



# Inhaltsverzeichnis

---

## 1. Abwasserteilströme und –inhaltsstoffe in der Industrie

## 2. Anforderungen an Industrie und Kommune am Beispiel der Lebensmittelindustrie

- Chemikalienbeständigkeit, Temperaturbeständigkeit, Dauer
  - Fragen zur richtigen Wahl des Systems
- Korrosionsfördernde Stoffe in der Industrie
- Planungsgrundlage zum Umweltschutz

## 3. Referenzen



---

## Industrieabwasser

- Abwässer aus Produktions- und  
Verarbeitungsprozessen
- Indirekteinleiter
- Direkteinleiter
  - Abwasserabgabegesetz für Direkteinleiter

# Abwasserteilströme der Industrie



[3]



[4]

- Abwasser aus Sanitär
- Kühlwasser
- Abwasser aus innerbetrieblicher Wasseraufbereitung
- Wasch- und Schwemmwasser
- **Reinigungsabwasser**
- **Produktionsabwasser (Obst, Molke, Gerberei)**
  - Abwasser Fruchtzucker
  - Brüdenkondensate
- **Niederschlagswasser → WHG 19 Flächen**

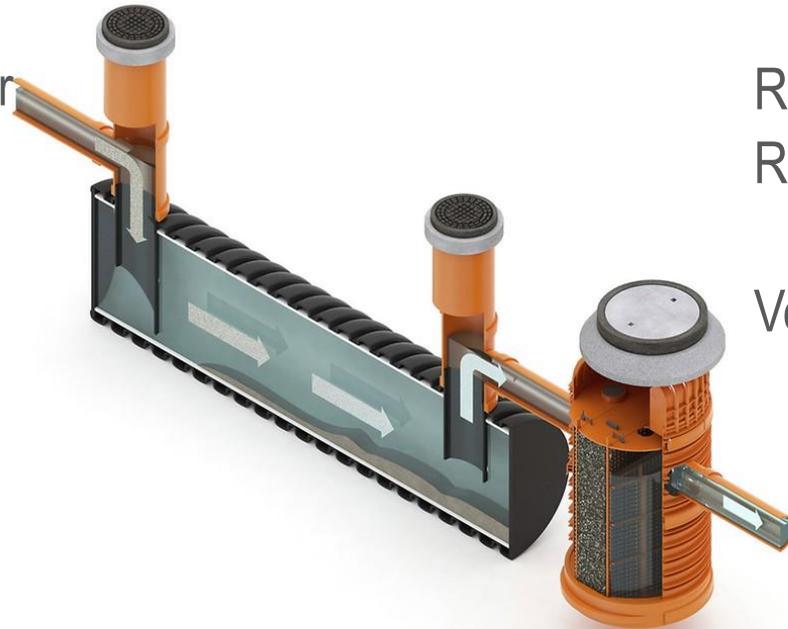
---

# Niederschlagswasser

## Belastung unbedenklich:

Regenwasser z.B. Hallendächer

Direkte Versickerung möglich



## Belastung tolerierbar:

Regenwasser z.B. Flächen zur Betankung und  
Reinigung von Fahrzeugen

Vorbehandlung oder Schmutzwasserkanal





---

## Abwasserinhaltsstoffe

- Öle und Fette
- Säuren (Reinigungsmittel)
- Schwermetalle
- Basen und Laugen
- Toxische Stoffe (schädlich für Mensch und Natur)
- Schwebstoffe (Papier, Holz, Metall, Kunststoffe)



---

## Milch-, Molke-, Bierproduktion:

Beispiel: Typische Anlage

### Laufende Produktion:

Konzentrationen im Produktionsabwasser innerhalb der Definition „häuslichen Abwassers“

### Große Reinigung 1x/Woche:

Natronlauge und Salpetersäure (53%) Phosphorsäure (50%) und Salzsäure

Reinigungsmittel werden verdünnt

Abwasseranfall ca. 4.000 m<sup>3</sup>/d (46 l/s)

Abwassertemperatur zwischen 40°C und 60°C

---



## Molkerei Ammerland

Fusion DN 160 – DN 630 1,5km

AWASCHACHT 21Stk



# Fragen zur Systemauswahl zur Abwasserentsorgung:



Welche Chemikalien?  
Säuren, Laugen, Öle/Fette



Höhe der Temperatur?  
Wechselbeanspruchung

Rohr- und Schachtwerkstoff  
+  
Dichtung



Dauer der Belastung?  
Intervall

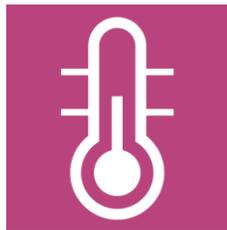
Stecksystem



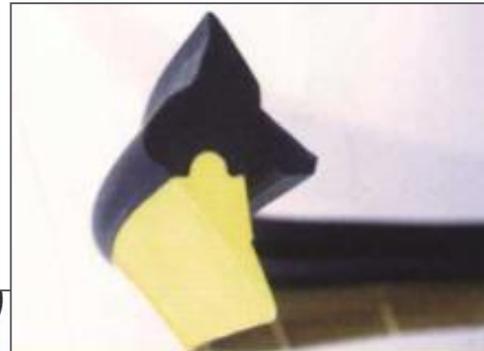
Verschweißtes System







- 
- **Polypropylen / ohne Recyclinganteile** (DIN EN 1852)
  - **Vollwand ohne Füllstoffe / ohne Schäumung**
  - **Temperaturbeständig von -20°C bis 90°C**
  - **pH Wert 1-13**
    - **Salpetersäure bis 25%**
    - **Phosphorsäure 100%**
    - **Natronlauge je Temperatur bis 100%**
    - **Salzsäure bis 38%**
-



---

## Dichtmaterialien

➤ **EPDM**

Ethylen-Propylen-Dien-Monomer-Kautschuk

➤ **SBR**

Styrol-Butadien-Kautschuk

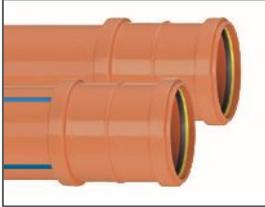
➤ **NBR**

Nitril-Butadien-Kautschuk

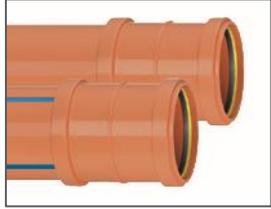
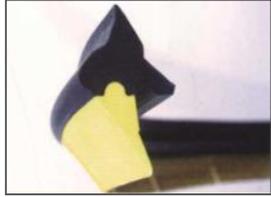
➤ **TPE**

Thermoplastische Elastomere

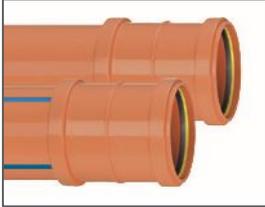
# Vergleich von Dichtungen und Dichtsystemen

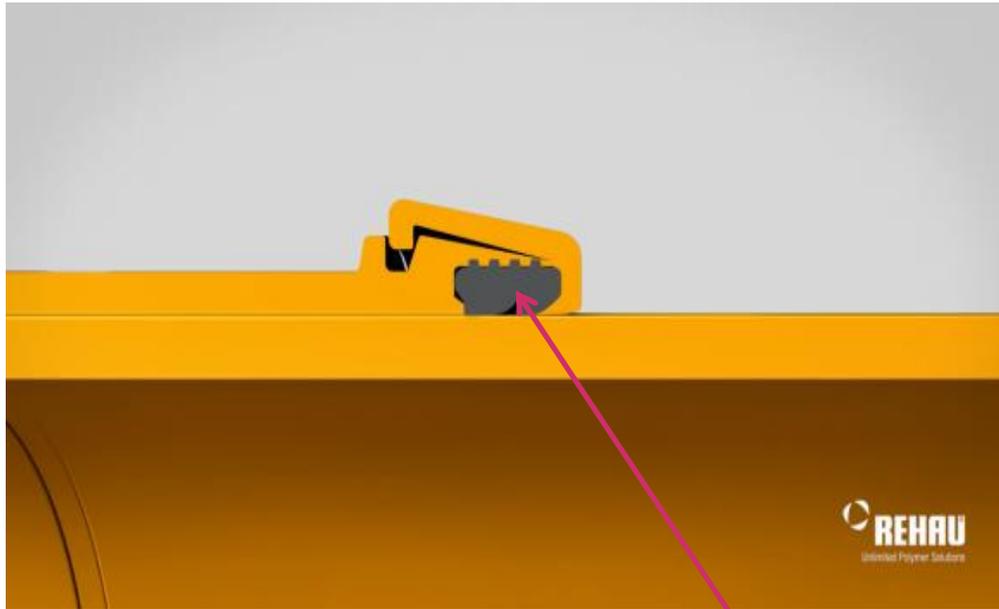
Dichtsystem	LOSE DICHTUNG	FÜLLRING	Fixiertes Dichtsystem	ANGESPRITZTER STÜTZRING
Abbildung	 	 	 	 
Material	EPDM / NBR / SBR	EPDM / NBR / SBR	EPDM / NBR / SBR	TPE
Fest eingelegte/ fixierte Dichtung	X	X	✓	✓
Chemische Beständigkeit	SBR: Säuren, Laugen EPDM: Säuren, Laugen NBR: Öl, Benzin	SBR: Säuren, Laugen EPDM: Säuren, Laugen NBR: Öl, Benzin	EPDM: Säuren, Laugen NBR: Öl, Benzin	TPE: Säuren, Laugen, keine echte Öl-, Benzinbeständigkeit
Eigenschaften	Geringe Steckkräfte Keine Aussage zu Anpressdrücken	Haltering formt kantige Sickenkontur nach Sickenkontur angeschrägt	Dichtheit mind. 2,5 bar Sehr gute Anpressdrücke	TPE idR weniger beständig als EPDM Keine Aussage zu Anpressdrücken Hohe Bandbreite an Eigenschaften

