg CO ₂ -eq/St	33.98
PP Muffen SN 4 / SN 8				
PP Doppelmuffe SN 8, 125 mm		10.00 St	4.25 kg CO ₂ -eq/St	42.50
PP Doppelmuffe SN 8, 250 mm		9.00 St	16.99 kg CO ₂ -eq/St	152.91
PP Sickerrohre gelocht, mit Steckmuffen				
PP Sickerrohr gelocht, SN 8, 6 m, 250 mm		101.00 m	33.98 kg CO ₂ -eq/m	3'431.98
PP-Abzweiger / -Reduktionen SN 4 / SN 8				
PP Abzweiger SN 8, 250/250 mm		5.00 St	17.85 kg CO ₂ -eq/St	89.25
Metallbaustoffe				
Stabstähle				
Bewehrungstahl B500B		19'000.00 kg	1.74 kg CO ₂ -eq/kg	33'060.00
Natursteine				
Pflastersteine, allseitig bruchrauh				
Pflasterstein, 8/11 cm, Porphyr, bruchrauh		3.00 t	223.19 kg CO ₂ -eq/t	669.57
Randsteine, RN 15				
Randsteine, RN 15, 15/19x25 Granit		100.00 m	13.59 kg CO ₂ -eq/m	1'359.00
Schalensteine (Bundsteine), allseitig bruchrauh				
Schalenstein (Bundstein), Typ 12, Granit, bruchrauh		4.00 t	223.19 kg CO ₂ -eq/t	892.76
Total	Betriebsmittel			48.45 kg CO₂-eq
Energie				
Strommix CH		1'500.00 kWh	0.0323 kg CO ₂ -eq/kWh	48.45
Total	Maschinen und Geräte			59'485.12 kg CO₂-eq
Generiert am 07. Juli 2022				
Seite 2 von 4				

Test AG	Test Ort		
Baustellengeräte & Baumaschinen			
Belag- und Strassenbau			
Fugenfräsen, -15 kW, 210 kg, 25 cm	5.00 h	10.16 kg CO ₂ -eq/h	50.80
Schwarzdecken-Fertiger SD, Raupenfahrwerk, -2.5 m, hydr. Bohle	2.50 h	25.86 kg CO ₂ -eq/h	64.65
Schwarzdecken-Fertiger SD, Raupenfahrwerk, -5.0 m, hydr. Bohle	6.40 h	74.26 kg CO ₂ -eq/h	475.26
Strassenreinigungsmaschine, selbstfahrend, -6000 l, 120 kW	2.67 h	71.73 kg CO ₂ -eq/h	191.30
Druckluftherzeugung, Geräte für Fels- u. Betonbearbeitung, Tunnelbau, Schachtbau,			
Schraubenkompressoren, fahrbar, -6.0 m ³ , VM, fahrbar	10.82 h	27.56 kg CO ₂ -eq/h	298.12
Erdbewegung, Verdichtung			
Hydraulikbagger, Pneu, -13 t, 85 kW	132.59 h	39.12 kg CO ₂ -eq/h	5'186.73
Hydraulikbagger, Pneu, -16 t, 100 kW	3.80 h	46.25 kg CO ₂ -eq/h	175.75
Hydraulikbagger, Pneu, -22 t, 125 kW	53.47 h	58.46 kg CO ₂ -eq/h	3'125.74
Hydraulikbagger, Raupenfahrwerk, -16.0 t, 80 kW	90.19 h	43.74 kg CO ₂ -eq/h	3'944.91
Vibro-Glattwalzen, -10 t, selbstfahrend	18.87 h	43.28 kg CO ₂ -eq/h	816.74
Vibro-Glattwalzen, -5 t, selbstfahrend	27.87 h	25.76 kg CO ₂ -eq/h	717.85
Vibroplatten, -150 kg	11.18 h	3.41 kg CO ₂ -eq/h	38.11
Vibroplatten, -400 kg	11.92 h	10.12 kg CO ₂ -eq/h	120.60
Vibrostampfer, -100 kg, VM	8.97 h	3.98 kg CO ₂ -eq/h	35.71
Heben, Fördern, Transport			
Schnellmontage-Kran Laufkatze, -15 mt/20 m	2.05 h	31.39 kg CO ₂ -eq/h	64.35
Schnellmontage-Kran Laufkatze, -15 mt/20 m	4.38 h	31.39 kg CO ₂ -eq/h	137.43
Schnellmontage-Kran Laufkatze, -25 mt/25 m	12.10 h	37.71 kg CO ₂ -eq/h	456.29
Schnellmontage-Kran Laufkatze, -35 mt/30 m	0.75 h	46.32 kg CO ₂ -eq/h	34.74
Schnellmontage-Kran Laufkatze, -50 mt/40 m	5.00 h	61.09 kg CO ₂ -eq/h	305.45
Baustellentransport EXTERN			
Gütertransport mit LKW 32-40t			
Diesel	18'010.58 tkm	0.12 kg CO ₂ -eq/tkm	2'125.25
Diesel	6'804.00 tkm	0.12 kg CO ₂ -eq/tkm	802.87
Diesel	6'600.00 tkm	0.12 kg CO ₂ -eq/tkm	778.80
Diesel	11'232.00 tkm	0.12 kg CO ₂ -eq/tkm	1'325.38
Diesel	4'500.00 tkm	0.12 kg CO ₂ -eq/tkm	531.00
Diesel	33'624.00 tkm	0.12 kg CO ₂ -eq/tkm	3'967.63
Diesel	4'644.00 tkm	0.12 kg CO ₂ -eq/tkm	547.99
Diesel	2'520.00 tkm	0.12 kg CO ₂ -eq/tkm	297.36
Baustellentransport INTERN			
Kleinbusse			
- 9 Personen	290.32 h	34.77 kg CO ₂ -eq/h	10'094.50

Test AG	Test Ort			
Kleindumper, Allrad				
-3.0 m ³		36.86 h	31.86 kg CO ₂ -eq/h	1'174.39
Lastwagen, Feste Brücke				
-26 t, feste Brücke, ohne Allrad		20.05 h	103.73 kg CO ₂ -eq/h	2'079.79
-40 t, feste Brücke, ohne Allrad		26.85 h	119.51 kg CO ₂ -eq/h	3'208.84
Lastwagen, Kipp Brücke				
-40 t, Kipp Brücke, Allrad		53.00 h	119.51 kg CO ₂ -eq/h	6'334.03
Stapler, geländegängig				
360, -80 kW, -18 m, Allrad, teleskop		64.44 h	38.24 kg CO ₂ -eq/h	2'464.07
Transportmischer				
-40 t		47.75 h	119.51 kg CO ₂ -eq/h	5'706.60
-40 t		15.11 h	119.51 kg CO ₂ -eq/h	1'806.09
Gesamttotal				192'745.22 kg CO₂-eq

Treibhauspotenzial



Die folgenden vier Abbildungen zeigen das Musterbeispiel in der Einheit UBP.

Test AG

Test Ort

Umweltbelastungsbericht für Strassenbau



Test

Total	Material Bauhauptgewerbe	246.06·10 ⁶ UBP	
-------	--------------------------	----------------------------	--

Asphalt

Deckschichten, Mischgutsorte N, 0% RC

Mischgutsorte N, AC 8 N, B 70/100	15.00 t	158'048.00 UBP/t	2.37·10 ⁶
-----------------------------------	---------	------------------	----------------------

Deckschichten, Mischgutsorte S, 0% RC

Mischgutsorte S, AC 11 S, B 50/70	60.00 t	157'208.00 UBP/t	9.43·10 ⁶
-----------------------------------	---------	------------------	----------------------

Tragschichten, Mischgutsorte N, 0% RC

Mischgutsorte N, AC T 16 N, B 70/100	37.20 t	116'654.00 UBP/t	4.34·10 ⁶
--------------------------------------	---------	------------------	----------------------

Tragschichten, Mischgutsorte S, 0% RC

Mischgutsorte S, AC T 22 S, B 50/70	120.00 t	120'782.00 UBP/t	14.49·10 ⁶
-------------------------------------	----------	------------------	-----------------------

Beton

Beton, nicht klassifiziert

Sohlen-/Füllbeton, CEM 150 kg/m ³ , CEM II/A	14.00 m ³	144'571.00 UBP/m ³	2.02·10 ⁶
---	----------------------	-------------------------------	----------------------

Sohlen-/Füllbeton, CEM 200 kg/m ³ , CEM II/A	51.25 m ³	168'441.00 UBP/m ³	8.63·10 ⁶
---	----------------------	-------------------------------	----------------------

Sohlen-/Füllbeton, CEM 250 kg/m ³ , CEM II/A	6.70 m ³	192'312.00 UBP/m ³	1.29·10 ⁶
---	---------------------	-------------------------------	----------------------

Kranbeton NPK A-G

Kranbeton, NPK C, C30/37, 0/32 mm, XC 4, XF 1, CEM III/A	165.00 m ³	224'517.00 UBP/m ³	37.05·10 ⁶
--	-----------------------	-------------------------------	-----------------------

Recycling-Beton RC-C Betongranulat

Recycling-Beton RCB Betongranulat, CEM 200 kg/m ³ , CEM III/A	12.00 m ³	171'694.00 UBP/m ³	2.06·10 ⁶
--	----------------------	-------------------------------	----------------------

Betonfertigteile

Betonrohre unbewehrt

Betonrohr B-R unbewehrt mit Falzmuffe L 100 cm, 60 cm	1.00 St	50'407.00 UBP/St	50'407.00
---	---------	------------------	-----------

Betonrohr B-R unbewehrt mit Falzmuffe L 100 cm, 80 cm	2.00 St	82'098.00 UBP/St	164'196.00
---	---------	------------------	------------

Gesteinskörnungen

Feine Gesteinskörnungen

Sand 0/2 - 0/4 mm	151.20 t	59'700.00 UBP/t	9.03·10 ⁶
-------------------	----------	-----------------	----------------------

Grobe Gesteinskörnungen

Betonkies / Rundkies, 8/16 mm	86.40 t	59'700.00 UBP/t	5.16·10 ⁶
-------------------------------	---------	-----------------	----------------------

Betonkies / Rundkies, 32/45 mm	1'166.40 t	59'700.00 UBP/t	69.63·10 ⁶
--------------------------------	------------	-----------------	-----------------------

Schotter, Jurakalk, Mergel, Bollensteine, Vorlegesteine

Bollensteine, 80/200 mm	22.00 t	42'500.00 UBP/t	935'000.00
-------------------------	---------	-----------------	------------

Kunststoffteile

Kabelschutzrohre Bögen

Generiert am 07. Juli 2022

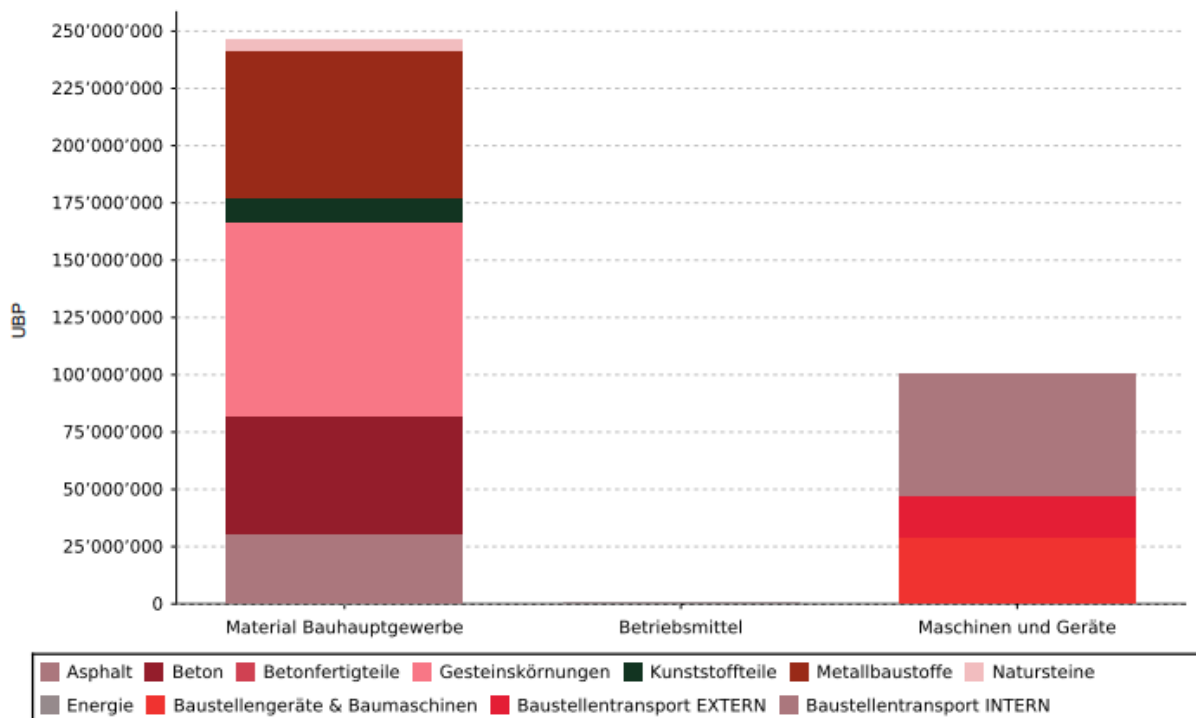
Seite 1 von 4

Test AG	Test Ort			
PE-LD Bogen 90°, 100 mm		10.00 St	3'973.00 UBP/St	39'730.00
Kabelschutzrohre PE-LD / PE-HD mit Muffen				
Kabelschutzrohr PE-LD 10 m mit Steckmuffe, 100 mm		100.00 m	7'946.00 UBP/m	794'600.00
PE-HD Überschiebemuffen/Doppelsteckmuffen				
PE-HD Doppelsteckmuffe, 110 mm		10.00 St	4'354.00 UBP/St	43'540.00
PP - Kanalrohre SN 4 / SN 8 / SN 16				
PP Kanalrohr SN 8, 6 m, 125 mm		20.00 m	10'776.00 UBP/m	215'520.00
PP Kanalrohr SN 8, 6 m, 250 mm		100.00 m	43'104.00 UBP/m	4.31·10 ⁶
PP Bögen SN 4 / SN 8				
PP Bogen SN 8, 45°, 125 mm		5.00 St	5'388.00 UBP/St	26'940.00
PP Bogen SN 8, 45°, 250 mm		2.00 St	21'552.00 UBP/St	43'104.00
PP Muffen SN 4 / SN 8				
PP Doppelmuffe SN 8, 125 mm		10.00 St	5'388.00 UBP/St	53'880.00
PP Doppelmuffe SN 8, 250 mm		9.00 St	21'552.00 UBP/St	193'968.00
PP Sickerrohre gelocht, mit Steckmuffen				
PP Sickerrohr gelocht, SN 8, 6 m, 250 mm		101.00 m	43'104.00 UBP/m	4.35·10 ⁶
PP-Abzweiger / -Reduktionen SN 4 / SN 8				
PP Abzweiger SN 8, 250/250 mm		5.00 St	22'624.00 UBP/St	113'120.00
Metallbaustoffe				
Stabstähle				
Bewehrungstahl B500B		19'000.00 kg	3'376.00 UBP/kg	64.14·10 ⁶
Natursteine				
Pflastersteine, allseitig bruchrauh				
Pflasterstein, 8/11 cm, Porphy, bruchrauh		3.00 t	387'177.00 UBP/t	1.16·10 ⁶
Randsteine, RN 15				
Randsteine, RN 15, 15/19x25 Granit		100.00 m	23'570.00 UBP/m	2.36·10 ⁶
Schalensteine (Bundsteine), allseitig bruchrauh				
Schalenstein (Bundstein), Typ 12, Granit, bruchrauh		4.00 t	387'177.00 UBP/t	1.55·10 ⁶
Total	Betriebsmittel			493'500.00 UBP
Energie				
Strommix CH		1'500.00 kWh	329.00 UBP/kWh	493'500.00
Total	Maschinen und Geräte			100.53·10⁶ UBP

Test AG	Test Ort		
Baustellengeräte & Baumaschinen			
Belag- und Strassenbau			
Fugenfräsen, -15 kW, 210 kg, 25 cm	5.00 h	16'382.00 UBP/h	81'910.00
Schwarzdecken-Fertiger SD, Raupenfahrwerk, -2.5 m, hydr. Bohle	2.50 h	41'720.00 UBP/h	104'300.00
Schwarzdecken-Fertiger SD, Raupenfahrwerk, -5.0 m, hydr. Bohle	6.40 h	119'791.00 UBP/h	766'662.40
Strassenreinigungsmaschine, selbstfahrend, -6000 l, 120 kW	2.67 h	115'661.00 UBP/h	308'467.89
Drucklufterzeugung, Geräte für Fels- u. Betonbearbeitung, Tunnelbau, Schachtbau,			
Schraubenkompressoren, fahrbar, -6.0 m ³ , VM, fahrbar	10.82 h	44'432.00 UBP/h	480'620.94
Erdbewegung, Verdichtung			
Hydraulikbagger, Pneu, -13 t, 85 kW	132.59 h	63'079.00 UBP/h	8.36·10 ⁶
Hydraulikbagger, Pneu, -16 t, 100 kW	3.80 h	74'583.00 UBP/h	283'415.40
Hydraulikbagger, Pneu, -22 t, 125 kW	53.47 h	94'284.00 UBP/h	5.04·10 ⁶
Hydraulikbagger, Raupenfahrwerk, -16.0 t, 80 kW	90.19 h	70'551.00 UBP/h	6.36·10 ⁶
Vibro-Glattwalzen, -10 t, selbstfahrend	18.87 h	69'822.00 UBP/h	1.32·10 ⁶
Vibro-Glattwalzen, -5 t, selbstfahrend	27.87 h	41'550.00 UBP/h	1.16·10 ⁶
Vibroplatten, -150 kg	11.18 h	2'698.00 UBP/h	30'150.15
Vibroplatten, -400 kg	11.92 h	16'318.00 UBP/h	194'461.61
Vibrostampfer, -100 kg, VM	8.97 h	3'225.00 UBP/h	28'934.70
Heben, Fördern, Transport			
Schnellmontage-Kran Laufkatze, -15 mt/20 m	2.05 h	131'993.00 UBP/h	270'585.65
Schnellmontage-Kran Laufkatze, -15 mt/20 m	4.38 h	131'993.00 UBP/h	577'865.35
Schnellmontage-Kran Laufkatze, -25 mt/25 m	12.10 h	158'450.00 UBP/h	1.92·10 ⁶
Schnellmontage-Kran Laufkatze, -35 mt/30 m	0.75 h	193'919.00 UBP/h	145'439.25
Schnellmontage-Kran Laufkatze, -50 mt/40 m	5.00 h	256'718.00 UBP/h	1.28·10 ⁶
Baustellentransport EXTERN			
Gütertransport mit LKW 32-40t			
Diesel	18'010.58 tkm	214.00 UBP/tkm	3.85·10 ⁶
Diesel	6'804.00 tkm	214.00 UBP/tkm	1.46·10 ⁶
Diesel	6'600.00 tkm	214.00 UBP/tkm	1.41·10 ⁶
Diesel	11'232.00 tkm	214.00 UBP/tkm	2.40·10 ⁶
Diesel	4'500.00 tkm	214.00 UBP/tkm	963'000.00
Diesel	33'624.00 tkm	214.00 UBP/tkm	7.20·10 ⁶
Diesel	4'644.00 tkm	214.00 UBP/tkm	993'816.00
Diesel	2'520.00 tkm	214.00 UBP/tkm	539'280.00
Baustellentransport INTERN			
Kleinbusse			
- 9 Personen	290.32 h	56'071.00 UBP/h	16.28·10 ⁶

Test AG	Test Ort		
Kleindumper, Allrad			
-3.0 m ³	36.86 h	51'369.00 UBP/h	1.89·10 ⁶
Lastwagen, Feste Brücke			
-26 t, feste Brücke, ohne Allrad	20.05 h	167'215.00 UBP/h	3.35·10 ⁶
-40 t, feste Brücke, ohne Allrad	26.85 h	192'680.00 UBP/h	5.17·10 ⁶
Lastwagen, Kipp Brücke			
-40 t, Kipp Brücke, Allrad	53.00 h	192'680.00 UBP/h	10.21·10 ⁶
Stapler, geländegängig			
360, -80 kW, -18 m, Allrad, teleskop	64.44 h	61'680.00 UBP/h	3.97·10 ⁶
Transportmischer			
-40 t	47.75 h	192'680.00 UBP/h	9.20·10 ⁶
-40 t	15.11 h	192'680.00 UBP/h	2.91·10 ⁶
Gesamttotal			347.08·10⁶ UBP

Umweltbelastungspunkte



Zusätzlich zur Auswertung mit der Software ECO₂nstruct wurde für das gleiche Musterbeispiel eine manuelle Umweltbilanz in Excel mit zur Hilfenahme der identischen Umweltdatenbank (wie bei ECO₂nstruct) durchgeführt. Diese ergab total 192'786 kg CO₂-Äquivalente und 347'078'627 UBP. Im Vergleich zu den Resultaten aus der Software ECO₂nstruct ist eine Abweichung von unter 1‰ erkennbar, was auf Rundungsdifferenzen zurückzuführen ist (in ECO₂nstruct sind zwei Nachkommastellen erfasst, wohingegen in Excel mit deutlich mehr Nachkommastellen gerechnet wird). Somit konnte überprüft werden, dass die Software ECO₂nstruct korrekt funktioniert.

5 Schlussfolgerung

Die Software ECO₂nstruct wurde entwickelt, um den Mitgliedunternehmen von Infra Suisse das Erstellen einer Umweltbilanz für ihre offerierten Baumeisterleistungen zu ermöglichen. Denn dies wird seitens öffentlich-rechtlicher Bauherrschaften zunehmend im Zuschlagskriterium «Nachhaltigkeit» gefordert. In der Software sind über 2'400 Datensätze zur ökologischen Modellierung von Materialien des Bauhauptgewerbes, der Betriebsmittel und der Maschinen & Geräte abgebildet. Die Kalkulatoren der Baumeisterunternehmen haben nun die Möglichkeit die zur Verwendung kommenden Materialien des Bauhauptgewerbes, die Betriebsmittel sowie auch die Maschinenstunden aus ihrem Preis-Kalkulationstool mit den entsprechenden Mengen eingeben und erhalten ein standardisiert aufgebautes PDF mit dem Emissionsbericht Treibhausgase in der Einheit CO₂-Äquivalente oder dem Umweltbelastungsbericht in der Einheit Umweltbelastungspunkte UBP.

Neben den Bauunternehmen dient die ECO₂nstruct Software auch Planern und Bauingenieurbüros, welche im Auftrag von öffentlich-rechtlichen Bauherrschaften die Ausschreibungen erstellen. Sie können bereits in einer frühen Projektphase die Umweltwirkung ihrer Ausschreibung massgeblich beeinflussen.

Die Ökobilanzdaten sowie die restlichen Hintergrunddaten wurden sorgfältig zusammengetragen oder erarbeitet. Das Vorgehen und die Berechnungen sind in diesem Bericht ausführlich dokumentiert und durch das Korreferat der ETH geprüft worden.

Dieser Bericht soll zudem als Bedienungsanleitung dienen und enthält ein erstes Musterbeispiel eines realen Projekts. Die korrekte Funktionalität von ECO₂nstruct wurde anhand des Musterbeispiels überprüft und konnte somit sichergestellt werden.

Bei Fragen oder Unklarheiten melden Sie sich sehr gerne bei:

Thomas Pohl
Bereichsleiter Umweltberatung
Umtec Technologie AG
Eichtalstrasse 54
8634 Hombrechtikon

055 211 02 90
thomas.pohl@utechag.ch

6 Literatur

- [1] M. Muster, „Korreferat Ökobilanz zum Infra Suisse CO₂-Kalkulator (ECO₂nstruct) - Allgemeines, Datengrundlagen,“ Eidgenössische Technische Hochschule Zürich ETH, Zürich, 2022.
- [2] KBOB, eco-bau und IPB, „UVEK Ökobilanzdatenbestand DQRv2:2022; Grundlage für die KBOB-Empfehlung 2009/1:2022: Ökobilanzdaten im Baubereich, Stand 2022,“ Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren c/o BBL Bundesamt für Bauten und Logistik, Bern, 2022.
- [3] ecoinvent, „ecoinvent 2021: Version 3.8 Swiss Life Cycle Inventories,“ ecoinvent, 2021.
- [4] IPB Interessengemeinschaft Privater Professioneller Bauherren und SBV Schweizerischer Baumeisterverband, „Technik & Betriebswirtschaft Viewer (TB-Viewer,“ IPB und SBV, Zürich, 2022.
- [5] KBOB, ecobau, IPB, „Regeln für die Ökobilanzierung von Baustoffen und Bauprodukten in der Schweiz, Version 5.0,“ Plattform Ökobilanzdaten im Baubereich, Bern, 2021.
- [6] K. d. B.-. u. L. d. ö. B. KBOB, „Betonsortenrechner für Planende,“ Stadt Zürich, Amt für Hochbauten, 05 06 2020. [Online]. Available: https://treeze.ch/fileadmin/user_upload/calculators/Betonsortenrechner_Planer_DE/Betonsortenrechner_Planer.htm. [Zugriff am 04 2022].
- [7] R. Frischknecht und L. Tschümperlin, *Betonfertigteile-Rechner*, Uster: KBOB, Stadt Zürich Amt für Hochbau, 2018.
- [8] L. Ramseier und R. Frischknecht, *Treeze Holzrechner*, Treeze, KBOB - Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren, 2020.
- [9] CREABETON Baustoff AG, „Betonrohre mit Fuss,“ CREABETON, 2022. [Online]. Available: <https://creabeton-baustoff.ch/hochbau-tiefbau-strassenbau/kanalisation/betonrohre/marowa-hochleistungsbetonrohre-mit-fuss-a0201/>. [Zugriff am 19 Juli 2022].
- [10] B. Beton, „Betonrohre mit Fuss,“ 2022. [Online]. Available: <https://www.berdingbeton.de/produkte/produkte-oeffentlicher-bereich/kanalbau/beton-und-stahlbetonrohre/rohre-mit-kreisquerschnitt-und-fuss/technische-daten>. [Zugriff am 19 Juli 2022].
- [11] C. B. AG, „Betonrohre mit Boden,“ 2022. [Online]. Available: <https://creabeton-baustoff.ch/hochbau-tiefbau-strassenbau/kanalisation/betonrohre/betonrohre-mit-boden-d-30-bis-125-cm-unbewehrt-a3001/>. [Zugriff am 19 Juli 2022].
- [12] T. Pohl und S. Kytzia, „LCA MOAG - Ökobilanz der Herstellung von Asphaltbelägen,“ Hochschule für Technik Rapperswil HSR, Rapperswil, 2016.

- [13] C. L. S. T. Milachowski, „Forschungsbericht Nr.: 20-F-0068, Erstellung einer Ökobilanz für die Herstellung und Nutzung eines Autobahnabschnitts,“ BetonMarketing Deutschland GmbH, München, 2010.
- [14] Pré Sustainability, „SimaPro 9.4, LCA-Software,“ Pré Sustainability, Amersfoort Netherlands, 2022.
- [15] KBOB / ecobau / IPB 2009/1:2022, „Ausgabe 2022 der Excel-Liste zu den Ökobilanzdaten im Baubereich (basierend auf dem UVEK Ökobilanzdatenbestand DQRv2:2022),“ Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren, Bern, 2022.
- [16] B. f. U. BAFU, „Aushub und Ausbruchmaterial,“ 2019. [Online]. Available: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/abfall/abfallwegweiser-a-z/aushubmaterial.html>. [Zugriff am 2022].
- [17] T. Pohl, „Ökobilanzierung von Flüssigboden im Einsatz von Grabenfüllungen,“ Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt Kanton Zürich, Zürich, 2021.
- [18] T. Pohl, „Ökobilanzierung des Einsatzes von Flüssigboden in erdverlegten Kabelleitungen von Swissgrid,“ Swissgrid, Aarau, 2022.
- [19] M. Behl und R. Bunge, „Bindemittel zur Bodenstabilisierung,“ Hochschule für Technik Rapperswil HSR (heute OST Ostschweizer Fachhochschule), Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik UMTEC, Rapperswil, 2014.
- [20] Bundesamt für Umwelt (BAFU), „Non-road-Datenbank,“ BAFU, 14 07 2022. [Online]. Available: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/zustand/non-road-datenbank.html>.
- [21] R. Frischknecht, N. Jungbluth, H.-J. Althaus, G. Doka, R. Dones, T. Heck, S. Hellweg, R. Hischer, T. Nemecek, G. Rebitzer, M. Spielmann und G. Wernet, „Overview and Methodology.ecoinvent report No. 1.,“ Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, 2007.
- [22] Bundesverband der deutschen Bioethanolwirtschaft e.V., „Umrechnungsformeln für Biokraftstoffe,“ [Online]. Available: <https://www.bdbe.de/daten/umrechnung-und-formeln>. [Zugriff am 04 07 2022].
- [23] TCS Beratung und Begutachtung, *Fragen zum CO 2 (FAQ)*, Emmen: Touring club Schweiz, 2011.
- [24] J. Sauer, „Ökologische Betrachtungen zur Nachhaltigkeit von Tunnelbauwerken der Verkehrsinfrastruktur,“ Lehrstuhl für Massivbau, Institut für Baustoffe und Konstruktion, Technische Universität München, München, 2016.
- [25] D. P. Schreiber, „Geländeauffüllungen: Probleme mit der Qualität der geschütteten Böden,“ Umwelt Praxis, Zürich, 1997.
- [26] Gammel Engineering, „Heizwert - Brennwert,“ [Online]. Available: <https://gammel.de/de/lexikon/Heizwert---Brennwert/4838>. [Zugriff am 04 07 2022].