# Vergleich von Dichtungen und Dichtsystemen

Dichtsystem	LOSE DICHTUNG	FÜLLRING	Fixiertes Dichtsystem	ANGESPRITZTER STÜTZRING
Abbildung	 	 	 	 
Material	EPDM / NBR / SBR	EPDM / NBR / SBR	EPDM / NBR / SBR	TPE
Fest eingelegte/ fixierte Dichtung	X	X	✓	✓
Chemische Beständigkeit	SBR: Säuren, Laugen EPDM: Säuren, Laugen NBR: Öl, Benzin	SBR: Säuren, Laugen EPDM: Säuren, Laugen NBR: Öl, Benzin	EPDM: Säuren, Laugen NBR: Öl, Benzin	TPE: Säuren, Laugen, keine echte Öl-, Benzinbeständigkeit
Eigenschaften	Geringe Steckkräfte Keine Aussage zu Anpressdrücken	Haltering formt kantige Sickenkontur nach Sickenkontur angeschragt	Dichtheit mind. 2,5 bar Sehr gute Anpressdrücke	TPE idR weniger beständig als EPDM Keine Aussage zu Anpressdrücken Hohe Bandbreite an Eigenschaften

# Vergleich von Dichtungen und Dichtsystemen

Dichtsystem	LOSE DICHTUNG	FÜLLRING	Fixiertes Dichtsystem	ANGESPRITZTER STÜTZRING
Abbildung	 	 	 	 
Material	EPDM / NBR / SBR	EPDM / NBR / SBR	EPDM / NBR / SBR	TPE
Fest eingelegte/ fixierte Dichtung	X	X	✓	✓
Chemische Beständigkeit	SBR: Säuren, Laugen EPDM: Säuren, Laugen NBR: Öl, Benzin	SBR: Säuren, Laugen EPDM: Säuren, Laugen NBR: Öl, Benzin	EPDM: Säuren, Laugen NBR: Öl, Benzin	TPE: Säuren, Laugen, keine echte Öl-, Benzinbeständigkeit
Eigenschaften	Geringe Steckkräfte Keine Aussage zu Anpressdrücken	Haltering formt kantige Sickenkontur nach Sickenkontur angeschragt	Dichtheit mind. 2,5 bar Sehr gute Anpressdrücke	TPE idR weniger beständig als EPDM Keine Aussage zu Anpressdrücken Hohe Bandbreite an Eigenschaften



---

## SL – Dichtsysteem

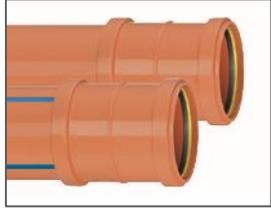
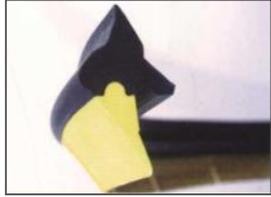
- Safety Lock – sicherer Sitz der Dichtung
  - kein versehentliches Herausziehen
  - nachgewiesene Dichtheit bis 2,5 bar
  - enge Fertigungstoleranzen – passgenau
  - nachgewiesene Wurzelfestigkeit
-

# REHAU Kanalnetzsystem ist wurzelfest

10 Jahre Praxistest



# Vergleich von Dichtungen und Dichtsystemen

Dichtsystem	LOSE DICHTUNG	FÜLLRING	Fixiertes Dichtsystem	ANGESPRITZTER STÜTZRING
Abbildung	 	 	 	 
Material	EPDM / NBR / SBR	EPDM / NBR / SBR	EPDM / NBR / SBR	TPE
Fest eingelegte/ fixierte Dichtung	X	X	✓	✓
Chemische Beständigkeit	SBR: Säuren, Laugen EPDM: Säuren, Laugen NBR: Öl, Benzin	SBR: Säuren, Laugen EPDM: Säuren, Laugen NBR: Öl, Benzin	EPDM: Säuren, Laugen NBR: Öl, Benzin	TPE: Säuren, Laugen, keine echte Öl-, Benzinbeständigkeit
Eigenschaften	Geringe Steckkräfte Keine Aussage zu Anpressdrücken	Haltering formt kantige Sickenkontur nach Sickenkontur angeschragt	Dichtheit mind. 2,5 bar Sehr gute Anpressdrücke	TPE idR weniger beständig als EPDM Keine Aussage zu Anpressdrücken Hohe Bandbreite an Eigenschaften

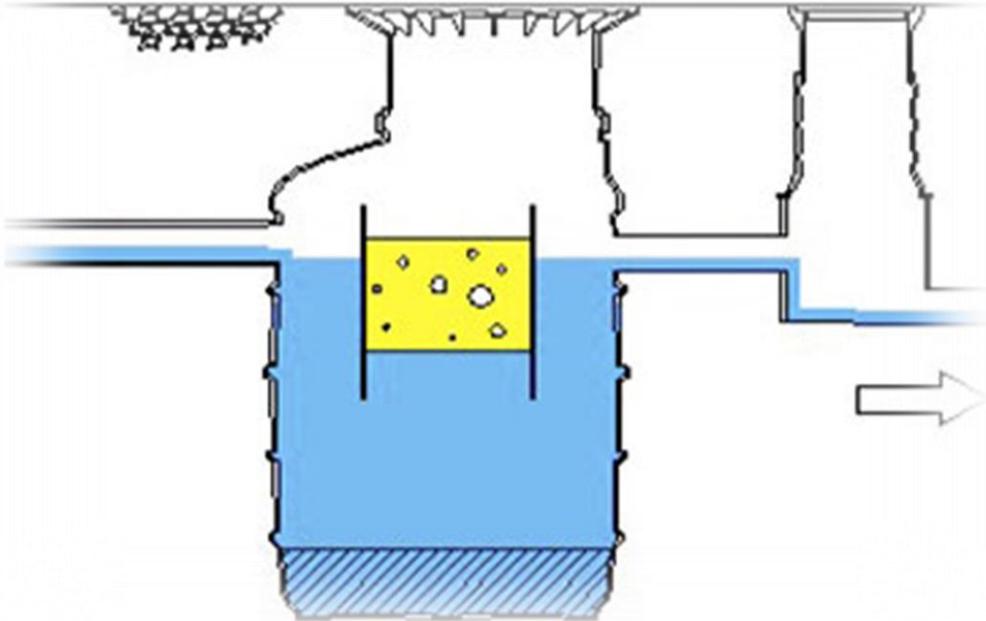
---

## Fettabscheider (Kantine, Produktion)

Abwasser zu einem Fettabscheider:

Öle, Fette, Schwebstoffe

→ EPDM, NBR oder TPE?



---

# Ölbeständigkeit von Dichtungen für Kanalrohrsysteme



EN 681-1 Vulkanisierter Gummi  
(z.B. EPDM, NBR)

Prüfung mit schwach und stark quellendem Testöl

zulässige Quellung: **10 %**



EN 681-2 Thermoplastisches Elastomer  
(TPE bzw. TPV)

Prüfung nur mit schwach quellendem Testöl

zulässige Quellung: **50 %**

# Ölbeständigkeit von Dichtungen für Kanalrohrsysteme

beständig		Prüfergebnisse EN 681/EN681-2				Praxistest	Praxistest
nicht beständig		Testöl Typ1 schwach quellend		Testöl Typ 3 stark quellend		Tankstelle	Tankstelle
Dichtung	Norm	Norm- Anforderung Quellung in %	Testergebnis	Norm- Anforderung Quellung in %	Testergebnis	Benzin	Diesel
EPDM	EN 681-1	+10/-10	<b>+45,7</b>	+50/-5	<b>+112,6</b>	<b>+62,4</b>	<b>+97,2</b>

# Ölbeständigkeit von Dichtungen für Kanalrohrsysteme

		Prüfergebnisse EN 681/EN681-2				Praxistest	Praxistest
		Testöl Typ1 schwach quellend		Testöl Typ 3 stark quellend		Tankstelle	Tankstelle
Dichtung	Norm	Norm- Anforderung Quellung in %	Testergebnis	Norm- Anforderung Quellung in %	Testergebnis	Benzin	Diesel
EPDM	EN 681-1	+10/-10	+45,7	+50/-5	+112,6	+62,4	+97,2
NBR	EN 681-1	+10/-10	+8,8	+50/-5	-1,6	+18,1	+4,6

# Ölbeständigkeit von Dichtungen für Kanalrohrsysteme

		Prüfergebnisse EN 681/EN681-2				Praxistest	Praxistest
		Testöl Typ1 schwach quellend		Testöl Typ 3 stark quellend		Tankstelle	Tankstelle
Dichtung	Norm	Norm- Anforderung Quellung in %	Testergebnis	Norm- Anforderung Quellung in %	Testergebnis	Benzin	Diesel
EPDM	EN 681-1	+10/-10	+45,7	+50/-5	+112,6	+62,4	+97,2
NBR	EN 681-1	+10/-10	+8,8	+50/-5	-1,6	+18,1	+4,6
PP/TPE- TPV	EN 681-2	+50/-10	+29,4	Öl Typ 3 stark quellend nicht vorgesehen	+81,2	+92,7	+79,7
	EN 681-1	+10/-10	+29,4				

# Dichtungen für Kanalrohrsysteme

**DIN EN 681-1 und DIN EN 681-2 nicht vergleichbar!**

		Eigenschaften EN 681/EN681-2			Praxistest	Praxistest
		Öl Typ 3 stark quellend			Tankstelle	Tankstelle
		Ergebnis			Benzin	Diesel
EPDM	EN 681-1	+10/-10				
NBR	EN 681-1	+10/-10				
PP/TPE-TPV	EN 681-2	+50/-10	+29,4	Öl Typ 3 stark quellend nicht vorgesehen		
	EN 681-1	+10/-10	+29,4			

# Milch-, Molke-, Brauereiproduktion

Beständigkeit in % (Bezugstemp. 20°C)	EPDM	NBR	SBR	TPE
Salpetersäure	25	10	10	25
Phosphorsäure	100	kleiner 50	100	-
Salzsäure	38	kleiner 15	15	20
Natronlauge	60	kleiner 25	25	20
Öle und Fette	nicht beständig	beständig	nicht beständig	nicht beständig



---

## Milch-, Molke-, Bierproduktion:

Beispiel: Typische Anlage

### Laufende Produktion:

Konzentrationen im Produktionsabwasser innerhalb der Definition „häuslichen Abwassers“.

### Große Reinigung 1x/Woche :

Natronlauge und Salpetersäure (53%) Phosphorsäure (50%) und Salzsäure

Reinigungsmittel werden verdünnt

Abwasseranfall ca. 4.000 m<sup>3</sup>/d (46 l/s)

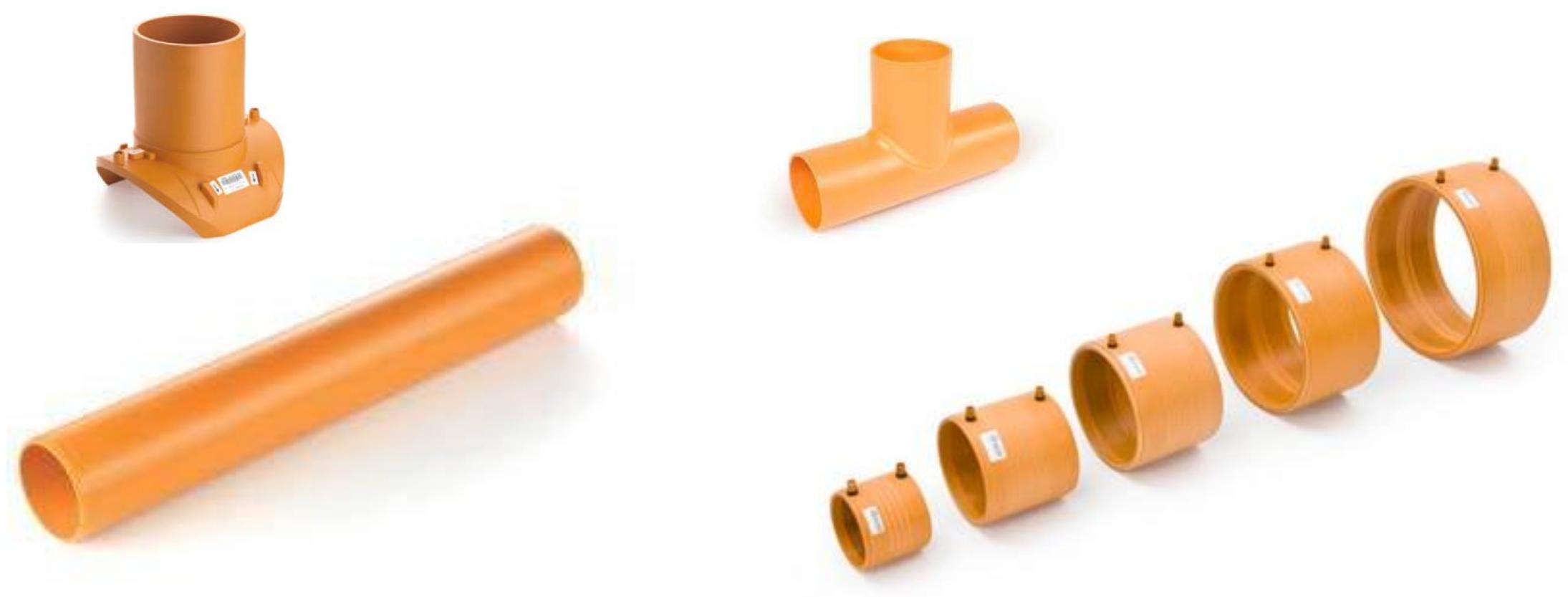
Abwassertemperatur zwischen 40°C und 60°C

---



---

# Wenn alles zusammen kommt – Empfehlung Verschweißung





---

## Verschweißung gemäß DVS 2207-11

- Heizelementstumpfschweißen
- Heizwendelschweißen



---

## Korrosionsfördernde Stoffe

### Grenzwerte Beton nach DWA M 115-2:

- $\text{SO}_4^{2-}$  (Sulfat) < 600mg/l → 0,06 %
- (HS-Beton → 0,3%)
- Kalklösende Kohlenstoffe < 15mg/l → 0,0015%
- Magnesium < 1000mg/l → 0,1%
- Ammonium-Stickstoff < 300mg/l → 0,03%

Folgen: [Link1](#) [Link2](#)