- [27] S. Rubli und T. Schneider, „Simulation der Kies-, Aushub- und Rückbaumaterialflüsse KAR-Modell,“ Energie- und Ressourcen-Management GmbH, Freienbach, 2020.

7 Anhang

In den folgenden Tabellen sind die verschiedenen Auswahlmöglichkeiten aus der Software ECO₂nstruct ersichtlich. Ebenfalls angegeben sind die Dichte, die Quellen der verwendeten Daten zur Berechnung der Umweltbelastungen der Herstellung und Entsorgung, sowie Bemerkungen.

7.1 Beton

Tabelle 7-1: Beton

Bezeichnung	Zementtyp	Quelle Herstellung und Entsorgung	Dichte [kg/m ³]	Bemerkung
Beton, nicht klassifiziert				
Sohlen-/Füllbeton, CEM 100 kg/m ³	CEM I	Treeze Betonartenrechner [6]	2050	100% Anteil nat. GK
	CEM II/A		2050	
	CEM II/B CH-Mix		2050	
	CEM II/B-LL		2050	
	CEM III/A		2050	
	CEM III/B		2050	
	CEM ZN/D		2050	
Sohlen-/Füllbeton, CEM 150 kg/m ³	CEM I		2100	
	CEM II/A		2100	
	CEM II/B CH-Mix		2100	
	CEM II/B-LL		2100	
	CEM III/A		2100	
	CEM III/B		2100	
	CEM ZN/D		2100	
Sohlen-/Füllbeton, CEM 200 kg/m ³	CEM I		2150	
	CEM II/A		2150	
	CEM II/B CH-Mix		2150	
	CEM II/B-LL		2150	
	CEM III/A		2150	
	CEM III/B		2150	
	CEM ZN/D		2150	
Sohlen-/Füllbeton, CEM 250 kg/m ³	CEM I		2200	
	CEM II/A		2200	
	CEM II/B CH-Mix		2200	
	CEM II/B-LL		2200	
	CEM III/A		2200	
	CEM III/B		2200	
	CEM ZN/D		2200	
Sohlen-/Füllbeton, CEM 300 kg/m ³	CEM I	2250		
	CEM II/A	2250		
	CEM II/B CH-Mix	2250		
	CEM II/B-LL	2250		
	CEM III/A	2250		

	CEM III/B		2250	
	CEM ZN/D		2250	
Sickerbeton, nicht klassifiziert				
Sickerbeton, CEM 100 kg/m ³	CEM I	Treeze Betonsortenrechner [6]	2050	100% Anteil nat. GK
	CEM II/A		2050	
	CEM II/B CH-Mix		2050	
	CEM II/B-LL		2050	
	CEM III/A		2050	
	CEM III/B		2050	
	CEM ZN/D		2050	
Sickerbeton, CEM 150 kg/m ³	CEM I		2100	
	CEM II/A		2100	
	CEM II/B CH-Mix		2100	
	CEM II/B-LL		2100	
	CEM III/A		2100	
	CEM III/B		2100	
	CEM ZN/D		2100	
Sickerbeton, CEM 200 kg/m ³	CEM I	2150		
	CEM II/A	2150		
	CEM II/B CH-Mix	2150		
	CEM II/B-LL	2150		
	CEM III/A	2150		
	CEM III/B	2150		
	CEM ZN/D	2150		
Sickerbeton, CEM 250 kg/m ³	CEM I	2200		
	CEM II/A	2200		
	CEM II/B CH-Mix	2200		
	CEM II/B-LL	2200		
	CEM III/A	2200		
	CEM III/B	2200		
	CEM ZN/D	2200		
Splittbeton, nicht klassifiziert				
Splittbeton, CEM 200 kg/m ³	CEM I	Treeze Betonsortenrechner [6]	2150	100% Anteil nat. GK
	CEM II/A		2150	
	CEM II/B CH-Mix		2150	
	CEM II/B-LL		2150	
	CEM III/A		2150	
	CEM III/B		2150	
	CEM ZN/D		2150	
Recycling-Beton RC-C Betongranulat				
Recycling-Beton RCB Betongranulat, CEM 100 kg/m ³	CEM I	Treeze Betonsortenrechner [6]	2170	70% Anteil nat. GK
	CEM II/A		2170	
	CEM II/B CH-Mix		2170	
	CEM II/B-LL		2170	

	CEM III/A		2170	
	CEM III/B		2170	
	CEM ZN/D		2170	
Recycling-Beton RCB Betongranulat, CEM 150 kg/m ³	CEM I		2220	
	CEM II/A		2220	
	CEM II/B CH-Mix		2220	
	CEM II/B-LL		2220	
	CEM III/A		2220	
	CEM III/B		2220	
	CEM ZN/D		2220	
Recycling-Beton RCB Betongranulat, CEM 200 kg/m ³	CEM I		2270	
	CEM II/A		2270	
	CEM II/B CH-Mix		2270	
	CEM II/B-LL		2270	
	CEM III/A		2270	
	CEM III/B		2270	
	CEM ZN/D		2270	
Magerbeton RC-C (RC-Betongranulatgem.), CEM 250 kg/m ³	CEM I		2320	
	CEM II/A		2320	
	CEM II/B CH-Mix		2320	
	CEM II/B-LL		2320	
	CEM III/A		2320	
	CEM III/B		2320	
	CEM ZN/D		2320	
Recycling-Beton RCB Kornegemisch				
Recycling-Beton RCB Kornegemisch, CEM 100 kg/m ³	CEM I		2170	
	CEM II/A		2170	
	CEM II/B CH-Mix		2170	
	CEM II/B-LL		2170	
	CEM III/A		2170	
	CEM III/B		2170	
	CEM ZN/D		2170	
Recycling-Beton RCB Kornegemisch, CEM 150 kg/m ³	CEM I		2220	
	CEM II/A		2220	
	CEM II/B CH-Mix		2220	
	CEM II/B-LL		2220	
	CEM III/A		2220	
	CEM III/B		2220	
	CEM ZN/D		2220	
Recycling-Beton RCB Kornegemisch, CEM 200 kg/m ³	CEM I		2270	
	CEM II/A		2270	
	CEM II/B CH-Mix		2270	
	CEM II/B-LL		2270	
	CEM III/A		2270	
	CEM III/B		2270	
		Treeze Betonsortenrechner [6]		70% Anteil nat. GK

	CEM ZN/D		2270	
Recycling-Beton RCB Korngemisch, CEM 225 kg/m ³	CEM I		2295	
	CEM II/A		2295	
	CEM II/B CH-Mix		2295	
	CEM II/B-LL		2295	
	CEM III/A		2295	
	CEM III/B		2295	
	CEM ZN/D		2295	
Recycling-Beton RCB Korngemisch, CEM 250 kg/m ³	CEM I		2320	
	CEM II/A		2320	
	CEM II/B CH-Mix		2320	
	CEM II/B-LL		2320	
	CEM III/A		2320	
	CEM III/B		2320	
	CEM ZN/D		2320	
Recycling-Beton RCM Mischabbruchgranulat				
Recycling-Beton RCM Mischabbr.granulat, CEM 100 kg/m ³	CEM I	Treeze Betonsortenrechner [6]	2170	70% Anteil nat. GK
	CEM II/A		2170	
	CEM II/B CH-Mix		2170	
	CEM II/B-LL		2170	
	CEM III/A		2170	
	CEM III/B		2170	
	CEM ZN/D		2170	
Recycling-Beton RCM Mischabbr.granulat, CEM 150 kg/m ³	CEM I		2220	
	CEM II/A		2220	
	CEM II/B CH-Mix		2220	
	CEM II/B-LL		2220	
	CEM III/A		2220	
	CEM III/B		2220	
	CEM ZN/D		2220	
Recycling-Beton RCM Mischabbr.granulat, CEM 200 kg/m ³	CEM I	2270		
	CEM II/A	2270		
	CEM II/B CH-Mix	2270		
	CEM II/B-LL	2270		
	CEM III/A	2270		
	CEM III/B	2270		
	CEM ZN/D	2270		
Recycling Beton RC-M Korngemisch				
Recycling Beton RC-M Korngemisch, CEM 150 kg/m ³	CEM I	Treeze Betonsortenrechner [6]	2220	70% Anteil nat. GK
	CEM II/A		2220	
	CEM II/B CH-Mix		2220	
	CEM II/B-LL		2220	
	CEM III/A		2220	
	CEM III/B		2220	

	CEM ZN/D		2220	
Recycling Beton RC-M Kornge- misch, CEM 200 kg/m ³	CEM I		2270	
	CEM II/A		2270	
	CEM II/B CH-Mix		2270	
	CEM II/B-LL		2270	
	CEM III/A		2270	
	CEM III/B		2270	
	CEM ZN/D		2270	
Spritzbeton, nicht klassifiziert				
Spritzbeton, Trockengemisch, CEM 350 kg/m ³	CEM I	Treeze Betonsortenrechner [6]	2300	100% Anteil nat. GK
	CEM II/A		2300	
	CEM II/B CH-Mix		2300	
	CEM II/B-LL		2300	
	CEM III/A		2300	
	CEM III/B		2300	
	CEM ZN/D		2300	
Spritzbeton, Trockengemisch, CEM 400 kg/m ³	CEM I		2'350	
	CEM II/A		2'350	
	CEM II/B CH-Mix		2'350	
	CEM II/B-LL		2'350	
	CEM III/A		2'350	
	CEM III/B		2'350	
	CEM ZN/D		2'350	
Spritzbeton, Trockengemisch, CEM 450 kg/m ³	CEM I	2'400		
	CEM II/A	2'400		
	CEM II/B CH-Mix	2'400		
	CEM II/B-LL	2'400		
	CEM III/A	2'400		
	CEM III/B	2'400		
	CEM ZN/D	2'400		
Kranbeton NPK A-G				
Kranbeton, NPK A, C20/25, 0/32 mm, XC 1, XC 2	CEM I	Treeze Betonsortenrechner [6]	2'240	100% Anteil nat. GK
	CEM II/A		2'240	
	CEM II/B CH-Mix		2'240	
	CEM II/B-LL		2'240	
	CEM III/A		2'240	
	CEM III/B		2'240	
	CEM ZN/D		2'240	
Kranbeton, NPK B, C25/30, 0/32 mm, XC 3	CEM I		2'240	
	CEM II/A		2'240	
	CEM II/B CH-Mix		2'240	
	CEM II/B-LL		2'240	
	CEM III/A		2'240	
	CEM III/B		2'240	
	CEM ZN/D		2'240	

Kranbeton, NPK C, C30/37, 0/32 mm, XC 4, XF 1	CEM I		2'330	100% Anteil nat. GK
	CEM II/A		2'330	
	CEM II/B CH-Mix		2'330	
	CEM II/B-LL		2'330	
	CEM III/A		2'330	
	CEM III/B		2'330	
	CEM ZN/D		2'330	
Kranbeton, NPK D, C25/30, 0/32 mm, XF2, XC4, XD1	CEM I	Datensatz NPK F abzüglich 4% als Annahme, da kein Datensatz besteht [6]	2300	
	CEM II/A		2300	
	CEM II/B CH-Mix		2300	
	CEM II/B-LL		2300	
	CEM III/A		2300	
	CEM III/B		2300	
	CEM ZN/D		2300	
Kranbeton, NPK E, C25/30, 0/32 mm, XF4, XC4, XD1	CEM I	Treeze Betonsortenrechner [6]	2300	
	CEM II/A		2'310	
	CEM II/B CH-Mix		2'310	
	CEM II/B-LL		2'310	
	CEM III/A		2'310	
	CEM III/B		2'310	
	CEM ZN/D		2'310	
Kranbeton, NPK F, C30/37, 0/32 mm, XF2, XC4, XD3	CEM I	Datensatz identisch zu NPK F vom Treeze Betonsortenrechner angepasst [6]	2'320	
	CEM II/A		2'320	
	CEM II/B CH-Mix		2'320	
	CEM II/B-LL		2'320	
	CEM III/A		2'320	
	CEM III/B		2'320	
	CEM ZN/D		2'320	
Pumpbeton, NPK A - G				
Pumpbeton, NPK A, C20/25	CEM I	Treeze Betonsortenrechner [6]	2'240	
	CEM II/A		2'240	
	CEM II/B CH-Mix		2'240	
	CEM II/B-LL		2'240	
	CEM III/A		2'240	
	CEM III/B		2'240	
	CEM ZN/D		2'240	
Pumpbeton, NPK B, C25/30	CEM I		2'240	
	CEM II/A		2'240	
	CEM II/B CH-Mix		2'240	

	CEM II/B-LL		2'240		
	CEM III/A		2'240		
	CEM III/B		2'240		
	CEM ZN/D		2'240		
Pumpbeton, NPK C, C30/37	CEM I		2'330		
	CEM II/A		2'330		
	CEM II/B CH-Mix		2'330		
	CEM II/B-LL		2'330		
	CEM III/A		2'330		
	CEM III/B		2'330		
	CEM ZN/D		2'330		
Pumpbeton, NPK D, C25/30	CEM I	Datensatz NPK F abzüglich 4% als Annahme, da kein Datensatz besteht [6]	2300		
	CEM II/A		2300		
	CEM II/B CH-Mix		2300		
	CEM II/B-LL		2300		
	CEM III/A		2300		
	CEM III/B		2300		
	CEM ZN/D		2300		
Pumpbeton, NPK E, C25/30	CEM I			2300	
	CEM II/A			2300	
	CEM II/B CH-Mix			2300	
	CEM II/B-LL			2300	
	CEM III/A			2300	
	CEM III/B			2300	
	CEM ZN/D			2300	
Pumpbeton, NPK F, C30/37	CEM I	Treeze Betonartenrechner [6]	2'310		
	CEM II/A		2'310		
	CEM II/B CH-Mix		2'310		
	CEM II/B-LL		2'310		
	CEM III/A		2'310		
	CEM III/B		2'310		
	CEM ZN/D		2'310		
Pumpbeton, NPK G, C30/37	CEM I	Datensatz identisch zu NPK F vom Treeze Betonartenrechner angepasst [6]	2'320		
	CEM II/A		2'320		
	CEM II/B CH-Mix		2'320		
	CEM II/B-LL		2'320		
	CEM III/A		2'320		
	CEM III/B		2'320		
	CEM ZN/D		2'320		
Bohrpfahlbeton					
Bohrpfahlbeton, NPK H, C30/37	CEM I	Treeze Betonartenrechner [6]	2'350	100% Anteil nat. GK	
	CEM II/A		2'350		
	CEM II/B CH-Mix		2'350		
	CEM II/B-LL		2'350		
	CEM III/A		2'350		
	CEM III/B		2'350		

	CEM ZN/D		2'350	
Bohrpfahlbeton, NPK I, C30/37	CEM I		2'340	
	CEM II/A		2'340	
	CEM II/B CH-Mix		2'340	
	CEM II/B-LL		2'340	
	CEM III/A		2'340	
	CEM III/B		2'340	
	CEM ZN/D		2'340	
	Selbstverdichtender Beton SCC			
Selbstverdichtender Beton SCC, NPK A, C30/37	CEM I	Treeze Betonsortenrechner [6]	2'280	100% Anteil nat. GK
	CEM II/A		2'280	
	CEM II/B CH-Mix		2'280	
	CEM II/B-LL		2'280	
	CEM III/A		2'280	
	CEM III/B		2'280	
	CEM ZN/D		2'280	
			2'280	
Selbstverdichtender Beton SCC, NPK C, C30/37	CEM I		2'330	
	CEM II/A		2'330	
	CEM II/B CH-Mix		2'330	
	CEM II/B-LL		2'330	
	CEM III/A		2'330	
	CEM III/B		2'330	
	CEM ZN/D		2'330	
			2'330	
Spritzbeton				
Spritzbeton SC 3, C25/30	CEM I	TU München: Ökologische Betrachtungen zur Nachhaltigkeit von Tunnelbauwerken der Verkehrsinfrastruktur, Dissertation von Julia Sauer, 2016 [24]	2'355	100% Anteil nat. GK
	CEM II/A		2'355	
	CEM II/B CH-Mix		2'355	
		Angepasst anhand [2]		

	CEM II/B-LL		2'355	
	CEM III/A		2'355	
	CEM III/B		2'355	
	CEM ZN/D		2'355	

7.2 Betonfertigteile

Tabelle 7-2: Betonfertigteile

Bezeichnung	Einheit	Wandstärke [m]	Menge Beton [kg pro Einheit]	Menge Armierungseisen [kg pro Einheit]	Dichte [kg/m ³]	Formel (siehe Kap. 3.2)
Schalungssteine						
Beton-Schalungsstein, 15/50/25 cm	m ²		150.00		2400	(1)
Beton-Schalungsstein, 20/50/25 cm	m ²		150.00		2400	(1)
Beton-Schalungsstein, 25/50/25 cm	m ²		150.00		2400	(1)
Beton-Schalungsstein, 30/50/25 cm	m ²		150.00		2400	(1)
Randsteine Beton						
Randstein Beton, 15/20/100 cm, grau	m		72.00		2400	(2)
Randstein Beton, 15/20/ 50 cm, grau	m		72.00		2400	(2)
Randstein Beton, 15/20/ 33, grau	m		72.00		2400	(2)
Randstein Beton, 15/25/100, grau	m		90.00		2400	(2)
Randstein Beton, 15/25/ 50, grau	m		90.00		2400	(2)
Randstein Beton, 15/25/ 33, grau	m		90.00		2400	(2)
Einfahrtsrandstein, 15/19/ 33 cm, grau	m		68.40		2400	(2)
Einfahrtsrandstein, 15/19/ 50 cm, grau	m		68.40		2400	(2)
Einfahrtsrandstein, 15/19/100 cm, grau	m		68.40		2400	(2)
Anschlussrandstein, 15/19-25/100 cm, links	m		79.20		2400	(2)
Anschlussrandstein, 15/19-25/100 cm, rechts	m		79.20		2400	(2)
Inselsteine Beton						
Inselrandstein, 23/18/ 33 cm, grau	m		89.42		2400	(3)
Inselrandstein, 23/18/ 50 cm, grau	m		89.42		2400	(3)

Inselrandstein, 23/18/100 cm, grau	m		89.42		2400	(3)
Inselrandstein, 23/18/ 33 cm, weiss	m		89.42		2400	(3)
Inselrandstein, 23/18/ 50 cm, weiss	m		89.42		2400	(3)
Inselrandstein, 23/18/100 cm, weiss	m		89.42		2400	(3)
Inselkopfstein, 23/18 cm/r= 40 cm, grau	St		35.77		2400	(3)
Inselkopfstein, 23/18 cm/r= 100 cm, grau	St		89.42		2400	(3)
Inselkopfstein, 23/18 cm/r= 40 cm, weiss	St		35.77		2400	(3)
Inselkopfstein, 23/18 cm/r= 100 cm, weiss	St		89.42		2400	(3)
Inseleckstein, 23/18/ 23 cm, grau	St		20.57		2400	(3)
Inseleckstein, 23/18/ 23 cm, weiss	St		20.57		2400	(3)
Inseleinfahrtsstein, 23/12/100 cm, grau	m		59.62		2400	(3)
Inseleinfahrtsstein, 23/18/100 cm, weiss	m		89.42		2400	(3)
Stellplatten Beton Typ SB						
Stellplatte Typ SB, ohne Vorsatz, 5/30/100 cm, grau	m		36.00		2400	(2)
Stellplatte Typ SB, ohne Vorsatz, 6/25/100 cm, grau	m		36.00		2400	(2)
Stellplatte Typ SB, ohne Vorsatz, 6/25/ 50 cm, grau	m		36.00		2400	(2)
Stellplatte Typ SB, ohne Vorsatz, 6/25/ 33 cm, grau	m		36.00		2400	(2)
Stellplatte Typ SB, ohne Vorsatz, 8/25/100 cm, grau	m		48.00		2400	(2)
Stellplatte Typ SB, ohne Vorsatz, 8/25/ 50 cm, grau	m		48.00		2400	(2)
Stellplatte Typ SB, ohne Vorsatz, 8/25/ 33 cm, grau	m		36.00		2400	(2)
Stellplatte Typ SB, ohne Vorsatz, 10/25/100 cm, grau	m		60.00		2400	(2)
Stellplatte Typ SB, ohne Vorsatz, 12/25/100 cm, grau	m		72.00		2400	(2)
Stellplatte Typ SB, ohne Vorsatz, 12/25/ 50 cm, grau	m		72.00		2400	(2)
Stellplatten / Stellriemen Beton						

Stellplatte SB 8, 8/25/100 cm	m		48.00		2400	(2)
Stellplatte SB 6, 6/25/100 cm	m		36.00		2400	(2)
Stellriemen SB 4, 4/30/100 cm	m		24.00		2400	(2)
Stellriemen SB 4, 4/30/150 cm	St		43.20		2400	(5)
Stellriemen SB 4, 4/30/ 50 cm	St		14.40		2400	(5)
Bundsteine, Rinnsteine Beton						
Wasserstein vollkantig, Typ B3 25/12/5 cm, grau	m		72.00		2400	(2)
Wasserstein vollkantig, Typ B1, 25/10/5 cm, grau	m		60.00		2400	(2)
Wasserstein vollkantig, Typ B6, 25/10/10 cm, grau	m		60.00		2400	(2)
Wasserstein vollkantig, Typ B7, 25/12/14 cm, grau	m		72.00		2400	(2)
Bundstein gefast, 25/10/12 cm	m		60.00		2400	(2)
Bundstein gefast, 50/10/12 cm	m		120.00		2400	(2)
Bundstein gefast, 25/12/14 cm	m		72.00		2400	(2)
Bundstein gefast, 50/12/14 cm	m		144.00		2400	(2)
Betonrohre unbewehrt						
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falz- muffe L 100 cm, 10 cm	St	0.028	27.02		2400	(6)
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falz- muffe L 100 cm, 12 cm	St	0.028	31.25		2400	(6)
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falz- muffe L 100 cm, 15 cm	St	0.028	37.58		2400	(6)
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falz- muffe L 100 cm, 20 cm	St	0.028	48.13		2400	(6)
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falz- muffe L 100 cm, 25 cm	St	0.03	63.33		2400	(6)
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falz- muffe L 100 cm, 30 cm	St	0.04	102.54		2400	(6)
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falz- muffe L 100 cm, 40 cm	St	0.04	132.70		2400	(6)
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falz- muffe L 100 cm, 50 cm	St	0.06	253.34		2400	(6)
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falz- muffe L 100 cm, 60 cm	St	0.065	325.91		2400	(6)
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falz- muffe L 100 cm, 70 cm	St	0.07	406.40		2400	(6)
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falz- muffe L 100 cm, 80 cm	St	0.08	530.80		2400	(6)
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falz- muffe L 100 cm, 100 cm	St	0.1	829.38		2400	(6)
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falz- muffe L 100 cm, 125 cm	St	0.1	1017.88		2400	(6)

Betonrohr B-R unbewehrt mit Falzmuffe L 75 cm, 150 cm	St	0.12	1099.31		2400	(6)
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falzmuffe L 100 cm, 150 cm	St	0.12	1465.74		2400	(6)
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falzmuffe L 75 cm, 200 cm	St	0.15	1823.69		2400	(6)
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falzmuffe L 100 cm, 200 cm	St	0.15	2431.59		2400	(6)
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falzmuffe L 10-50 cm, 10 cm	St	0.028	8.11		2400	(6)
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falzmuffe L 10-50 cm, 12 cm	St	0.028	9.37		2400	(6)
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falzmuffe L 10-50 cm, 15 cm	St	0.028	11.27		2400	(6)
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falzmuffe L 10-50 cm, 20 cm	St	0.028	14.44		2400	(6)
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falzmuffe L 10-50 cm, 25 cm	St	0.03	19.00		2400	(6)
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falzmuffe L 10-50 cm, 30 cm	St	0.03	22.39		2400	(6)
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falzmuffe L 10-50 cm, 40 cm	St	0.04	39.81		2400	(6)
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falzmuffe L 10-50 cm, 50 cm	St	0.06	76.00		2400	(6)
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falzmuffe L 10-50 cm, 60 cm	St	0.065	97.77		2400	(6)
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falzmuffe L 10-50 cm, 70 cm	St	0.07	121.92		2400	(6)
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falzmuffe L 10-50 cm, 80 cm	St	0.08	159.24		2400	(6)
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falzmuffe L 10-50 cm, 100 cm	St	0.1	248.81		2400	(6)
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falzmuffe L 10-50 cm, 125 cm	St	0.1	305.36		2400	(6)
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falzmuffe L 25 cm, 150 cm	St	0.12	366.44		2400	(6)
Betonrohr B-R unbewehrt mit Falzmuffe L 25 cm, 200 cm	St	0.15	607.90		2400	(6)
Sickerrohre unbewehrt						
Betonsickerrohr L 100 cm, 25 cm	St	0.03	63.33		2400	(6)
Betonsickerrohr L 100 cm, 30 cm	St	0.03	74.64		2400	(6)
Betonversickerungsrohr L 50 cm, 60 cm	St	0.065	162.95		2400	(6)
Betonversickerungsrohr L 75 cm, 60 cm	St	0.065	244.43		2400	(6)

Betonversickerungsrohr L 100 cm, 60 cm	St	0.065	325.91		2400	(6)
Betonversickerungsrohr L 50 cm, 80 cm	St	0.08	265.40		2400	(6)
Betonversickerungsrohr L 75 cm, 80 cm	St	0.08	398.10		2400	(6)
Betonversickerungsrohr L 100 cm, 80 cm	St	0.08	530.80		2400	(6)
Betonversickerungsrohr L 50 cm, 100 cm	St	0.1	414.69		2400	(6)
Betonversickerungsrohr L 75 cm, 100 cm	St	0.1	622.04		2400	(6)
Betonversickerungsrohr L 100 cm, 100 cm	St	0.1	829.38		2400	(6)
Betonversickerungsrohr L 100 cm, 125 cm	St	0.1	1017.88		2400	(6)
Betonversickerungsrohr L 100 cm, 150 cm	St	0.12	1465.74		2400	(6)
Betonversickerungsrohr L 100 cm, 200 cm	St	0.15	2431.59		2400	(6)
Eiform Betonrohre unbewehrt mit Fuss						
Eiform Betonrohr unbewehrt Falzmuffe L 100 cm, 80/120 cm	St	0.175	1550.38		2400	(6)
Eiform Betonrohr unbewehrt Glockenm. L 250 cm, 70/105 cm	St	0.15	2898.12		2400	(6)
Eiform Betonrohr unbewehrt Glockenm. L 250 cm, 80/120 cm	St	0.175	3875.94		2400	(6)
Eiform Betonrohr unbewehrt Glockenm. L 250 cm, 90/130 cm	St	0.185	4481.01		2400	(6)
Eiform Betonrohr unbewehrt Glockenm. L 250 cm, 100/150 cm	St	0.190	5157.24		2400	(6)
Betonrohre mit Boden						
Betonrohr mit Boden H 105 cm, 30 cm	St	0.028	77.80		2400	(8)
Betonrohr mit Boden H 105 cm, 40 cm	St	0.028	103.92		2400	(8)
Betonrohr mit Boden H 105 cm, 50 cm	St	0.04	185.14		2400	(8)
Betonrohr mit Boden H 105 cm, 60 cm	St	0.06	333.86		2400	(8)
Betonrohr mit Boden H 105 cm, 70 cm	St	0.065	421.37		2400	(8)
Betonrohr mit Boden H 105 cm, 80 cm	St	0.08	593.53		2400	(8)