PP beständig gegenüber korrosiven Stoffen

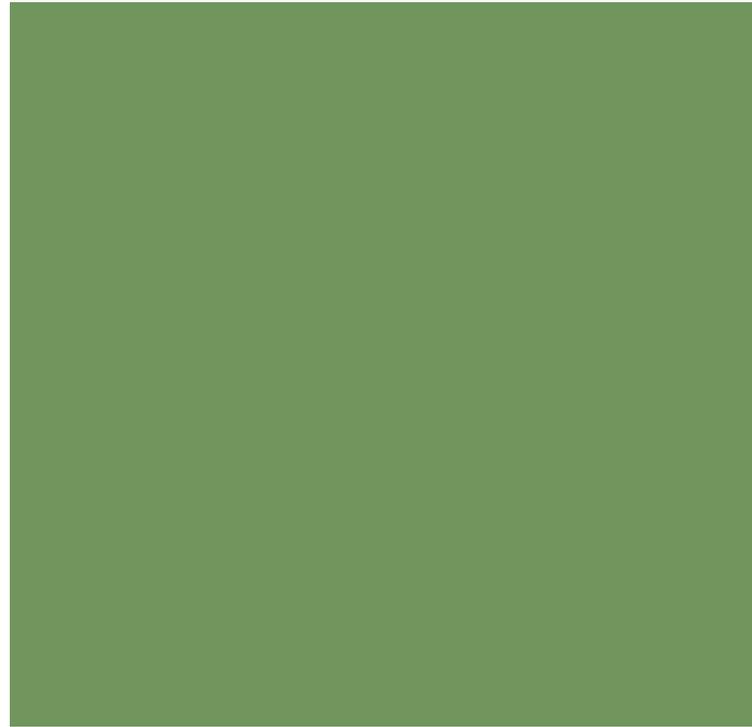
---

---

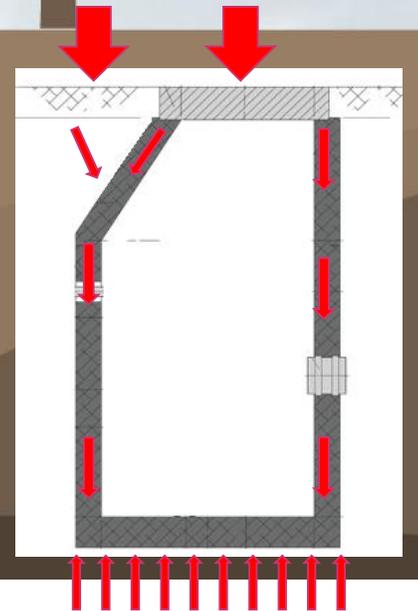
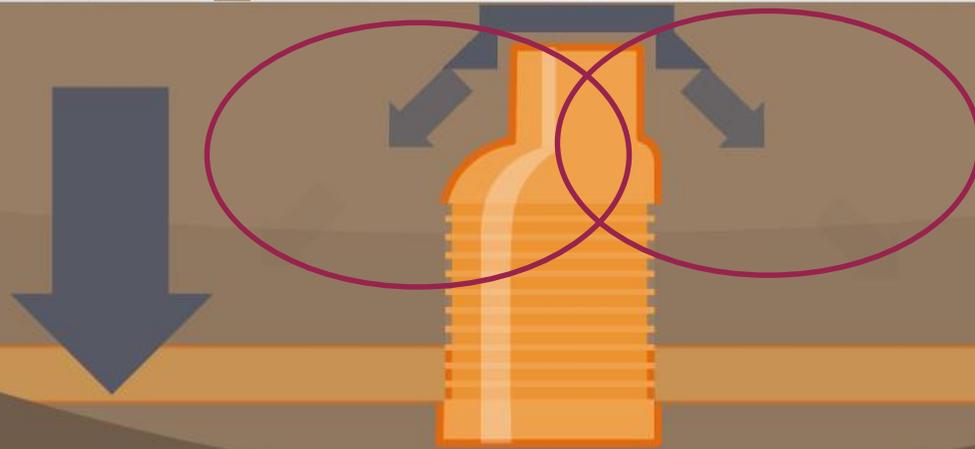
Kunststoffschächte  
„sind nicht stabil und nicht  
auftriebssicher...“

Kunststoffschächte  
„halten nicht lange...“

Kunststoffschächte  
„sind teuer...“



# Lastfreier Einbau

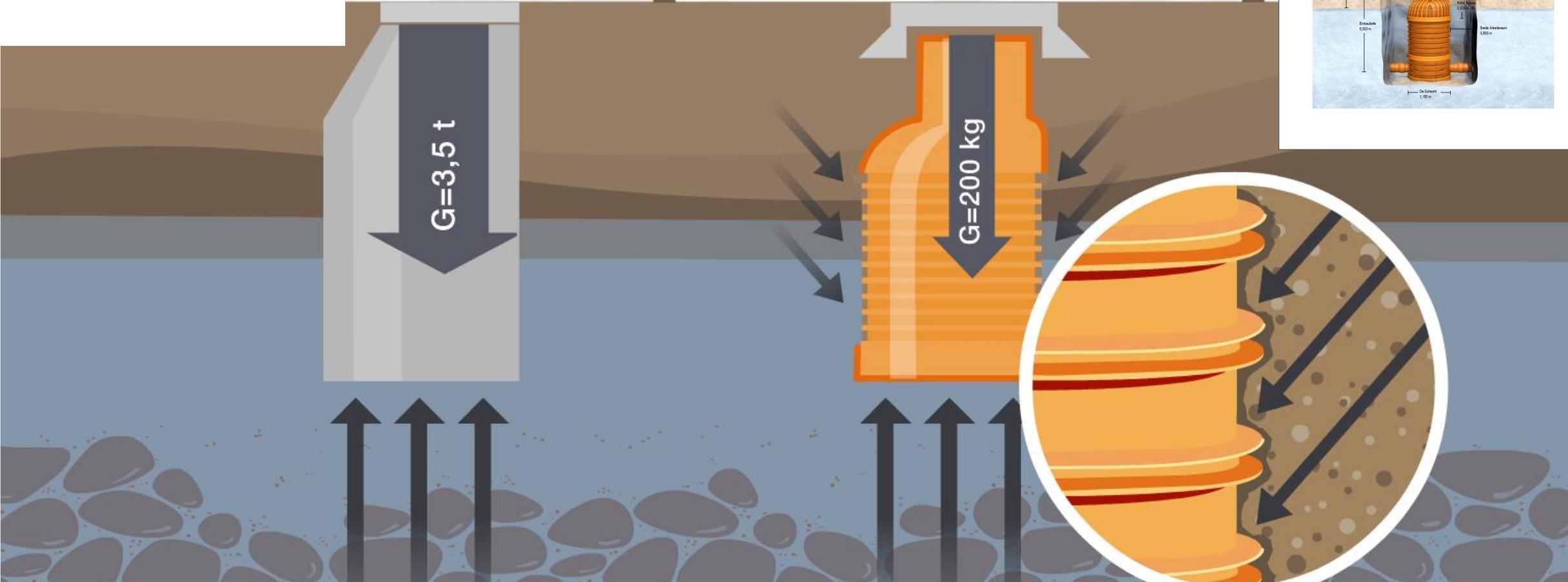


# Belastung



AWASCHACHT PP DN 1000  
Konus SLW 60

# Auftrieb



## REHAU AWASCHACHT PP DN 1000 AUFTRIEBSBERECHNUNG

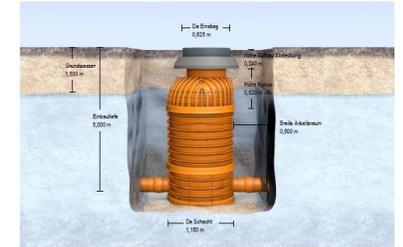


Projekt:  
Berechnung-Nr.:

Grundlage der Berechnung sind die Angaben vom 24.02.2016.

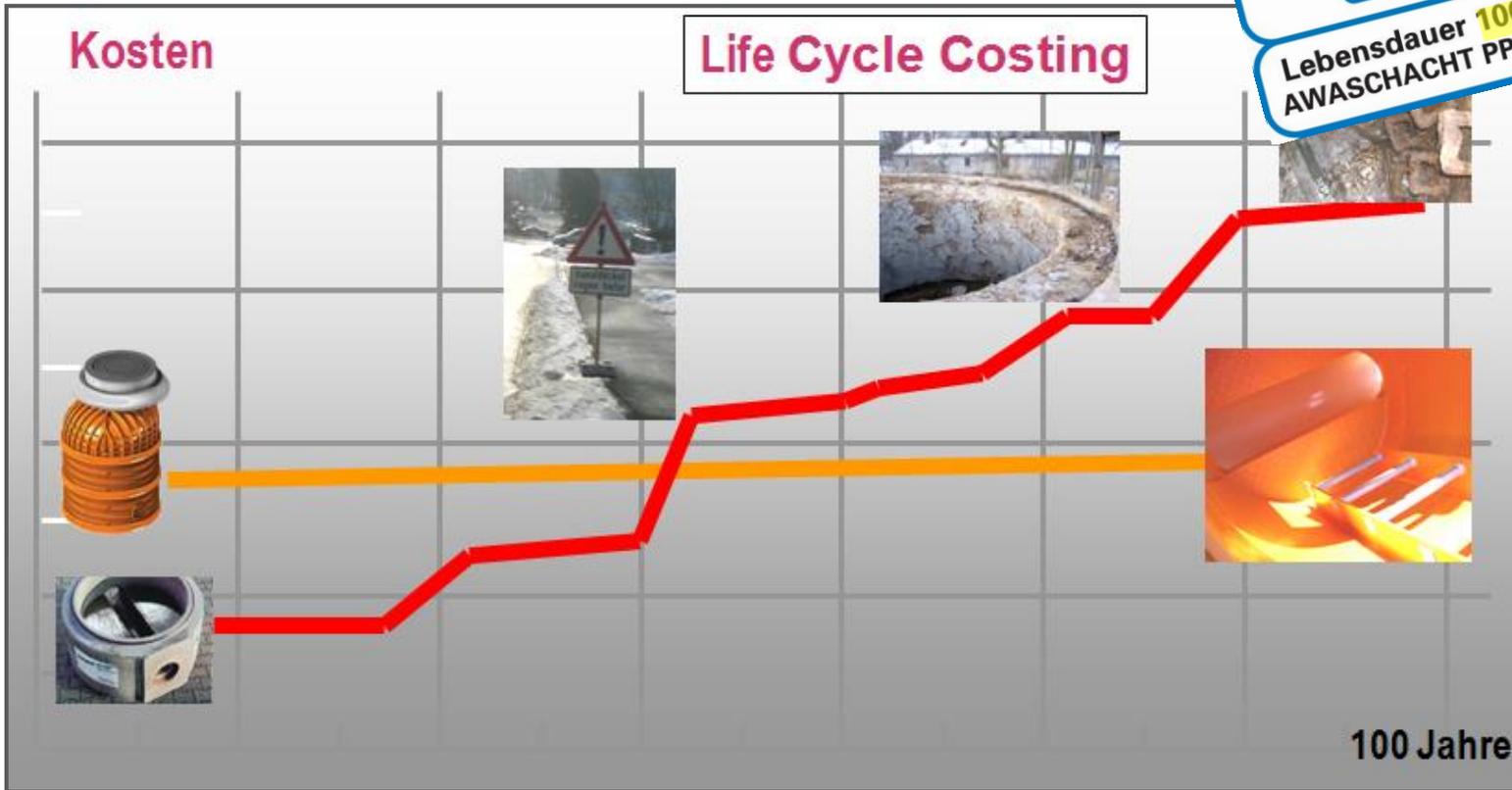
### ANNAHMEN

REHAU AWASCHACHT PP DN 1000	Ringprofil	Gewicht Schornstein:	40 kg
Schichtstärke	1000 mm	Gewicht Schornstange:	60 kg
Innenradius des Schachtes:		Gewicht Schutzblech:	60 kg
		Durchmesser des Schachtes:	1100 mm
		Durchmesser des Einbaues:	825 mm
Erdauflage des Schachtes:	8000 mm	Abstand Gefälle-Bohrbohrer:	170 mm
Tiefe Grundwasser unter der Geländeoberfläche:	1800 mm	Bohrbohrerabstand:	50"
Höhe des Auflages der Abdeckung:	240 mm	Wichte Boden über GW:	20 kN/m <sup>3</sup>
Breite des Anbaustrahlers:	500 mm	Wichte Boden unter GW:	10 kN/m <sup>3</sup>



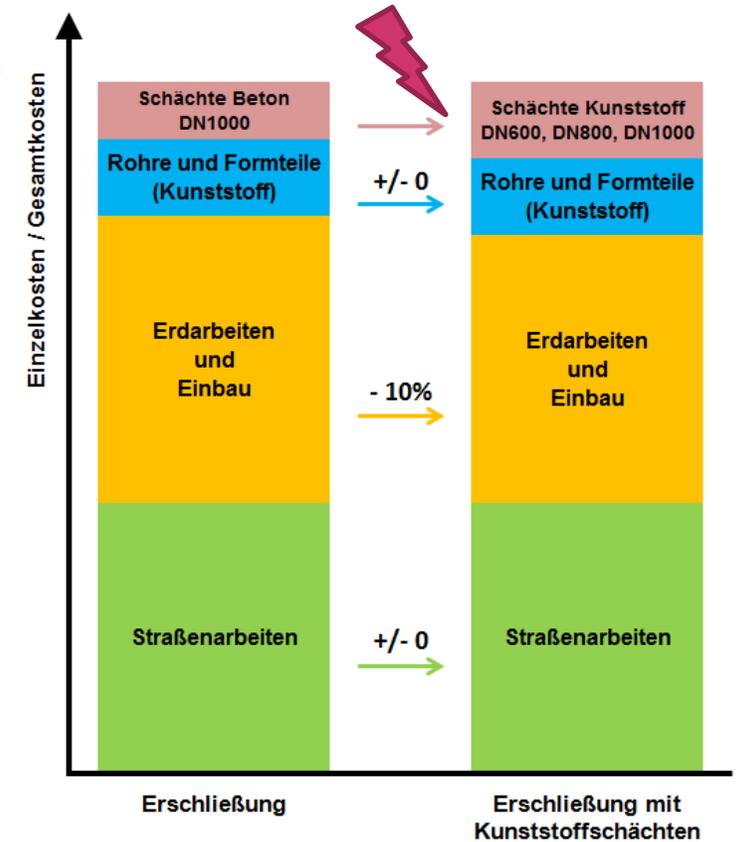
# Dauerhaft / Langlebig

Wirtschaftlichkeit = Sanierungskosten vermeiden

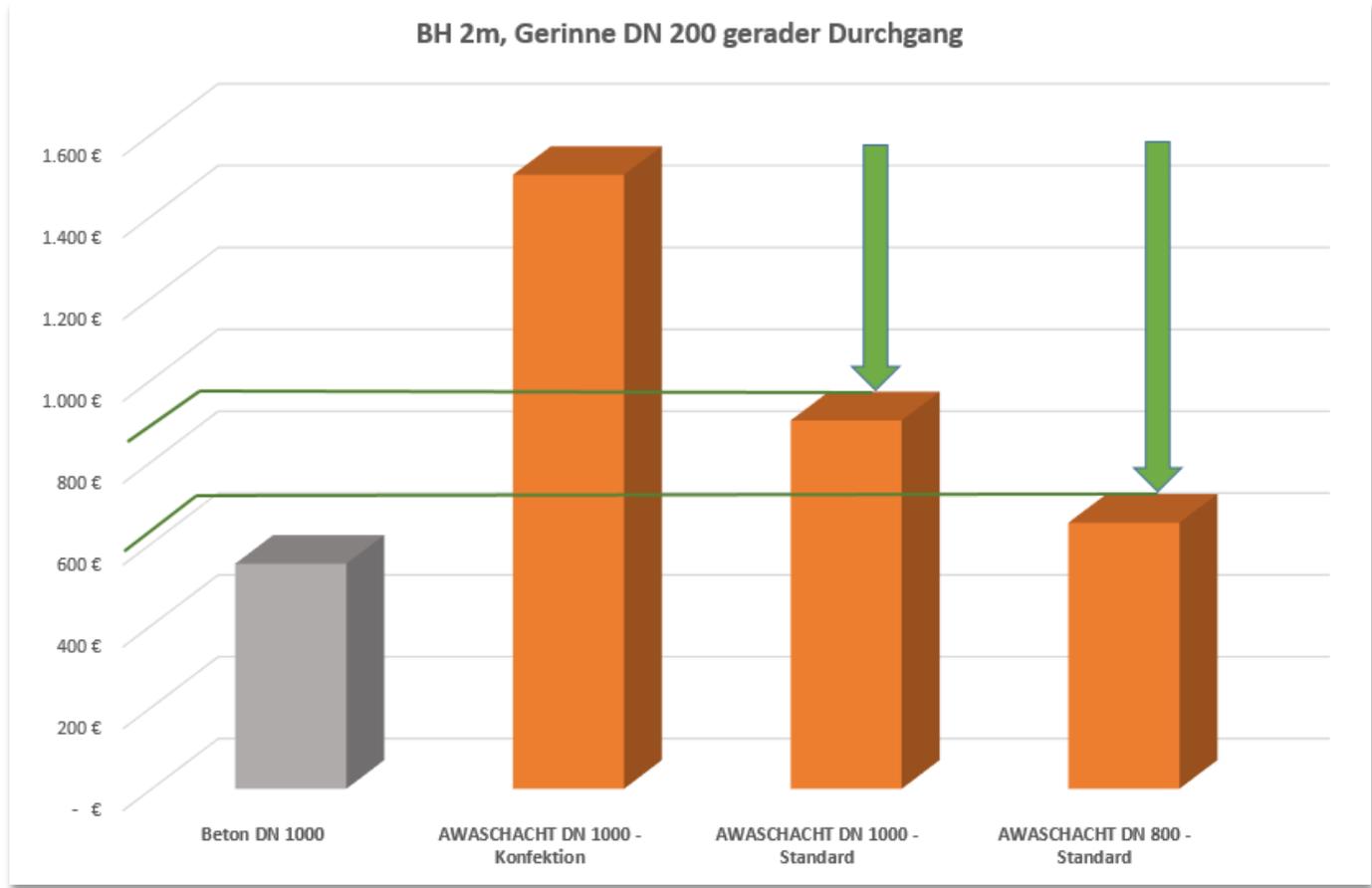
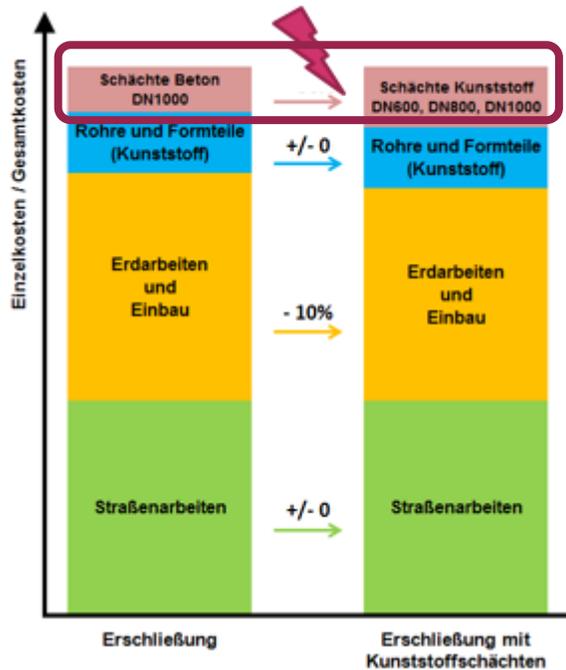