Betonrohr mit Boden H 105 cm, 100 cm	St	0.1	927.40		2400	(8)
Betonrohr mit Boden H 105 cm, 125 cm	St	0.1	1157.13		2400	(8)
Betonrohr mit Boden H 55 cm, 30 cm	St	0.028	43.17		2400	(8)
Betonrohr mit Boden H 55 cm, 40 cm	St	0.028	58.74		2400	(8)
Betonrohr mit Boden H 55 cm, 50 cm	St	0.04	103.71		2400	(8)
Betonrohr mit Boden H 55 cm, 60 cm	St	0.06	184.57		2400	(8)
Betonrohr mit Boden H 55 cm, 70 cm	St	0.07	251.23		2400	(8)
Betonrohr mit Boden H 55 cm, 80 cm	St	0.08	328.13		2400	(8)
Betonrohr mit Boden H 55 cm, 100 cm	St	0.1	512.71		2400	(8)
Betonrohr mit Boden H 55 cm, 125 cm	St	0.1	648.19		2400	(8)
Betonrohre unbewehrt mit Fuss						
Betonrohr unbewehrt mit Fuss L 230 cm, 25 cm, FK 1200	m	0.11	302.11		2400	(7)
Betonrohr unbewehrt mit Fuss L 230 cm, 30 cm, FK 950	m	0.115	364.93		2400	(7)
Betonrohr unbewehrt mit Fuss L 230 cm, 40 cm, FK 630	m	0.12	479.53		2400	(7)
Betonrohr unbewehrt mit Fuss L 230 cm, 50 cm, FK 435	m	0.125	603.19		2400	(7)
Betonrohr unbewehrt mit Fuss L 230 cm, 60 cm, FK 360	m	0.13	735.89		2400	(7)
Betonrohr unbewehrt mit Fuss L 230 cm, 70 cm, FK 360	m	0.16	1065.19		2400	(7)
Betonrohr unbewehrt mit Fuss L 230 cm, 80 cm, FK 360	m	0.18	1366.22		2400	(7)
Betonrohre unbewehrt mit Fuss, Formstücke						
Betonrohr unbew. mit Fuss Gelenkrohr SP L 100 cm, 25 cm	St	0.11	302.11		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss Gelenkrohr SP L 100 cm, 30 cm	St	0.115	364.93		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss Gelenkrohr SP L 100 cm, 40 cm	St	0.12	479.53		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss Gelenkrohr SP L 100 cm, 50 cm	St	0.125	603.19		2400	(7)

Betonrohr unbew. mit Fuss Gelenkrohr SP L 100 cm, 60 cm	St	0.13	735.89		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss Gelenkrohr SP L 100 cm, 70 cm	St	0.16	1065.19		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss Gelenkrohr SP L 100 cm, 80 cm	St	0.18	1366.22		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss Gelenkrohr FLM L 100 cm, 25 cm	St	0.11	302.11		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss Gelenkrohr FLM L 100 cm, 30 cm	St	0.115	364.93		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss Gelenkrohr FLM L 100 cm, 40 cm	St	0.12	479.53		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss Gelenkrohr FLM L 100 cm, 50 cm	St	0.125	603.19		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss Gelenkrohr FLM L 100 cm, 60 cm	St	0.13	735.89		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss Gelenkrohr FLM L 100 cm, 70 cm	St	0.16	1065.19		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss Gelenkrohr FLM L 100 cm, 80 cm	St	0.18	1366.22		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss Anschlussrohr SP L 100 cm, 25 cm	St	0.11	302.11		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss Anschlussrohr SP L 100 cm, 30 cm	St	0.115	364.93		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss Anschlussrohr SP L 100 cm, 40 cm	St	0.12	479.53		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss Anschlussrohr SP L 100 cm, 50 cm	St	0.125	603.19		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss Anschlussrohr SP L 100 cm, 60 cm	St	0.13	735.89		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss Anschlussrohr SP L 100 cm, 70 cm	St	0.16	1065.19		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss Anschlussrohr SP L 100 cm, 80 cm	St	0.18	1366.22		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss Anschlussrohr FLM L 100 cm, 25 cm	St	0.11	302.11		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss Anschlussrohr FLM L 100 cm, 30 cm	St	0.115	364.93		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss Anschlussrohr FLM L 100 cm, 40 cm	St	0.12	479.53		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss Anschlussrohr FLM L 100 cm, 50 cm	St	0.125	603.19		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss Anschlussrohr FLM L 100 cm, 60 cm	St	0.13	735.89		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss Anschlussrohr FLM L 100 cm, 70 cm	St	0.16	1065.19		2400	(7)

Betonrohr unbew. mit Fuss Anschlussrohr FLM L 100 cm, 80 cm	St	0.18	1366.22		2400	(7)
Betonrohre unbewehrt mit Fuss, Perfect Pipe Plus						
Betonrohr unbew. mit Fuss, Perfect-PipePlus L 300 cm, 25 cm	m	0.028	62.22		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss, Perfect-PipePlus L 300 cm, 30 cm	m	0.028	74.34		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss, Perfect-PipePlus L 300 cm, 40 cm	m	0.03	106.31		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss, Perfect-PipePlus L 300 cm, 50 cm	m	0.04	177.00		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss, Perfect-PipePlus L 300 cm, 60 cm	m	0.06	318.93		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss, Perfect-PipePlus L 300 cm, 70 cm	m	0.065	402.63		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss, Perfect-PipePlus L 300 cm, 80 cm	m	0.08	566.99		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss, Perfect-PipePlus L 300 cm, 100 cm	m	0.1	885.93		2400	(7)
Betonrohr unbew. mit Fuss, Perfect-PipePlus L 300 cm, 125 cm	m	0.1	1106.23		2400	(7)
Betonrohre bewehrt, mit Glockenmuffen GLM						
Stahlbetonrohr Centub-Röser GLM L 250 cm, 25 cm	m	0.03	57.00	18.53	2940	(10), (7)
Betonrohr bewehrt mit GLM FK 200, DN 300 L 2500 mm	m	0.07	175.75	57.12	2940	(10), (7)
Betonrohr bewehrt mit GLM FK 200, DN 400 L 2500 mm	m	0.075	241.75	78.57	2940	(10), (7)
Betonrohr bewehrt mit GLM FK 200, DN 500 L 2500 mm	m	0.075	292.64	95.11	2940	(10), (7)
Betonrohr bewehrt mit GLM FK 165, DN 600 L 2500 mm	m	0.085	395.11	128.41	2940	(10), (7)
Betonrohr bewehrt mit GLM FK 165, DN 700 L 2500 mm	m	0.09	482.47	156.80	2940	(10), (7)
Betonrohr bewehrt mit GLM FK 165, DN 800 L 2500 mm	m	0.09	543.55	176.65	2940	(10), (7)
Betonrohr bewehrt mit GLM FK 165, DN 1000 L 2500 mm	m	0.095	705.90	229.42	2940	(10), (7)
Betonrohr bewehrt mit GLM FK 135, DN 1200 L 2500 mm	m	0.105	929.83	302.19	2940	(10), (7)
Stahlbetonrohre, Formstücke						
Gelenkrohr bewehrt mit GLM FK 200, DN 300 L 1000 mm	St	0.07	175.75	57.12	2940	(10), (7)

Gelenkrohr bewehrt mit GLM FK 200, DN 400 L 1000 mm	St	0.075	241.75	78.57	2940	(10), (7)
Gelenkrohr bewehrt mit GLM FK 200, DN 500 L 1000 mm	St	0.075	292.64	95.11	2940	(10), (7)
Gelenkrohr bewehrt mit GLM FK 165, DN 600 L 1000 mm	St	0.085	395.11	128.41	2940	(10), (7)
Gelenkrohr bewehrt mit GLM FK 165, DN 700 L 1000 mm	St	0.09	482.47	156.80	2940	(10), (7)
Gelenkrohr bewehrt mit GLM FK 165, DN 800 L 1000 mm	St	0.09	543.55	176.65	2940	(10), (7)
Gelenkrohr bewehrt mit GLM FK 165, DN 1000 L 1000 mm	St	0.095	705.90	229.42	2940	(10), (7)
Gelenkrohr bewehrt mit GLM FK 135, DN 1200 L 1000 mm	St	0.105	929.83	302.19	2940	(10), (7)
Rohrmuffe bewehrt mit GLM, DN 300	St	0.07	35.15	11.42	2940	(10), (7)
Rohrmuffe bewehrt mit GLM, DN 400	St	0.075	48.35	15.71	2940	(10), (7)
Rohrmuffe bewehrt mit GLM, DN 500	St	0.075	58.53	19.02	2940	(10), (7)
Rohrmuffe bewehrt mit GLM, DN 600	St	0.085	79.02	25.68	2940	(10), (7)
Rohrmuffe bewehrt mit GLM, DN 700	St	0.09	96.49	31.36	2940	(10), (7)
Rohrmuffe bewehrt mit GLM, DN 800	St	0.09	108.71	35.33	2940	(10), (7)
Rohrmuffe bewehrt mit GLM, DN 1000	St	0.095	141.18	45.88	2940	(10), (7)
Rohrmuffe bewehrt mit GLM, DN 1200	St	0.105	185.97	60.44	2940	(10), (7)
Anschlussrohr SP bewehrt FK 200, DN 300 L 600 mm	St	0.07	105.45	34.27	2940	(10), (7)
Anschlussrohr SP bewehrt FK 200, DN 400 L 600 mm	St	0.075	145.05	47.14	2940	(10), (7)
Anschlussrohr SP bewehrt FK 200, DN 500 L 600 mm	St	0.075	175.58	57.06	2940	(10), (7)
Anschlussrohr SP bewehrt FK 165, DN 600 L 600 mm	St	0.085	237.06	77.05	2940	(10), (7)
Anschlussrohr SP bewehrt FK 165, DN 700 L 800 mm	St	0.09	385.98	125.44	2940	(10), (7)
Anschlussrohr SP bewehrt FK 165, DN 800 L 800 mm	St	0.09	434.84	141.32	2940	(10), (7)
Anschlussrohr SP bewehrt FK 165, DN 1000 L 800 mm	St	0.095	564.72	183.53	2940	(10), (7)
Anschlussrohr SP bewehrt FK 135, DN 1200 L 800 mm	St	0.105	743.86	241.76	2940	(10), (7)

Anschlussrohr bewehrt mit GLM FK 200, DN 300 L 600 mm	St	0.07	105.45	34.27	2940	(10), (7)
Anschlussrohr bewehrt mit GLM FK 200, DN 400 L 600 mm	St	0.075	145.05	47.14	2940	(10), (7)
Anschlussrohr bewehrt mit GLM FK 200, DN 500 L 600 mm	St	0.075	175.58	57.06	2940	(10), (7)
Anschlussrohr bewehrt mit GLM FK 165, DN 600 L 600 mm	St	0.085	237.06	77.05	2940	(10), (7)
Anschlussrohr bewehrt mit GLM FK 165, DN 700 L 800 mm	St	0.09	385.98	125.44	2940	(10), (7)
Anschlussrohr bewehrt mit GLM FK 165, DN 800 L 800 mm	St	0.09	434.84	141.32	2940	(10), (7)
Anschlussrohr bewehrt mit GLM FK 165, DN 1000 L 800 mm	St	0.095	564.72	183.53	2940	(10), (7)
Anschlussrohr bewehrt mit GLM FK 135, DN 1200 L 800 mm	St	0.105	743.86	241.76	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 2 Seg. bewehrt mit GLM, DN 300 L 2500 mm	St	0.07	439.38	142.80	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 2 Seg. bewehrt mit GLM, DN 400 L 2500 mm	St	0.075	604.36	196.42	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 2 Seg. bewehrt mit GLM, DN 500 L 2500 mm	St	0.075	731.60	237.77	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 2 Seg. bewehrt mit GLM, DN 600 L 2500 mm	St	0.085	987.76	321.02	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 2 Seg. bewehrt mit GLM, DN 700 L 2500 mm	St	0.09	1206.18	392.01	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 2 Seg. bewehrt mit GLM, DN 800 L 2500 mm	St	0.09	1358.86	441.63	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 2 Seg. bewehrt mit GLM, DN 1000 L 2500 mm	St	0.095	1764.74	573.54	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 2 Seg. bewehrt mit GLM, DN 1200 L 2500 mm	St	0.105	2324.57	755.49	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 3 Seg. bewehrt mit GLM, DN 300 L 2500 mm	St	0.07	439.38	142.80	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 3 Seg. bewehrt mit GLM, DN 400 L 2500 mm	St	0.075	604.36	196.42	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 3 Seg. bewehrt mit GLM, DN 500 L 2500 mm	St	0.075	731.60	237.77	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 3 Seg. bewehrt mit GLM, DN 600 L 2500 mm	St	0.085	987.76	321.02	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 3 Seg. bewehrt mit GLM, DN 700 L 2500 mm	St	0.09	1206.18	392.01	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 3 Seg. bewehrt mit GLM, DN 800 L 2500 mm	St	0.09	1358.86	441.63	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 3 Seg. bewehrt mit GLM, DN 1000 L 2500 mm	St	0.095	1764.74	573.54	2940	(10), (7)

Segmentkrümmer 3 Seg. bewehrt mit GLM, DN 1200 L 2500 mm	St	0.105	2324.57	755.49	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 4 Seg. bewehrt mit GLM, DN 300 L 2500 mm	St	0.07	439.38	142.80	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 4 Seg. bewehrt mit GLM, DN 400 L 2500 mm	St	0.075	604.36	196.42	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 4 Seg. bewehrt mit GLM, DN 500 L 2500 mm	St	0.075	731.60	237.77	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 4 Seg. bewehrt mit GLM, DN 600 L 2500 mm	St	0.085	987.76	321.02	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 4 Seg. bewehrt mit GLM, DN 700 L 2500 mm	St	0.09	1206.18	392.01	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 4 Seg. bewehrt mit GLM, DN 800 L 2500 mm	St	0.09	1358.86	441.63	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 4 Seg. bewehrt mit GLM, DN 1000 L 2500 mm	St	0.095	1764.74	573.54	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 4 Seg. bewehrt mit GLM, DN 1200 L 2500 mm	St	0.105	2324.57	755.49	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 5 Seg. bewehrt mit GLM, DN 300 L 2500 mm	St	0.07	439.38	142.80	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 5 Seg. bewehrt mit GLM, DN 400 L 2500 mm	St	0.075	604.36	196.42	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 5 Seg. bewehrt mit GLM, DN 500 L 2500 mm	St	0.075	731.60	237.77	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 5 Seg. bewehrt mit GLM, DN 600 L 2500 mm	St	0.085	987.76	321.02	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 5 Seg. bewehrt mit GLM, DN 700 L 2500 mm	St	0.09	1206.18	392.01	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 5 Seg. bewehrt mit GLM, DN 800 L 2500 mm	St	0.09	1358.86	441.63	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 5 Seg. bewehrt mit GLM, DN 1000 L 2500 mm	St	0.095	1764.74	573.54	2940	(10), (7)
Segmentkrümmer 5 Seg. bewehrt mit GLM, DN 1200 L 2500 mm	St	0.105	2324.57	755.49	2940	(10), (7)
Stahlbetonrohre mit Flachmuffen						
Gelenkrohr, unbewehrt, mit Dichtung, 250 mm, 184 kg	St		184.00	0.00	2940	Keine
Anschlussrohr, unbewehrt, 250 mm, 106 kg	St		106.00	0.00	2940	Keine
Stahlbetonrohr, bewehrt, mit Dichtung						
Stahlbetonrohr Drachenprofil r 30 cm L 300 cm, 120 cm	m	0.105	1069.30	1158.41	2940	(10), (7)x1.15 (15% Zuschlag wegen

						Drachenprofil)
Stahlbetonrohr Drachenprofil r 30 cm L 300 cm, 130 cm	m	0.110	1210.36	1311.22	2940	(10), (7)x1.15 (15% Zuschlag wegen Drachenprofil)
Stahlbetonrohr Drachenprofil r 30 cm L 300 cm, 140 cm	m	0.14	1682.48	1822.69	2940	(10), (7)x1.15 (15% Zuschlag wegen Drachenprofil)
Stahlbetonrohr Drachenprofil r 35 cm L 300 cm, 160 cm	m	0.16	2197.53	2380.65	2940	(10), (7)x1.15 (15% Zuschlag wegen Drachenprofil)
Stahlbetonrohr Drachenprofil r 35 cm L 300 cm, 180 cm	m	0.18	2781.24	3013.01	2940	(10), (7) x1.15 (15% Zuschlag wegen Drachenprofil)
Stahlbetonrohr Drachenprofil r 35 cm L 300 cm, 200 cm	m	0.2	3433.64	3719.77	2940	(10), (7)x1.15 (15% Zuschlag wegen Drachenprofil)
Stahlbetonrohr Drachenprofil r 35 cm L 300 cm, 220 cm	m	0.22	4154.70	4500.92	2940	(10), (7)x1.15 (15% Zuschlag wegen Drachenprofil)
Stahlbetonrohr Drachenprofil r 40 cm L 300 cm, 240 cm	m	0.24	4944.43	5356.47	2940	(10), (7) x1.15 (15% Zuschlag wegen

						Drachenprofil)
Stahlbetonrohr Drachenprofil r 35 cm L 300 cm, 300 cm	m	0.3	7725.68	8369.49	2940	(10), (7)x1.15 (15% Zuschlag wegen Drachenprofil)
Eiform Betonrohr bewehrt mit Fuss GLM 250 cm, 70/105 cm	m	0.1	661.62	716.75	2940	(10), (7)
Eiform Betonrohr bewehrt mit Fuss GLM 250 cm, 90/135 cm	m	0.1	831.27	900.54	2940	(10), (7)
Eiform Betonrohr bewehrt mit Fuss GLM 250 cm, 100/150 cm	m	0.1	916.09	992.43	2940	(10), (7)
Eiform Betonrohr bewehrt mit Fuss GLM 250 cm, 120/180 cm	m	0.15	1679.50	1819.45	2940	(10), (7)
Eiform Betonrohr bewehrt mit Fuss GLM 250 cm, 140/210 cm	m	0.18	2357.40	2553.85	2940	(10), (7)
Gelenkrohr, bewehrt mit Dichtung, 250 mm, 1.00 m, 184 kg	St		143.52	40.04	2940	184 kg x 0.78
Anschlussrohr, bewehrt, 250 mm, 106 kg	St		82.68	23.32	2940	106 kg x 0.78
Betonrohre bewehrt mit Fuss, PerfectPipePlus						
Betonrohr bewehrt mit Fuss PerfectPipePlus L 300 cm, 25 cm	St	0.028	161.64	52.53	2940	(7)
Betonrohr bewehrt mit Fuss PerfectPipePlus L 300 cm, 30 cm	St	0.028	191.54	62.25	2940	(7)
Betonrohr bewehrt mit Fuss PerfectPipePlus L 300 cm, 40 cm	St	0.03	270.76	88.00	2940	(7)
Betonrohr bewehrt mit Fuss PerfectPipePlus L 300 cm, 50 cm	St	0.04	452.45	147.04	2940	(7)
Betonrohr bewehrt mit Fuss PerfectPipePlus L 300 cm, 60 cm	St	0.06	824.48	267.96	2940	(7)
Betonrohr bewehrt mit Fuss PerfectPipePlus L 300 cm, 70 cm	St	0.065	1037.22	337.10	2940	(7)
Betonrohr bewehrt mit Fuss PerfectPipePlus L 300 cm, 80 cm	St	0.08	1465.74	476.37	2940	(7)
Betonrohr bewehrt mit Fuss PerfectPipePlus L 300 cm, 100 cm	St	0.1	2290.22	744.32	2940	(7)
Betonrohr bewehrt mit Fuss PerfectPipePlus L 300 cm, 120 cm	St	0.1	2719.76	883.92	2940	(7)
Beton Schalen, ohne Falz, unbewehrt						
Betonschale ohne Falz unbewehrt, 100 mm, 100 cm	St	0.028	27.02	0.00	2400	(6)

Betonschale ohne Falz unbewehrt, 120 mm, 100 cm	St	0.028	31.25	0.00	2400	(6)
Betonschale ohne Falz unbewehrt, 150 mm, 100 cm	St	0.028	37.58	0.00	2400	(6)
Betonschale ohne Falz unbewehrt, 200 mm, 100 cm	St	0.028	48.13	0.00	2400	(6)
Betonschale ohne Falz unbewehrt, 250 mm, 100 cm	St	0.028	58.69	0.00	2400	(6)
Betonschale ohne Falz unbewehrt, 300 mm, 100 cm	St	0.028	69.25	0.00	2400	(6)
Betonschale ohne Falz unbewehrt, 400 mm, 100 cm	St	0.03	97.26	0.00	2400	(6)
Betonschale ohne Falz unbewehrt, 500 mm, 100 cm	St	0.04	162.86	0.00	2400	(6)
Betonschale ohne Falz unbewehrt, 600 mm, 100 cm	St	0.05	245.04	0.00	2400	(6)
Beton-Schalen mit Fuss, unbewehrt						
Beton-Schale mit Fuss unbewehrt, 300 mm, 100 cm	St	0.028	69.25	0.00	2400	(7)
Beton-Schale mit Fuss unbewehrt, 400 mm, 100 cm	St	0.03	97.26	0.00	2400	(7)
Beton-Schale mit Fuss unbewehrt, 500 mm, 100 cm	St	0.04	162.86	0.00	2400	(7)

7.3 Asphalt

Tabelle 7-3: Asphalt

Bezeichnung	Einheit	Dichte [kg/m ³]	Quelle
Fundationsschichten 0% RC			
Mischgutsorte F, AC F 16, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte F, AC F 22, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte F, AC F 32, B 70/100	t	2'430	UTech
Fundationsschichten 30% RC			
Mischgutsorte F, AC F 16, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte F, AC F 22, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte F, AC F 32, B 70/100	t	2'430	UTech
Fundationsschichten 60% RC			
Mischgutsorte F, AC F 16, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte F, AC F 22, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte F, AC F 32, B 70/100	t	2'430	UTech
Kaltemischfundation AFK 22 mit 60% RC	t	2'430	UTech
Fundationsschichten 80% RC			
Mischgutsorte F, AC F 16, B 70/100	t	2'430	UTech

Mischgutsorte F, AC F 22, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte F, AC F 32, B 70/100	t	2'430	UTech
Kaltemischfundation AFK 22 mit 80% RC	t	2'430	UTech
Tragschichten, Mischgutsorte L, 0% RC			
Mischgutsorte L, AC T 11 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte L, AC T 16 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte L, AC T 22 L, B 70/100	t		
Tragschichten, Mischgutsorte N, 0% RC			
Mischgutsorte N, AC T 11 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte N, AC T 16 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte N, AC T 22 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Tragschichten, Mischgutsorte S, 0% RC			
Mischgutsorte S, AC T 16 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Mischgutsorte S, AC T 22 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Mischgutsorte S, AC T 32 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Tragschichten, Mischgutsorte H, 0% RC			
Mischgutsorte H, AC T 22 H, PmB	t	2'430	UTech
Mischgutsorte H, AC T 32 H, PmB	t	2'430	UTech
Tragschichten, Mischgutsorte EME, 0% RC			
Mischgutsorte EME, AC EME 22, C1			
Mischgutsorte EME, AC EME 22, C2	t	2'430	UTech
Mischgutsorte EME, AC EME 22, C1 (PmB E)	t	2'430	UTech
Mischgutsorte EME, AC EME 22, C2 (PmB E)	t	2'430	UTech
Tragschichten, Mischgutsorte L, 30% RC			
Mischgutsorte L, AC T 11 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte L, AC T 16 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte L, AC T 22 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Tragschichten, Mischgutsorte N, 30% RC			
Mischgutsorte N, AC T 11 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte N, AC T 16 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte N, AC T 22 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Tragschichten, Mischgutsorte S, 30% RC			
Mischgutsorte S, AC T 16 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Mischgutsorte S, AC T 22 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Mischgutsorte S, AC T 32 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Tragschichten, Mischgutsorte H, 30% RC			
Mischgutsorte H, AC T 22 H, PmB	t	2'430	UTech
Mischgutsorte H, AC T 32 H, PmB	t	2'430	UTech
Tragschichten, Mischgutsorte EME, 30% RC			
Mischgutsorte EME, AC EME 22, C1	t	2'430	UTech
Mischgutsorte EME, AC EME 22, C2	t	2'430	UTech
Mischgutsorte EME, AC EME 22, C1 (PmB E)	t	2'430	UTech
Mischgutsorte EME, AC EME 22, C2 (PmB E)	t	2'430	UTech
Tragschichten, Mischgutsorte L, 60% RC			
Mischgutsorte L, AC T 11 L, B 70/100	t	2'430	UTech

Mischgutsorte L, AC T 16 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte L, AC T 22 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Tragschichten, Mischgutsorte N, 60% RC			
Mischgutsorte N, AC T 11 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte N, AC T 16 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte N, AC T 22 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Tragschichten, Mischgutsorte S, 60% RC			
Mischgutsorte S, AC T 16 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Mischgutsorte S, AC T 22 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Mischgutsorte S, AC T 32 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Tragschichten, Mischgutsorte H, 60% RC			
Mischgutsorte H, AC T 22 H, PmB	t	2'430	UTech
Mischgutsorte H, AC T 32 H, PmB	t	2'430	UTech
Tragschichten, Mischgutsorte EME, 60% RC			
Mischgutsorte EME, AC EME 22, C1	t	2'430	UTech
Mischgutsorte EME, AC EME 22, C2	t	2'430	UTech
Mischgutsorte EME, AC EME 22, C1 (PmB E)	t	2'430	UTech
Mischgutsorte EME, AC EME 22, C2 (PmB E)	t	2'430	UTech
Tragschichten, Mischgutsorte L, 80% RC			
Mischgutsorte L, AC T 11 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte L, AC T 16 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte L, AC T 22 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Tragschichten, Mischgutsorte N, 80% RC			
Mischgutsorte N, AC T 11 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte N, AC T 16 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte N, AC T 22 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Tragschichten, Mischgutsorte S, 80% RC			
Mischgutsorte S, AC T 16 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Mischgutsorte S, AC T 22 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Mischgutsorte S, AC T 32 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Tragschichten, Mischgutsorte H, 80% RC			
Mischgutsorte H, AC T 22 H, PmB	t	2'430	UTech
Mischgutsorte H, AC T 32 H, PmB	t	2'430	UTech
Binderschichten, Mischgutsorte S, 0% RC			
Mischgutsorte S, AC B 11 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Mischgutsorte S, AC B 16 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Mischgutsorte S, AC B 22 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Binderschichten, Mischgutsorte H, 0% RC			
Mischgutsorte H, AC B 16 H, PmB	t	2'430	UTech
Mischgutsorte H, AC B 22 H, PmB	t	2'430	UTech
Binderschichten, Mischgutsorte PA, 0% RC			
Mischgutsorte PA , PA B 16	t	2'430	UTech
Mischgutsorte PA , PA B 22	t	2'430	UTech
Binderschichten, Mischgutsorte S, 30% RC			
Mischgutsorte S, AC B 11 S, B 50/70	t	2'430	UTech