## Investitionskosten:

Einzelkostenbetrachtung vs.  
 Gesamtkostenbetrachtung

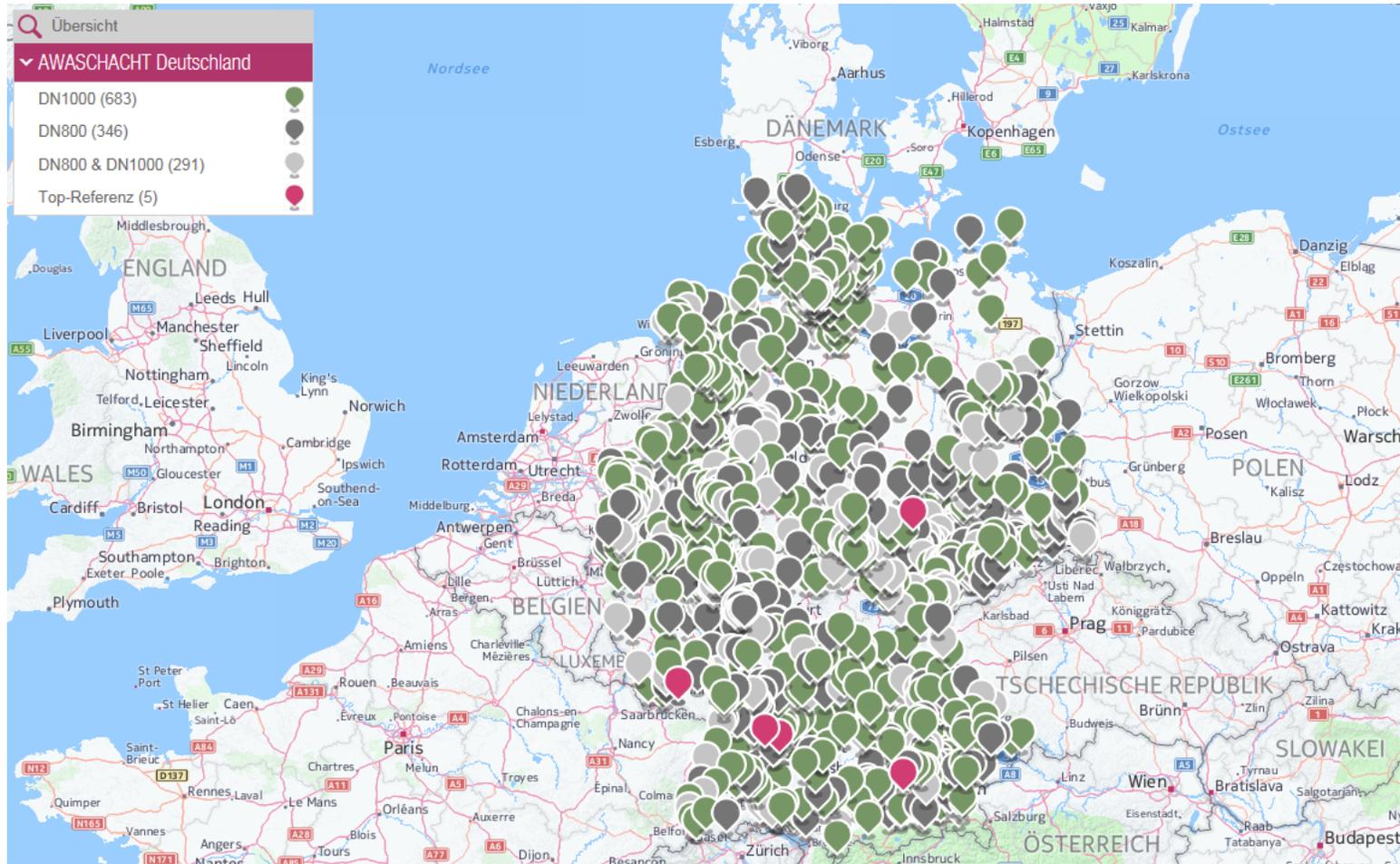


# Kunststoff muss nicht teuer sein – manchmal entscheiden cm...





# Sie sind nicht allein...



AWASCHACHT PP DN 1000 / 800 / 600  
seit 12 Jahren im Einsatz...

...ohne Materialschäden...

...ca. 4.500 Bauvorhaben...

...über 150.000 AWASCHACHT verbaut !

~~Kunststoffschächte  
„sind nicht stabil und nicht  
auftriebssicher...“~~

*f*

- stabil und tragfähig
- bruchfest
- Gewölbestruktur
- Lastfreiheit durch Auflagerahmen / Teleskopadapter
- widerstandsfähig gegen statische & dynamische Lasten
- auftriebssicher



~~Kunststoffschächte  
„halten nicht lange...“~~

*f*

- korrosionsbeständig
- 100% (Fremd-) Wasserdicht
- chemisch resistent, ph-Wert 1-13 (Material Polypropylen)
- keine Risse oder Abplatzungen
- sicher im Betrieb
- 100 Jahre Lebensdauer attestiert
- dauerhaft



~~Kunststoffschächte  
„sind teuer...“~~

*f*

- Vermeidung Sanierungskosten
- geringe Wartungskosten im Betrieb
- 100 Jahre Abschreibungsdauer
- Nachhaltigkeit
- Mix aus DN600, DN800, DN1000  
→ Senkung Durchschnittspreis
- geringe Einbaukosten (Lohn, Erdarbeiten, Geräte, einf. Montage)





Umweltverträglichkeit



Planungsgrundlagen zum  
Umweltschutz



Ressourcen  
Gebrauchseigenschaften  
Lebensdauer  
Verwertung  
Entsorgungsmöglichkeit

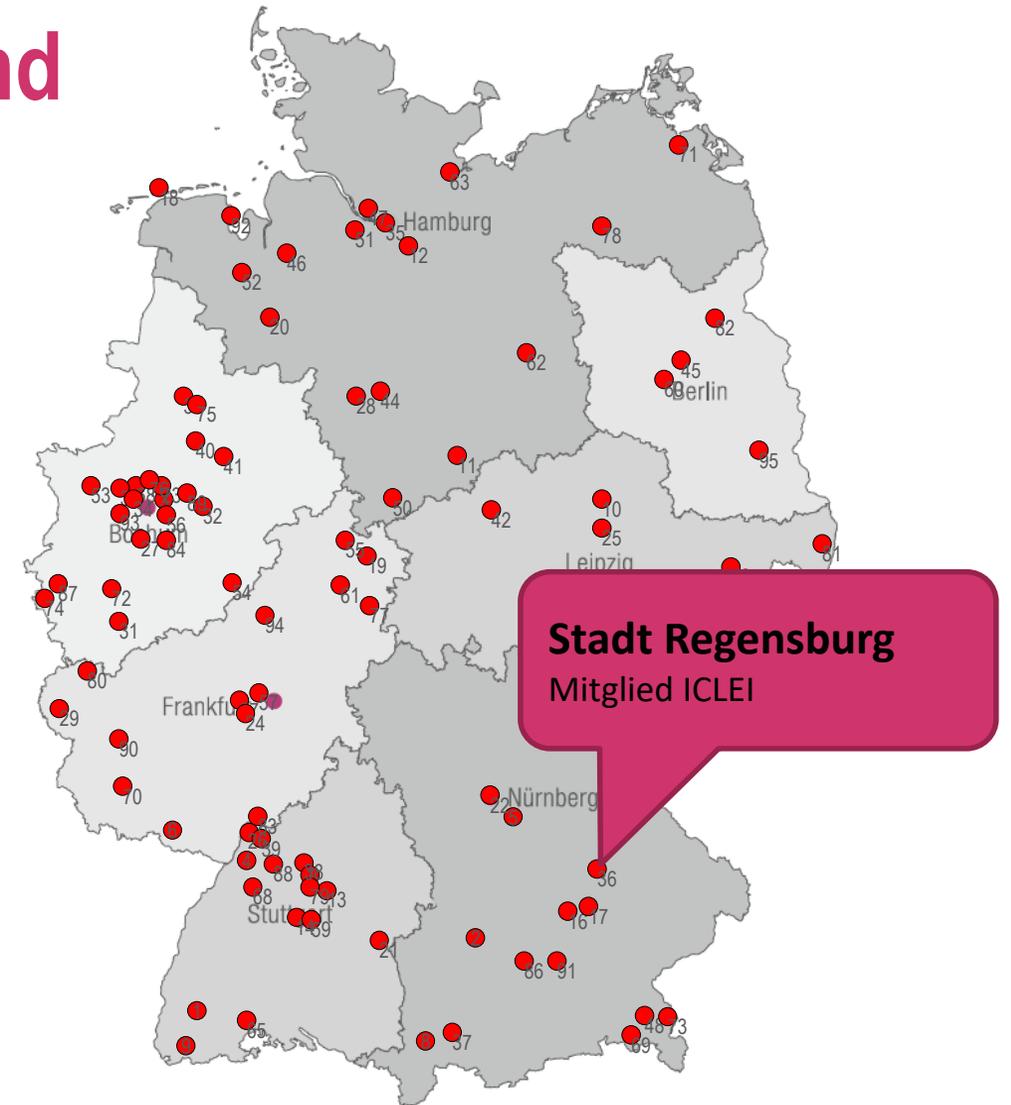
produktbezogen

produktionsbezogen

# Nachhaltige Kommunen in Deutschland

- Zunehmendes Engagement der Kommunen zu nachhaltigem Handeln erkennbar:
  - Deutscher Nachhaltigkeitspreis
  - Lokale Agenda21
  - Agenda 2030
  - Weitere länderspezifische Auszeichnungen

→ Trend nach nachhaltigen Produkten in der Baubranche



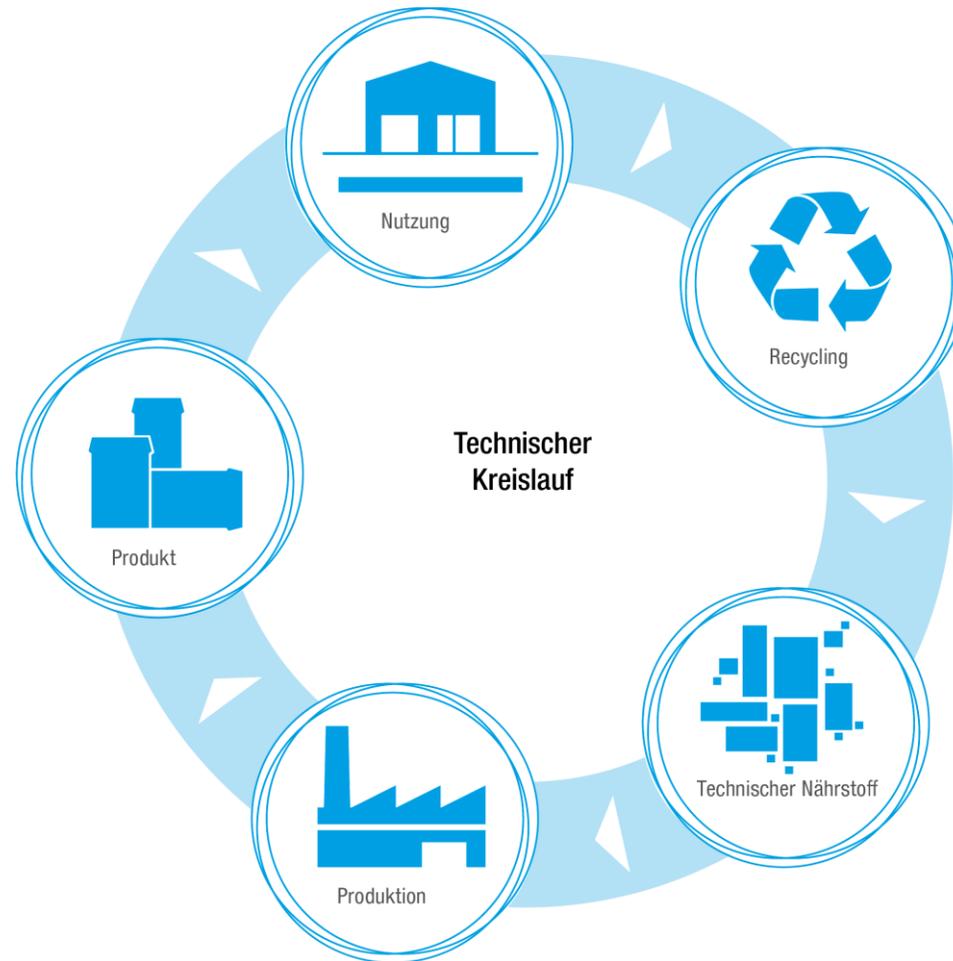
---

# NACHGEWIESEN NACHHALTIG – AWADUKT PP



---

# Festlegung der Materialkreisläufe für alle Inhaltsstoffe



# Werkzeuge der Nachhaltigkeit

## Environmental Product Declaration (EPD)

- quantitative Aussagen über Umweltleistung
- **keine Vergleichbarkeit möglich**
- **ähnlich Ökobilanz**



## Product Carbon Footprint (PCF)

- Treibhausgase entlang der Wertschöpfungskette
- **betrachtet nur Treibhausgase**



## Der Blaue Engel

- umweltfreundlich und hohe Ansprüche an Arbeits-/ und Gesundheitsschutz
- **branchenunüblich**
- **nicht passend zum Produkt**



## EU Ecolabel – Die Euroblume

- Produkte mit geringeren Umweltauswirkungen als vergleichbare Produkte
- **branchenunüblich**



## Cradle to Cradle

- Fokus liegt auf Wiederverwendung und Umweltverträglichkeit
- **allumfassend, branchenüblich**
- **neuer Ansatz**

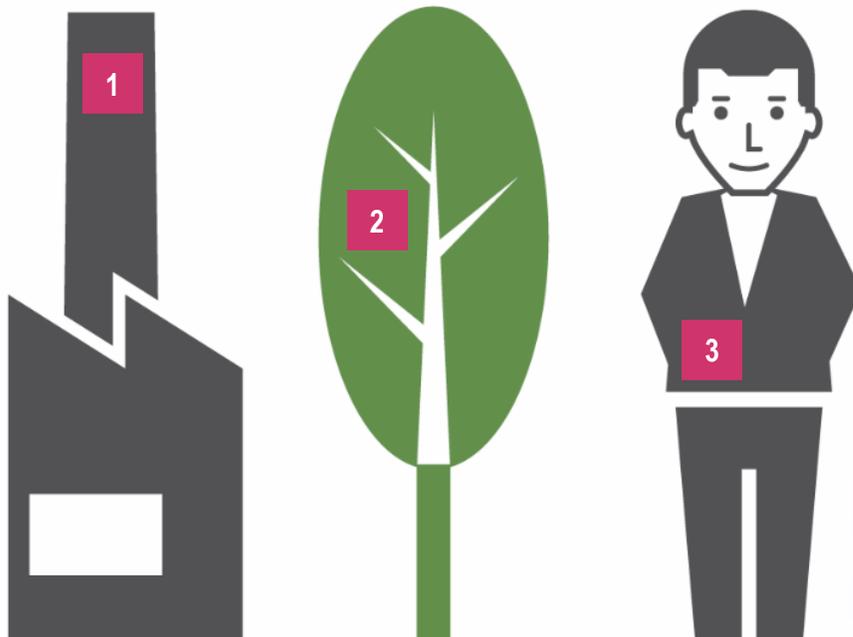


## Ökobilanzierung

- Bilanzierung aller Inputs und Outputs eines Produktlebenszyklus
- **direkte Vergleiche möglich**
- **Systemgrenzen**

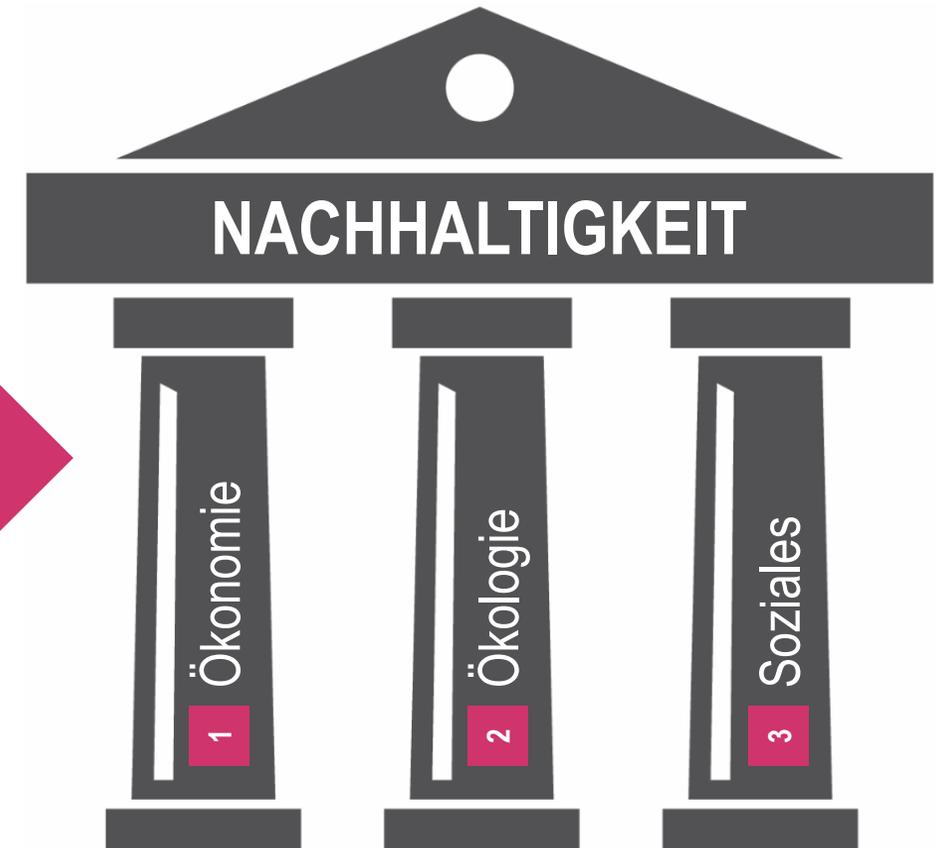


**Nachhaltigkeit bedeutet, heute so umsichtig zu handeln, dass nachfolgende Generationen davon profitieren.**



Die drei großen Säulen:  
**Ökonomie, Ökologie, Soziales**

Nur wenn diese Säulen intakt sind und unter einem Dach zum Tragen kommen, ist nachhaltiges Handeln erst möglich.