Mischgutsorte S, AC B 16 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Mischgutsorte S, AC B 22 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Binderschichten, Mischgutsorte H, 30% RC			
Mischgutsorte H, AC B 16 H, PmB	t	2'430	UTech
Mischgutsorte H, AC B 22 H, PmB	t	2'430	UTech
Binderschichten, Mischgutsorte PA, 30% RC			
Mischgutsorte PA , PA B 16	t	2'430	UTech
Mischgutsorte PA , PA B 22	t	2'430	UTech
Binderschichten, Mischgutsorte S, 60% RC			
Mischgutsorte S, AC B 11 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Mischgutsorte S, AC B 16 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Mischgutsorte S, AC B 22 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Binderschichten, Mischgutsorte H, 60% RC			
Mischgutsorte H, AC B 16 H, PmB	t	2'430	UTech
Mischgutsorte H, AC B 22 H, PmB	t	2'430	UTech
Binderschichten, Mischgutsorte PA, 60% RC			
Mischgutsorte PA , PA B 16	t	2'430	UTech
Mischgutsorte PA , PA B 22	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte L, 0% RC			
Mischgutsorte L, AC 4 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte L, AC 8 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte L, AC 11 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte L, AC 16 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte N, 0% RC			
Mischgutsorte N, AC 8 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte N, AC 11 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte N, AC 16 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte S, 0% RC			
Mischgutsorte S, AC 8 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Mischgutsorte S, AC 11 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte H, 0% RC			
Mischgutsorte H, AC 8 H, PmB	t	2'430	UTech
Mischgutsorte H, AC 11 H, PmB	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte SDA, 0% RC			
Mischgutsorte SDA, 4-12	t	2'430	UTech
Mischgutsorte SDA, 8-12	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte PA, 0% RC			
Mischgutsorte PA, PA 8	t	2'430	UTech
Mischgutsorte PA, PA 11	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte Splittmastix, 0% RC			
Mischgutsorte Splittmastix, SMA 8	t	2'430	UTech
Mischgutsorte Splittmastix, SMA 11	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte Rauasphalt, 0% RC			
Mischgutsorte Rauasphalt, AC MR 8	t	2'430	UTech
Mischgutsorte Rauasphalt, AC MR 11	t	2'430	UTech

Deckschichten, Mischgutsorte L, 15% RC			
Mischgutsorte L, AC 4 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte L, AC 8 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte L, AC 11 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte L, AC 16 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte N, 15% RC			
Mischgutsorte N, AC 8 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte N, AC 11 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte N, AC 16 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte S, 15% RC			
Mischgutsorte S, AC 8 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Mischgutsorte S, AC 11 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte H, 15% RC			
Mischgutsorte H, AC 8 H, PmB	t	2'430	UTech
Mischgutsorte H, AC 11 H, PmB	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte SDA, 15% RC			
Mischgutsorte SDA, 4-12	t	2'430	UTech
Mischgutsorte SDA, 8-12	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte PA, 15% RC			
Mischgutsorte PA, PA 8	t	2'430	UTech
Mischgutsorte PA, PA 11	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte Splittmastix, 15% RC			
Mischgutsorte Splittmastix, SMA 8	t	2'430	UTech
Mischgutsorte Splittmastix, SMA 11	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte Rauasphalt, 15% RC			
Mischgutsorte Rauasphalt, AC MR 8	t	2'430	UTech
Mischgutsorte Rauasphalt, AC MR 11	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte L, 20% RC			
Mischgutsorte L, AC 4 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte L, AC 8 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte L, AC 11 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte L, AC 16 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte N, 20% RC			
Mischgutsorte N, AC 8 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte N, AC 11 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte N, AC 16 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte S, 20% RC			
Mischgutsorte S, AC 8 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Mischgutsorte S, AC 11 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte H, 20% RC			
Mischgutsorte H, AC 8 H, PmB	t	2'430	UTech
Mischgutsorte H, AC 11 H, PmB	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte SDA, 20% RC			
Mischgutsorte SDA, 4-12	t	2'430	UTech
Mischgutsorte SDA, 8-12	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte PA, 20% RC			

Mischgutsorte PA, PA 8	t	2'430	UTech
Mischgutsorte PA, PA 11	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte Splittmastix, 20% RC			
Mischgutsorte Splittmastix, SMA 8	t	2'430	UTech
Mischgutsorte Splittmastix, SMA 11	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte Rauasphalt, 20% RC			
Mischgutsorte Rauasphalt, AC MR 8	t	2'430	UTech
Mischgutsorte Rauasphalt, AC MR 11	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte L, 25% RC			
Mischgutsorte L, AC 4 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte L, AC 8 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte L, AC 11 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte L, AC 16 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte N, 25% RC			
Mischgutsorte N, AC 8 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte N, AC 11 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte N, AC 16 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte S, 25% RC			
Mischgutsorte S, AC 8 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Mischgutsorte S, AC 11 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte H, 25% RC			
Mischgutsorte H, AC 8 H, PmB	t	2'430	UTech
Mischgutsorte H, AC 11 H, PmB	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte SDA, 25% RC			
Mischgutsorte SDA, 4-12	t	2'430	UTech
Mischgutsorte SDA, 8-12	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte PA, 25% RC			
Mischgutsorte PA, PA 8	t	2'430	UTech
Mischgutsorte PA, PA 11	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte Splittmastix, 25% RC			
Mischgutsorte Splittmastix, SMA 8	t	2'430	UTech
Mischgutsorte Splittmastix, SMA 11	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte Rauasphalt, 25% RC			
Mischgutsorte Rauasphalt, AC MR 8	t	2'430	UTech
Mischgutsorte Rauasphalt, AC MR 11	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte L, 30% RC			
Mischgutsorte L, AC 4 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte L, AC 8 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte L, AC 11 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte L, AC 16 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte N, 30% RC			
Mischgutsorte N, AC 8 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte N, AC 11 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte N, AC 16 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte S, 30% RC			
Mischgutsorte S, AC 8 S, B 50/70	t	2'430	UTech

Mischgutsorte S, AC 11 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte H, 30% RC			
Mischgutsorte H, AC 8 H, PmB	t	2'430	UTech
Mischgutsorte H, AC 11 H, PmB	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte SDA, 30% RC			
Mischgutsorte SDA, 4-12	t	2'430	UTech
Mischgutsorte SDA, 8-12	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte PA, 30% RC			
Mischgutsorte PA, PA 8	t	2'430	UTech
Mischgutsorte PA, PA 11	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte Splittmastix, 30% RC			
Mischgutsorte Splittmastix, SMA 8	t	2'430	UTech
Mischgutsorte Splittmastix, SMA 11	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte Rauasphalt, 30% RC			
Mischgutsorte Rauasphalt, AC MR 8	t	2'430	UTech
Mischgutsorte Rauasphalt, AC MR 11	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte L, 40% RC			
Mischgutsorte L, AC 4 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte L, AC 8 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte L, AC 11 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte L, AC 16 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte N, 40% RC			
Mischgutsorte N, AC 8 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte N, AC 11 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte N, AC 16 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte S, 40% RC			
Mischgutsorte S, AC 8 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Mischgutsorte S, AC 11 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte H, 40% RC			
Mischgutsorte H, AC 8 H, PmB	t	2'430	UTech
Mischgutsorte H, AC 11 H, PmB	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte SDA, 40% RC			
Mischgutsorte SDA, 4-12	t	2'430	UTech
Mischgutsorte SDA, 8-12	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte PA, 40% RC			
Mischgutsorte PA, PA 8	t	2'430	UTech
Mischgutsorte PA, PA 11	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte Splittmastix, 40% RC			
Mischgutsorte Splittmastix, SMA 8	t	2'430	UTech
Mischgutsorte Splittmastix, SMA 11	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte Rauasphalt, 40% RC			
Mischgutsorte Rauasphalt, AC MR 8	t	2'430	UTech
Mischgutsorte Rauasphalt, AC MR 11	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte L, 50% RC			
Mischgutsorte L, AC 4 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte L, AC 8 L, B 70/100	t	2'430	UTech

Mischgutsorte L, AC 11 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte L, AC 16 L, B 70/100	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte N, 50% RC			
Mischgutsorte N, AC 8 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte N, AC 11 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Mischgutsorte N, AC 16 N, B 70/100	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte S, 50% RC			
Mischgutsorte S, AC 8 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Mischgutsorte S, AC 11 S, B 50/70	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte H, 50% RC			
Mischgutsorte H, AC 8 H, PmB	t	2'430	UTech
Mischgutsorte H, AC 11 H, PmB	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte SDA, 50% RC			
Mischgutsorte SDA, 4-12	t	2'430	UTech
Mischgutsorte SDA, 8-12	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte PA, 50% RC			
Mischgutsorte PA, PA 8	t	2'430	UTech
Mischgutsorte PA, PA 11	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte Splittmastix, 50% RC			
Mischgutsorte Splittmastix, SMA 8	t	2'430	UTech
Mischgutsorte Splittmastix, SMA 11	t	2'430	UTech
Deckschichten, Mischgutsorte Rauasphalt, 50% RC			
Mischgutsorte Rauasphalt, AC MR 8	t	2'430	UTech
Mischgutsorte Rauasphalt, AC MR 11	t	2'430	UTech
Gussasphalt (Deck-, Binder- und Schutzschichten) 0% RC			
Gussasphalt MA 4	t	2'330	UVEK 2022 [2], inkl. Anpassung [13]
Gussasphalt MA 8	t	2'330	UVEK 2022 [2], inkl. Anpassung
Gussasphalt MA 11	t	2'330	UVEK 2022 [2], inkl. Anpassung
Gussasphalt MA 16	t	2'330	UVEK 2022 [2], inkl. Anpassung

7.4 Gesteinskörnungen

Tabelle 7-4: Gesteinskörnungen

Bezeichnung	Einheit	Dichte [kg/m ³]	Quelle
Feine Gesteinskörnungen			
Sand 0/2 - 0/4 mm	t	1'800	[2]
Sand 0/8 mm	t	1'800	[2]

Brechsand 0/2 mm	t	1'800	[2]
Grobe Gesteinskörnungen			
Betonkies / Rundkies, 4/ 8 mm	t	1'800	[2]
Betonkies / Rundkies, 8/16 mm	t	1'800	[2]
Betonkies / Rundkies, 16/32 mm	t	1'800	[2]
Betonkies / Rundkies, 32/45 mm	t	1'800	[2]
Splitt, 2/ 4 mm	t	1'800	[2]
Splitt, 4/ 8 mm	t	1'800	[2]
Splitt, 8/11 mm	t	1'800	[2]
Splitt, 11/16 mm	t	1'800	[2]
Splitt, 16/22 mm	t	1'800	[2]
Splitt, 22/32 mm	t	1'800	[2]
Korngemische			
Mischsand, 0/4 mm	t	1'800	[2]
Mischsand, 0/8 mm	t	1'800	[2]
Betonkies, 0/16 mm	t	1'750	[2]
Betonkies, 0/32 mm	t	1'750	[2]
Betonkies, 0/45 mm	t	1'750	[2]
Recycelte Korngemische			
Betongranulat 0/32 mm	t	1'800	[2]
Mischgranulat, 0/16 mm	t	1'750	[2]
Mischgranulat, 0/32 mm	t	1'750	[2]
Recycelte Gesteinskörnung			
RC-Kiesgemisch, A 0/16 mm	t	1'660	[2]
RC-Kiesgemisch, A 0/22 mm	t	1'660	[2]
RC-Kiesgemisch, A 0/45 mm	t	1'660	[2]
RC-Kiesgemisch, B 0/16 mm	t	1'660	[2]
RC-Kiesgemisch, B 0/22 mm	t	1'660	[2]
RC-Kiesgemisch, B 0/45 mm	t	1'660	[2]
RC-Kiesgemisch, P 0/16 mm	t	1'660	[2]
RC-Kiesgemisch, P 0/22 mm	t	1'660	[2]
RC-Kiesgemisch, P 0/45 mm	t	1'660	[2]
RC-Betongranulatgemisch, 0/16 mm	t	1'800	[2]
RC-Betongranulatgemisch, 0/22 mm	t	1'800	[2]
RC-Betongranulatgemisch, 0/45 mm	t	1'800	[2]
RC-Mischgranulatgemisch, 0/16 mm	t	1'800	[2]
RC-Mischgranulatgemisch 0/22 mm	t	1'800	[2]
RC-Mischgranulatgemisch 0/45 mm	t	1'800	UTech
RC-Asphaltgranulatgemisch, 0/16 mm	t	1'800	UTech
RC-Asphaltgranulatgemisch, 0/22 mm	t	1'800	UTech
RC-Asphaltgranulatgemisch, 0/32 mm	t	1'800	UTech
RC-Asphaltgranulatgemisch, 0/45 mm	t	1'800	UTech
Korngemische, Planiekies			
Strassenkies, 0/16 mm	t	1'740	[2]
Strassenkies, 0/22 mm	t	1'740	[2]
Strassenkies, 0/32 mm	t	1'740	[2]

Kiessand			
Wandkies I, 0/32 mm	t	1'800	[2]
Wandkies I, 0/63 mm	t	1'800	[2]
Wandkies I, 0-80/100 mm	t	1'800	[2]
Wandkies II, 0/63 mm	t	1'800	[2]
Wandkies II, 0-80/100 mm	t	1'800	[2]
Wandkies II, unsortiert	t	1'800	[2]
Recycelte Kiessande			
Recycling-Kiessand P, 0/32 mm	t	1'660	[2]
Recycling-Kiessand P, 0/63 mm	t	1'660	[2]
Schotter, Jurakalk, Mergel, Bollensteine, Vorlegesteine			
Brechsotter, 22/ 32 mm	t	1'800	Annahme: Natürliche Gesteinskörnung, gebrochen, [2]
Brechsotter, 32/ 63 mm	t	1'800	Annahme: Natürliche Gesteinskörnung, gebrochen, [2]
Brechsotter, 60/150 mm	t	1'800	Annahme: Natürliche Gesteinskörnung, gebrochen, [2]
Gleissotter SBB, 32/ 45 mm	t	1'800	Annahme: Natürliche Gesteinskörnung, gebrochen, [2]
Jurakalk gebrochen, 0/ 40 mm	t	1'800	Annahme: Natürliche Gesteinskörnung, gebrochen, [2]
Jurakalk gebrochen, 0/ 80 mm	t	1'800	Annahme: Natürliche Gesteinskörnung, gebrochen, [2]
Jurakalk gebrochen, 0/120 mm	t	1'800	Annahme: Natürliche Gesteinskörnung, gebrochen, [2]
Bollensteine, 80/200 mm	t	2'200	Limestone, at mine/CH U [2]
Vorlegesteine >150 mm	t	2'200	Limestone, at mine/CH U [2]

7.5 Natursteine

Tabelle 7-5: Natursteine

Beschreibung	Einheit	Masse [kg]	Dichte [kg/m ³]	Quelle
Randsteine Natur, RN 25				
Randstein, RN 25, 25/29x25 cm Granit	m	193.58	2670	[2]
Randstein RN 25, 25/29x25 cm ,Gneis	m	193.58	2670	[2]
Randsteine Natur, RN 15				
Randstein RN 15, 15/19x25 cm, Gneis	m	76.10	2670	[2]
Randstein RN 15, 15/19x25 cm, Quarzsandstein	m	71.25	2500	[2]
Randsteine Natur, RN 12				
Randstein RN 12, 12/15x25 cm, Gneis	m	48.06	2670	[2]
Randstein RN 12, 12/15x25 cm, Quarzsandstein	m	45.00	2500	[2]
Randsteine, RN 12				

Randsteine, RN 12, 12/15x30 Granit	m	48.06	2670	[2]
Randsteine, RN 15				[2]
Randsteine, RN 15, 15/19x25 Granit	m	60.88	2670	[2]
Stellplatten und Stellsteine				
Stellplatten SN 6, mm 60 x 250, Gneis	m	9.61	2670	[2]
Stellplatten SN 8, mm 60 x 250, Gneis	m	12.82	2670	[2]
Pflastersteine, gefräst und aufgeraut				
Pflasterstein, 8/11 cm, Granit, gefräst	t		2670	[2]
Pflasterstein, 11/13 cm, Granit, gefräst	t		2670	[2]
Pflastersteine, allseitig bruchrauh				
Pflasterstein, 6/8 cm, Granit, bruchrauh	t		2670	[2]
Pflasterstein, 6/8 cm, Porphy, bruchrauh	t		2670	[2]
Pflasterstein, 8/11 cm, Granit, bruchrauh	t		2670	[2]
Pflasterstein, 8/11 cm, Porphy, bruchrauh	t		2670	[2]
Pflasterstein, 11/13 cm, Granit, bruchrauh	t		2670	[2]
Schalensteine (Bundstein), gefräst und aufgeraut				
Schalenstein (Bundstein), Typ 10, Granit, gefräst	t		2670	[2]
Schalenstein (Bundstein), Typ 12, Granit, gefräst	t		2670	[2]
Schalensteine (Bundsteine), allseitig bruchrauh				
Schalenstein (Bundstein), Typ 10, Granit, bruchrauh	t		2670	[2]
Schalenstein (Bundstein), Typ 10, Porphy, bruchrauh	t		2670	[2]
Schalenstein (Bundstein), Typ 12, Granit, bruchrauh	t		2670	[2]
Schalenstein (Bundstein), Typ 12, Porphy, bruchrauh	t		2670	[2]
Stellsteine, Stellplatten Natur, SN				
Stellplatte Natur, SN 10, 10/25 cm	m	26.70	2670	[2]
Stellstein Natur, SN 12, 12/25 cm	m	38.45	2670	[2]
Stellstein Natur, SN 16, 16/25 cm	m	68.35	2670	[2]
Stellplatte SN 10, 10/25 cm, Gneis gesägt	m	26.70	2670	[2]
Stellplatte SN 12, 12/25 cm, Gneis gesägt	m	38.45	2670	[2]
Stellplatte SN 16, 16/25 cm, Gneis gesägt	m	68.35	2670	[2]
Stellplatte SN 10, 10/25 cm, Quarzsandstein gesägt	m	26.70	2670	[2]
Stellplatte SN 12, 12/25 cm, Quarzsandstein gesägt	m	38.45	2670	[2]
Stellplatte SN 16, 16/25 cm, Quarzsandstein gesägt	m	68.35	2670	[2]
Stellplatten Natur, SN 4-10				
Stellplatte Natur, SN 8, 8/25 cm CH-Granit, gesägt	m	17.09	2670	[2]
Stellplatte SN 8, 8/25 cm, Quarzsandstein gesägt	m	17.09	2670	[2]
Stellplatten Natur, SN 4-6				
Stellplatte, SN 6, 6/25 cm, CH-Granit gesägt	m	9.61	2670	[2]
Stellplatte SN 6, 6/25 cm, Quarzsandstein gesägt	m	9.61	2670	[2]
Pflasterstein, 4/6 cm, CH-Granit				

Pflasterstein, 4/6 cm, CH-Granit	t		2670	[2]
Pflasterstein, 4/6 cm, ausländischer Granit	t		2670	UTech
Pflasterstein, 4/6 cm, Porphyr	t		2670	UTech
Pflasterstein, 4/6 cm, Quarzsand	t		2670	[2]
Pflasterstein, 4/6 cm, Andesit/Basalt	t		2670	[2]
Pflasterstein, 6/8 cm, CH-Granit	t		2670	[2]
Pflasterstein, 6/8 cm, ausländischer Granit	t		2670	UTech
Pflasterstein, 6/8 cm, Porphyr	t		2670	[2]
Pflasterstein, 6/8 cm, Quarzsand	t		2670	[2]
Pflasterstein, 6/8 cm, Andesit/Basalt	t		2670	[2]
Pflasterstein, 8/11 cm, CH-Granit	t		2670	[2]
Pflasterstein, 8/11 cm, ausländischer Granit	t		2670	UTech
Pflasterstein, 8/11 cm, Porphyr	t		2670	[2]
Pflasterstein, 8/11 cm, Quarzsand	t		2670	[2]
Pflasterstein, 8/11 cm, Andesit/Basalt	t		2670	[2]
Pflasterstein, 8/11 cm, Spezial CH-Granit (Gneis)	t		2670	[2]
Pflasterstein, 8/11 cm, Spezial Porphyr	t		2670	[2]
Pflasterstein, 8/11 cm, Spezial Quarzsand	t		2670	[2]
Pflasterstein, 11/13 cm, CH-Granit	t		2670	[2]
Pflasterstein, 11/13 cm, ausländischer Granit	t		2670	[2]
Pflasterstein, 11/13 cm, Porphyr	t		2670	UTech
Pflasterstein, 11/13 cm, Quarzsand	t		2670	[2]
Pflasterstein, 11/13 cm, Andesit/Basalt	t		2670	[2]
Pflasterstein, 14/16 cm, CH-Granit	t		2670	[2]
Pflasterstein, 14/16 cm, ausländischer Granit	t		2670	UTech
Pflasterstein, 14/16 cm, Porphyr	t		2670	[2]
Pflasterstein, 14/16 cm, Quarzsand	t		2670	[2]
Pflasterstein, 14/16 cm, Andesit/Basalt	t		2670	[2]
Pflasterstein, 7/9 cm, Quarzsand	t		2670	[2]
Binderstein, Typ 10, CH-Granit/Gneis				
Binderstein, Typ 10, CH-Granit/Gneis	t		2670	[2]
Binderstein, Typ 10, ausländischer Granit	t		2670	UTech
Binderstein, Typ 10, Porphyr	t		2670	[2]
Binderstein, Typ 10, Quarzsand	t		2670	[2]
Binderstein, Typ 10, Andesit/Basalt	t		2670	[2]
Binderstein, Typ 10, Spezial CH-Granit (Gneis)	t		2670	[2]
Binderstein, Typ 10, ausländischer Granit Spezial	t		2670	UTech
Binderstein, Typ 10, Porphyr Spezial	t		2670	[2]
Binderstein, Typ 10, Quarzsand Spezial	t		2670	[2]
Binderstein, Typ 12, CH-Granit/Gneis	t		2670	[2]
Binderstein, Typ 12, Porphyr	t		2670	[2]
Binderstein, Typ 12, Quarzsand	t		2670	[2]
Binderstein, Typ 12, Andesit/Basalt	t		2670	[2]
Binderstein, Typ 15, CH-Granit/Gneis	t		2670	[2]
Binderstein, Typ 15, ausländischer Granit	t		2670	UTech
Binderstein, Typ 15, Porphyr	t		2670	[2]

Binderstein, Typ 15, Quarzsand	t		2670	[2]
Binderstein, Typ 15, Andesit/Basalt	t		2670	[2]
Binderstein, Typ 12 hoch, Quarzsand	t		2670	[2]
Binderstein, Typ 15 hoch, Quarzsand	t		2670	[2]
Wildpflastersteine				
Wildpflastersteine, klein, CH Granit	t		2670	[2]
Wildpflastersteine, klein, Quarzsand	t		2670	[2]
Wildpflastersteine, gross, CH-Granit	t		2670	[2]
Wildpflastersteine, gross, ausländischer Granit	t		2670	UTech
Wildpflastersteine, gross, Quarzsand	t		2670	[2]

7.6 Aushub

Tabelle 7-6: Aushub

Bezeichnung	Einheit	Dichte [kg/m ³]	Quelle
Deponierung			
Abgetragener Oberboden (A-Horizont)	m ³	1'350	Dichte: [25], Entsorgung: [2]
Abgetragener Unterboden (B-Horizont)	m ³	1'450	Dichte: [25], Entsorgung: [2]
Aushub Untergrund (C-Horizont)	m ³	1'835	Dichte: [25], Entsorgung: [2]
Recycling / Wiederverwendung			
Abgetragener Oberboden (A-Horizont)	m ³	1'350	Dichte: [25], Entsorgung: [2]
Abgetragener Unterboden (B-Horizont)	m ³	1'450	Dichte: [25], Entsorgung: [2]
Aushub Untergrund (C-Horizont)	m ³	1'835	Dichte: [25], Entsorgung: [2]

7.7 Metallbaustoffe

Tabelle 7-7: Metallbaustoffe

Bezeichnung	Einheit	Dichte [kg/m ³]	Quelle
Stabstähle			
Bewehrungsstahl B500A	kg	7'850	[2]
Bewehrungsstahl B500B	kg	7'850	[2] 3 Rippenreihen angepasst auf 4
Bewehrungsstahl B450C / B500C	kg	7'850	[2] 3 Rippenreihen angepasst auf 4
Bewehrungsstahl korrosionsbeständig, W.Nr. 1.4003	kg	7'850	SimaPro, [2]
Bewehrungsstahl korrosionsbeständig, W.Nr. 1.4362	kg	7'850	SimaPro, [2]
Bewehrungsmatten			
Bewehrungsmatten, unverzinkt	kg	7'850	[2]
Bewehrungsmatte verzinkt	kg	7'850	[2]
Spundwandbohlen "Larsen"			

Spundwand, U-Profile, GU 6 N	kg	7'850	[2]
Kanaldielen "Krupp"			
Kanaldiele KD 400-S	kg	7'850	[2]
Tauchbögen, Zubehör			
Guss-Tauchbogen mit Handgriff, 80/100 mm	St	7'850	SimaPro, [2]
Guss-Tauchbogen mit Handgriff, 100/120 mm	St	7'850	SimaPro, [2]
Guss-Tauchbogen mit Handgriff, 120/150 mm	St	7'850	SimaPro, [2]
Guss-Tauchbogen mit Handgriff, 180/ 200 mm	St	7'850	SimaPro, [2]
Guss-Tauchbogen ohne Handgriff, 80/100 mm	St	7'850	SimaPro, [2]
Guss-Tauchbogen ohne Handgriff, 100/120 mm	St	7'850	SimaPro, [2]
Guss-Tauchbogen ohne Handgriff, 120/150 mm	St	7'850	SimaPro, [2]
Nichteisenmetalle			
Aluminiumblech, blank	kg	2'690	[2]
Aluminiumprofil, blank	kg	2'690	[2]
Aluminiumprofil, blank, 80% Recyclinganteil, WICONA	kg	2'690	[2]
Blei	kg	11'340	[2]
Chromnickelstahlblech 18/8 blank	kg	7'900	[2]
Chromnickelstahlblech 18/8 verzinkt	kg	7'900	[2]
Chromstahlblech blank	kg	7'700	[2]
Chromstahlblech verzinkt	kg	7'700	[2]
Kupferblech, blank	kg	8'900	[2]
Messing-/Baubronzeblech	kg	8'300	[2]
Stahlblech, blank	kg	7'850	[2]
Stahlblech, verzinkt	kg	7'850	[2]
Stahlprofil, blank	kg	7'850	[2]
Titanzinkblech	kg	7'200	[2]

7.8 Holz

Tabelle 7-8: Holz

Bezeichnung	Einheit	Dichte [kg/m ³]	Bemerkung	Quelle
Dreischichtplatte CH	m ³	470	Rundholz, Sägewerk und Plattenwerk in CH	[8]
Dreischichtplatte DE	m ³	470	Rundholz, Sägewerk und Plattenwerk in DE	[8]
Brettschichtholz CH	m ³	470	Rundholz, Sägewerk und Brettschichtholzwerk in CH	[8]
Brettschichtholz DE	m ³	470	Rundholz, Sägewerk und Brettschichtholzwerk in DE	[8]
Brettsperrholz CH	m ³	470	Rundholz, Sägewerk und Brettsperrholzwerk in CH	[8]

Brettsperrholz DE	m ³	470	Rundholz, Sägewerk und Brettsperrholzwerk in DE	[8]
Balken CH	m ³	439	Schnittholz, Balken, Mittelwert aus Nadel- und Laubholz, Holzverarbeitung: gehobelt und kammergetrocknet (u=10%), Rundholz und Sägewerk CH	[8]
Balken DE	m ³	439	Schnittholz, Balken, Mittelwert aus Nadel- und Laubholz, Holzverarbeitung: gehobelt und kammergetrocknet (u=10%), Rundholz und Sägewerk DE	[8]
Bretter CH	m ³	465	Schnittholz, Bretter, Mittelwert aus Nadel- und Laubholz, Holzverarbeitung: gehobelt und kammergetrocknet (u=10%), Rundholz und Sägewerk CH	[8]
Bretter DE	m ³	465	Schnittholz, Bretter, Mittelwert aus Nadel- und Laubholz, Holzverarbeitung: gehobelt und kammergetrocknet (u=10%), Rundholz und Sägewerk DE	[8]
OSB Platte	m ³	605		[2]

7.9 Bodenstabi

Tabelle 7-9: Bodenstabi

Bezeichnung	Einheit	Dichte [kg/m ³]	Quelle
Herkömmlicher Bodenstabi / Erdbeton (Zement/Kalk/Doroport)	t	2'000	[19], S. 21, Abb. 54, Ökobilanzdaten stammen aus dem UVEK Datenbestand 2022 [2]
Ragazer Erdbeton (mit Holzasche, REBA)	t	2'000	[19], S. 21, Abb. 54, Ökobilanzdaten stammen aus dem UVEK Datenbestand 2022 [2]

7.10 Kunststoffteile

Tabelle 7-10: Kunststoffteile

Bezeichnung	Einheit	Wandstärke [m]	Menge Kunststoff [kg]	Dichte [kg/m ³]	Formel (siehe Kap. 3.2)

PVC-U Kanalrohre SN 2 (S 25/ SDR 51), m. Steckmuffe					
PVC-U Kanalrohr SN2, 110 mm, 5 m	m	0.0032	1.58	1390.00	(7)
PVC-U Kanalrohr SN2, 125 mm, 5 m	m	0.0032	1.79	1390.00	(7)
PVC-U Kanalrohr SN2, 160 mm, 5 m	m	0.004	2.86	1390.00	(7)
PVC-U Kanalrohr SN2, 200 mm, 5 m	m	0.0049	4.38	1390.00	(7)
PVC-U Kanalrohr SN2, 250 mm, 5 m	m	0.0062	6.94	1390.00	(7)
PVC-U Kanalrohr SN2, 315 mm, 5 m	m	0.0077	10.85	1390.00	(7)
PVC-U Kanalrohr SN2, 350 mm, 5 m	m	0.008	12.51	1390.00	(7)
PVC-U Kanalrohr SN2, 400 mm, 5 m	m	0.0098	17.54	1390.00	(7)
PVC-U Kanalrohr SN2, 500 mm, 5 m	m	0.0123	27.52	1390.00	(7)
PVC-U Kanalrohr-Bögen					
PVC-U Bogen 15°, 250 mm	St	0.0062	3.47	1390.00	(6)
PVC-U Bogen 15°, 315 mm	St	0.0077	5.43	1390.00	(6)
PVC-U Bogen 15°, 355 mm	St	0.008	6.34	1390.00	(6)
PVC-U Bogen 15°, 400 mm	St	0.0098	8.77	1390.00	(6)
PVC-U Bogen 30°, 250 mm	St	0.0062	3.47	1390.00	(6)
PVC-U Bogen 30°, 315 mm	St	0.0077	5.43	1390.00	(6)
PVC-U Bogen 30°, 355 mm	St	0.008	6.34	1390.00	(6)
PVC-U Bogen 30°, 400 mm	St	0.0098	8.77	1390.00	(6)
PVC-U Bogen bis 45°, 110 mm	St	0.0032	0.79	1390.00	(6)
PVC-U Bogen bis 45°, 125 mm	St	0.0032	0.90	1390.00	(6)
PVC-U Bogen bis 45°, 160 mm	St	0.004	1.43	1390.00	(6)
PVC-U Bogen bis 45°, 200 mm	St	0.0049	2.19	1390.00	(6)
PVC-U Bogen 45°, 250 mm	St	0.0062	3.47	1390.00	(6)
PVC-U Bogen 45°, 315 mm	St	0.0077	5.43	1390.00	(6)
PVC-U Bogen 45°, 355 mm	St	0.008	6.25	1390.00	(6)
PVC-U Bogen 45°, 400 mm	St	0.0098	8.77	1390.00	(6)
PVC-U Bogen 45°, 500 mm	St	0.0123	13.76	1390.00	(6)
PVC-U Bogen 87°, 110 mm	St	0.0032	0.79	1390.00	(6)
PVC-U Bogen 87°, 125 mm	St	0.0032	0.90	1390.00	(6)
PVC-U Bogen 87°, 160 mm	St	0.004	1.43	1390.00	(6)
PVC-U Bogen 87°, 200 mm	St	0.0049	2.19	1390.00	(6)
PVC-U Bogen 87°, 250 mm	St	0.0062	3.47	1390.00	(6)
PVC-U Bogen 87°, 315 mm	St	0.0077	5.43	1390.00	(6)
PVC-U Bogen 87°, 355 mm	St	0.008	6.25	1390.00	(6)
PVC-U Bogen 87°, 400 mm	St	0.0098	8.77	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger/Klebeabzweiger					
PVC-U Abzweiger 45°, 100/100 mm	St	0.0032	0.72	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 45°, 125/110 mm	St	0.0032	0.84	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 45°, 125/125 mm	St	0.0032	0.90	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 45°, 160/100 mm	St	0.004	1.17	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 45°, 160/125 mm	St	0.004	1.28	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 45°, 160/160 mm	St	0.004	1.43	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 45°, 200/100 mm	St	0.0049	1.66	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 45°, 200/125 mm	St	0.0049	1.79	1390.00	(6)

PVC-U Abzweiger 45°, 200/160 mm	St	0.0049	1.98	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 45°, 200/200 mm	St	0.0049	2.19	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 45°, 250/110 mm	St	0.0062	2.52	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 45°, 250/125 mm	St	0.0062	2.62	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 45°, 250/160 mm	St	0.0062	2.86	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 45°, 250/200 mm	St	0.0062	3.13	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 45°, 250/250 mm	St	0.0062	3.47	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 45°, 315/110 mm	St	0.0077	3.70	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 45°, 315/125 mm	St	0.0077	3.83	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 45°, 315/160 mm	St	0.0077	4.12	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 45°, 315/200 mm	St	0.008	4.64	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 45°, 315/250 mm	St	0.008	5.07	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 45°, 355/160 mm	St	0.008	4.64	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 45°, 355/200 mm	St	0.008	4.99	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 45°, 400/160 mm	St	0.0098	6.20	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 45°, 400/200 mm	St	0.0098	6.63	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 87°, 110/110 mm	St	0.0032	0.79	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 87°, 125/110 mm	St	0.0032	0.84	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 87°, 125/125 mm	St	0.0032	0.90	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 87°, 160/110 mm	St	0.004	1.21	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 87°, 160/125 mm	St	0.004	1.28	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 87°, 160/160 mm	St	0.004	1.43	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 87°, 200/110 mm	St	0.0049	1.71	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 87°, 200/125 mm	St	0.0049	1.79	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 87°, 200/160 mm	St	0.0049	1.98	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 87°, 200/200 mm	St	0.0049	2.19	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 87°, 250/200 mm	St	0.0062	3.13	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 87°, 250/250 mm	St	0.0062	3.47	1390.00	(6)
PVC-U Abzweiger 87°, 300/300 mm	St	0.0062	4.15	1390.00	(6)
PVC-U Klebeabzweiger 45°, 125/100 mm	St	0.0032	0.81	1390.00	(6)
PVC-U Klebeabzweiger 45°, 160/110 mm	St	0.0032	0.97	1390.00	(6)
PVC-U Klebeabzweiger 45°, 160/125 mm	St	0.0032	1.02	1390.00	(6)
PVC-U Klebeabzweiger 45°, 200/110 mm	St	0.004	1.39	1390.00	(6)
PVC-U Klebeabzweiger 45°, 200/160 mm	St	0.004	1.61	1390.00	(6)
PVC-U Klebeabzweiger 45°, 250/110 mm	St	0.004	1.61	1390.00	(6)
PVC-U Klebeabzweiger 45°, 250/125 mm	St	0.0049	2.06	1390.00	(6)
PVC-U Klebeabzweiger 45°, 250/160 mm	St	0.0049	2.25	1390.00	(6)

PVC-U Klebeabzweiger 45°, 250/200 mm	St	0.0049	2.46	1390.00	(6)
PVC-U Klebeabzweiger 45°, 315/160 mm	St	0.0077	4.12	1390.00	(6)
PVC-U Klebeabzweiger 45°, 315/200 mm	St	0.0077	4.46	1390.00	(6)
PVC-U Klebeabzweiger 45°, 350/200 mm	St	0.008	4.94	1390.00	(6)
PVC-U Klebeabzweiger 45°, 400/200 mm	St	0.0098	6.63	1390.00	(6)
Kanalrohre PVC-U, SN 4					
PVC-U Kanalrohre SN4 Steckmuffe 5 m, 110 mm	m	0.0032	1.58	1390.00	(7)
PVC-U Kanalrohre SN4 Steckmuffe 5 m, 125 mm	m	0.0032	1.79	1390.00	(7)
PVC-U Kanalrohre SN4 Steckmuffe 5 m, 160 mm	m	0.004	2.86	1390.00	(7)
PVC-U Kanalrohre SN4 Steckmuffe 5 m, 200 mm	m	0.0049	4.38	1390.00	(7)
PVC-U Kanalrohre SN4 Steckmuffe 5 m, 250 mm	m	0.0062	6.94	1390.00	(7)
PVC-U Kanalrohre SN4 Steckmuffe 5 m, 300 mm	m	0.0077	10.35	1390.00	(7)
PVC-U Kanalrohre SN4 Steckmuffe 5 m, 350 mm	m	0.008	12.51	1390.00	(7)
PVC-U Kanalrohre SN4 Steckmuffe 5 m, 400 mm	m	0.0098	17.54	1390.00	(7)
Kanalrohre PVC-U, SN 8					
PVC-U Kanalrohr SN8 5 m, 110 mm	m	0.0032	1.58	1390.00	(7)
PVC-U Kanalrohr SN8 5 m, 125 mm	m	0.0032	1.79	1390.00	(7)
PVC-U Kanalrohr SN8 5 m, 150 mm	m	0.004	2.86	1390.00	(7)
PVC-U Kanalrohr SN8 5 m, 200 mm	m	0.0049	4.38	1390.00	(7)
PVC-U Kanalrohr SN8 5 m, 250 mm	m	0.0062	6.94	1390.00	(7)
PVC-U Kanalrohr SN8 5 m, 300 mm	m	0.0077	10.35	1390.00	(7)
PVC-U Kanalrohr SN8 5 m, 350 mm	m	0.008	12.51	1390.00	(7)
PVC-U Kanalrohr SN8 5 m, 400 mm	m	0.0098	17.54	1390.00	(7)
Sicker- und Drainrohre Kunststoff					
PVC-U Sickerrohr SN4 gelocht 5 m, 110 mm	m	0.0032	1.58	1390.00	(7)
PVC-U Sickerrohr SN4 gelocht 5 m, 125 mm	m	0.0032	1.79	1390.00	(7)
PVC-U Sickerrohr SN4 gelocht 5 m, 160 mm	m	0.004	2.86	1390.00	(7)
PVC-U Sickerrohr SN4 gelocht 5 m, 200 mm	m	0.0049	4.38	1390.00	(7)

PVC-U Sickerrohr SN4 gelocht 5 m, 250 mm	m	0.0062	6.94	1390.00	(7)
PVC-U Sickerrohr SN 2 gelocht 5 m, 110 mm	m	0.0032	1.58	1390.00	(7)
PVC-U Sickerrohr SN 2 gelocht 5 m, 125 mm	m	0.0032	1.79	1390.00	(7)
PVC-U Sickerrohr SN 2 gelocht 5 m, 160 mm	m	0.004	2.86	1390.00	(7)
PVC-U Sickerrohr SN 2 gelocht 5 m, 200 mm	m	0.0049	4.38	1390.00	(7)
PVC-U Sickerrohr SN 2 gelocht 5 m, 250 mm	m	0.0062	6.94	1390.00	(7)
Flexible Drainagerohre PVC-U, geschlitzt in Rollen					
Flexible Drainagerohr PVC-U geschlitzt Rolle 50 m, 50 mm	m	0.0015	0.34	1390.00	(7)
Flexible Drainagerohr PVC-U geschlitzt Rolle 50 m, 65 mm	m	0.0018	0.53	1390.00	(7)
Flexible Drainagerohr PVC-U geschlitzt Rolle 50 m, 80 mm	m	0.0020	0.72	1390.00	(7)
Flexible Drainagerohr PVC-U geschlitzt Rolle 50 m, 100 mm	m	0.0032	1.58	1390.00	(7)
Flexible Drainagerohr PVC-U geschlitzt Rolle 50 m, 125 mm	m	0.0032	1.79	1390.00	(7)
Flexible Drainagerohr PVC-U geschlitzt Rolle 50 m, 160 mm	m	0.004	2.86	1390.00	(7)
Sickerrohre PE-HD mit Steckmuffen					
Sickerrohr PE-HD SN4 Rezyklat, Steckmuffe, 110 mm, 6 m	m	0.0042	1.37	910.00	(7)
Sickerrohr PE-HD SN4 Rezyklat, Steckmuffe, 125 mm, 6 m	m	0.0048	1.78	910.00	(7)
Sickerrohr PE-HD SN4 Rezyklat, Steckmuffe, 160 mm, 6 m	m	0.0062	2.95	910.00	(7)
Sickerrohr PE-HD SN4 Rezyklat, Steckmuffe, 200 mm, 6 m	m	0.0077	4.57	910.00	(7)
Sickerrohr PE-HD SN4 Rezyklat, Steckmuffe, 250 mm, 6 m	m	0.0096	7.12	910.00	(7)
Sickerrohr PE-HD SN4 Rezyklat, Steckmuffe, 315 mm, 6 m	m	0.0121	11.32	910.00	(7)
Sickerrohr PE-HD SN4 Rezyklat, Steckmuffe, 355 mm, 6 m	m	0.0136	14.33	910.00	(7)
Sickerrohr PE-HD SN4 Rezyklat, Steckmuffe, 400 mm, 6 m	m	0.0153	18.17	910.00	(7)
Sickerrohr PE-HD PE80 SN4 Steckmuffe, 110 mm, 6 m	m	0.0042	1.45	960.00	(7)

Sickerrohr PE-HD PE80 SN4 Steckmuffe, 125 mm, 6 m	m	0.0048	1.88	960.00	(7)
Sickerrohr PE-HD PE80 SN4 Steckmuffe, 160 mm, 6 m	m	0.0062	3.11	960.00	(7)
Sickerrohr PE-HD PE80 SN4 Steckmuffe, 200 mm, 6 m	m	0.0077	4.82	960.00	(7)
Sickerrohr PE-HD PE80 SN4 Steckmuffe, 250 mm, 6 m	m	0.0096	7.52	960.00	(7)
Sickerrohr PE-HD PE80 SN4 Steckmuffe, 315 mm, 6 m	m	0.0121	11.94	960.00	(7)
Sickerrohr PE-HD PE80 SN4 Steckmuffe, 355 mm, 6 m	m	0.0136	15.12	960.00	(7)
Sickerrohr PE-HD PE80 SN4 Steckmuffe, 400 mm, 6 m	m	0.0153	19.16	960.00	(7)
Sickerrohr PE-HD PE80 SN4 Steckmuffe, 200 mm, 10 m	m	0.0077	4.82	960.00	(7)
Sickerrohr PE-HD PE80 SN4 Steckmuffe, 250 mm, 10 m	m	0.0096	7.52	960.00	(7)
Sickerrohr PE-HD PE80 SN4 Steckmuffe, 315 mm, 10 m	m	0.0121	11.94	960.00	(7)
Sickerrohr PE-HD PE80 SN4 Steckmuffe, 350 mm, 10 m	m	0.0136	15.12	960.00	(7)
Sickerrohr PE-HD PE80 SN4 Steckmuffe, 400 mm, 10 m	m	0.0153	19.16	960.00	(7)
Sickerrohr PE-HD SN2 Rekyklat, Steckmuffe, 200 mm, 6 m	m	0.0077	4.57	910.00	(7)
Sickerrohr PE-HD SN2 Rekyklat, Steckmuffe, 250 mm, 6 m	m	0.0096	7.12	910.00	(7)
Sickerrohr PE-HD SN2 Rekyklat, Steckmuffe, 315 mm, 6 m	m	0.0121	11.32	910.00	(7)
Sickerrohr PE-HD SN2 Rekyklat, Steckmuffe, 355 mm, 6 m	m	0.0136	14.33	910.00	(7)
Sickerrohr PE-HD SN2 Rekyklat, Steckmuffe, 400 mm, 6 m	m	0.0153	18.17	910.00	(7)
Sickerrohr PE-HD PE80 SN2 Steckmuffe, 200 mm, 6 m	m	0.0077	4.82	960.00	(7)
Sickerrohr PE-HD PE80 SN2 Steckmuffe, 250 mm, 6 m	m	0.0096	7.52	960.00	(7)
Sickerrohr PE-HD PE80 SN2 Steckmuffe, 315 mm, 6 m	m	0.0121	11.94	960.00	(7)
Sickerrohr PE-HD PE80 SN2 Steckmuffe, 355 mm, 6 m	m	0.0136	15.12	960.00	(7)
Sickerrohr PE-HD PE80 SN2 Steckmuffe, 400 mm, 6 m	m	0.0153	19.16	960.00	(7)
Sickerrohr PE-HD PE80 SN2 Steckmuffe, 250 mm, 10 m	m	0.0096	7.52	960.00	(7)

Sickerrohr PE-HD PE80 SN2 Steckmuffe, 315 mm, 10 m	m	0.0121	11.94	960.00	(7)
Sickerrohr PE-HD PE80 SN2 Steckmuffe, 355 mm, 10 m	m	0.0136	15.12	960.00	(7)
Sickerrohr PE-HD PE80 SN2 Steckmuffe, 400 mm, 10 m	m	0.0153	19.16	960.00	(7)
Drainagerohre PVC, flexibel					
PVC Drainagerohr flexibel, 50 mm	m	0.0015	0.34	1390.00	(7)
PVC Drainagerohr flexibel, 65 mm	m	0.0018	0.53	1390.00	(7)
PVC Drainagerohr flexibel, 80 mm	m	0.0020	0.72	1390.00	(7)
PVC Drainagerohr flexibel, 100 mm	m	0.0032	1.58	1390.00	(7)
PVC Drainagerohr flexibel, 125 mm	m	0.0032	1.79	1390.00	(7)
PVC Drainagerohr flexibel, 150 mm	m	0.004	2.86	1390.00	(7)
Sickerleitungsrohre PEHD					
PE-HD Drainagerohr flexibel, 63 mm	m	0.0025	0.40	960.00	(7)
PE-HD Drainagerohr flexibel, 90 mm	m	0.0030	0.62	960.00	(7)
PE-HD Drainagerohr flexibel, 110 mm	m	0.0042	1.07	960.00	(7)
PE-HD Drainagerohr flexibel, 125 mm	m	0.0048	1.66	960.00	(7)
PE-HD Drainagerohr flexibel, 160 mm	m	0.0062	2.45	960.00	(7)
PE-HD Drainagerohr flexibel, 200 mm	m	0.01	3.89	960.00	(7)
Kanalrohre PE-HD SN2/S16, SN4/S12.5, SN8/S10					
Kanalrohr PE-HD PE80 Steckm. SN2/S16/SDR33, 200 mm, 6 m	m	0.0153	19.16	960.00	(7)
Kanalrohr PE-HD PE80 Steckm. SN2/S16/SDR33, 250 mm, 6 m	m	0.0096	7.52	960.00	(7)
Kanalrohr PE-HD PE80 Steckm. SN2/S16/SDR33, 315 mm, 6 m	m	0.0121	11.94	960.00	(7)
Kanalrohr PE-HD PE80 Steckm. SN2/S16/SDR33, 355 mm, 6 m	m	0.0136	15.12	960.00	(7)
Kanalrohr PE-HD PE80 Steckm. SN2/S16/SDR33, 400 mm, 6 m	m	0.0153	19.16	960.00	(7)
Kanalrohr PE-HD PE80 Steckm. SN4/S12.5/SDR26, 110 mm, 6 m	m	0.0042	1.45	960.00	(7)
Kanalrohr PE-HD PE80 Steckm. SN4/S12.5/SDR26, 125 mm, 6 m	m	0.0048	1.88	960.00	(7)
Kanalrohr PE-HD PE80 Steckm. SN4/S12.5/SDR26, 160 mm, 6 m	m	0.0062	3.11	960.00	(7)
Kanalrohr PE-HD PE80 Steckm. SN4/S12.5/SDR26, 200 mm, 6 m	m	0.0077	4.82	960.00	(7)
Kanalrohr PE-HD PE80 Steckm. SN4/S12.5/SDR26, 250 mm, 6 m	m	0.0096	7.52	960.00	(7)
Kanalrohr PE-HD PE80 Steckm. SN4/S12.5/SDR26, 315 mm, 6 m	m	0.0121	11.94	960.00	(7)
Kanalrohr PE-HD PE80 Steckm. SN4/S12.5/SDR26, 350 mm, 6 m	m	0.0136	15.12	960.00	(7)

Kanalrohr PE-HD PE80 Steckm. SN4/S12.5/SDR26, 400 mm, 6 m	m	0.0153	19.16	960.00	(7)
Kanalrohr PE-HD PE80 Steckm. SN8/S10/SDR21, 110 mm, 6 m	m	0.0042	1.45	960.00	(7)
Kanalrohr PE-HD PE80 Steckm. SN8/S10/SDR21, 125 mm, 6 m	m	0.0048	1.88	960.00	(7)
Kanalrohr PE-HD PE80 Steckm. SN8/S10/SDR21, 160 mm, 6 m	m	0.0062	3.11	960.00	(7)
Kanalrohr PE-HD PE80 Steckm. SN8/S10/SDR21, 200 mm, 6 m	m	0.0077	4.82	960.00	(7)
Kanalrohr PE-HD PE80 Steckm. SN8/S10/SDR21, 250 mm, 6 m	m	0.0096	7.52	960.00	(7)
Kanalrohr PE-HD PE80 Steckm. SN8/S10/SDR21, 315 mm, 6 m	m	0.0121	11.94	960.00	(7)
PE-HD Überschiebemuffen/Doppelsteckmuffen					
PE-HD Überschiebemuffe, 110 mm	St	0.0042	0.72	960.00	(6)
PE-HD Überschiebemuffe, 125 mm	St	0.0048	0.94	960.00	(6)
PE-HD Überschiebemuffe, 160 mm	St	0.0062	1.55	960.00	(6)
PE-HD Überschiebemuffe, 200 mm	St	0.0077	2.41	960.00	(6)
PE-HD Überschiebemuffe, 250 mm	St	0.0096	3.76	960.00	(6)
PE-HD Überschiebemuffe, 315 mm	St	0.0121	5.97	960.00	(6)
PE-HD Überschiebemuffe, 355 mm	St	0.0136	7.56	960.00	(6)
PE-HD Überschiebemuffe, 400 mm	St	0.0153	9.58	960.00	(6)
PE-HD Überschiebemuffe, 450 mm	St	0.0160	11.24	960.00	(6)
PE-HD Überschiebemuffe, 500 mm	St	0.0185	14.46	960.00	(6)
PE-HD Überschiebemuffe, 630 mm	St	0.0200	19.60	960.00	(6)
PE-HD Doppelsteckmuffe, 110 mm	St	0.0042	0.72	960.00	(6)
PE-HD Doppelsteckmuffe, 125 mm	St	0.0048	0.94	960.00	(6)
PE-HD Doppelsteckmuffe, 160 mm	St	0.0062	1.55	960.00	(6)
PE-HD Doppelsteckmuffe, 200 mm	St	0.0077	2.41	960.00	(6)
PE-HD Doppelsteckmuffe, 250 mm	St	0.0096	3.76	960.00	(6)
PE-HD Doppelsteckmuffe, 315 mm	St	0.0121	5.97	960.00	(6)
PE-HD Doppelsteckmuffe, 355 mm	St	0.0136	7.56	960.00	(6)
PE-HD Doppelsteckmuffe, 400 mm	St	0.0153	9.58	960.00	(6)
PE-HD Doppelsteckmuffe, 450 mm	St	0.0160	11.24	960.00	(6)
PE-HD Doppelsteckmuffe, 500 mm	St	0.0185	14.46	960.00	(6)
PE-HD Doppelsteckmuffe, 630 mm	St	0.0200	19.60	960.00	(6)
PE-HD Kanalisationsrohre S12.5/16, ohne Muffen					
PE-HD Kanalisationsrohr S12.5, 110 mm, glattendig	m	0.0042	1.45	960.00	(7)
PE-HD Kanalisationsrohr S12.5, 125 mm, glattendig	m	0.0048	1.88	960.00	(7)
PE-HD Kanalisationsrohr S12.5, 160 mm, glattendig	m	0.0062	3.11	960.00	(7)

PE-HD Kanalisationsrohr S12.5, 200 mm, glattendig	m	0.0077	4.82	960.00	(7)
PE-HD Kanalisationsrohr S12.5, 250 mm, glattendig	m	0.0096	7.52	960.00	(7)
PE-HD Kanalisationsrohr S12.5, 315 mm, glattendig	m	0.0121	11.94	960.00	(7)
PE-HD Kanalisationsrohr S12.5, 355 mm, glattendig	m	0.0136	15.12	960.00	(7)
PE-HD Kanalisationsrohr S12.5, 400 mm, glattendig	m	0.0153	19.16	960.00	(7)
PE-HD Kanalisationsrohr S16, 200 mm, glattendig	m	0.0077	4.82	960.00	(7)
PE-HD Kanalisationsrohr S16, 250 mm, glattendig	m	0.0096	7.52	960.00	(7)
PE-HD Kanalisationsrohr S16, 315 mm, glattendig	m	0.0121	11.94	960.00	(7)
PE-HD Kanalisationsrohr S16, 355 mm, glattendig	m	0.0136	15.12	960.00	(7)
PE-HD Kanalisationsrohr S16, 400 mm, glattendig	m	0.0153	19.16	960.00	(7)
PE-HD Kanalisationsrohr S16, 450 mm, glattendig	m	0.0160	22.49	960.00	(7)
PE-HD Kanalisationsrohr S16, 500 mm, glattendig	m	0.0185	28.93	960.00	(7)
PE-HD Kanalisationsrohr S16, 630 mm, glattendig	m	0.0200	39.21	960.00	(7)
PE-HD Kanalisationsrohr S8, 110 mm, glattendig	m	0.0042	1.45	960.00	(7)
PE-HD Kanalisationsrohr S8, 125 mm, glattendig	m	0.0048	1.88	960.00	(7)
PE-HD Kanalisationsrohr S8, 160 mm, glattendig	m	0.0062	3.11	960.00	(7)
PE-HD Kanalisationsrohr S8, 200 mm, glattendig	m	0.0077	4.82	960.00	(7)
PE-HD Kanalisationsrohr S8, 250 mm, glattendig	m	0.0096	7.52	960.00	(7)
PE-HD Kanalisationsrohr S8, 315 mm, glattendig	m	0.0121	11.94	960.00	(7)
PE-HD Kanalisationsrohr S8, 355 mm, glattendig	m	0.0136	15.12	960.00	(7)
PE-HD Kanalisationsrohr S8, 400 mm, glattendig	m	0.0153	19.16	960.00	(7)
PE-HD Bögen glattendig					
PE-HD Bogen, glattendig, 30°, 110 mm	St	0.0042	0.72	960.00	(6)
PE-HD Bogen, glattendig, 30°, 125 mm	St	0.0048	0.94	960.00	(6)
PE-HD Bogen, glattendig, 30°, 160 mm	St	0.0062	1.55	960.00	(6)

PE-HD Bogen, glattendig, 30°, 200 mm	St	0.0077	2.41	960.00	(6)
PE-HD Bogen, glattendig, 30°, 250 mm	St	0.0096	3.76	960.00	(6)
PE-HD Bogen, glattendig, 30°, 315 mm	St	0.0121	5.97	960.00	(6)
PE-HD Bogen, glattendig, 30°, 355 mm	St	0.0136	7.56	960.00	(6)
PE-HD Bogen, glattendig, 30°, 400 mm	St	0.0153	9.58	960.00	(6)
PE-HD Bogen, glattendig, 45°, 110 mm	St	0.0042	0.72	960.00	(6)
PE-HD Bogen, glattendig, 45°, 125 mm	St	0.0048	0.94	960.00	(6)
PE-HD Bogen, glattendig, 45°, 160 mm	St	0.0062	1.55	960.00	(6)
PE-HD Bogen, glattendig, 45°, 200 mm	St	0.0077	2.41	960.00	(6)
PE-HD Bogen, glattendig, 45°, 250 mm	St	0.0096	3.76	960.00	(6)
PE-HD Bogen, glattendig, 45°, 315 mm	St	0.0121	5.97	960.00	(6)
PE-HD Bogen, glattendig, 45°, 355 mm	St	0.0136	7.56	960.00	(6)
PE-HD Bogen, glattendig, 45°, 400 mm	St	0.0153	9.58	960.00	(6)
PE-HD Bogen, glattendig, 45°, 450 mm	St	0.0160	11.24	960.00	(6)
PE-HD Bogen, glattendig, 45°, 500 mm	St	0.0185	14.46	960.00	(6)
PE-HD Bogen, glattendig, 45°, 630 mm	St	0.0200	19.60	960.00	(6)
PE-HD Bogen, glattendig, 90°, 110 mm	St	0.0042	0.72	960.00	(6)
PE-HD Bogen, glattendig, 90°, 125 mm	St	0.0048	0.94	960.00	(6)
PE-HD Bogen, glattendig, 90°, 160 mm	St	0.0062	1.55	960.00	(6)
PE-HD Bogen, glattendig, 90°, 200 mm	St	0.0077	2.41	960.00	(6)
PE-HD Bogen, glattendig, 90°, 250 mm	St	0.0096	3.76	960.00	(6)
PE-HD Bogen, glattendig, 90°, 315 mm	St	0.0121	5.97	960.00	(6)
PE-HD Bogen, glattendig, 90°, 355 mm	St	0.0136	7.56	960.00	(6)
PE-HD Bogen, glattendig, 90°, 400 mm	St	0.0153	9.58	960.00	(6)
PE-HD Bogen, glattendig, 90°, 450 mm	St	0.0160	11.24	960.00	(6)
PE-HD Bogen, glattendig, 90°, 500 mm	St	0.0185	14.46	960.00	(6)
PE-HD Bogen, glattendig, 90°, 630 mm	St	0.0200	19.60	960.00	(6)
PE-HD Abzweige 45° glattendig					
PE Abzweiger, glattendig, 110/110 mm	St	0.0042	0.72	960.00	(6)
PE Abzweiger, glattendig, 125/110 mm	St	0.0048	0.89	960.00	(6)
PE Abzweiger, glattendig, 125/125 mm	St	0.0048	0.94	960.00	(6)
PE Abzweiger, glattendig, 160/110 mm	St	0.0062	1.32	960.00	(6)
PE Abzweiger, glattendig, 160/125 mm	St	0.0062	1.39	960.00	(6)
PE Abzweiger, glattendig, 160/160 mm	St	0.0062	1.55	960.00	(6)
PE Abzweiger, glattendig, 200/110 mm	St	0.0077	1.89	960.00	(6)
PE Abzweiger, glattendig, 200/125 mm	St	0.0077	1.98	960.00	(6)
PE Abzweiger, glattendig, 200/160 mm	St	0.0077	2.18	960.00	(6)
PE Abzweiger, glattendig, 200/200 mm	St	0.0096	3.03	960.00	(6)
PE Abzweiger, glattendig, 250/110 mm	St	0.0096	2.74	960.00	(6)
PE Abzweiger, glattendig, 250/125 mm	St	0.0096	2.85	960.00	(6)
PE Abzweiger, glattendig, 250/160 mm	St	0.0096	3.11	960.00	(6)
PE Abzweiger, glattendig, 250/200 mm	St	0.0096	3.40	960.00	(6)
PE Abzweiger, glattendig, 250/250 mm	St	0.0096	3.76	960.00	(6)
PE Abzweiger, glattendig, 315/110 mm	St	0.0121	4.10	960.00	(6)
PE Abzweiger, glattendig, 315/125 mm	St	0.0121	4.23	960.00	(6)
PE Abzweiger, glattendig, 315/160 mm	St	0.0121	4.55	960.00	(6)

PE Abzweiger, glattendig, 315/200 mm	St	0.0121	4.92	960.00	(6)
PE Abzweiger, glattendig, 315/250 mm	St	0.0121	5.38	960.00	(6)
PE Abzweiger, glattendig, 315/315 mm	St	0.0121	5.97	960.00	(6)
Kabelschutzrohre PE-LD / PE-HD mit Muffen					
Kabelschutzrohr PE-LD 5 m mit Steckmuffe, 60 mm	m	0.0020	0.37	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-LD 5 m mit Steckmuffe, 80 mm	m	0.0030	0.75	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-LD 5 m mit Steckmuffe, 100 mm	m	0.0042	1.32	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-LD 5 m mit Steckmuffe, 120 mm	m	0.0048	1.81	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-LD 5 m mit Steckmuffe, 150 mm	m	0.0062	2.92	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-LD 5 m mit Steckmuffe, 200 mm	m	0.0077	4.82	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-LD 10 m mit Steckmuffe, 60 mm	m	0.0020	0.37	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-LD 10 m mit Steckmuffe, 80 mm	m	0.0030	0.75	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-LD 10 m mit Steckmuffe, 100 mm	m	0.0042	1.32	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-LD 10 m mit Steckmuffe, 120 mm	m	0.0048	1.81	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-LD 10 m mit Steckmuffe, 150 mm	m	0.0062	2.92	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-LD 10 m mit Steckmuffe, 200 mm	m	0.0077	4.82	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-HD 5 m mit Steckmuffe, 60 mm	m	0.0020	0.37	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-HD 5 m mit Steckmuffe, 80 mm	m	0.0030	0.75	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-HD 5 m mit Steckmuffe, 100 mm	m	0.0042	1.32	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-HD 5 m mit Steckmuffe, 120 mm	m	0.0048	1.81	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-HD 5 m mit Steckmuffe, 150 mm	m	0.0062	2.92	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-HD 5 m mit Steckmuffe, 200 mm	m	0.0077	4.82	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-HD 10 m mit Steckmuffe, 60 mm	m	0.0020	0.37	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-HD 10 m mit Steckmuffe, 80 mm	m	0.0030	0.75	960.00	(7)

Kabelschutzrohr PE-HD 10 m mit Steckmuffe, 100 mm	m	0.0042	1.32	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-HD 10 m mit Steckmuffe, 120 mm	m	0.0048	1.81	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-HD 10 m mit Steckmuffe, 150 mm	m	0.0062	2.92	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-HD 10 m mit Steckmuffe, 200 mm	m	0.0077	4.82	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-HD 5-10 m Längverschluss, 80 mm	m	0.0020	0.49	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-HD 5-10 m Längverschluss, 100 mm	m	0.0042	1.32	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-HD 5-10 m Längverschluss, 120 mm	m	0.0048	1.81	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-HD 5-10 m Längverschluss, 150 mm	m	0.0062	2.92	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-HD 5-10 m, Längverschluss, 200 mm	m	0.0077	4.82	960.00	(7)
PE-HD Kabelschutzrohr K40, 5 m mit Steckmuffe, 40 mm	m	0.0015	0.19	960.00	(7)
PE-HD Kabelschutzrohr K55, 5 m mit Steckmuffe, 55 mm	m	0.0018	0.31	960.00	(7)
PE-HD Kabelschutzrohr K40, 10 m mit Steckmuffe, 40 mm	m	0.0019	0.24	960.00	(7)
PE-HD Kabelschutzrohr K55, 10 m mit Steckmuffe, 55 mm	m	0.0020	0.34	960.00	(7)
Kabelschutzrohre PE-LD / PE-HD ohne Muffen					
Kabelschutzrohr PE-LD 5 m ohne Steckmuffe, 60 mm	m	0.0020	0.37	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-LD 5 m ohne Steckmuffe, 80 mm	m	0.0030	0.75	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-LD 5 m ohne Steckmuffe, 100 mm	m	0.0042	1.32	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-LD 5 m ohne Steckmuffe, 120 mm	m	0.0048	1.81	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-LD 5 m ohne Steckmuffe, 150 mm	m	0.0062	2.92	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-LD 5 m ohne Steckmuffe, 200 mm	m	0.0077	4.82	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-LD 10 m ohne Steckmuffe, 60 mm	m	0.0020	0.37	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-LD 10 m ohne Steckmuffe, 80 mm	m	0.0030	0.75	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-LD 10 m ohne Steckmuffe, 100 mm	m	0.0042	1.32	960.00	(7)

Kabelschutzrohr PE-LD 10 m ohne Steckmuffe, 120 mm	m	0.0048	1.81	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-LD 10 m ohne Steckmuffe, 150 mm	m	0.0062	2.92	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-LD 10 m ohne Steckmuffe, 200 mm	m	0.0077	4.82	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-HD 5 m ohne Steckmuffe, 60 mm	m	0.0020	0.37	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-HD 5 m ohne Steckmuffe, 80 mm	m	0.0030	0.75	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-HD 5 m ohne Steckmuffe, 100 mm	m	0.0042	1.32	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-HD 5 m ohne Steckmuffe, 120 mm	m	0.0048	1.81	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-HD 5 m ohne Steckmuffe, 150 mm	m	0.0062	2.92	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-HD 5 m ohne Steckmuffe, 200 mm	m	0.0077	4.82	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-HD 10 m ohne Steckmuffe, 60 mm,	m	0.0020	0.37	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-HD 10 m ohne Steckmuffe, 80 mm	m	0.0030	0.75	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-HD 10 m ohne Steckmuffe, 100 mm	m	0.0042	1.32	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-HD 10 m ohne Steckmuffe, 120 mm	m	0.0048	1.81	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-HD 10 m ohne Steckmuffe, 150 mm	m	0.0062	2.92	960.00	(7)
Kabelschutzrohr PE-HD 10 m ohne Steckmuffe, 200 mm	m	0.0077	4.82	960.00	(7)
Kabelschutzrohre Bögen					
PE-LD Bogen 45°, 60 mm	St	0.0020	0.19	960.00	(6)
PE-LD Bogen 45°, 80 mm	St	0.0030	0.38	960.00	(6)
PE-LD Bogen 45°, 100 mm	St	0.0042	0.66	960.00	(6)
PE-LD Bogen 45°, 120 mm	St	0.0048	0.90	960.00	(6)
PE-LD Bogen 45°, 150 mm	St	0.0062	1.93	960.00	(6)
PE-LD Bogen 45°, 200 mm	St	0.0077	2.41	960.00	(6)
PE-LD Bogen 90°, 60 mm	St	0.0020	0.19	960.00	(6)
PE-LD Bogen 90°, 80 mm	St	0.0030	0.38	960.00	(6)
PE-LD Bogen 90°, 100 mm	St	0.0042	0.66	960.00	(6)
PE-LD Bogen 90°, 120 mm	St	0.0048	0.90	960.00	(6)
PE-LD Bogen 90°, 150 mm	St	0.0062	1.93	960.00	(6)
PE-LD Bogen 90°, 200 mm	St	0.0077	2.41	960.00	(6)
PE-HD Bogen kurz 45°-90°, 60 mm	St	0.0020	0.19	960.00	(6)
PE-HD Bogen kurz 45°-90°, 80 mm	St	0.0030	0.38	960.00	(6)
PE-HD Bogen kurz 45°-90°, 100 mm	St	0.0042	0.66	960.00	(6)

PE-HD Bogen lang 90°, 60 mm	St	0.0020	0.19	960.00	(6)
PE-HD Bogen lang 90°, 80 mm	St	0.0030	0.38	960.00	(6)
PE-HD Bogen lang 90°, 100 mm	St	0.0042	0.66	960.00	(6)
PE-HD Bogen K40, 90°, Radius 100 cm, 50 mm	St	0.0018	0.14	960.00	(6)
PE-HD Bogen K55, 90°, Radius 60 cm, 63 mm	St	0.0020	0.20	960.00	(6)
PE-HD Bogen K55, 90°, Radius 100 cm, 63 mm	St	0.0020	0.20	960.00	(6)
PE-HD Flexible Rohrbogen 45°, 60 mm	St	0.0020	0.19	960.00	(6)
PE-HD Flexible Rohrbogen 45°, 80 mm	St	0.0030	0.38	960.00	(6)
PE-HD Flexible Rohrbogen 45°, 100 mm	St	0.0042	0.66	960.00	(6)
PE-HD Flexible Rohrbogen 45°, 120 mm	St	0.0048	0.90	960.00	(6)
PE-HD Flexible Rohrbogen 45°, 150 mm	St	0.0062	1.93	960.00	(6)
PE-HD Flexible Rohrbogen 45°, 200 mm	St	0.0077	2.41	960.00	(6)
PE-HD Flexible Rohrbogen 90°, 60 mm	St	0.0020	0.19	960.00	(6)
PE-HD Flexible Rohrbogen 90°, 80 mm	St	0.0030	0.38	960.00	(6)
PE-HD Flexible Rohrbogen 90°, 100 mm	St	0.0042	0.66	960.00	(6)
PE-HD Flexible Rohrbogen 90°, 120 mm	St	0.0048	0.90	960.00	(6)
PE-HD Flexible Rohrbogen 90°, 150 mm	St	0.0062	1.93	960.00	(6)
PE-HD Flexible Rohrbogen 90°, 200 mm	St	0.0077	2.41	960.00	(6)
PE-HD Flex.-Bogen mit Längverschluss, kurz, 80 mm	St	0.0030	0.38	960.00	(6)
PE-HD Flex.-Bogen mit Längverschluss, kurz, 100 mm	St	0.0042	0.66	960.00	(6)
PE-HD Flex.-Bogen mit Längverschluss, kurz, 120 mm	St	0.0048	0.90	960.00	(6)
PE-HD Flex.-Bogen mit Längverschluss, kurz, 150 mm	St	0.0062	1.93	960.00	(6)
PE-HD Flex.-Bogen mit Längverschluss, lang, 80 mm	St	0.0030	0.38	960.00	(6)
PE-HD Flex.-Bogen mit Längverschluss, lang, 100 mm	St	0.0042	0.66	960.00	(6)
PE-HD Flex.-Bogen mit Längverschluss, lang, 120 mm	St	0.0048	0.90	960.00	(6)
PE-HD Flex.-Bogen mit Längverschluss, lang, 150 mm	St	0.0062	1.93	960.00	(6)
Kabelschutzrohre Formstücke					
PE-HD Endmuffe, 60 mm	St	0.0020	0.19	960.00	(6)
PE-HD Endmuffe, 80 mm	St	0.0030	0.38	960.00	(6)
PE-HD Endmuffe, 100 mm	St	0.0042	0.66	960.00	(6)
PE-HD Endmuffe, 120 mm	St	0.0048	0.90	960.00	(6)
PE-HD Endmuffe, 150 mm	St	0.0062	1.93	960.00	(6)
PE-HD Endmuffe, 200 mm	St	0.0077	2.41	960.00	(6)
PE-HD Endmuffe K40, 50 mm	St	0.0018	0.14	960.00	(6)
PE-HD Endmuffe K55, 63 mm	St	0.0020	0.20	960.00	(6)

PE-HD Reparaturmuffe, 60 mm, mit Dichtung	St	0.0020	0.19	960.00	(6)
PE-HD Reparaturmuffe, 80 mm, mit Dichtung	St	0.0030	0.38	960.00	(6)
PE-HD Reparaturmuffe, 100 mm, mit Dichtung	St	0.0042	0.66	960.00	(6)
PE-HD Reparaturmuffe, 120 mm, mit Dichtung	St	0.0048	0.90	960.00	(6)
PE-HD Reparaturmuffe, 150 mm, mit Dichtung	St	0.0062	1.93	960.00	(6)
PE-HD Doppelmuffe K40, 50 mm	St	0.0018	0.14	960.00	(6)
PE-HD Doppelmuffe K55, 63 mm	St	0.0020	0.20	960.00	(6)
PE-HD Doppelmuffe, 60 mm	St	0.0020	0.19	960.00	(6)
PE-HD Doppelmuffe, 80 mm	St	0.0030	0.38	960.00	(6)
PE-HD Doppelmuffe, 100 mm	St	0.0042	0.66	960.00	(6)
PE-HD Doppelmuffe, 120 mm	St	0.0048	0.90	960.00	(6)
PE-HD Doppelmuffe, 150 mm	St	0.0062	1.93	960.00	(6)
PE-HD Doppelmuffe, 200 mm	St	0.0077	2.41	960.00	(6)
PP - Kanalrohre SN 4 / SN 8 / SN 16					
PP Kanalrohr SN 4, 6 m, 110 mm	m	0.0042	1.37	910.00	(7)
PP Kanalrohr SN 4, 6 m, 125 mm	m	0.0048	1.78	910.00	(7)
PP Kanalrohr SN 4, 6 m, 160 mm	m	0.0062	2.95	910.00	(7)
PP Kanalrohr SN 4, 6 m, 200 mm	m	0.0077	4.57	910.00	(7)
PP Kanalrohr SN 4, 6 m, 250 mm	m	0.0096	7.12	910.00	(7)
PP Kanalrohr SN 4, 6 m, 315 mm	m	0.0121	11.32	910.00	(7)
PP Kanalrohr SN 4, 6 m, 400 mm	m	0.0153	18.17	910.00	(7)
PP Kanalrohr SN 8, 6 m, 110 mm	m	0.0042	1.37	910.00	(7)
PP Kanalrohr SN 8, 6 m, 125 mm	m	0.0048	1.78	910.00	(7)
PP Kanalrohr SN 8, 6 m, 160 mm	m	0.0062	2.95	910.00	(7)
PP Kanalrohr SN 8, 6 m, 200 mm	m	0.0077	4.57	910.00	(7)
PP Kanalrohr SN 8, 6 m, 250 mm	m	0.0096	7.12	910.00	(7)
PP Kanalrohr SN 8, 6 m, 300 mm	m	0.0121	11.32	910.00	(7)
PP Kanalrohr SN 8, 6 m, 400 mm	m	0.0153	18.17	910.00	(7)
PP Kanalrohr SN 8, 6 m, 500 mm	m	0.0185	27.42	910.00	(7)
PP Kanalrohr SN 12, 6 m, 110 mm	m	0.0042	1.37	910.00	(7)
PP Kanalrohr SN 12, 6 m, 125 mm	m	0.0048	1.78	910.00	(7)
PP Kanalrohr SN 12, 6 m, 160 mm	m	0.0062	2.95	910.00	(7)
PP Kanalrohr SN 12, 6 m, 200 mm	m	0.0077	4.57	910.00	(7)
PP Kanalrohr SN 12, 6 m, 250 mm	m	0.0096	7.12	910.00	(7)
PP Kanalrohr SN 12, 6 m, 315 mm	m	0.0121	11.32	910.00	(7)
PP Kanalrohr SN 12, 6 m, 400 mm	m	0.0153	18.17	910.00	(7)
PP Kanalrohr SN 12, 6 m, 500 mm	m	0.0185	27.42	910.00	(7)
PP Kanalrohr SN 16, 6 m, 110 mm	m	0.0042	1.37	910.00	(7)
PP Kanalrohr SN 16, 6 m, 125 mm	m	0.0048	1.78	910.00	(7)
PP Kanalrohr SN 16, 6 m, 160 mm	m	0.0062	2.95	910.00	(7)
PP Kanalrohr SN 16, 6 m, 200 mm	m	0.0077	4.57	910.00	(7)

PP Kanalrohr SN 16, 6 m, 250 mm	m	0.0096	7.12	910.00	(7)
PP Kanalrohr SN 16, 6 m, 315 mm	m	0.0121	11.32	910.00	(7)
PP Kanalrohr SN 16, 6 m, 400 mm	m	0.0153	18.17	910.00	(7)
PP Kanalrohr SN 16, 6 m, 500 mm	m	0.0185	27.42	910.00	(7)
PP Bögen SN 4 / SN 8					
PP Bogen SN 4, 45°, 110 mm	St	0.0042	0.69	910.00	(6)
PP Bogen SN 4, 87°, 110 mm	St	0.0042	0.69	910.00	(6)
PP Bogen SN 4, 45°, 125 mm	St	0.0048	0.89	910.00	(6)
PP Bogen SN 4, 87°, 125 mm	St	0.0048	0.89	910.00	(6)
PP Bogen SN 4, 45°, 160 mm	St	0.0062	1.47	910.00	(6)
PP Bogen SN 4, 87°, 160 mm	St	0.0062	1.47	910.00	(6)
PP Bogen SN 4, 45°, 200 mm	St	0.0077	2.29	910.00	(6)
PP Bogen SN 4, 87°, 200 mm	St	0.0077	2.29	910.00	(6)
PP Bogen SN 8, 45°, 110 mm	St	0.0042	0.69	910.00	(6)
PP Bogen SN 8, 87°, 110 mm	St	0.0042	0.69	910.00	(6)
PP Bogen SN 8, 45°, 125 mm	St	0.0048	0.89	910.00	(6)
PP Bogen SN 8, 87°, 125 mm	St	0.0048	0.89	910.00	(6)
PP Bogen SN 8, 45°, 160 mm	St	0.0062	1.47	910.00	(6)
PP Bogen SN 8, 87°, 160 mm	St	0.0062	1.47	910.00	(6)
PP Bogen SN 8, 45°, 200 mm	St	0.0077	2.29	910.00	(6)
PP Bogen SN 8, 87°, 200 mm	St	0.0077	2.29	910.00	(6)
PP Bogen SN 8, 45°, 250 mm	St	0.0096	3.56	910.00	(6)
PP Bogen SN 8, 87°, 250 mm	St	0.0096	3.56	910.00	(6)
PP Bogen SN 8, 45°, 300 mm	St	0.0121	5.40	910.00	(6)
PP Bogen SN 8, 87°, 300 mm	St	0.0121	5.40	910.00	(6)
PP Bogen SN 8, 45°, 400 mm	St	0.0153	9.08	910.00	(6)
PP Bogen SN 8, 87°, 400 mm	St	0.0153	9.08	910.00	(6)
PP-Abzweiger / -Reduktionen SN 4 / SN 8					
PP Abzweiger SN 4, 110/110 mm	St	0.0042	0.72	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 4, 125/110 mm	St	0.0048	0.89	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 4, 125/125 mm	St	0.0048	0.94	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 4, 160/110 mm	St	0.0062	1.32	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 4, 160/125 mm	St	0.0062	1.39	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 4, 160/160 mm	St	0.0077	1.95	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 4, 200/110 mm	St	0.0077	1.89	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 4, 200/125 mm	St	0.0077	1.98	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 4, 200/160 mm	St	0.0077	2.18	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 8, 110/110 mm	St	0.0042	0.72	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 8, 125/110 mm	St	0.0048	0.89	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 8, 125/125 mm	St	0.0048	0.94	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 8, 160/110 mm	St	0.0062	1.32	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 8, 160/125 mm	St	0.0062	1.39	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 8, 160/160 mm	St	0.0062	1.55	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 8, 200/110 mm	St	0.0077	1.89	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 8, 200/125 mm	St	0.0077	1.98	960.00	(6)

PP Abzweiger SN 8, 200/160 mm	St	0.0077	2.18	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 8, 200/200 mm	St	0.0096	3.03	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 8, 250/160 mm	St	0.0096	3.11	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 8, 250/200 mm	St	0.0096	3.40	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 8, 250/250 mm	St	0.0096	3.76	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 8, 315/160 mm	St	0.0121	4.55	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 8, 315/200 mm	St	0.0121	5.38	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 8, 315/250 mm	St	0.0121	5.38	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 8, 315/315 mm	St	0.0121	5.97	960.00	(6)
PP Reduktion SN 4, 125/110 mm	St	0.0042	0.77	960.00	(6)
PP Reduktion SN 4, 160/110 mm	St	0.0048	1.01	960.00	(6)
PP Reduktion SN 4, 160/125 mm	St	0.0048	1.07	960.00	(6)
PP Reduktion SN 4, 200/160 mm	St	0.0077	2.18	960.00	(6)
PP Reduktion SN 8, 125/110 mm	St	0.0048	0.89	960.00	(6)
PP Reduktion SN 8, 160/110 mm	St	0.0062	1.09	960.00	(6)
PP Reduktion SN 8, 160/125 mm	St	0.0077	1.74	960.00	(6)
PP Reduktion SN 8, 200/160 mm	St	0.0096	2.74	960.00	(6)
PP Reduktion SN 8, 250/200 mm	St	0.0121	4.33	960.00	(6)
PP Reduktion SN 8, 315/250 mm	St	0.0121	5.38	960.00	(6)
PP Muffen SN 4 / SN 8					
PP Überschiebemuffe SN 4, 110 mm	St	0.0042	0.69	910.00	(6)
PP Überschiebemuffe SN 4, 125 mm	St	0.0048	0.89	910.00	(6)
PP Überschiebemuffe SN 4, 160 mm	St	0.0062	1.47	910.00	(6)
PP Überschiebemuffe SN 4, 200 mm	St	0.0077	2.29	910.00	(6)
PP Überschiebemuffe SN 8, 110 mm	St	0.0042	0.69	910.00	v
PP Überschiebemuffe SN 8, 125 mm	St	0.0048	0.89	910.00	(6)
PP Überschiebemuffe SN 8, 160 mm	St	0.0062	1.47	910.00	(6)
PP Überschiebemuffe SN 8, 200 mm	St	0.0077	2.29	910.00	(6)
PP Überschiebemuffe SN 8, 250 mm	St	0.0096	3.56	910.00	(6)
PP Überschiebemuffe SN 8, 315 mm	St	0.0121	5.66	910.00	(6)
PP Überschiebemuffe SN 8, 400 mm	St	0.0153	9.08	910.00	(6)
PP Doppelmuffe SN 4, 110 mm	St	0.0042	0.69	910.00	(6)
PP Doppelmuffe SN 4, 125 mm	St	0.0048	0.89	910.00	(6)
PP Doppelmuffe SN 4, 160 mm	St	0.0062	1.47	910.00	(6)
PP Doppelmuffe SN 4, 200 mm	St	0.0077	2.29	910.00	(6)
PP Doppelmuffe SN 8, 110 mm	St	0.0042	0.69	910.00	(6)
PP Doppelmuffe SN 8, 125 mm	St	0.0048	0.89	910.00	(6)
PP Doppelmuffe SN 8, 160 mm	St	0.0062	1.47	910.00	(6)
PP Doppelmuffe SN 8, 200 mm	St	0.0077	2.29	910.00	(6)
PP Doppelmuffe SN 8, 250 mm	St	0.0096	3.56	910.00	(6)
PP Doppelmuffe SN 8, 315 mm	St	0.0121	5.66	910.00	(6)
PP Doppelmuffe SN 8, 400 mm	St	0.0153	9.08	910.00	(6)
PP Rohre SN 16					
PP Rohr mit Steckmuffe, SN 16, 160 mm	m	0.0062	2.95	910.00	(7)

PP Rohr mit Steckmuffe, SN 16, 200 mm	m	0.0077	4.57	910.00	(7)
PP Rohr mit Steckmuffe, SN 16, 250 mm	m	0.0096	7.12	910.00	(7)
PP Rohr mit Steckmuffe, SN 16, 315 mm	m	0.0121	11.32	910.00	(7)
PP Rohr mit Steckmuffe, SN 16, 400 mm	m	0.0153	18.17	910.00	(7)
PP Rohr mit Steckmuffe, SN 16, 500 mm	m	0.0185	27.42	910.00	(7)
PP Bögen m.STM, SN 16					
PP Bogen, SN 16, 45°, 160 mm	St	0.0062	1.47	910.00	(6)
PP Bogen, SN 16, 45°, 200 mm	St	0.0077	2.29	910.00	(6)
PP Bogen, SN 16, 45°, 250 mm	St	0.0096	3.56	910.00	(6)
PP Bogen, SN 16, 45°, 315 mm	St	0.0121	5.66	910.00	(6)
PP Bogen, SN 16, 45°, 400 mm	St	0.0153	9.08	910.00	(6)
PP Bogen, SN 16, 45°, 500 mm	St	0.0185	13.71	910.00	(6)
PP Bogen, SN 16, 90°, 160 mm	St	0.0062	1.47	910.00	(6)
PP Bogen, SN 16, 90°, 200 mm	St	0.0077	2.29	910.00	(6)
PP Bogen, SN 16, 90°, 250 mm	St	0.0096	3.56	910.00	(6)
PP Bogen, SN 16, 90°, 315 mm	St	0.0121	5.66	910.00	(6)
PP Bogen, SN 16, 90°, 400 mm	St	0.0153	9.08	910.00	(6)
PP Bogen, SN 16, 90°, 500 mm	St	0.0185	13.71	910.00	(6)
PP Abzweiger m.STM, SN 16					
PP Abzweiger SN 16, 45°, 160/160 mm	St	0.0062	1.55	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 16, 45°, 200/160 mm	St	0.0077	2.18	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 16, 45°, 200/200 mm	St	0.0077	2.41	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 16, 45°, 250/160 mm	St	0.0096	3.11	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 16, 45°, 250/200 mm	St	0.0096	3.40	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 16, 45°, 250/250 mm	St	0.0096	3.76	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 16, 45°, 315/160 mm	St	0.0121	4.55	960.00	(6)
PP Abzweiger SN 16, 45°, 315/250 mm	St	0.0121	5.38	960.00	(6)
PP Sickerrohre gelocht, mit Steckmuffen					
PP Sickerrohr gelocht, SN 4, 6 m, 110 mm	m	0.0042	1.37	910.00	(7)
PP Sickerrohr gelocht, SN 4, 6 m, 125 mm	m	0.0048	1.78	910.00	(7)
PP Sickerrohr gelocht, SN 4, 6 m, 160 mm	m	0.0062	2.95	910.00	(7)
PP Sickerrohr gelocht, SN 4, 6 m, 200 mm	m	0.0077	4.57	910.00	(7)
PP Sickerrohr gelocht, SN 8, 6 m, 110 mm	m	0.0042	1.37	910.00	(7)
PP Sickerrohr gelocht, SN 8, 6 m, 125 mm	m	0.0048	1.78	910.00	(7)

PP Sickerrohr gelocht, SN 8, 6 m, 160 mm	m	0.0062	2.95	910.00	(7)
PP Sickerrohr gelocht, SN 8, 6 m, 200 mm	m	0.0077	4.57	910.00	(7)
PP Sickerrohr gelocht, SN 8, 6 m, 250 mm	m	0.0096	7.12	910.00	(7)
PP Sickerrohr gelocht, SN 8, 6 m, 315 mm	m	0.0121	11.32	910.00	(7)
PP Sickerrohr gelocht, SN 8, 6 m, 400 mm	m	0.0153	18.17	910.00	(7)

7.11 Abdichtungen

Tabelle 7-11: Abdichtungen

Bezeichnung der Abdichtung	Einheit	Dichte [kg/m ³]	Bemerkung	Quelle
Bikuplan, EG 3, 100 cm, L 10 m	m ²	1269	D= 5mm	[2]
Bikutop, EP 4, 100 cm, L 8 m	m ²	1267	D= 5mm	[2]
Bikutop, EP 5, 100 cm, L 8 m	m ²	1256	D= 5mm	[2]
Dichtungsbahn Gummi (EPDM)	m ²	1100	D= 2mm	[2]

7.12 Energie

Tabelle 7-12: Energie

Bezeichnung	Einheit	Bemerkung	Quelle
Strommix CH	kWh		[2]
Ökostrom CH	kWh		[2]
Wärme Elektrospeicherofen	kWh	mit Strommix CH	[2]
Wärme Gasheizung	kWh		[2]

7.13 Wasser

Tabelle 7-13: Wasser

Bezeichnung	Einheit	Bemerkung und verwendete Prozesse	Quelle
Frischwasser	kg	tap water, at user/kg/CH	[2]
Abwasser	kg	1 m ³ = 1000 kg, treatment, concrete production effluent, to wastewater treatment, class 3/m ³ /CH	[2]

7.14 Wasserhaltungen

Tabelle 7-14: Wasserhaltungen

Bezeichnung	Einheit	Quelle
Wasserhaltung, Pumphöhe 2.5 m	m ³	[2]
Wasserhaltung, Pumphöhe 5 m	m ³	[2]
Wasserhaltung, Pumphöhe 7.5 m	m ³	[2]
Wasserhaltung, Pumphöhe 10 m	m ³	[2]

7.15 Bauabfälle

Tabelle 7-15: Bauabfälle

Bezeichnung	Einheit	Bemerkung/ Ecoinvent-Prozess	Quelle
Deponie	t	disposal, inert waste, 5% water, to construction waste landfill/kg/CH	[2]
KVA	t	disposal, municipal solid waste, 22.9% water, to municipal incineration/kg/CH	[2]
Recycling	t	transport, freight, lorry, fleet average/tkm/CH (15km Transport, die Aufbereitung gehört zum neuen Zyklus des Materials)	[2]

7.16 Baugrubenabschlüsse

Tabelle 7-16: Baugrubenabschlüsse

Bezeichnung	Einheit	Quelle
Baugrubensicherung, Bohrpfehlwand, gespriesst	m ²	[2]
Baugrubensicherung, Bohrpfehlwand, unverankert	m ²	[2]
Baugrubensicherung, Bohrpfehlwand, verankert	m ²	[2]
Baugrubensicherung, Nagelwand	m ²	[2]
Baugrubensicherung, Rühlwand, auskragend	m ²	[2]
Baugrubensicherung, Rühlwand, gespriesst	m ²	[2]
Baugrubensicherung, Rühlwand, verankert	m ²	[2]
Baugrubensicherung, Schlitzwand, 400 mm	m ²	[2]
Baugrubensicherung, Schlitzwand, 800 mm	m ²	[2]
Baugrubensicherung, Spundwand, auskragend	m ²	[2]
Baugrubensicherung, Spundwand, gespriesst	m ²	[2]
Baugrubensicherung, Spundwand, verankert	m ²	[2]

7.17 Weitere Betriebsmittel

Tabelle 7-17: Weitere Betriebsmittel

Bezeichnung	Einheit	Bemerkung	Quelle
Schmieröl	kg	lubricating oil, at plant/RER U	[2]
Lösungsmittel, organisch	kg	solvents, organic, unspecified, at plant/kg/GLO	[2]
Reinigungsmittel	kg	soap, at plant/kg/RER	[2]
Hydrauliköl	kg	lubricating oil, at plant/RER U	[2]
Streusalz, 10 kg	kg	Salt {GLO} market for salt Cut-off, U	[3]
Streusalz, 25 kg	kg	Salt {GLO} market for salt Cut-off, U	[3]
Flockungsmittel	kg	Flocculant, hydrocarbon based, at plant/RER U	UTech
Dieselöl	kg	heavy fuel oil, at regional storage/kg/CH U	[2]
Heizöl	kg	light fuel oil, at regional storage/kg/CH U	[2]
Propangas Flasche, 10.5 kg	St	propane/ butane, at refinery/kg/CH U	[2]
Propangas Flasche, 35 kg	St	propane/ butane, at refinery/kg/CH U	[2]
Acetylen-Gas, 10 l	St	Dichte Acetylen-Gas: 1.1 kg/m ³ , Acetylene, at regional storehouse/CH U	[2]

7.18 Baustellengeräte und Baumaschinen

Tabelle 7-18: Baustellengeräte & Baumaschinen (Die Daten der Spalten 3 bis 8 stammen aus dem TB Viewer des Schweizerischen Baumeisterverbandes [4])

Baumaschinen	Technische	Motorleistung (kW)	Energieart	Einsatzgewicht (t)	Nutzungsdauer (Jahre)	Einsatzstunden pro Jahr (h)	Energieverbrauch pro Stunde	Dieselverbrauch	Benzinverbrauch	Stromverbrauch
Zuordnung	Beschreibung									
		Pro Stück								
Betonherstellung										
Kipptrommelmischer	150 l	0.5	Elektrisch	0.1	4	200	100			0.5
	200 l	1.2	Elektrisch	0.2	4	200	100			1.2
	250 l	1.5	Elektrisch	0.25	4	200	100			1.5
Zwangsmischer	100 l	3	Elektrisch	0.1	6	200	100			3
	150 l	4	Elektrisch	0.15	6	200	100			4
	250 l	7.5	Elektrisch	0.25	6	200	100			7.5
	280 l, mit Aufzug	10	Elektrisch	0.28	8	300	100			10
	375 l, mit Aufzug	15	Elektrisch	0.38	8	300	100			15
	500 l, mit Aufzug	20	Elektrisch	0.5	8	300	100			20
Mischanlagen										
	375/280 l, Automat	51	Elektrisch	18	10	500	70			35.7
	500/350 l, Automat	55	Elektrisch	19	10	500	70			38.5
	750/500 l, Automat	63	Elektrisch	21.5	10	550	70			44.1

	1000/750 l, Automat	73	Elektrisch	27	12	550	70			51.1
	1350/1000 l, Automat	103	Elektrisch	29	12	550	70			72.1
	1350/1000 l, Automat	103	Elektrisch	29	10	1'300	70			72.1
	2100/1500 l, Automat	117	Elektrisch	29	12	1'300	70			81.9
	2100/1500 l, Automat	117	Elektrisch	29	10	1'300	70			81.9
	2700/2000 l, Automat	127	Elektrisch	29	12	1'300	70			88.9
	2700/2000 l, Automat	127	Elektrisch	29	10	1'300	70			88.9
Umschlaggeräte	-6 m3, EM	4.4	Elektrisch	3.5	10	500	100			4.4
	-10 m3, EM	6	Elektrisch	5	10	500	100			6
	-16, m3, EM	11	Elektrisch	5	10	500	100			11
	-20 m3, EM	12	Elektrisch	8	10	500	100			12
Prallbrecheranlage	raupenmobil,200 T/H	103	Diesel	23	15	800	0.2	14.935		
Heben, Fördern, Transport										
Schnellmontage-Kran Laufkatze	-15 mt/20 m	20	Elektrisch	15	10	900	50			10
	-25 mt/25 m	25	Elektrisch	18	10	900	50			12.5

	-30 mt/30 m	30	Elektrisch	20	10	900	50		15
	-35 mt/30 m	35	Elektrisch	22	10	900	50		17.5
	-50 mt/40 m	40	Elektrisch	35	12	900	50		20
	-60 mt/40 m	60	Elektrisch	45	12	900	50		30
	-70 mt/50 m	70	Elektrisch	50	12	900	50		35
Turmkrane, Laufkatz	-50 mt/45 m, stationär	35	Elektrisch	50	10	900	50		17.5
	-50 mt/45 m, fahrbar	40	Elektrisch	50	10	900	50		20
	-70 mt/50 m, stationär	35	Elektrisch	45	12	900	50		17.5
	-70 mt/50 m, fahrbar	42	Elektrisch	50	12	900	50		21
	-90 mt/60 m, stationär	36	Elektrisch	60	12	900	50		18
	-90 mt/60 m, fahrbar	45	Elektrisch	65	12	900	50		22.5
	-120 mt/65 m, stationär	45	Elektrisch	75	12	900	50		22.5
	-120 mt/65 m, fahrbar	60	Elektrisch	80	12	900	50		30
	-200 mt/70 m, stationär	65	Elektrisch	85	15	900	50		32.5
	-200 mt/70 m, fahrbar	85	Elektrisch	90	15	900	50		42.5
	-240 mt/75 m, stationär	80	Elektrisch	95	15	900	50		40
	-240 mt/75 m, fahrbar	100	Elektrisch	100	15	900	50		50

	-360 mt/75 m, stationär	130	Elektrisch	105	15	900	50		65
	-360 mt/75 m, fahrbar	150	Elektrisch	110	15	900	50		75
	-450 mt/80 m, stationär	160	Elektrisch	115	15	900	50		80
	-450 mt/80 m, fahrbar	200	Elektrisch	120	15	900	50		100
	-50 mt/35 m, mit Raupenfahrwerk	35	Elektrisch	50	10	900	50		17.5
	-80 mt/45 m, mit Raupenfahrwerk	45	Elektrisch	50	10	900	50		22.5
	-120 mt/50 m, mit Raupenfahrwerk	60	Elektrisch	50	10	900	50		30
Pneukran, Teleskop-Ausleger									
	-30 t	210.0	Diesel	24	12	360	0.17	27.6675	
	-60 t	210.0	Diesel	36	12	360	0.17	27.6675	
Hebebühnen, fahrbar									
	-0.30 t, -10 m	11	Diesel	6	10	500	0.22	1.7545	
	-0.25 t, -6 m	6	Elektrisch	2.5	10	300	30		1.8
	-0.40 t, -8 m	8	Elektrisch	3.5	10	300	30		2.4
	-0.50 t, -10 m	8	Elektrisch	4	10	300	30		2.4
	-1.00 t, -15 m	9	Elektrisch	7	10	300	30		2.7
Mastbühnen, fahrbar									
	-0.25 t, -10 m, EM	4.5	Elektrisch	3	10	300	30		1.35
Maurerbühnen, stationär									
	-2.5 t, -3 m	1.5	Elektrisch	1.2	10	300	30		0.45
	-500 mm, -6 m	1	Elektrisch	0.6	8	140	100		1

Förderbänder, mobil, koppelbar	-500 mm, -8 m	2.5	Elektrisch	0.7	8	140	100		2.5
	-500 mm, -12 m	3	Elektrisch	1	8	140	100		3
	-500 mm, -3 m, koppelbar	0.8	Elektrisch	0.6	8	140	100		0.75
	-500 mm, -4 m, koppelbar	0.8	Elektrisch	0.12	8	140	100		0.75
	-500 mm, -6 m, koppelbar	1.5	Elektrisch	0.17	8	140	100		1.5
Betonpumpen, stationär / mobil, EM									
	-25 m ³ /h, EM, stationär	45	Elektrisch	7.5	8	500	100		45
	-40 m ³ /h, EM, stationär	50	Elektrisch	8	8	400	100		50
	-60 m ³ /h, EM, stationär	75	Elektrisch	9	8	400	100		75
Betonpumpen, Anhänger, EM									
	-25 m ³ /h, Anhänger, EM	45	Elektrisch	3.5	8	600	100		45
	-40 m ³ /h, Anhänger, EM	50	Elektrisch	4	8	400	100		50
	-60 m ³ /h, Anhänger, EM	75	Elektrisch	4.5	8	400	100		75
	-80 m ³ /h, Anhänger, EM	110	Elektrisch	5.5	8	600	100		110
Betonpumpen, Stollenausführung									
	-25 m ³ /h, Stollenausführung, EM, Gleisbetrieb	45	Elektrisch	5	8	600	100		45

	-40 m ³ /h, Stollen- ausführung, EM, Gleisbetrieb	55	Elektrisch	6	8	600	100			55
	-60 m ³ /h, Stollen- ausführung, EM, Gleisbetrieb	80	Elektrisch	7	8	600	100			80
Autobetonpumpen mit Verteilmast	-60 m ³ /h, mit Ver- teilmast	90	Diesel	5	8	500	0.17	11.0925		
Spritzbeton und Tro- ckengemisch	-3 m ³ /h, Be- ton/Gunitspritzgerät	4	Elektrisch	0.8	8	300	100			4
	-7 m ³ /h, Be- ton/Gunitspritzgerät	7.5	Elektrisch	1.5	8	300	100			7.5
	-13 m ³ /h, Be- ton/Gunitspritzgerät	12	Elektrisch	2	8	300	100			12
Nass-Spritzgerät	-12 m ³ /h, mit Dosie- reinrichtung	37	Elektrisch	2.2	6	500	100			37
Nass-Spritzanlagen, Spritzbeton-Roboter	ohne Arbeitskorb, ohne Kompressor	110	Elektrisch	19	8	900	80			88
	ohne Arbeitskorb, mit Kompressor	110	Elektrisch	19	8	900	80			88
	mit Arbeitskorb, ohne Kompressor	110	Elektrisch	21	8	900	80			88
Erdbewegung, Ver- dichtung Seilbagger, mechani- scher Antrieb										
	-22 t, 65 kW, mech. Antrieb, Raupenfahr- werk	62.5	Diesel	22	12	800	0.17	7.703125		

	-26 t, 75 kW, mech. Antrieb, Raupenfahrwerk	73.5	Diesel	26	12	800	0.17	9.058875		
	-30 t, 100 kW, mech. Antrieb, Raupenfahrwerk	95.5	Diesel	30	12	800	0.17	11.770375		
	-35 t, 120 kW, mech. Antrieb, Raupenfahrwerk	117.5	Diesel	35	15	800	0.17	14.481875		
	-50 t, 135 kW, mech. Antrieb, Raupenfahrwerk	132.5	Diesel	50	15	800	0.17	17.456875		
Seilbagger, hydraulischer Antrieb	-60 t, 150 kW, mech. Antrieb, Raupenfahrwerk	147	Diesel	60	15	800	0.17	19.36725		
	-40 t, hydr. Antrieb, Raupen	150	Diesel	40	12	800	0.15	17.4375		
	-50 t, hydr. Antrieb, Raupen	200	Diesel	50	12	800	0.15	23.25		
	-60 t, hydr. Antrieb, Raupen	250	Diesel	60	12	800	0.15	29.0625		
Grabenfräsen, Raupenfahrwerk	-75 t, hydr. Antrieb, Raupen	400	Diesel	75	12	800	0.15	46.5		
	-4.5 t, Tiefe 1.0 m, Breite 0.3 m	37.0	Diesel	4.5	8	500		0		
Grabenfräsen, Pneu	-8.0 t, Tiefe 1.2 m, Breite 0.4 m	37.0	Diesel	8	10	500		0		
	-4.5 t, Tiefe 1.0 m, Breite 0.3 m	37.0	Diesel	4.5	8	500		0		
	-8.0 t, Tiefe 1.2 m, Breite 0.4 m	37.0	Diesel	8	10	500		0		

Hydraulikbagger, Rau- penfahrwerk	-1.5 t, 10 kW	10.0	Diesel	1.5	6	350	0.25	1.8125		
	-2.0 t, 16.5 kW, Elektro	16.5	Elektrisch	2	7	350				16.5
	-2.5 t, 15 kW	15.0	Diesel	2.5	7	350	0.22	2.3925		
	-3.5 t, 25 kW	25.0	Diesel	3.5	7	550	0.22	3.9875		
	-5.0 t, 37 kW	37.0	Diesel	5	7	600	0.2	5.365		
	-5.0 t, 33.4 kW, Elektro	33.4	Elektrisch	5	7	600				33.4
	-9.0 t, 50 kW	50.0	Diesel	9	8	700	0.17	6.1625		
	-13.0 t, 70 kW	70.0	Diesel	13	10	700	0.15	7.6125		
	-16.0 t, 80 kW	80.0	Diesel	16	10	800	0.15	8.7		
	-16.0 t, 80 kW, Elektro	80.0	Elektrisch	16	10	800				80
	-18.0 t, 100 kW	100.0	Diesel	18	10	850	0.15	10.875		
	-22.0 t, 120 kW	120.0	Diesel	22	10	950	0.13	11.31		
	-26.0 t, 135 kW	135.0	Diesel	26	10	1000	0.13	13.60125		
	-33.0 t, 210 kW	210.0	Diesel	33	10	1000	0.13	21.1575		
	-40.0 t, 240 kW	240.0	Diesel	40	10	1000	0.13	24.18		
-47.0 t, 280 kW	280.0	Diesel	47	12	850	0.13	28.21			
Hydraulikbagger, Pneu	-70.0 t, 350 kW	350.0	Diesel	72	12	850	0.13	35.2625		
	-6.5 t, 37 kW	37	Diesel	5	6	750	0.2	5.365		
	-11 t, 75 kW	75	Diesel	9	8	900	0.13	7.06875		
	-13 t, 85 kW	85	Diesel	13	10	900	0.13	8.01125		
	-16 t, 100 kW	100	Diesel	16	10	900	0.13	9.425		
	-18 t, 115 kW	115	Diesel	18	10	900	0.13	10.83875		
Schreitbagger	-22 t, 125 kW	125	Diesel	22	10	900	0.13	12.59375		
	-6 t, 30 kW	28	Diesel	6	6	800	0.15	3.045		
	-7 t, 50 kW	50	Diesel	8	8	800	0.13	4.7125		
	-9 t, 100 kW	80	Diesel	9	8	800	0.13	7.54		
	-12 t, 150 kW	150	Diesel	12	8	800	0.13	15.1125		

Abbruch-Roboter, Elektromotor EM	EM, -0.5 t, 6 kW	6	Elektrisch	0.5	4	500	100		6
	EM, -1.0 t, 12 kW	12	Elektrisch	1	4	500	100		12
	EM, -2.0 t, 20 kW	20	Elektrisch	2	4	500	100		20
	EM, -5.0 t, 35 kW	35	Elektrisch	5	6	500	100		35
	EM, -7.0 t, 40 kW	40	Elektrisch	7	6	500	100		40
Abbruch-Roboter, Verbrennungsmotor VM	EM, -12 t, 50 kW	50	Elektrisch	12	6	500	100		50
	VM, -1.5 t, 18 kW	18	Diesel	5	6	500	0.22	2.871	
	VM, -5.0 t, 50 kW	50	Diesel	5	6	500	0.17	6.1625	
	VM, -7.0 t, 70 kW	70	Diesel	7	6	500	0.15	7.6125	
Baggerlader	VM, -12 t, 80 kW	80	Diesel	12	6	500	0.15	8.7	
	-6 t, 45 kW	40.5	Diesel	6	8	900	0.17	4.991625	
Raupenlader	-8 t, 55 kW	52	Diesel	8	10	800	0.17	6.409	
	-10 t, 65 kW	65.0	Diesel	10	8	900	0.15	7.06875	
	-15 t, 100 kW	82.0	Diesel	15	10	900	0.15	8.9175	
	-20 t, 120 kW	118.0	Diesel	20	10	900	0.15	12.8325	
	-24 t, 150 kW	150.0	Diesel	24	12	800	0.15	17.4375	
Radlader	-30 t, 175 kW	175.0	Diesel	30	12	800	0.15	20.34375	
	-6 t, 50 kW	51.5	Diesel	6	8	500	0.15	5.600625	
	-8 t, 60 kW	60	Diesel	8	10	500	0.15	6.525	
	-9 t, 75 kW	75	Diesel	9	10	500	0.15	8.15625	
	-11 t, 90 kW	90	Diesel	11	10	500	0.15	9.7875	
	-14 t, 115 kW	115	Diesel	14	10	500	0.15	13.36875	
	-16 t, 130 kW	130	Diesel	16	12	850	0.15	15.1125	
	-18 t, 155 kW	155	Diesel	18	12	850	0.15	18.01875	
	-20 t, 180 kW	180	Diesel	20	12	850	0.15	20.925	
	-26 t, 210 kW	210	Diesel	26	12	850	0.15	24.4125	
Kompaktlader	-40 t, 300 kW	260	Diesel	36	12	850	0.15	30.225	
	-1 t, 12 kW	12	Diesel	1	6	600	0.22	1.914	
	-2 t, 22 kW	22	Diesel	2	6	700	0.22	3.509	
	-2 t, 18.4 kW, Elektro	18.4	Elektrisch	2	6	700			18.4

	-3 t, 40 kW	33	Diesel	3	6	700	0.2	4.785		
	-4 t, 42 kW	42	Diesel	4	6	700	0.17	5.1765		
	-5 t, 36 kW, Elektro	36	Elektrisch	5	6	700				36.0
Kompaktlader, Rau- penfahrwerk	-6 t, 60 kW	60	Diesel	6	6	700	0.17	7.395		
	-4 t, 52 kW	52.0	Diesel	4	6	500	0.17	6.409		
Schürfkübelraupen	-6 t, 65 kW	60.0	Diesel	6	6	500	0.17	7.395		
	-4.5 m3	95.5	Diesel	15	10	800	0.13	9.000875		
	-6.5 m3	147	Diesel	18	10	800	0.13	14.81025		
	-8.5 m3	162	Diesel	20	10	800	0.13	16.3215		
Bulldozer	-10.0 m3	211	Diesel	25	10	800	0.13	21.25825		
	-5.0 t, 35 kW	33	Diesel	5	10	800	0.2	4.785		
	-7.5 t, 50 kW	50	Diesel	7.5	10	800	0.17	6.1625		
	-11 t, 75 kW	73.5	Diesel	11	10	800	0.17	9.058875		
	-14 t, 95 kW	95	Diesel	14	10	900	0.17	11.70875		
	-17 t, 120 kW	110.5	Diesel	17	10	900	0.17	13.619125		
	-21 t, 150 kW	147	Diesel	21	10	900	0.15	17.08875		
	-30 t, 210 kW	209.5	Diesel	30	12	900	0.15	24.354375		
	-38 t, 260 kW	257.5	Diesel	38	12	900	0.15	29.934375		
	-42 t, 300 kW	294	Diesel	42	12	900	0.15	34.1775		
	-50 t, 330 kW	330	Diesel	50	12	900	0.15	38.3625		
	-8.5 t, 50 kW, Moor- fahrwerk	50	Diesel	8.5	10	800	0.17	6.1625		
	-12.5 t, 75 kW, Moorfahrwerk	73.5	Diesel	12	10	800	0.17	9.058875		
-15.0 t, 95 kW, Moorfahrwerk	95	Diesel	15	10	800	0.17	11.70875			
Grader, automatische Schildsteuerung	-18.0 t, 120 kW, Moorfahrwerk	117.5	Diesel	18	10	800	0.17	14.481875		
	-11 t	81	Diesel	11	10	750	0.17	9.98325		

	-12 t	88	Diesel	12	10	750	0.17	10.846		
	-13 t	106.5	Diesel	13	10	750	0.17	13.126125		
Vibrostampfer	-16 t	125	Diesel	16	10	750	0.17	16.46875		
	-80 kg, Elektro	2.1	Elektrisch	0.07	4	200				2.1
Vibroplatten	-100 kg, VM	3	Benzin	0.1	4	200	0.4		1.2	
	-80 kg, Elektro	3.1	Elektrisch	0.07	4	200				2.1
	-100 kg	3	Benzin	0.1	6	300	0.35		1.05	
	-150 kg	3	Benzin	0.15	6	300	0.35		1.05	
	-150 kg, Elektro	3.5	Elektrisch	0.15	6	300				3.5
	-200 kg, Elektro	3.6	Elektrisch	0.2	6	300				3.5
	-220 kg	7.2	Diesel	0.2	6	300	0.3	1.566		
	-400 kg	10	Diesel	0.4	6	300	0.3	2.175		
	-650 kg	12	Diesel	0.6	8	300	0.25	2.175		
	-650 kg, VA, FB	12	Diesel	0.6	8	300	0.25	2.175		
Mehrplattenverdichter	-1000 kg	17	Diesel	1	8	300	0.25	3.08125		
	-1000 kg, VA, FB	17.0	Diesel	1	8	300	0.25	3.08125		
	-2 Platten	38.0	Diesel	2	8	400	0.17	4.6835		
	-4 Platten	57.0	Diesel	4	8	400	0.17	7.02525		
Dreiradwalzen, statisch	-6 Platten mit Geräteträger	100.0	Diesel	8	8	400	0.17	12.325		
	-10 t	42	Diesel	10	15	400	0.15	4.5675		
	-12 t	44	Diesel	12	15	400	0.15	4.785		
Pneuradwalzen	-14 t	74	Diesel	14	15	400	0.15	8.0475		
	-8 t / 20 t	48	Diesel	8	15	400	0.15	5.22		
	-12 t / 25 t	80	Diesel	12	15	400	0.15	8.7		
Vibro-Glattwalzen	-20 t / 35 t	90	Diesel	20	15	400	0.15	9.7875		
	1 Rolle, -0.6 t, handgeführt	8	Diesel	0.6	8	300	0.22	1.276		
	-2 t, selbstfahrend	16	Diesel	2	8	300	0.2	2.32		
	-3 t, selbstfahrend	16	Diesel	3	8	300	0.2	2.32		

	-4 t, selbstfahrend	16	Diesel	3	8	300	0.2	2.32		
	-5 t, selbstfahrend	35	Diesel	5	10	400	0.2	5.075		
	-7 t, selbstfahrend	60	Diesel	7	10	400	0.17	7.395		
	-7 t, geregelte Vibration, selbstfahrend	60	Diesel	7	10	400	0.17	7.395		
	-10 t, selbstfahrend	67	Diesel	10	10	400	0.17	8.25775		
	-10 t, geregelte Vibration, selbstfahrend	67	Diesel	10	10	400	0.17	8.25775		
	-15 t, selbstfahrend	92	Diesel	15	10	400	0.15	10.005		
Vibro-Kombiwalze	-15 t, geregelte Vibration, selbstfahrend	92	Diesel	15	10	400	0.15	10.005		
	-2 t	12	Diesel	1.5	8	300	0.22	1.914		
	-3 t	25	Diesel	2.5	8	300	0.2	3.625		
	-4 t	35	Diesel	4	8	300	0.2	5.075		
	-7 t	48	Diesel	7	10	400	0.17	5.916		
	-7 t, geregelte Vibration	60	Diesel	7	10	400	0.17	7.395		
	-12 t	85	Diesel	12	10	400	0.17	10.47625		
Walzenzüge	-12 t, geregelte Vibration	85	Diesel	12	10	400	0.17	10.47625		
	-4 t	35	Diesel	4	10	400	0.17	4.31375		
	-7 t	48	Diesel	7	10	400	0.17	5.916		
	-7 t, geregelte Vibration	48	Diesel	7	10	400	0.17	5.916		
	-12 t	75	Diesel	12	10	400	0.17	9.24375		
	-12 t, geregelte Vibration	75	Diesel	12	10	400	0.17	9.24375		
	-15 t	98	Diesel	15	10	400	0.15	10.6575		
Grabenwalzen	-15 t, geregelte Vibration	98	Diesel	15	10	400	0.15	10.6575		
	-2.0 t	11	Diesel	1.5	8	300	0.22	1.7545		

	-2.0 t, mit Fernsteuerung	11	Diesel	1.5	8	300	0.22	1.7545		
Bohren, Rammen, Wasserhaltung, Jetting Drehbohrgeräte, selbstfahrend	-18 mt	200	Diesel	55	10	900	0.13	20.15		
	-28 mt	350	Diesel	80	10	900	0.13	35.2625		
	-40 mt	390	Diesel	120	10	900	0.13	39.2925		
Anker-Bohrgerät	-60 mt	500	Diesel	150	10	900	0.13	50.375		
	-10 t, 95 kW, Raupenfahrwerk	90	Diesel	10	8	800	0.17	11.0925		
	-16 t, 147 kW, Raupenfahrwerk	147	Diesel	14	8	800	0.17	19.36725		
Bohrwagen	-20 t, 195 kW, Raupenfahrwerk	195	Diesel	20	8	800	0.17	25.69125		
	4 t, -50 kW, Hydr.-Antrieb, Raupenfahrwerk	60	Elektrisch	4	8	800	100			60
	12 t, -120 kW, Hydr.-Antrieb, Raupenfahrwerk	100	Diesel	4	8	800	0.17	12.325		
	-8 t, Kompressor, Hydr.-Antrieb, Raupenfahrwerk	50	Elektrisch	4	8	350	100			50
Bohrgeräte, Horizontal-Jetting	-12 t, K+StW, Hydr.-Antrieb, Raupenfahrwerk	75	Elektrisch	4.5	10	350	100			75
	-20 t, Horizontal-Jetting	120	Diesel	8	8	720	0.17	14.79		
Trägergerät, inkl. Mäkler, selbstfahrend	-40 t, Horizontal-Jetting	120	Diesel	12	8	720	0.17	14.79		
	-60 t, 400 kW	400.0	Diesel	52	10	900	0.13	40.3		

	-80 t, 500 kW	500.0	Diesel	80	10	900	0.13	50.375		
Vibrationshammer Vibrationsrammen	70 kN, ohne Hydr. Aggregat	0	Elektrisch	0.5	8	300	0.17			0
	-450 kN, 2000 kg	160	Diesel	2	8	300	0.15	18.6		
	-850 kN, 4000 kg	240	Diesel	3.9	8	300	0.15	27.9		
	-1500 kN, 6100 kg	375	Diesel	6.2	8	300	0.15	43.59375		
	-1800 kN, 7900 kg	520	Diesel	7.9	8	300	0.15	60.45		
Zentrifugal-Pumpen	-2100 kN, 10'000 kg	700	Diesel	9.3	8	300	0.15	81.375		
	-200 l/min, EM	0.4	Elektrisch	0.08	6	400	100			0.4
	-400 l/min, EM	2.0	Elektrisch	0.1	6	400	80			1.6
	-1000 l/min, EM	5.0	Elektrisch	0.2	6	400	80			4
	-500 l/min, VM	4.0	Benzin	0.08	7	250	0.35			1.4
	-1000 l/min, VM	5.0	Benzin	0.1	7	250	0.35			1.75
Tauch-Pumpen	-2000 l/min, VM	9.0	Benzin	0.3	7	250	0.35			3.15
	-150 l/min, ND	0.4	Elektrisch	0.01	6	400	100			0.4
	-300 l/min, ND	0.8	Elektrisch	0.03	6	600	100			0.8
	-600 l/min, ND	2	Elektrisch	0.04	6	600	80			1.6
	-1250 l/min, ND	6	Elektrisch	0.05	8	600	80			4.8
	-2500 l/min, ND	9	Elektrisch	0.08	8	600	80			7.2
	-5000 l/min, ND	12	Elektrisch	0.15	8	600	80			9.6
	-10000 l/min, ND	20	Elektrisch	0.2	10	700	80			16
	-300 l/min, MD	3	Elektrisch	0.05	6	600	80			2.4
	-600 l/min, MD	6	Elektrisch	0.06	8	600	80			4.8
	-1250 l/min, MD	9	Elektrisch	0.08	8	600	80			7.2
	-2500 l/min, MD	12	Elektrisch	0.15	8	600	80			9.6
	-5000 l/min, MD	20	Elektrisch	0.2	10	600	80			16
	-7500 l/min, MD	30	Elektrisch	0.2	10	600	80			24
	-10000 l/min, MD	40	Elektrisch	0.25	10	600	80			32
-15000 l/min, MD	50	Elektrisch	0.5	10	600	80			40	
	-300 l/min, HD	6	Elektrisch	0.07	8	600	80			4.8

	-600 l/min, HD	9	Elektrisch	0.1	8	600	80			7.2
	-1250 l/min, HD	12	Elektrisch	0.15	8	600	80			9.6
	-1500 l/min, HD	20	Elektrisch	0.2	10	600	80			16
	-3000 l/min, HD	30	Elektrisch	0.3	10	600	80			24
	-5000 l/min, HD	40	Elektrisch	0.6	10	600	80			32
	-7500 l/min, HD	60	Elektrisch	0.6	10	600	80			48
Membranpumpen, Elektromotor EM	-300 l/min, EM	3	Elektrisch	0.06	8	200	80			2.4
Membranpumpen, Verbrennungsmotor VM	-300 l/min, VM	4	Benzin	0.05	8	200	0.35		1.4	
Belag- und Strassenbau										
	-3.5 m, hydr. Bohle	55	Diesel	9.5	10	300	0.15	5.98125		
Schwarzdecken-Fertiger SD, Pneu	-5.1 m, hydr. Bohle	130	Diesel	17	10	450	0.15	15.1125		
Schwarzdecken-Fertiger SD, Raupenfahrwerk	-5.1 m, hydr. Bohle, HV	140	Diesel	18	10	450	0.15	16.275		
	-2.5 m, hydr. Bohle	40	Diesel	6	10	400	0.17	4.93		
	-3.5 m, hydr. Bohle	60	Diesel	9.5	10	400	0.17	7.395		
	-5.0 m, hydr. Bohle	130	Diesel	19.5	10	450	0.15	15.1125		
	-6.0 m, hydr. Bohle	150	Diesel	20.5	10	450	0.15	17.4375		
	-5.0 m, hydr. Bohle, HV	140	Diesel	20.5	10	450	0.15	16.275		
Kaltfräsen	-6.0 m, hydr. Bohle, HV	170	Diesel	21.5	10	450	0.15	19.7625		
	Fb -35 cm, Ft -12 cm, angebaut	43	Diesel	1	6	300	0.24	7.482		
	Fb -35 cm, Ft -16 cm, selbstfahrend	50	Diesel	5	6	450	0.24	8.7		
	Fb -50 cm, Ft -16 cm, selbstfahrend	60	Diesel	7	6	450	0.24	10.44		

	Fb -50 cm, Ft -21 cm, selbstfahrend	60	Diesel	7	6	450	0.24	10.44		
	Fb -60 cm, Ft -30 cm, Ladeband	155	Diesel	7	6	450	0.17	20.42125		
	Fb -100 cm, Ft -32 cm, Ladeband	200	Diesel	16	6	450	0.17	26.35		
	Fb -150 cm, Ft -33 cm, Ladeband	200	Diesel	16	6	450	0.17	26.35		
Aufraugerät	Fb -200 cm, Ft -33 cm, Ladeband	200	Diesel	16	6	450	0.17	26.35		
	-25 cm, ohne Vorschub, EM	4	Elektrisch	0.05	6	180	100			4
	-35 cm, ohne Vorschub, EM	6	Elektrisch	0.1	6	180	100			6
	-35 cm, mit Vorschub, EM	12	Elektrisch	0.17	6	180	100			12
	-25 cm, ohne Vorschub, VM	4	Benzin	0.05	6	180	0.35		1.4	
Schleifmaschinen, Oberflächenbearbeitung	-35 cm, ohne Vorschub, VM	12	Benzin	0.05	6	180	0.35		4.2	
	Breite -250 mm, Beton, EM	2	Elektrisch	0.01	6	200	100			2
	Breite -400 mm, Beton, EM	4	Elektrisch	0.02	6	250	100			4
	Breite -500 mm, Beton, EM	5	Elektrisch	0.03	6	250	100			5
	Breite -600 mm, Beton, EM	6	Elektrisch	0.04	6	250	100			6
Fugenfräsen	Breite -900 mm, Beton, EM	12	Elektrisch	0.05	6	250	100			12
	-9 kW, 110 kg, 15 cm	9	Diesel	0.11	8	250	0.22	1.4355		

	-15 kW, 210 kg, 25 cm	14	Diesel	0.3	8	250	0.22	2.233		
	-35 kW, 750 kg, 35 cm	35	Diesel	0.75	8	250	0.2	5.075		
Strassenreinigungsmaschine, selbstfahrend	-55 kW, 1200 kg, 50 cm	50	Diesel	1.2	8	200	0.17	6.1625		
	-250 l, 17 kW	17	Benzin	1.5	8	600	0.22		3.74	
	-1000 l, 40 kW	40	Diesel	2.5	8	600	0.2	5.8		
	-3000 l, 60 kW	60	Diesel	4	8	600	0.17	7.395		
	-6000 l, 120 kW	120	Diesel	12	8	600	0.17	14.79		
Zweiwege-Gleis-Dumper	-7000 l, 200 kW	200	Diesel	16	8	600	0.17	26.35		
	-2.0 m3	39	Diesel	4	8	800	0.2	5.655		
Zweiwege-Gleis-Hydraulik-Bagger	-5.0 m3	75	Diesel	7	8	800	0.17	9.24375		
	-11 t	45.0	Diesel	11	8	800	0.2	6.525		
	-18 t	75.0	Diesel	18	10	800	0.17	9.24375		
		-24 t, Kurzheck	120.0	Diesel	24	10	800	0.15	13.05	
Druckluftherzeugung, Geräte für Fels- u. Betonbearbeitung, Tunnelbau, Schachtbau, Baulüftung Schraubenkompressoren, stationär										
	-2.8 m3, EM, stationär	20	Elektrisch	0.4	12	600	75			15
	-4.5 m3, EM, stationär	28	Elektrisch	0.6	12	600	75			21
	-6.0 m3, EM, stationär	40	Elektrisch	0.8	12	600	75			30
	-9.0 m3, EM, stationär	45	Elektrisch	1	12	600	75			33.75
	-15.0 m3, EM, stationär	75	Elektrisch	2.2	12	600	75			56.25
	-18.0 m3, EM, stationär	110	Elektrisch	2.5	12	600	75			82.5

Schraubenkompressoren, fahrbar	-22.0 m3, EM, stationär	130	Elektrisch	3.2	12	1'500	75			97.5
	-2.8 m3, VM, fahrbar	22	Diesel	1	10	300	0.22	3.509		
	-4.5 m3, VM, fahrbar	35	Diesel	1.1	10	300	0.22	5.5825		
	-6.0 m3, VM, fahrbar	38	Diesel	1.2	10	300	0.22	6.061		
	-8.0 m3, VM, fahrbar	55	Diesel	1.5	10	300	0.22	8.7725		
Kompressoren, Hochdruck, fahrbar	-12 m3, VM, fahrbar	80	Diesel	3.2	10	300	0.2	11.6		
	-14 bar, -15 m3, VM, fahrbar	135	Diesel	4	10	350	0.22	23.0175		
	>14 bar, -20 m3, VM, fahrbar	240	Diesel	6	10	400	0.22	40.92		
Fahrlader	>14 bar, -28 m3, VM, fahrbar	320	Diesel	8	10	400	0.22	54.56		
	-12 t, 2 m3, 65 kW	65	Diesel	11.5	8	1'000	0.17	8.01125		
	-21 t, 4 m3, 160 kW	160	Diesel	21	8	1'000	0.17	21.08		
Tunnelbagger, Raupenfahrwerk	-31 t, 6 m3, 240 kW	240	Diesel	31	8	1'000	0.17	31.62		
	-18 t, 65 kW, Raupenfahrwerk	70	Diesel	16	8	1'200	0.17	8.6275		
	-26 t, 110 kW, Raupenfahrwerk	110	Diesel	26	8	1'200	0.17	13.5575		
	-36 t, 130 kW, Raupenfahrwerk	128	Diesel	36	8	1'200	0.17	16.864		
Tunnelbagger, Ladeband, VM+EM	-44 t, 190 kW, Raupenfahrwerk	190	Diesel	44	8	1'200	0.17	25.0325		
	-12 t, 45 kW, Ladeband, VM+EM	42	Diesel	12	8	1'200	0.17	5.1765		
	-24 t, 65 kW, Ladeband, VM+EM	65	Diesel	24	8	1'200	0.17	8.01125		
	-32 t, 90 kW, Ladeband, VM+EM	90	Diesel	32	8	1'200	0.17	11.0925		

Lademaschine Pneu	-48 t, 190 kW, Ladeband, VM+EM	132	Diesel	32	8	1'200	0.17	17.391		
	-15 t, mit Ladeband	57.0	Elektrisch	15	8	700	100			57
TBM Vollschnittmaschinen	-24 t, mit Ladeband	57.0	Elektrisch	24	8	700	100			57
	3.50 m, 450 - 1550 kW	1'000.0	Elektrisch	300	12	1'400	100			1'000.00
TSM Teilschnittmaschinen	5.00 m, 800 - 2000 kW	1'400.0	Elektrisch	500	12	1'400	100			1'400.00
	-100/155 kW, 25 t, selbstfahrend	130	Elektrisch	25	10	700	70			91
	-120/200 kW, 35 t, selbstfahrend	180	Elektrisch	35	10	700	70			126
	-180/300 kW, 55 t, selbstfahrend	280	Elektrisch	55	10	700	70			196
	-230/385 kW, 75 t, selbstfahrend	380	Elektrisch	75	10	700	70			266
	-300/500 kW, 100 t, selbstfahrend	480	Elektrisch	100	10	700	70			336

7.19 Baustellentransporte Intern

Tabelle 7-19: Baustellentransporte Intern (Die Daten der Spalten 3 bis 8 stammen aus dem TB-Viewer des Schweizerischen Baumeisterverbandes [4])

Baumaschinen-Zuordnung	Technische Beschreibung	Motorleistung (kW)	Energie-Art	Einsatzgewicht (t)	Nutzungsdauer (Jahre)	Einsatzstunden pro Jahr (h)	Energieverbrauch pro Stunde	Dieselverbrauch [L/h]	Benzinverbrauch [L/h]	Stromverbrauch [kWh/h]
		Pro Stück								
Stapler, Elektromotor EM	EM, -1.5 t	18.0	Elektrisch	3.00	10	650	120.00			21.60
	EM, -3.5 t	31.0	Elektrisch	5.40	10	650	120.00			37.20
	EM, 5.0 t	40.0	Elektrisch	7.00	10	650	120.00			48.00
Stapler, Verbrennungsmotor VM	VM, - 1.5 t	29.5	Benzin	2.80	10	650	0.17	3.51		
	VM, - 2.0 t	51.5	Diesel	3.00	10	650	0.15	5.41		
	VM, - 3.0 t	55.0	Diesel	5.00	10	650	0.15	5.78		
	VM, - 5.0 t	62.5	Diesel	7.20	10	650	0.15	6.56		
	VM, - 7.5 t	70.0	Diesel	10.00	10	650	0.13	6.37		
	VM, - 10.0 t	90.0	Diesel	16.00	10	650	0.13	8.19		
	VM, - 15.0 t	112.0	Diesel	27.00	8	650	0.13	10.19		
	VM, - 20.0 t	120.0	Diesel	35.00	8	650	0.13	10.92		
	VM, - 30.0 t	130.0	Diesel	45.00	8	650	0.13	11.83		
Stapler, geländegängig	VM, -3.0 t, Allrad	70.0	Diesel	6.00	10	650	0.13	6.37		
	VM, -5.0 t, Allrad	80.0	Diesel	8.00	10	650	0.13	7.28		
	VM, -7.0 t, Allrad	90.0	Diesel	12.00	10	650	0.13	8.19		
	VM, -3.5 t, -14 m, teleskop	75.0	Diesel	9.00	10	650	0.13	6.83		
	VM, -6.0 t, -10 m, teleskop	85.0	Diesel	10.00	10	650	0.13	7.74		
	360, -80 kW, -18 m, Allrad, teleskop	80.0	Diesel	12.00	10	650	0.13	7.28		

	360, -160 kW, -18 m, Allrad, teleskop	160.0	Diesel	23.00	10	650	0.13	14.56		
Deichselstapler	-1.2 t, EM	4.0	Elektrisch	1.00	10	650	120.00			4.80
	-1.6 t, EM	5.0	Elektrisch	1.20	10	650	120.00			6.00
Seitenstapler	-3.0 t, VM	43.0	Diesel	6.20	8	650	0.15	4.52		
	-4.0 t, VM	55.0	Diesel	6.50	8	650	0.15	5.78		
Seitenstapler	-5.0 t, VM	67.0	Diesel	8.00	8	650	0.13	6.10		
Gabelhubwagen	-2.0 t, EM	2.5	Elektrisch	0.50	10	650	120.00			3.00
	-2.5 t, EM	4.0	Elektrisch	0.60	10	650	120.00			4.80
Lokomotiven	-80 kW, -10 t, Diesel-Lok	80.0	Diesel	10.00	10	900	0.13	7.28		
	-150 kW, -20 t, Diesel-Lok	145.0	Diesel	18.00	10	900	0.13	13.20		
	-180 kW, -26 t, Diesel-Lok	180.0	Diesel	26.00	10	900	0.13	16.38		
	-210 kW, -36 t, Diesel-Lok	205.0	Diesel	36.00	10	900	0.13	18.66		
	-54 kW, -12 t, Elektro-Lok	50.0	Elektrisch	16.00	12	900	120.00			60.00
	-75 kW, -20 t, Elektro-Lok	75.0	Elektrisch	24.00	12	900	120.00			90.00
	-100 kW, -22 t, Elektro-Lok	100.0	Elektrisch	27.00	12	900	120.00			120.00
	-150 kW, -28 t, Elektro-Lok	150.0	Elektrisch	32.00	12	900	120.00			180.00
Beton-Transportwagen, Gleisbetrieb	-3 m ³ , VM, Gleisbetrieb	10.0	Diesel	3.80	10	600	0.20	1.40		
	-6 m ³ , VM, Gleisbetrieb	18.0	Diesel	5.10	10	600	0.20	2.52		

	-10 m ³ , VM, Gleisbetrieb	30.0	Diesel	8.50	10	600	0.20	4.20		
Silowagen mit Band, Gleisbetrieb	-3 m ³ , Gleisbetrieb	2.2	Elektrisch	3.90	12	600	75.00			1.65
	-6 m ³ , Gleisbetrieb	5.6	Elektrisch	5.00	12	600	75.00			4.20
	-10 m ³ , Gleisbetrieb	7.5	Elektrisch	8.00	12	600	75.00			5.63
Personenwagen	Kombi	110.0	Benzin	1.80	6	500	0.10		7.70	
	-3.5 t, Normalkabine	120.0	Diesel	3.50	8	400	0.10	8.40		
	-3.5 t, Doppelkabine	120.0	Diesel	3.50	8	400	0.10	8.40		
	-3.5 t, Kippbrücke, 3-Seiten	120.0	Diesel	3.50	8	400	0.10	8.40		
Kastenwagen	-2.2 t	75.0	Diesel	2.20	8	400	0.10	5.25		
	-3.5 t	120.0	Diesel	3.50	8	400	0.10	8.40		
Kleinbusse	- 9 Personen	100.0	Diesel	3.50	8	400	0.10	7.00		
Servicewagen/Werkstattwagen	-3.5 t	120.0	Diesel	3.50	8	600	0.10	8.40		
Fahrzeuge, Allrad	-2.2 t, Allrad	100.0	Diesel	2.20	8	600	0.10	7.00		
	-3.0 t, Allrad	100.0	Diesel	3.00	8	600	0.10	7.00		
	-3.5 t, Allrad	120.0	Diesel	3.50	8	600	0.10	8.40		
Lastwagen, Feste Brücke	-18 t, feste Brücke, ohne Allrad	240.0	Diesel	18.00	10	1'300	0.10	16.80		
	-26 t, feste Brücke, ohne Allrad	310.0	Diesel	26.00	10	1'300	0.10	21.70		
	-32 t, feste Brücke, ohne Allrad	350.0	Diesel	32.00	10	1'300	0.10	24.50		

	-40 t, feste Brücke, ohne Allrad	350.0	Diesel	40.00	10	1'300	0.10	24.50		
Lastwagen, Kipp Brücke	-18 t, Kipp Brücke, ohne Allrad	240.0	Diesel	18.00	10	1'300	0.10	16.80		
	-26 t, Kipp Brücke, ohne Allrad	310.0	Diesel	26.00	10	1'300	0.10	21.70		
	-32 t, Kipp Brücke, ohne Allrad	350.0	Diesel	32.00	10	1'300	0.10	24.50		
	-40 t, Kipp Brücke, ohne Allrad	350.0	Diesel	40.00	10	1'300	0.10	24.50		
	-18 t, Kipp Brücke, Allrad	240.0	Diesel	18.00	10	1'300	0.10	16.80		
	-26 t, Kipp Brücke, Allrad	310.0	Diesel	26.00	10	1'300	0.10	21.70		
	-32 t, Kipp Brücke, Allrad	350.0	Diesel	32.00	10	1'300	0.10	24.50		
	-40 t, Kipp Brücke, Allrad	350.0	Diesel	40.00	10	1'300	0.10	24.50		
Lastwagen mit Absetzmulde (ASE)	-11 t	150.0	Diesel	11.00	10	1'300	0.10	10.50		
	-18 t	240.0	Diesel	18.00	10	1'300	0.10	16.80		
	-26 t	310.0	Diesel	26.00	10	1'300	0.10	21.70		
Lastwagen mit Abrollmulde (ARE)	-18 t	240.0	Diesel	18.00	10	1'300	0.10	16.80		
	-26 t	310.0	Diesel	26.00	10	1'300	0.10	21.70		
	-32 t	350.0	Diesel	32.00	10	1'300	0.10	24.50		
	-40 t	350.0	Diesel	40.00	10	1'300	0.10	24.50		
Sattelzugmaschine	2 Achsen, 4x2	240.0	Diesel	18.00	10	1'300	0.10	16.80		
	2 Achsen, 4x4	310.0	Diesel	18.00	10	1'300	0.10	21.70		
	2 Achsen, 6x4	350.0	Diesel	26.00	10	1'300	0.10	24.50		
Transportmischer	-18 t	220.0	Diesel	18.00	10	1'300	0.10	15.40		
	-26 t	310.0	Diesel	26.00	10	1'300	0.10	21.70		
	-32 t	350.0	Diesel	32.00	10	1'300	0.10	24.50		

	-40 t	350.0	Diesel	40.00	10	1'300	0.10	24.50		
Kleintransportmischer	2000 l, -40 kW	40.0	Diesel	4.00	8	600	0.20	5.60		
	3000 l, -60 kW	60.0	Diesel	5.85	8	600	0.17	7.14		
	4000 l, -90 kW	90.0	Diesel	6.90	8	600	0.17	10.71		
	5000 l, -110 kW	110.0	Diesel	7.50	8	600	0.15	11.55		
Tank- und Silowagen	-7000 l, Wassertankwagen	160.0	Diesel	11.00	10	600	0.15	16.80		
	26 t, 3 Achsen, Silo-kipper, Thermomulde	310.0	Diesel	26.00	10	1'300	0.12	26.04		
	32 t, 4 Achsen, Silo-kipper, Thermomulde	350.0	Diesel	32.00	10	1'300	0.12	29.40		
	40 t, 5 Achsen, Silo-kipper, Thermomulde	350.0	Diesel	32.00	10	1'300	0.12	29.40		
Saugbagger	32 t, 4 Achsen	300.0	Diesel	32.00	10	1'000	0.12	25.20		
	40 t, 5 Achsen	350.0	Diesel	40.00	10	1'000	0.12	29.40		
Traktoren	-50 kW, 2-Rad Antrieb	50.0	Diesel	2.80	12	500	0.17	5.95		
	-100 kW, 4-Rad Antrieb	100.0	Diesel	8.50	12	500	0.15	10.50		
	-150 kW, 4-Rad Antrieb	150.0	Diesel	11.50	12	500	0.15	15.75		
	-175 kW, 4-Rad Antrieb	175.0	Diesel	13.00	12	500	0.15	18.38		
	-210 kW, 4-Rad Antrieb	210.0	Diesel	15.00	12	500	0.15	22.05		
Geländefahrzeug, mit Ladebrücke	-5 t	50.0	Diesel	5.00	10	900	0.10	3.50		
	-6 t	65.0	Diesel	5.50	10	900	0.10	4.55		
	-8 t	100.0	Diesel	7.50	10	900	0.10	7.00		

	-10 t	135.0	Diesel	9.00	10	900	0.10	9.45		
Kleindumper, Allrad	-0.7 m ³ , Elektro	9.0	Elektrisch	1.50	10	500				9
	-1.0 m ³	18.0	Diesel	2.00	8	500	0.22	2.77		
	-1.0 m ³ , Elektro	18.9	Elektrisch	3.00	10	500				18.9
	-1.5 m ³	34.0	Diesel	2.50	8	500	0.20	4.76		
	-2.0 m ³	45.0	Diesel	2.50	8	500	0.20	6.30		
	-3.0 m ³	55.0	Diesel	4.00	10	500	0.17	6.55		
	-5.0 m ³	70.0	Diesel	5.00	10	500	0.17	8.33		
Kleindumper, Rau- pen	- 500 kg	5.0	Diesel	2.50	8	450	0.35	1.23		
	- 1000 kg	7.0	Diesel	3.00	8	500	0.25	1.23		
	- 1000 kg, Elektro	9.0	Elektrisch	1.00	8	500				9
	- 1500 kg	10.0	Diesel	3.50	8	500	0.25	1.75		
	- 2000 kg	25.0	Diesel	4.00	8	500	0.22	3.85		
	- 3000 kg	45.0	Diesel	4.50	8	500	0.17	5.36		
	- 4000 kg	70.0	Diesel	5.50	8	500	0.17	8.33		
	- 6000 kg	125.0	Diesel	6.00	8	500	0.17	14.88		
Grossdumper	-5 m ³ , 90 kW	90.0	Diesel	15.00	8	720	0.15	9.45		
	-8 m ³ , 110 kW	110.0	Diesel	17.00	8	720	0.15	11.55		
	-11 m ³ , 170 kW	170.0	Diesel	19.00	12	800	0.15	17.85		
	-15 m ³ , 190 kW	190.0	Diesel	24.00	12	800	0.15	19.95		
	-24 m ³ , 300 kW	300.0	Diesel	30.00	12	800	0.15	31.50		

7.20 Baustellentransport Extern

Tabelle 7-20: Baustellentransport Extern

Bezeichnung	Einheit	Quelle
Personentransport mit PKW		
Flottendurchschnitt CH	pkm	Flottendurchschnitt Schweiz [2]
Diesel	pkm	[2]
Benzin	pkm	[2]
Biogas	pkm	[2], optimiert auf Gasbetrieb
Erdgas	pkm	[2], Erdgas
Elektro	pkm	[2], Verbrauchermix CH
Gütertransport mit LKW <16t		
Diesel	tkm	UTech
Hybrid	tkm	UTech
Biogas	tkm	UTech
Wasserstoff	tkm	UTech
Elektro CH-Strommix	tkm	UTech
Elektro Ökostrom	tkm	UTech
Gütertransport mit LKW 16-32t		
Diesel	tkm	UTech
Hybrid	tkm	UTech
Biogas	tkm	UTech
Wasserstoff	tkm	UTech
Elektro CH-Strommix	tkm	UTech
Elektro Ökostrom	tkm	UTech
Gütertransport mit LKW 32-40t		
Diesel	tkm	UTech
Hybrid	tkm	UTech

Biogas	tkm	UTech
Wasserstoff	tkm	UTech
Elektro CH-Strommix	tkm	UTech
Elektro Ökostrom	tkm	UTech
Gütertransport mit Bahn		
Gütertransport mit Bahn	tkm	[2]
Gütertransport mit Schiff		
Binnenschiff	tkm	[2]
Containerschiff	tkm	[2]