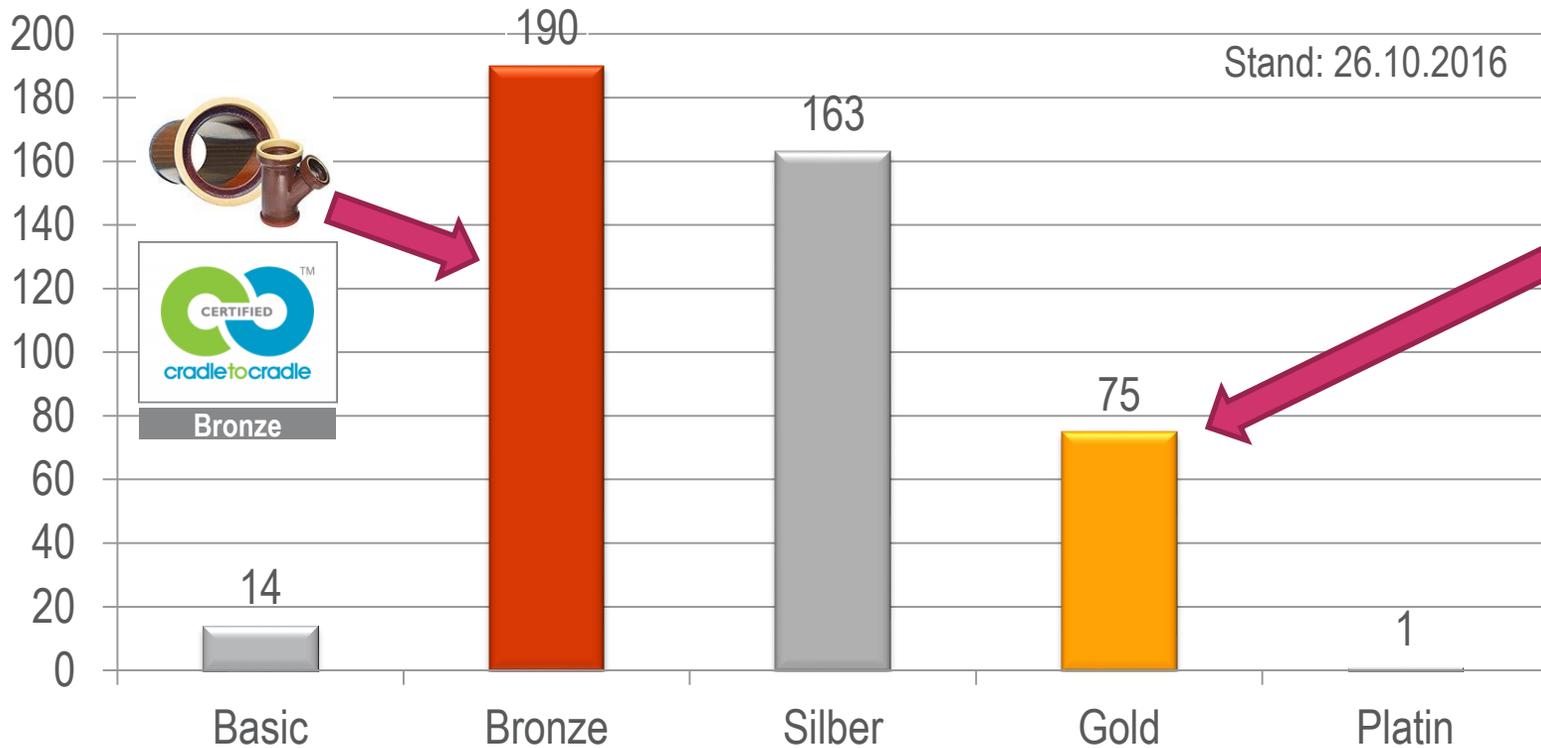
# Ergebnis AWADUKT PP SN10/HPP SN16

Kriterien	Basic	Bronze	Silver	Gold	Platin
 gesunde Inhaltsstoffe					
 Materialwiederverwendung					
 erneuerbare Energien & CO <sub>2</sub>					
 Wassermanagement					
 soziale Verantwortung					



# Ergebnis AWADUKT PP SN10/HPP SN16

Die REHAU Kanalrohrsysteme sind damit **die ersten Tiefbau-Produkte** weltweit, die den Gold-Status erreicht haben.



## Ihr Nutzen?

- Sicherheit, bereits jetzt die Standards der Zukunft zu erfüllen
- Sie folgen bereits den Vorgaben zur Berücksichtigung nachhaltiger Aspekte in der Beschaffung
  - neue EU- Richtlinie zu nachhaltiger Beschaffung (2014)
  - Vergaberechtsmodernisierungsgesetz (2016)
- Umsetzung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibungstexten

---

# Buxtehude Ovelgönne Gewerbegebiet

AWADUKT PP Fusion SN16 verschweißt

AWADUKT blue PP SN16 gesteckt



## Molkerei DMK Zeven

Fusion DN 110 – DN 630 2,6km

AWASCHACHT 10Stk



**Molkerei Ammerland**  
Fusion DN 160 – DN 630 1,5km  
AWASCHACHT 21Stk



## Krombacher Kreuztal

AWA PP SN16 110-250 ca.1km

AWASCHACHT DN1000 40Stk



# ZERTIFIKAT

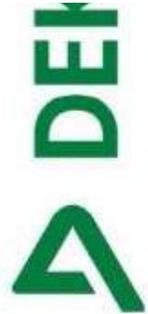
CHT Dusslingen

AWADUKT PP Fusion 110-250



## ISO 14001:2004

DEKRA Certification GmbH bescheinigt hiermit, dass das Unternehmen



Audi Münchsmünster – Deutschland



AWADUTK PP SN10 und Formteile  
Regenwasserbewirtschaftung; Kabelschutzrohre



Die kostbare Quelle



Gläserne Meierei  
Gläserne Molkerei







## Wir unterstützen Sie!

- S-I-S Vermessungen
- grabenlose Verlegung
- Statiken inkl. dyn. Belastungsnachweis
- chemische Beständigkeit
- bedarfsgerechte Kanalnetzplanung

Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!



---

# Quellenverzeichnis

[1] Quelle: **Industriepark Griesheim in Frankfurt/Main** <http://ipv-denkfabrik.de/referenzen/industriepark-griesheim-in-frankfurtmain/>

[2] Quelle: <http://www.black-tides.com/uk/pollution/water-pollution/everything-into-sea.php>

[3] Quelle: [http://www.conta-pronat.com/fileadmin/template/img/whg3\\_03.jpg](http://www.conta-pronat.com/fileadmin/template/img/whg3_03.jpg)

[4] Quelle: <http://www.schaab-alzenau.de/uploads/pics/pflaster4.jpg>

[5] Quelle: <http://www.webkoch.de/ratgeber/wp-content/uploads/2013/06/Oel-Sorten.jpg>

[6] Quelle: <http://www.fr-online.de/image/view/2012/8/26/19079890,14729570,dmFlashTeaserRes,20120829sr8032.jpg>

[7] Quelle: <https://thumbs.dreamstime.com/z/bierbrauenproze-produktion-brauereiproduktion-67738169.jpg>

[8] Quelle: [http://www.mol-elastomer.de/de/produkte/index.php?rex\\_media\\_type=gallerythumb&rex\\_media\\_file=system-sk-thumb.jpg](http://www.mol-elastomer.de/de/produkte/index.php?rex_media_type=gallerythumb&rex_media_file=system-sk-thumb.jpg)

[9] Quelle:

[10] Quelle:

[11] Quelle:

[12] Quelle:

[13] Quelle:

---

# Quellenverzeichnis

[14] Quelle:

[15] Quelle:

[16] Quelle

[17] Quelle

[18] Quelle:

[19] Quelle:

[20] Quelle:

[21] Quelle:

[22] Quelle:

[23] Quelle

[24] Quelle:

[25] Quelle:

[26] Quelle: