

# HTI

HANDEL FÜR TIEFBAU  
UND INDUSTRIE-TECHNIK



HANDBUCH

## HTI PUMPEN

### KOMPETENZ IN ABWASSER



# INHALT

<b>EINLEITUNG</b>	<b>3</b>	ABWASSERSTEUERUNGEN – DEDICATED CONTROLS	49
<b>eBUSINESS IN DER HTI-GRUPPE</b>	<b>4</b>	EXTERNE FREQUENZUMRICHTER – CUE	50
<b>GRUNDLAGEN DER PUMPENTECHNIK</b>	<b>7</b>	TAUCHRÜHRWERKE AMD/AMG/AFG	51
<b>ABKÜRZUNGEN</b>	<b>8</b>	STRAHLREINIGER – AEROJET	52
<b>NORMEN UND RICHTLINIEN</b>	<b>9</b>	DOSIERPUMPE SMART DIGITAL	53
<b>GRUNDLAGEN DER SCHMUTZ- UND ABWASSERTECHNIK</b>	<b>11</b>		
<b>UNSERE PARTNER</b>	<b>31</b>	<b>KESSEL</b>	<b>54</b>
<b>ACO</b>	<b>32</b>	PUMPSTATION AQUALIFT S	54
VIER FRAGEN LEITEN SIE ZIELGERICHTET BEI IHRER PLANUNG	32	PUMPSTATION F XL	55
STARKREGEN, HOCHWASSER, ÜBERFLUTUNG	34	HYBRID-HEBEANLAGE ECO LIFT XL	56
ENTWÄSSERUNG VON GEWERBLICHEN FETTABSCHIEDER- ANLAGEN UNTERHALB DER RÜCKSTAUEBENE	35	RÜCKSTAUSCHACHT	57
ENTWÄSSERUNG VON GEWERBLICHEN LEICHTFLÜSSIG- KEITSABSCHIEDER ANLAGEN UNTERHALB DER RÜCKSTAUEBENE	36	<b>MALL</b>	<b>58</b>
ENTWÄSSERUNG VON GROßEN REGENFLÄCHEN UNTERHALB DER RÜCKSTAUEBENE	38	UNTERNEHMENSPROFIL	58
ENTWÄSSERUNG VON PRIVATEN UND GEWERBLICHEN SANITÄRRÄUMEN UNTERHALB DER RÜCKSTAUEBENE MIT OBERFLÄCHENWASSER	39	EINZEL- UND DOPPELPUMP- STATIONEN LEVAFLOW-S	59
ENTWÄSSERUNG VON PRIVATEN UND GEWERBLICHEN SANITÄRRÄUMEN UNTERHALB DER RÜCKSTAUEBENE OHNE OBERFLÄCHENWASSER	40	KOMPAKTPUMPSTATIONEN	60
ENTWÄSSERUNG VON BELASTETEN ABWÄSSERN/ BIOGENE SCHWEFELIGE SÄURE	41	RÜCKSTAUSCHLEIFE LEVASTOP	61
<b>GRUNDFOS</b>	<b>42</b>	<b>PENTAIR JUNG PUMPEN</b>	<b>62</b>
HERAUSFORDERUNGEN DER WASSER- WIRTSCHAFT VERSTEHEN	42	UNTERNEHMENSPROFIL	62
PS.R – ABWASSER PUMPSTATIONEN	43	DRUCKENTWÄSSERUNG	63
SCHNEIDRADPUMPEN SEG/SEG AUTOADAPT	44	KUNSTSTOFFSCHÄCHTE PKS 1000	64
TAUCHMOTOR ABWASSERPUMPEN SE/S4	45	KUNSTSTOFFSCHÄCHTE PKS 1200-3000	65
PUMPENSERIE S	46	MULTICUT-, MULTISTREAM, MULTIFREE-PUMPEN	66
AXIALKREISELPUMPEN – KPL/		HIGHLOGO STEUERUNG	66
HALBAXIALKREISELPUMPEN – KWM	47	SCHMUTZWASSERSCHÄCHTE	67
ABWASSERSTEUERUNGEN – LEVEL CONTROL	48	EINBAUSÄTZE	68
		FLUTBOX UND DRAINAGESET	69
		<b>WILO</b>	<b>70</b>
		UNTERNEHMENSPROFIL	70
		WILO-PADUS PRO	71
		WILO-REXA CUT	72
		SCHALTGERÄTE	73
		SCHÄCHTE	73
		<b>KUNDENANFRAGE/FORMULAR</b>	<b>74</b>

# **EINLEITUNG**

## HTI PUMPENHANDBUCH

Die Abwasserbeseitigung mit Abwasserkanälen, Regenwasserbehandlung und Kläranlagen ist eine zentrale Aufgabe zum Schutz unserer Gewässer und ist Grundlage zur Daseinsvorsorge für Mensch und Natur. Diese Anlagen erfordern sowohl bei der Planung als auch bei der Errichtung hohe Fachkenntnisse. Alle Beteiligten, Auftraggeber, Planer, ausführende Firmen und Betreiber stehen vor ständig neuen Herausforderungen wie Umweltschutz und Klimaveränderung und den damit verbundenen technischen Weiterentwicklungen (Materialien, Produkte, Verfahren). Anlagen zur Abwasserbeseitigung bestehen aus einer Vielzahl von einzelnen Elementen, angefangen von Rohrleitungen, Armaturen, Pumpen über Behälter und Bauwerke die von verschiedensten Herstellern angeboten werden.

Die HTI-GRUPPE versteht sich als führender Fachhandel zu allen Fragen rund um die Abwasserbeseitigung. Von der einfachen Ableitung über drucklose Kunststoffleitungen, Abwassertransport über großvolumige Sammler, Abwasserdruckleitungen über Pumpstationen bis hin zur Abwasserbehandlung über Abscheider oder Kläranlagen. Die HTI mit ihren starken Partnern unterstützt sie gerne bei der Auswahl der richtigen Materialien. Diese Planungsunterlage beinhaltet die Beschreibung der Grundlagen der Schmutz- und Abwassertechnik sowie deren grundlegenden Normen und Richtlinien. Sie soll dem Einsteiger und dem Profi helfen bestimmte Begrifflichkeiten nachzuschlagen und zu verstehen. Außerdem geben wir einen Überblick über unsere wichtigsten Partner der Abwasserpumpentechnik und deren Lieferprogramm in diesem Bereich.



## **eBUSINESS** CLEVERE PROZESSOPTIMIERUNG UND EINFACHE LÖSUNGEN

Die HTI-GRUPPE bietet moderne Lösungen und Konzepte zur Optimierung der täglichen Warenwirtschaft, Logistik und digitalen Bestellung.

### **HTI ONLINE PLUS**

Der Webshop ermöglicht das unkomplizierte und zeitunabhängige Bestellen.

Das in den vergangenen Jahren weiterentwickelte Online-Tool trägt so zur Optimierung der Arbeitsabläufe bei.

[www.htionlineplus.de](http://www.htionlineplus.de)

### **HTI APP**

Das mobile Portal fürs Handy bzw. den Tablet Computer stellt die wichtigsten Funktionen des HTI ONLINE PLUS-Shops zur Verfügung. Der Kunde kann ortsungebunden den HTI-Service nutzen und von weiteren Funktionen profitieren.

### **HTI ePROCUREMENT**

eProcurement steht für elektronische Beschaffung und stellt für Betriebe eine effiziente Möglichkeit dar, Kosten und Prozesse zu optimieren. An die Stelle der aufwendigen, papierbasierten Beschaffung tritt ein durchgängig elektronischer Ablauf.

### **HTI EASY LAGER**

Moderne Lagerwirtschaft mittels Etiketten, Barcodes sowie einem Scanner: Barcodes benötigter Artikel erfasst der Kunde mit dem Laserscanner und überträgt diese über den PC an ONLINE PLUS oder die eigene Warenwirtschaft. Für die mobile, flexible Lösung steht ab sofort auch die HTI App zur Verfügung, dabei dient die Handykamera als Scanner.



#### **HTI BIB**

Branchenneuheit: Eingebettet in den HTI Webshop ONLINE PLUS stellt der neue virtuelle Katalogschrank HTI BIB nahezu alle Artikeldaten sowie Preis- und Bestandsinformationen der wichtigsten Hersteller bereit.

#### **ELEKTRONISCHE RECHNUNGEN**

Schluss mit der Zettelwirtschaft: Bei der HTI erhalten Sie elektronische Rechnungen. Das schont die Umwelt und spart Zeit und Geld!

#### **SCHNITTSTELLEN**

Um einen zügigen Datenaustausch zu gewährleisten, stellt HTI mit verschiedenen, standardisierten Schnittstellen eine schnelle und fehlerfreie Übermittlung der Stammdaten für die eigene EDV im Branchenformat Datanorm 4.0 bereit.

#### **ONLINE-ZEUGNISVERWALTUNG**

Jederzeit vorgangsbezogenen Zugriff auf die Werksprüfzeugnisse und das schon, während das Material kommissioniert wird. Download per Knopfdruck – laden Sie einzelne Zeugnisse oder die Zugnisse des ganzen Vorgangs einfach herunter.



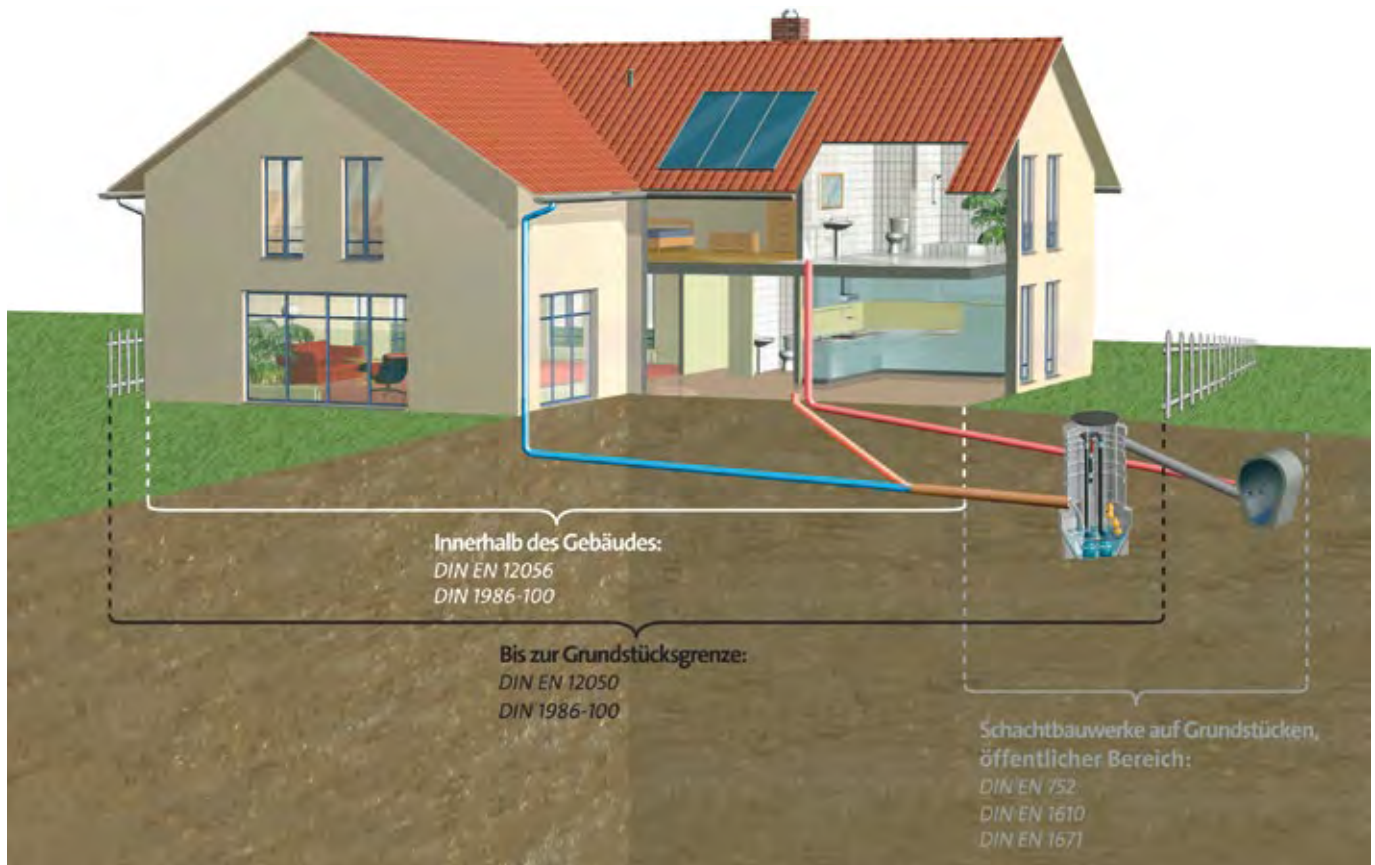
# **GRUNDLAGEN** DER PUMPENTECHNIK

## ABKÜRZUNGEN

Abb.	Abbildung
ABS	Acryl-Butadien-Styrol
ASA	Acrylester-Styrol-Acrylnitril
ATV	Abwassertechnische Vereinigungen
ATEX	Atmosphäre Explosible
bzw.	beziehungsweise
dB	Dezibel
dB(A)	A-Bewertung
dH	deutsche Härte
DIN	Deutsches Institut für Normung
DN	Nennweite
DU	Design Unit (Anschlusswert)
DVWK	Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall
EN	Europäische Norm
etc.	et cetera
EVU	Energieversorgungsunternehmen
Ex-Schutz	Explosionsschutz
FKM	Fluor-Kautschuk
HD	hohe Dichte (hart)
Hz	Hertz
i.d.R.	in der Regel
IP	International Protection
kg	Kilogramm
kW	Kilowatt

LD	niedrige Dichte (weich)
lt.	laut
max.	maximal
min.	mindestens
N.N.	Normal Null
NPSH	Net Positive Suction (Haltedruckhöhe)
o.ä.	oder ähnliches
o.g.	oben genannte
OK	Oberkante
PE	Polyethylen
pH	pondus bzw. potentia Hydrogenii = Gewicht bzw. Kraft des Wasserstoffs
PP	Polypropylen
PTC	Positive Temperature Coefficient
PVC	Polyvinylchlorid
Q	Volumenstrom
S.	Seite
s.	siehe
s.u.	siehe unten
SML	Grauguss mit Epoxydharzbeschichtung
sog.	sogenannt
u.a.	unter anderem
usw.	und so weiter
V	Volt
WU	wasserundurchlässig
z.B.	zum Beispiel

## GELTUNGSBEREICH DER NORMEN IN DER GRUNDSTÜCKSENTWÄSSERUNG





# NORMEN UND RICHTLINIEN

Unter einer Norm versteht man im Allgemeinen ein anerkanntes Regelwerk der Technik, welche als eine Empfehlung anzusehen ist. Sie dient dazu, eine gewisse Standardisierung zu ermöglichen und somit eine Vereinheitlichung auf nationaler sowie internationaler Ebene zu erzielen. Für die gesamte Gebäude- und Grundstücksentwässerung sind die DIN EN 752, DIN EN 12050, DIN EN 12056 und DIN 1986 maßgeblich. Hier werden die technischen Regeln für Planer, Fachhandwerker und Bauherren festgelegt.

## **DIN EN 33**

WC-Becken und WC-Anlagen -Anschlussmaße

## **DIN EN 37**

Bodenstehende Klosettbecken mit freiem Zulauf - Anschlussmaße, ersetzt durch DIN EN 33

## **DIN EN 124**

Aufsätze und Abdeckungen für Verkehrsflächen

## **DIN EN 752**

Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden

Teil 1: Allgemeines und Definitionen

Teil 2: Anforderungen

Teil 3: Planung

Teil 4: Hydraulische Berechnung und Umweltschutzaspekte

Teil 5: Sanierung

Teil 6: Pumpenanlagen

Teil 7: Betrieb und Unterhalt

## **DIN EN 858**

Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten

Teil 2: Wahl der Nenngröße, Einbau, Betrieb und Wartung

## **DIN EN 1610**

Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen

## **DIN EN 1671**

Druckentwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden

## **DIN EN 1825-2**

Abscheideranlagen für Fette

Teil 2: Wahl der Nenngröße, Einbau, Betrieb und Wartung

## **DIN EN 1986-100: 2008-05**

Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke

Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056

## **DIN EN 12050**

Abwasserhebeanlagen für Gebäude- und Grundstücksentwässerung

Teil 1: Fäkalienhebeanlagen

Teil 2: Abwasserhebeanlagen für fäkalienfreies Abwasser

Teil 3: Fäkalienhebeanlagen zur begrenzten Verwendung

Teil 4: Rückflussverhinderer für fäkalienfreies und fäkalienhaltiges Abwasser

## **DIN EN 12056**

Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden

Teil 1: Allgemeine- und Ausführungsanforderungen

Teil 2: Schmutzwasserleitungen, Planung und Berechnung

Teil 3: Dachentwässerung, Planung und Bemessung

Teil 4: Abwasserhebeanlagen, Planung und Bemessung

Teil 5: Installation und Prüfung, Anleitung für Betrieb und Wartung

## **DIN EN 12056-4: 2000**

Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden

Teil 4: Abwasserhebeanlagen, Planung und Bemessung

## **DIN EN 12566-1**

Kleinkläranlagen für bis zu 50 Einwohnerwerte {EW}

Teil 1: Werkmäßig hergestellte Faulgruben

## **DIN EN 13564-1**

Unterscheidung von sechs Typen von Rückstauverschlüssen

## **DIN EN 60529**

Geräteschutzarten

## **DIN 1045-2**

Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton

Teil 2: Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität

## **DIN 1986**

Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke

Teil 3: Regeln für Wartung und Betrieb

Teil 4: Verwendungsbereiche von Abwasserrohren

Teil 30: Instandhaltung von Entwässerungsanlagen

Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056

## **DIN 1997**

Rückstauverschlüsse für fäkalienfreies Abwasser

## **DIN 4034-1**

Schächte aus Beton-, Stahlfaserbeton- und Stahlbetonfertigteilen für Abwasserleitungen und -kanäle – Typ 1 und Typ 2

Teil 1: Anforderungen, Prüfung und Bewertung der Konformität

**DIN 4040-100: 2004-12**

Abscheideranlagen für Fette

Teil 100: Anforderungen an die Anwendung von Abscheideranlagen nach DIN EN 1825-1 und DIN EN 1825-2

**DIN 4109**

Schallschutz im Hochbau: Anforderungen und Nachweise

**DIN 4109-1**

Schallschutz im Hochbau

Teil 1: Anforderungen an die Schalldämmung

**DIN 4261-1**

Kleinkläranlagen

Teil 1: Anlagen zur Schmutzwasservorbehandlung

**DIN 4281**

Beton für werkmäßig hergestellte Entwässerungsgegenstände – Herstellung, Anforderung, Prüfung und Überwachung DIN 19578: Rückstauverschlüsse nach fäkalienhaltigem Abwasser

**DIN 44082:**

Temperaturabhängige Widerstände; Drillings-Kaltleiter; Thermischer Maschinenschutz; klimatische Anwendungsklasse HFF

**DIN 44082: 1985-06**

Temperaturabhängige Widerstände; Drillings-Kaltleiter; Thermischer Maschinenschutz; klimatische Anwendungsklasse

Durch die ATV (Abwassertechnische Vereinigungen) und den DVWK (Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau) wird eine Basis zur effizienten Planung geschaffen. Weitere Zielsetzungen

sind qualitativ hochwertige Bauausführungen sowie eine professionelle Installation zum optimalen Betrieb von Abwasseranlagen. 2004 schlossen sich die ATV und der DVWK zur Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) zusammen.

**ES SIND DARÜBER HINAUS GGF. FOLGENDE REGELWERKE DER ABWASSERTECHNISCHEN VEREINIGUNGEN ZU BERÜCKSICHTIGEN:**

- ATV-DVWK Merkblatt 115:  
Indirekteinleitungen nicht häuslichen Abwassers  
Teil 1: Rechtsgrundlagen
- ATV Arbeitsblatt A 116:  
Maximale nächtliche Grenzwerte der Geräuschemissionen
- ATV-DVWK Arbeitsblatt 116-2:  
Druckentwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden
- ATV-DVWK Arbeitsblatt 118:  
Hydraulische Berechnung und Nachweis von Entwässerungssystemen
- ATV-DVWK Arbeitsblatt 127:  
Statische Berechnung von Abwasserkanälen
- ATV-DVWK-Arbeitsblatt 134:  
Planung und Bau von Abwasserpumpenanlagen
- ATV-DVWK Arbeitsblatt 139:  
Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen
- ATV-DVWK Arbeitsblatt 142:  
Abwasserkanäle und -leitungen in Wassergewinnungsgebieten
- ATV-Merkblatt 143:  
Inspektion, Instandsetzung, Sanierung und Erneuerung von Abwasserkanälen und Abwasserleitungen
- ATV-DVWK Arbeitsblatt 251:  
Kondensate aus Brennwertkesseln

# GRUNDLAGEN DER SCHMUTZ- UND ABWASSERTECHNIK

## 2.0 GRUNDLAGEN DER SCHMUTZ- UND ABWASSERTECHNIK

Im Folgenden werden die wichtigsten Begrifflichkeiten im Zusammenhang mit der Abwassertechnik erläutert und dem GRUNDFOS-Verständnis in alphabetischer Reihenfolge nach definiert:

### ABFLUSSBEIWERTE C

Der Abflussbeiwert C dient als Maß für die zeitliche Verzögerung des Abflusses. Die Kennzahl stellt dabei das Verhältnis der angenommenen Niederschlagsmenge in Bezug auf die Oberflächenbeschaffenheit zur Ermittlung des erwarteten Regenwasserabflusses dar. Dieser ist relevant zur Auslegung von Entwässerungssystemen, wie z. B. bei Pumpstationen.

### ABFLUSSKENNZAHLE K

Die Abflusskennzahl K beschreibt den Wert der Gleichzeitigkeit des Abflusses von Entwässerungsgegenständen. Es werden hauptsächlich vier Kennzahlen in Bezug auf die Häufigkeit unterschieden (s. Tabelle 2, S. 92), die bei der Berechnung des erforderlichen Förderolumens entscheidend sind.

### ABRASION

Unter Abrasion versteht man eine Abtragung oder den Abschleiß des Materials durch Feststoffe, die im Abwasser enthalten sind, wie z. B. Sand. Die Lebensdauer von Pumpen oder Rohrleitungen wird aufgrund des abrasiven Verschleißes erheblich verkürzt.

### ABWASSERARTEN

#### BRACKWASSER

Brackwasser ist eine Mischung aus Süßwasser (z. B. aus Flüssen) und Salzwasser (z. B. Meer).

#### DRAINAGEWASSER

Drainagewasser ist Niederschlags- und Grundwasser, das nur per Zustimmung der Wasserbehörde eingeleitet bzw. des Kanalnetzbetreibers in die öffentliche Kanalisation abgeleitet werden darf. Liegt ein Trennsystem vor, so muss das Drainagewasser außerhalb des Gebäudes in einem Schacht zunächst gesammelt, rückstaufrei an die Entwässerungsanlage angeschlossen und in den Regenwasserkanal geleitet werden. Jedoch empfiehlt sich aus Kostengründen das Drainagewasser dezentral versickern zu lassen.

#### GELBWASSER

Als Gelbwasser wird Urin bzw. urinhaltiges, fäkalienloses Schmutzwasser bezeichnet, das z.B. in Urinalen anfällt.

#### GRAUWASSER

Unter Grauwasser versteht man fäkalienfreies Schmutzwasser aus Bädern, Küchen und Waschanlagen.

### HÄUSLICHES ABWASSER

Häusliches Abwasser setzt sich zusammen aus Trinkwasser und organischen wie anorganischen Stoffen in gelöster und fester Form. Hierzu zählen z. B. Fäkalien, Reinigungs- und Waschmittelrückstände, Nahrungsmittelabfälle, Öle und Fettreste in haushaltsüblicher Menge, Haare, Haushaltsreiniger, Papier bzw. Zelluloseverbindungen, Steine und ggf. auch Sand.

### INDUSTRIELLES ABWASSER

Industrielles Abwasser ist Wasser, welches aufgrund von Produktionsvorgängen oder durch Reinigung von Produktionsmaschinen o.ä. verunreinigt wird. Es fällt hauptsächlich in Gewerbe- und Industriebetrieben, z. T. auch in landwirtschaftlichen Betrieben an und kann in die öffentliche Kanalisation eingeleitet werden, falls es der Qualität des häuslichen Abwassers entspricht.

### KONDENSAT

Das Kondensat ist eine Flüssigkeit, die durch Unterschreitung des Taupunktes entsteht. Besonders in Verbindung mit der Brennwerttechnologie bei Heizungsanlagen, die in den letzten Jahren erheblich an Bedeutung gewonnen hat, tritt es auf. Hierbei wird eine Verbesserung des Wirkungsgrades realisiert, indem die Kondensationswärme des im Abgas enthaltenen Wasserdampfes vollständig genutzt wird. Dies erfolgt dadurch, dass die Rücklauftemperatur unter der Taupunkttemperatur des Abgases liegt. Unterhalb der Taupunkttemperatur kann die Luft weniger Feuchtigkeit speichern. Das dabei anfallende Kondensat muss abgeführt werden. Allerdings weist das Kondensat einen sehr niedrigen pH-Wert bis  $\leq 2$  (s. pH-Werte, S. 22) auf und ist unter Umständen vor der Einleitung in den Abwasserkanal zu neutralisieren.

### Das DWA-Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 251 gibt an, ob eine Neutralisation vorgenommen werden muss.

Nicht neutralisiert werden muss:

- ein Gas- bzw. Öl-Brennwertgerät (schwefelarmes Heizöl) mit einer Kesselleistung bis 25 kW
- wenn das Vermischungsverhältnis des Abwassers an derselben Übergabestelle das 25-fache Volumen der Kondensatmenge überschreitet (hinreichende Mischung)

Neutralisationspflicht besteht generell für:

- Öl-Brennwertgeräte, die mit herkömmlichem Heizöl betrieben werden (unabhängig ihrer Leistung)
- Brennwertgeräte mit einer Kesselleistung größer 200 kW
- Entsorgungs- bzw. Entwässerungsleitungen, deren Material keine Säurebeständigkeit aufweist
- Abwasser, das in eine Kleinkläranlage eingeleitet wird
- Anwendungen, in denen keine hinreichende Mischung erreicht wird

Zur Ermittlung eines ausreichenden Mischungsverhältnisses gibt das DWA-Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 251 ein vereinfachtes Ermittlungsverfahren vor, das grundsätzlich zwischen Wohn- und Bürogebäuden unterscheidet.

		Kesselbelastung $Q_f$	kW	25	50	100	150	200
<b>Mindestanzahl der Wohnungen</b>	jährliche Kondenswassermenge $V_k$	m <sup>3</sup> /a		7	14	28	42	56
	Mindestanzahl der Wohnungen N	./.		≥1	≥2	≥4	≥6	≥8
<b>Mindestanzahl der Beschäftigten in Bürogebäuden</b>	jährliche Kondenswassermenge $V_k$	m <sup>3</sup> /a		6	12	24	36	48
	Mindestanzahl der Beschäftigten im Büro $n_p$	./.		≥10	≥20	≥40	≥60	≥80

Mindestzahl an Wohnungen bzw. Beschäftigten in Bürogebäuden in Abhängigkeit von Kesselbelastung  $Q_f$

Das häusliche Schmutzwasser weist in der Regel einen pH-Wert zwischen 6 und 8 auf und kann im Idealfall mittels Freigefälle zum Anschlusskanal abgeleitet werden. Bei Kondensatentstehung unterhalb der Rückstauenebene muss das Kondensat nach eventueller Neutralisation mittels einer Kondensatbeanlage über die Rückstauenebene geführt werden. In diesem Fall kann die GRUNDFOS CONLIFT eingesetzt werden, um eine sichere und langfristige Kondensatabführung zu gewährleisten.

Da das anfallende Kondensat bei Kesselleistungen von 25 kW – 200 kW und einem Mischungsverhältnis von Abwasser zu Kondensat ≤ 25:1 neutralisiert werden muss, werden hierzu in der Regel Neutralisationsgranulate verwendet. Es werden von verschiedenen Herstellern Komplettlösungen angeboten, u.a. von GRUNDFOS (CONLIFT2 pH+).

### REGENWASSER

Regenwasser besteht aus nicht verunreinigtem Wasser aus natürlichem Niederschlag. Beim Abregnen nimmt es jedoch Stoffe in den Luftschichten mit auf. Verunreinigungen erfolgen aber auch durch Schmutz- und Sandpartikel, die beim Abfließen über befestigte Dach- und Hofflächen mitgespült werden. Es weist daher i.d.R. abrasive Eigenschaften auf.

### SCHMUTZWASSER

Unter Schmutzwasser versteht man häusliches Abwasser aus Toiletten, Sanitäreinrichtungen, Küchen und Waschmaschinen sowie Abwasser aus Betrieben, die in die öffentliche Kanalisation abgeleitet werden (gewerbliches oder industrielles Abwasser).

**In DIN 1986-3 sind eine Reihe schädlicher Stoffe bzw. Stoffgruppen genannt, die nicht in eine Abwasseranlage eingeleitet werden dürfen:**

- Abfälle aus gewerblichen und landwirtschaftlichen Betrieben, z. B. Molke, Trester, hefehaltige Rückstände, Borsten, Lederreste
- Erhärtende Stoffe, z. B. Kalk, Gips, Mörtel, Zement, Kunstharze, Teer etc.
- Abfallstoffe, z. B. Müll, Schutt, Glas, Sand, Fasern
- Öle, Fette, z. B. gelöste, emulgierte fett- und ölhaltige Stoffe tierischen oder pflanzlichen Ursprungs
- Explosionsfähige und feuergefährliche Gemische bildende Stoffe, z. B. Benzin, Heizöl, Schmierstoffe, Farben, Lacke
- Reinigungs-, Desinfektions-, Wasch- und Spülmittel
- Tierfäkalien, z. B. Gülle, Jauche, Mist
- Giftige und aggressive Stoffe, z. B. Salze, Säuren, Laugen, Stoffe zur Schädlings- und Unkrautbekämpfung
- Gase und Dämpfe, z. B. Chlor, Schwefelwasserstoff, Wasserdampf, Phosgen
- Radioaktive Stoffe
- Infektiöse und bakterielle Stoffe, z. B. Blut, Schlachthofabfälle

### SCHWARZWASSER

Schwarzwasser bildet einen Teil des häuslichen Schmutzwassers. Es handelt sich um den Abfluss aus Toiletten. Daher ist es urin- bzw. fäkalienhaltig.

### ABWASSERSAMMELGRUBEN

Abwassersammelgruben sind wasserundurchlässige Behälter, die unterirdisch aufgestellt sind. Diese Abwassersammelgruben sammeln häusliches Abwasser und besitzen keine Ablaufeinrichtung. Sie sind durch Fachbetriebe vor Erreichen der max. Füllung zu entleeren und vom zuständigen Unternehmen in das öffentliche Entwässerungssystem einzuleiten. Grundlage für die Betreibung von Abwassersammelgruben ist die DIN 1986-3, bei der sich die Anforderungen auf die DIN EN 12566-1 sowie DIN EN 4261-1 beziehen. Schmutzwasser ist in wasserdichte Abwassersammelgruben einzuleiten, wenn:

- Anfallendes Schmutzwasser nicht in öffentliche Abwasseranlagen eingespeist werden kann
- Anfallendes Schmutzwasser über Grundstückskläranlagen mit wasserrechtlicher Erlaubnis in Gewässer eingeleitet werden darf

Gemäß DIN 1986-3 muss Schmutzwasser den Anforderungen zur Einleitung in öffentliche Abwasseranlagen entsprechen. Es darf in die Sammelgrube kein Niederschlagswasser eingeleitet werden.

### EINBAUHINWEISE:

- Sie müssen jederzeit von geeigneten Fahrzeugen mit einem Gesamtgewicht von 18 t erreicht werden können
- Abwassersaugschläuche dürfen die Länge von 30 m nicht überschreiten
- Falls der Kanalanschluss später erfolgt, muss dieser Anschluss in gerader Verlängerung zum öffentlichen Abwasserkanal erfolgen
- Sie sind ausreichend zu bemessen sowie auftriebsicher einzubauen

### AKTIVKOHLEFILTER

Mit Hilfe eines Aktivkohlefilters wird Luft wie auch Wasser von Schadstoffen gereinigt, indem die Schadstoffe am Kohlefilter haften bleiben. Solche Aktivkohlefilter werden z. B. in Kleinhebeanlagen eingesetzt, um eine Geruchsbelästigung zu vermeiden.

### ANLAGENKENNLINIE

Anhand der Anlagenkennlinie wird das Verhältnis von Förderstrom und Druckverlust dargestellt. Dieser setzt sich zusammen aus:

- Rohrleitungswiderständen
- Widerständen in Armaturen
- Strömungsgeschwindigkeit
- Viskosität
- Rohrrauigkeit
- Rohrlänge

Die Anlagenkennlinie bildet mit der Pumpenkennlinie die Basis zur richtigen Pumpenauswahl. Der Schnittpunkt der beiden Kennlinien ergibt den Betriebspunkt (s. Betriebspunkt).

### ANSCHLUSSWERT DU

Der Anschlusswert DU (Design Unit) ist die maximale Abflussmenge von Entwässerungsgegenständen in l/s und dient als Basis zur Berechnung der anfallenden Schmutzwassermenge.

### AUFTRIEBSICHERUNG

Mit Hilfe einer Auftriebssicherung werden Sammelbehälter oder Pumpstationen, die sich im Erdreich befinden, gegen Aufschwimmen aufgrund eines erhöhten Grundwasserspiegels geschützt, indem sie fest im Boden verankert werden.

### BERECHNUNGSREGENSPENDER (D,T)

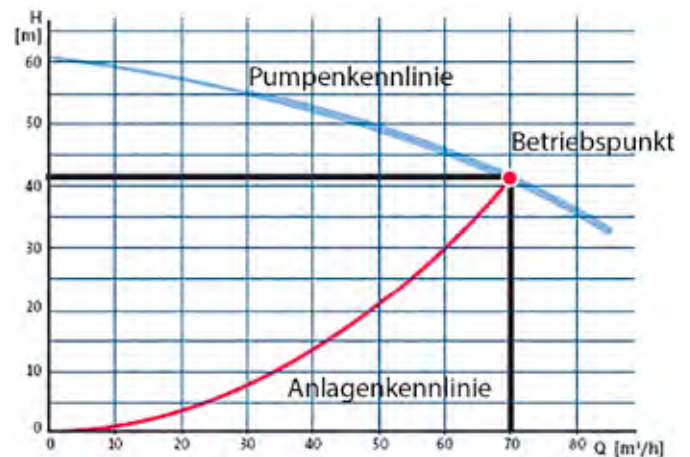
Ein definiertes Regenerereignis, welches sich nach Regendauer (D) und Jährlichkeit (T) ergibt.

Die 5-Minuten Regenspende, die einmal in 2 Jahren erwartet wird, ist maßgeblich für die Auslegung von Sammel-, Grund- sowie Regenfallleitungen. Die örtliche Entwässerungsbehörde legt die Berechnungsregenspende fest. Die gültigen Werte sind aus Tab. 1 im Anhang (s. S. 91) zu entnehmen. Die Regenspende  $r(5,2)$  ist als Minimum festzulegen.

Sind die Werte unbekannt oder eine Überflutung zwingend zu verhindern, ist mit den Werten des Jahrhundertregenerereignisses zu rechnen.

### BETRIEBSPUNKT

Der Betriebspunkt ergibt sich aus dem Schnittpunkt der Anlagenkennlinie (rot) und der Pumpenkennlinie (blau), der sog. QH-Kennlinie. Dieser stellt sich automatisch bei konstanter Drehzahl ein. Die QH-Kennlinie zeigt die Förderhöhe, die eine Pumpe bei vorgegebenem Förderstrom leistet. Die Förderhöhe wird in Meter [m] angegeben. Durch eine Änderung der Drehzahl  $n$  wird eine Leistungsanpassung der Pumpe erreicht. Gleichzeitig verändert sich der Volumenstrom  $Q$  proportional.



Darstellung des Betriebspunktes

### DICHTUNGSTYPEN

Neben den statischen Dichtungen kommt der Wellenabdichtung die wichtigste Bedeutung in Bezug auf Standzeit und Lebensdauer einer Pumpe zu, da sie Motor sowie Hydraulik voneinander trennt. Die Dichtung, die mediumseitig die Motorwelle gegen das Fördermedium abschirmt, ist i.d.R. einem hohen Verschleiß durch den unmittelbaren Kontakt zum Fördermedium ausgesetzt. Durch einen auf den Einsatz abgestimmten Dichtungstyp lassen sich vorzeitige Pumpenausfälle gezielt vermeiden. In Kellerentwässerungspumpen, bspw. für überwiegend leicht verschmutzte, fett-, seifen- und laugenhaltige Abwässer, kommen im allgemeinen Radialwellendichtringe zum Einsatz, üblicherweise mehrfach hintereinander platziert mit zwischenliegender Öl- oder Fettkammer zur Trockenlaufsicherung.

### VORTEILE VON WELLENDICHTRINGEN:

- Sie bieten hohe Standzeiten durch verschleißfeste Werkstoffe
- Die Dichtungsflächen weisen eine geringe Reibung und dadurch eine geringe Leistungsaufnahme auf

Sogenannte Gleitringdichtungen kommen zum Einsatz, wenn höhere Standzeiten gefordert sind und/oder das Fördermedium aggressive oder abrasive Bestandteile (bspw. Sand) enthält, z. B. bei Drainagepumpen, Pumpen für Oberflächenwasser oder in der kommunalen Abwasserentsorgung.

### VORTEILE VON GLEITRINGDICHTUNGEN:

- Sie halten bei kleineren Verschiebungen und Vibrationen an der Welle dicht
- Sie brauchen nicht eingestellt werden
- Die Dichtungsflächen haben auch hier eine geringe Reibung und dadurch minimale Leistungsverluste
- Die Welle gleitet nicht an den Dichtungskomponenten entlang und wird daher auch nicht durch Verschleiß beschädigt

Zur Auswahl einer bestimmten Gleitringdichtung müssen die folgenden Informationen über die Eigenschaften des Fördermediums und die Beständigkeit der Dichtung bestimmt werden:

- Art und Eigenschaften des Fördermediums
- Druck
- Drehzahl
- Einbaumaße

### WERKSTOFFKOMBINATIONEN DER GLEITRINGDICHTUNG:

Gleitring	Kohle	SIC	Hartmetall
Gegenring	SIC	SIC	Kohle
Elastomere	NBR	EPDM	Viton
Werkstoffpaarung	Hart/Weich	Hart/Hart	Hart/Weich

### GUMMIBALG-/ ELASTOMERBALGGLEITRINGDICHTUNG:

Der Balg einer Gummibalgdichtung kann aus verschiedenen Elastomeren gefertigt werden (z. B. NBR, EPDM und FKM) – je nach Betriebsbedingungen



Gummibalg-/Elastomerbalggleitringdichtung

### Vorteile:

- Unempfindlich gegen Ablagerungen an der Welle (z. B. Korrosion), zur Förderung feststoffhaltiger Fördermedien geeignet

### Nachteile:

- Ungeeignet für heiße Fördermedien und hohe Drücke

### PATRONENDICHTUNGEN:

Bei der Patronen-Gleitringdichtung bilden alle Teile eine kompakte Einheit, die einbaufertig auf einer Wellenschutzhülse befestigt ist. Eine Patronendichtung bietet gegenüber einer herkömmlichen Gleitringdichtung einige Vorteile.



Patronendichtung

### Vorteile:

- Einfacher und schneller Service
- Bauweise schützt die Dichtungsflächen
- Vorgespannte Feder
- Sichere Handhabung

### Nachteil:

- Investitionskosten

### DRUCKENTWÄSSERUNG

Als Druckentwässerung wird ein Entwässerungsverfahren bezeichnet, das anfallendes Schmutzwasser mit Hilfe von kleinen Pumpen aus zersiedelten Gebäuden oder Wohngebieten in Sammeldruckleitungen pumpt. Dies erfolgt mit Hilfe von Schneidradpumpen. Dabei zerkleinert das Schneidwerk die üblichen Beimengungen im häuslichen Abwasser, so dass es durch geländeparallel verlegte Druckleitungen bereits ab einer Nennweite  $\geq$  DN 32 gefördert werden kann. In unbefestigtem Gelände wird die Druckleitung i.d.R. grabenlos verlegt.

Abgelegene Gebäude oder Ortsteile können auf diese Weise sehr wirtschaftlich an den öffentlichen Kanal angeschlossen werden. Das Verfahren stellt in solchen Anwendungen eine wirtschaftlichere Alternative zur Freispiegelentwässerung dar, ganz besonders mit Blick auf die Investitionskosten.

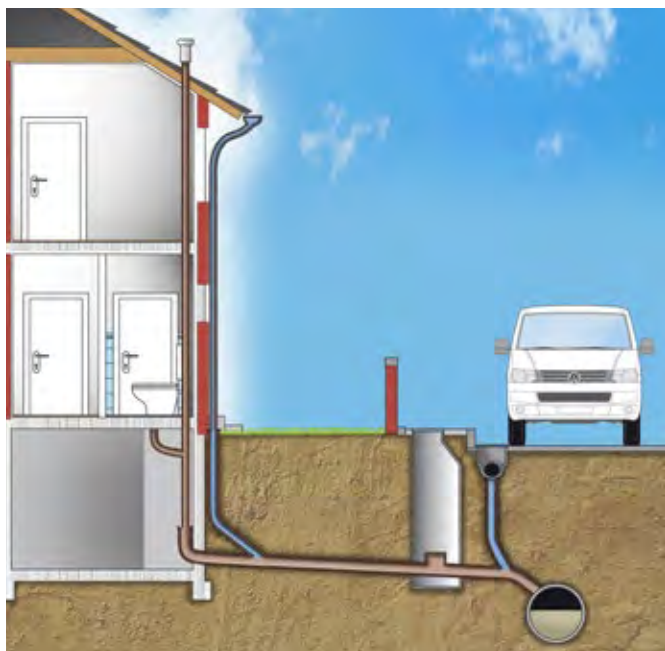
Für Pumpstationen, deren Druckleitung direkt mit dem öffentlichen Kanalnetz verbunden sind, müssen Pumpen in explosionsgeschützter Ausführung eingesetzt werden.

## ENTWÄSSERUNGSVERFAHREN

Das zulässige Entwässerungsverfahren, bspw. bei Neubauten, ist von der jeweiligen Kommune vorgeschrieben. Mögliche Entwässerungsverfahren sind Misch- oder Trennsysteme.

### MISCHSYSTEM

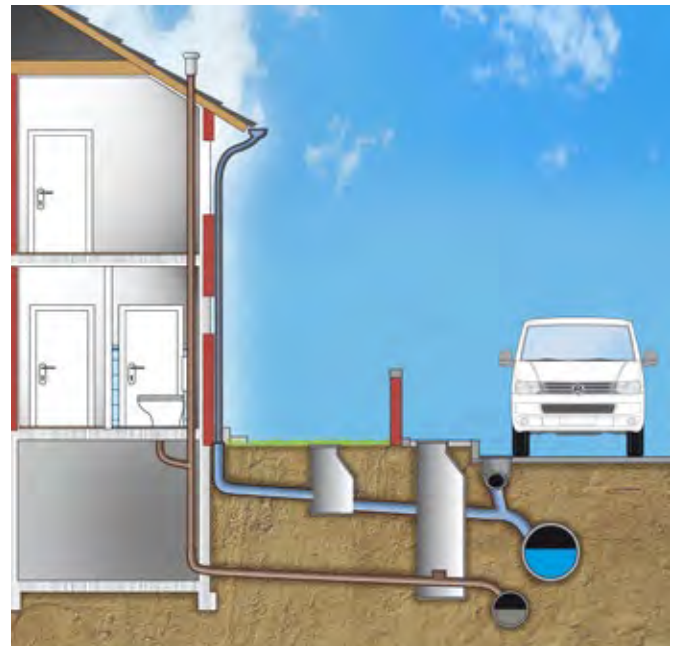
Im Mischsystem werden häusliches, gewerbliches, industrielles Schmutzwasser und das Niederschlagswasser gemeinsam in einer Rohrleitung abgeführt. Der Vorteil hierbei liegt darin, dass lediglich ein gemeinsamer Abwasserkanal installiert und betrieben wird. Der Nachteil allerdings besteht in einer hohen Kapazität der Kläranlage, da Abwasser und Regenwasser gemeinsam abgeführt und vollständig geklärt werden. Darüber hinaus ist auch die Dimension der Kanalisation auf ein entsprechendes Regenbemessungsereignis auszulegen. Pumpstationen, die zur Überwindung von Geländenebenheiten erforderlich sind, müssen dementsprechend groß und leistungsstark bemessen sein.



Darstellung eines Mischsystems

### TRENNSYSTEM

Im Trennsystem werden häusliches, gewerbliches, industrielles Schmutzwasser einerseits und Regenwasser andererseits getrennt abgeführt. Nachteilig ist, dass sämtliche Kanalrohre in doppelter Ausführung verlegt und gewartet werden müssen, welches mit hohen Installations- und Betriebskosten verbunden ist. Da im Trennsystem Abwasser und Regenwasser jedoch separat abgeführt werden, kann als großer Vorteil für die Kommune die Kläranlage für geringere Abwassermengen ausgelegt werden. Daher ist ein hohes Potenzial zur Kosteneinsparung und Energieoptimierung durch das Trennsystem gegeben, da der Energieaufwand zur Beseitigung des Abwassers kostenoptimal reduziert wird.



Darstellung eines Trennsystems

### FETTABSCHIEDER/ÖLABSCHIEDER

Wenn pflanzliche und tierische Fette oder Öle aus dem industriellen oder gewerblichen Betrieb aus dem Schmutzwasser zurückgehalten werden müssen, kommen Fettabscheider zum Einsatz, z. B. bei:

- Essensausgabestellen
- Großküchen und Küchenbetrieben z. B. Kantinen, Hotels
- Schlachthöfen
- Metzgereien mit/ohne Schlachtung
- Speiseölraffinerien
- Ölmühlen

Fettabscheider müssen im Erdreich oder im Gebäude rückstaufrei im freien Gefälle betrieben werden. Sie müssen möglichst nahe an der Abwasseranfallstelle montiert sein, um Verstopfungen und Belagsbildungen durch abkühlendes Fett in der Zulaufleitung vorzubeugen. Um nicht abscheidungsfähige Stoffe aus dem Abwassersystem fernzuhalten, ist vor dem Fettabscheider ein Schlamm- oder Sandfang zu installieren.

Für die Bestimmung der Nenngröße von Fettabscheidern sind der maximale Schmutzwasserabfluss QWW (s. Seite 25), die Temperatur des Schmutzwassers sowie die Dichte der abzuscheidenden Fette bzw. Öle entscheidend.

Unterhalb der Rückstauenebene ist hinter jedem Fettabscheider eine Doppelhebeanlage oder Pumpstation vorzusehen. Wird der Fettabscheider zu klein bemessen und das Fett nicht ausreichend abgefangen, lagert sich das Fett auf der Wasseroberfläche in der Abwasserhebeanlage ab und trägt dazu bei, dass sich im Lauf der Zeit eine unerwünschte, immer größer werdende Schwimmdecke bildet. Das führt zu einer unangenehmen Geruchsbildung, da sich

das Fett mit der Zeit zersetzt. Durch den daraus resultierenden Fäulnisprozess wird die Korrosionsgefahr sowie das Verstopfungsrisiko erheblich gesteigert.

**Es wird unterschieden zwischen Fettabscheidern zum Erdbau und frei aufgestellten Fettabscheidern. Für den Einsatz von Abscheideranlagen sind die DIN EN 1825-2, die DIN 4040-100 sowie die DIN EN 858 zu beachten.**

**FLIEßGESCHWINDIGKEIT**

s. Selbstreinigung der Rohrleitung

**FÖRDERSTROM Q**

Der Förderstrom Q entspricht dem Gesamtzufluss aus Schmutzwasser und ggf. Regenwasser und dient als Grundlage zur Dimensionierung der Abwasseranlage.

**Eine Mindestfließgeschwindigkeit von  $v_{min} = 0,7 \text{ m/s}$  ist einzuhalten, um ein Sedimentieren (Ablagern) der Feststoffe im Abwasser zu vermeiden. Gleichzeitig gibt es eine maximale Fließgeschwindigkeit von  $v_{max} = 2,3 \text{ m/s}$ , die nicht überschritten werden sollte, um Fließgeräusche und medienabhängig eine erhöhte Abrasionsgefahr zu vermeiden.**

**FREIER KUGELDURCHGANG**

s. Kugeldurchgang

**FREISPIEGELENTWÄSSERUNG**

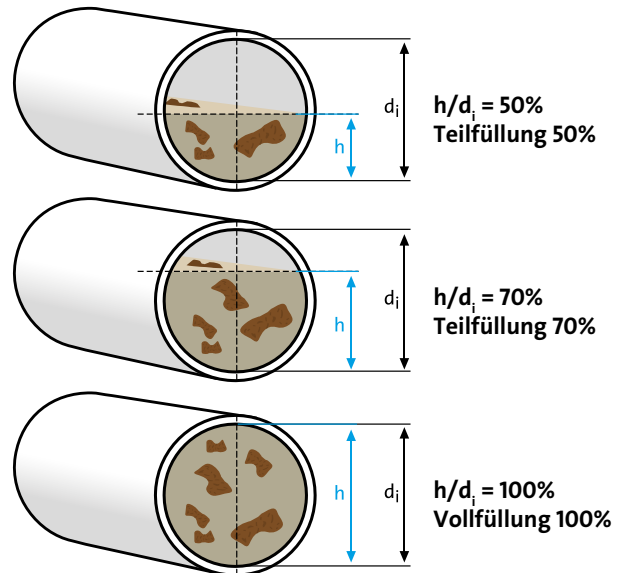
Bei der Freispiegele nt wässerung wird die Ableitung des Schmutzwassers mittels Schwerkraft realisiert, d. h. es wird über natürliches Gefälle entwässert. Dies ist die optimale Form der Entwässerung. Hierbei sind die Grund- und Sammelleitungen bei einem Füllungsgrad  $h/d_i$  von max. 70 % und einer reduzierten Mindestfließgeschwindigkeit von 0,5 m/s auszulegen.

**FÖRDERHÖHE:**

s. Gesamtförderhöhe

**FÜLLUNGSGRAD H/DI**

Der Füllungsgrad  $h/d_i$  ist das Verhältnis von Wassertiefe (h) zum Innendurchmesser ( $d_i$ ). Er wird als Dezimal- oder aber als Prozentwert angegeben.

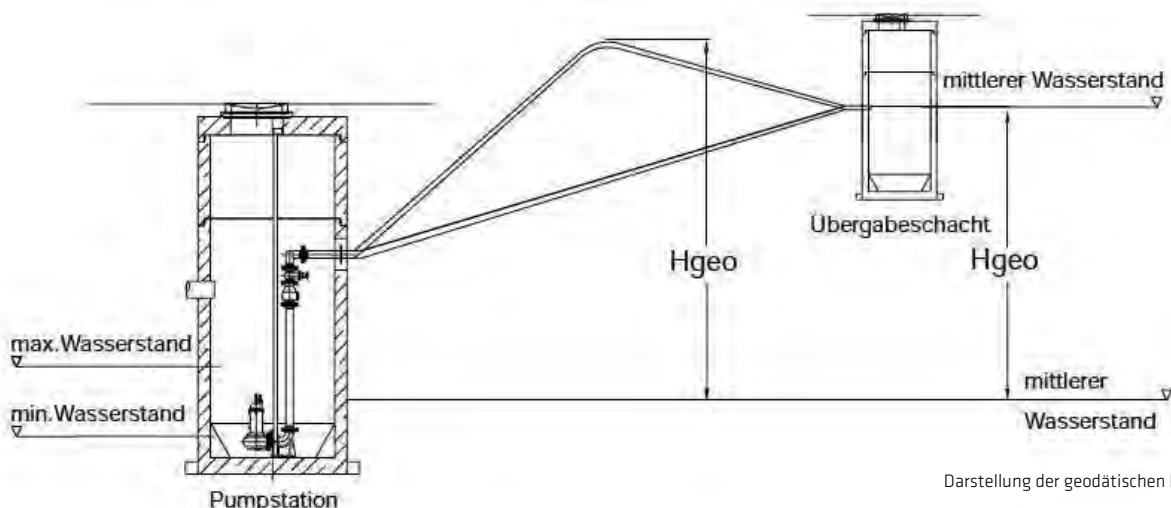


Darstellung verschiedener Füllungsgrade

**GEODÄTISCHE HÖHE**

Die geodätische Höhe setzt sich zusammen aus dem reinen Höhenunterschied zwischen Wasserspiegel im Pumpensumpf und der höchsten Stelle in der Druckleitung, die sich auf der Höhe der Ausflussöffnung befindet.

Sie ist nicht von der Höhe des Förderstroms abhängig. Die geodätische Höhe für den Ein- und Ausschaltpunkt ist zu ermitteln, falls der Abstand zwischen unterem und oberem Wasserspiegel im Pumpensumpf relativ groß ist. Sie entspricht aber nicht der Gesamtförderhöhe.



Darstellung der geodätischen Förderhöhe



## GESAMTFÖRDERHÖHE

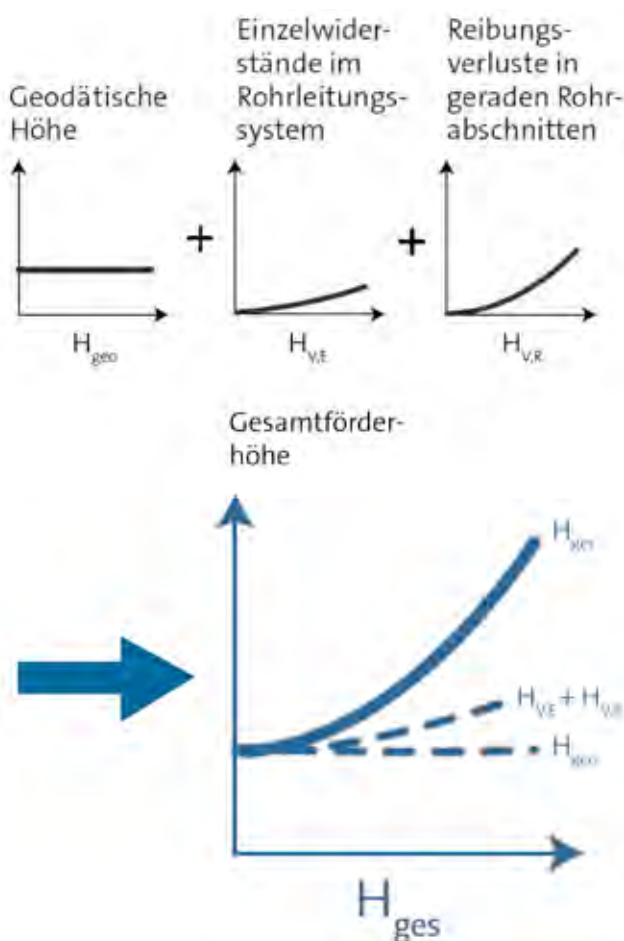
Neben der geodätischen Förderhöhe müssen verschiedene Widerstände im Rohrsystem mit Hilfe des Pumpendrucks überwunden werden. Im System schwankt daher die Gesamtförderhöhe mit der Wassermenge. Die Gesamtförderhöhe setzt sich aus drei Faktoren zusammen:

- Geodätische Höhe
- Einzelwiderstände in Armaturen
- Reibungsverluste in der Rohrleitung

$$H_{ges} = H_{geo} + H_{V,E} + H_{V,R}$$

mit:

- $H_{ges}$  = Gesamtförderhöhe der Anlage [m]
- $H_{geo}$  = geodätische Förderhöhe;  
zu überwindender Höhenunterschied [m]
- $H_{V,E}$  = Förderhöhenverlust in Einzelwiderständen; Armaturen,  
Bögen etc. [m]
- $H_{V,R}$  = Förderhöhenverlust in Rohrleitungen [m]



Berechnung der Gesamtförderhöhe

## KAVITATION

Kavitation tritt dann ein, wenn örtlich der statische Druck in der Flüssigkeit unter den Verdampfungsdruck der Flüssigkeit bei der entsprechenden Temperatur fällt. Wasser verdampft bei normalem Luftdruck von rund 1 bar bei 100 °C.

Reduziert man den Druck im Medium, wie das beispielsweise in Strömungen mit sehr hoher Geschwindigkeit an Schaufeleintrittskanten von Pumpenlaufrädern der Fall ist, so kann Wasser bereits bei nur 20 °C verdampfen, wenn der Druck in der Flüssigkeit partiell nur etwa 0,02 bar beträgt. Es bilden sich dabei Dampfblasen, die deutlich mehr Raum benötigen, als das Wasser in flüssiger Form. Treffen diese Dampfblasen in der Pumpenhydraulik auf Bereiche, in denen der Verdampfungsdruck wieder überschritten wird, kondensiert der Dampf in den Hohlräumen schlagartig und es treten extreme Druck- und Temperaturspitzen auf (punktuell sind bis zu 3.000 bar möglich). Befinden sich Dampfblasen dabei in der Nähe von festen Körpern, wie etwa den Laufradschaufeln, kann durch diese implodierenden Dampfblasen kraterförmig Material von dem Laufrad abgetragen werden, was letztlich zur völligen Zerstörung des Laufrades und anderer Hydraulikteile führen kann. Weitere Faktoren, die diesen Vorgang unterstützen, sind ansteigende bzw. höhere Temperaturen im Fördermedium oder das Absinken des Druckes im Fördermedium auf der Saugseite der Pumpe, etwa durch eine fehlende Flüssigkeitsvorlage bzw. Vergrößerung der geodätischen Saughöhe.

### MAßNAHMEN ZUR VERMEIDUNG VON KAVITATION SIND Z.B.:

- Reduzierung der Fließgeschwindigkeit im Fördermedium durch Eindrosseln der Pumpe oder Erhöhung des Vordruckes im Saugbereich der Pumpe, z.B. durch eine höhere Wasserüberdeckung im Sammelbehälter/Schacht.
- Herunterkühlen des Mediums, sofern heißes Medium gefördert wird
- Erhöhung des Drucks am Eintrittsstutzen auf den minimalen Zulaufdruck

Wahrzunehmen ist die Kavitation zum einen akustisch und zum anderen am unruhigen Lauf und eines Förderhöhenabfalls der Pumpe. Die Zerstörung an Hydraulikteilen ist nur durch Demontage der Pumpe zu erkennen.



Darstellung eines beschädigten Laufrads durch Kavitationseinwirkung

## KORROSION

Unter Korrosion versteht man den Abbau von Metall an einer freien Oberflächenstelle durch eine chemische oder elektrochemische Verbindung mit der Umgebung. Dies kann aber durch eine schützende Oxidschicht bei einigen Metallen verhindert werden. Bei der Auswahl der Pumpentechnik ist besonderes Augenmerk auf die Medienbeschaffenheit zu legen und die Materialauswahl entsprechend vorzunehmen. Die Korrosionsstärke ist abhängig von der Wahl des eingesetzten Materials in Kombination mit dem Fördermedium. Umgebungsbedingungen beeinflussen ebenfalls die Korrosion sowie Legierungen von Metallen, z. B. pH-Wert (Säuregrad), oxidierende Faktoren (Sauerstoff, Temperatur), biologische Aktivität, Betriebsbedingungen (wie z. B. Strömungsgeschwindigkeit), Reinigungsprozesse und Stillstandszeiten.



Beispiele von Korrosionsprodukten

### HÄUFIGSTE KORROSIONSARTEN:

#### GLEICHMÄSSIGE FLÄCHENKORROSION

Als gleichmäßige Flächenkorrosion wird ein gleichmäßiger Flächenabtrag auf der gesamten Oberfläche oder einem großen Teil der Gesamtoberfläche bezeichnet. Das Metall wird immer dünner, bis es vollkommen zerstört ist. Bei der gleichmäßigen Flächenkorrosion geht am meisten Metall verloren.

#### BEISPIEL:

- Stahl in kohlenstoffhaltigem Wasser
- Nichtrostender Stahl in reduzierender Säure



Gleichmäßige Flächenkorrosion

### KORROSIONSART: INTERKRISTALLINE KORROSION

Wie der Name schon sagt, tritt die interkristalline Korrosion an den Korngrenzen der Kristalle auf. Diese Art der Korrosion tritt typischerweise dann auf, wenn sich Chromkarbid während des Schweißens an den Korngrenzen absetzt oder in Verbindung mit unzureichender Wärmebehandlung. Der Chromgehalt wird in einem kleinen Bereich um die Korngrenze abgemagert und die Korrosionsbeständigkeit verringert sich gegenüber dem restlichen Werkstoff, da Chrom eine wichtige Rolle für die Korrosionsbeständigkeit spielt.



Interkristalline Korrosion

### LOCHFRASS

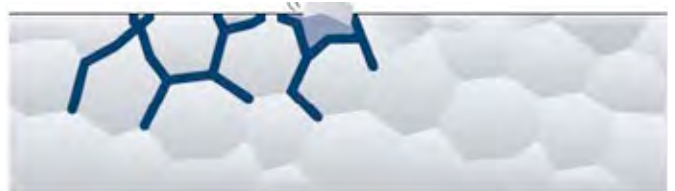
Lochfraß ist eine örtlich begrenzte Form der Korrosion. Lochfraß bildet Löcher oder Vertiefungen in der Metalloberfläche. Das Metall wird durchlöchert, wobei die gesamte Korrosion, gemessen am Gewichtsverlust, eher gering sein kann. Die Korrosionsgeschwindigkeit kann dabei, je nach Aggressivität der Flüssigkeit, das 10 - 100fache einer gleichmäßigen Korrosion betragen. Lochfraß tritt meistens an Stellen auf, wo die Flüssigkeit stagniert.



Lochfraß

### SPALTKORROSION

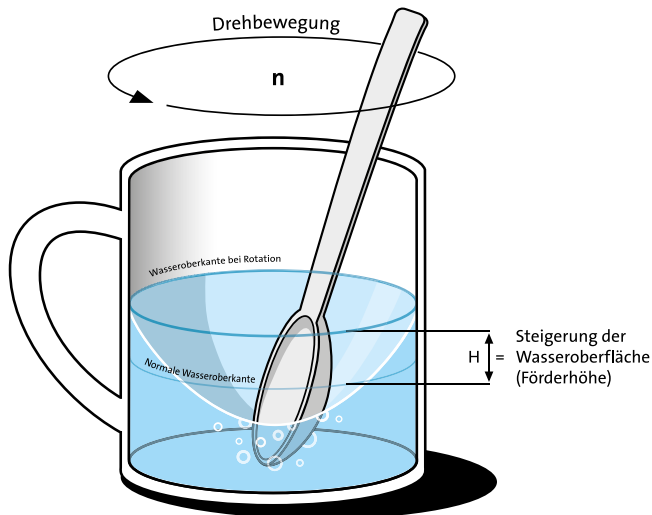
Spaltkorrosion ist, wie Lochfraß, eine örtlich begrenzte Form eines Korrosionsangriffs. Die Spaltkorrosion entsteht schneller als Lochfraß. Spaltkorrosion tritt an schmalen Öffnungen, in Zwischenräumen zwischen zwei Metalloberflächen oder zwischen metallischen und nichtmetallischen Oberflächen auf und steht meist in Zusammenhang mit einem toten Spalt. Spalte, wie sie an Flanschverbindungen oder an Gewindeanschlüssen auftreten, sind somit die am meisten korrosionsgefährdeten Stellen.



Spaltkorrosion

## KREISELPUMPEN

Die Kreiselpumpe ist die weltweit meistverwendete Pumpenbauart und arbeitet nach einem einfachen Prinzip: Die Flüssigkeit wird zum Saugmund des Laufrads geleitet und durch die Fliehkraft zur Aussenkante des Laufrades geschleudert.



Prinzip der Kreiselpumpe

Die Konstruktion ist kostengünstig und robust. Die Kreiselpumpe liefert einen gleichmäßigen Förderstrom und kann leicht an die gewünschten Betriebsbedingungen angepasst werden. Dadurch wird ein hoher Wirkungsgrad ermöglicht und die Pumpen eignen sich bestens zur Förderung von Flüssigkeiten.

## KUGELDURCHGANG

Der Kugeldurchgang in Verbindung mit dem Laufradtyp beeinflusst maßgeblich den Anwendungszweck einer Abwasserpumpe. Der freie Durchgang spezifiziert, welche maximale Feststoffgröße von der Pumpe gefördert werden kann, wobei die Kugel eine idealisierte Form darstellt. Je nach Einsatz- und Anwendungsgebiet sind Mindestdurchgänge gemäß der geltenden EN-Normen einzuhalten.

**Für Schmutzwasserpumpen und Hebeanlagen gemäß DIN EN 12050-2 ist ein freier Kugeldurchgang von wenigstens 10 mm gefordert. Für Abwasserpumpen und Fäkalienhebeanlagen gemäß DIN EN 12050-1, die keine Schneideinrichtung besitzen, muss ein freier Kugeldurchgang von wenigstens 40 mm gegeben sein.**

## LAUFRADTYPEN

### FREISTROMRAD

Das Freistromrad ist bewährt bei Medien mit Feststoffanteilen, die leicht zu Verstopfungen/Verzopfungen in der Hydraulik führen. Darüber hinaus sind Freistromlaufräder ideal geeignet zum Fördern von Fasern, Haaren oder Textilien sowie bei gasenden Bestandteilen im Fördermedium oder bei abrasiven Bestandteilen, wie z. B. Sand. Der Wirkungsgrad von Freistromlaufrädern ist im Vergleich zu anderen Laufradformen verhältnismäßig gering. Da das Medium nicht das Laufrad durchströmt, weist diese Laufradform eine höhere Abrasionsbeständigkeit auf und ist zudem durch die homogene Ausführung und Wuchtung durch eine hohe Laufruhe gekennzeichnet. Freistromlaufräder gibt es in verschiedenen Ausführungen und Materialien. Diese kommen überwiegend in Kellerentwässerungspumpen, Drainagepumpen, Pumpen für Oberflächenwasser und Abwasserpumpen zum Einsatz.



Freistromlaufrad

### SUPER-VORTEX

Das Super-Vortex-Laufrad zeichnet sich durch seine außergewöhnliche Konstruktion aus. Dank ihrer speziellen Flügelbauart, in denen keine störenden Verwirbelungen entstehen, werden höhere Wirkungsgrade erzielt, als bei herkömmlichen Freistromlaufrädern. Sie sind somit über den gesamten Kennlinienbereich und bei hohen Trockensubstanzgehalten einsetzbar. Der Trockensubstanzgehalt ist die nach völliger Austrocknung von Klärschlämmen verbleibende Restmasse. Der Förderanteil dieser Trockenmasse beträgt bei Super-Vortex-Laufrädern bis zu 5%.

Bei einem solchen Laufradtyp sind freie Durchgänge von 65 mm - 100 mm möglich.



Super-Vortex-Laufrad

### **FREISTROMLAUFRAD MIT SCHNEIDRADSYSTEM**

Das Schneidradsystem besteht aus einer kompakten Hydraulik in Verbindung mit einem Freistromrad. Sie verfügt über einen vergleichsweise geringen Kugeldurchgang.

Der Laufradspalt bezeichnet den Abstand von der Schaufelunterkante bis zum Ringgehäuseboden der Hydraulik. Schneidradpumpen verfügen über einen geringen Spalt. Durch diese Konstellation lassen sich hohe Drücke bei eingeschränkter Fördermenge erzeugen. Die vorgeschaltete Zerkleinerungseinrichtung (Schneidwerk) aus gehärtetem Edelstahl sorgt dafür, dass es trotz dieser kleinen Durchgänge nicht zu Verstopfungen kommt. Hierbei werden die im häuslichen Abwasser üblichen Feststoffe mühelos zerkleinert. Da das Schneidwerk aber nur einen begrenzten Mengendurchlass ermöglicht, ist der Einsatz auf etwa 18- 20 m<sup>3</sup>/h begrenzt.

Die Stärke des Schneidradsystems liegt allerdings weniger in der Mengenförderung, sondern vielmehr darin, dass sich das Abwasser durch Druckleitungen mit kleinen Innendurchmessern über große Entfernungen transportieren lässt. So lassen sich auch entlegene Häuser oder gar ganze Siedlungen wirtschaftlich an den öffentlichen Kanal anschließen. Für Oberflächenwasser ist dieses System jedoch ungeeignet, da die eingespülten Sandpartikel zu einem erhöhten Verschleiss des Schneidsystems führen.

### **KANALLAUFRAD**

Das Ein- oder Mehrkanallaufрад hat sich bewährt, wenn es darum geht, große Mengen von Abwasser wirtschaftlich zu transportieren. Seine Beschaffenheit ermöglicht einen deutlich besseren Wirkungsgrad bei vergleichsweise guter Feststoffförderung. Wie auch beim Freistromrad unterscheidet man beim Kanallaufрад unterschiedliche Bauweisen aus offenen und geschlossenen Ein- oder Mehrkanallaufradern.

## LEITUNGSARTEN

### ANSCHLUSSKANAL

Der Anschlusskanal ist der Kanal zwischen Grundstücksgrenze und dem öffentlichen Abwasserkanal.

### FALLEITUNG

Die Falleitung ist eine senkrechte Leitung mit Verlauf durch ein oder mehrere Geschosse.

### GRUNDLEITUNG

Die Grundleitung ist eine unterirdische Leitung, die gewöhnlich unter dem Gebäude verlegt ist und das Abwasser dem Anschlusskanal zuführt.

### LÜFTUNGSLEITUNG

Lüftungsleitungen sind oftmals verlängerte Falleitungen und dienen zur Be- und Entlüftung der Abwassersysteme (u. a. Abwasserhebeanlagen) über Dach.

### SAMMELLEITUNG

Sammelleitungen sind sichtbar verlegte Leitungen, die das Abwasser von Fall- und Anschlussleitungen aufnehmen. Werden mehrere Leitungen in eine Sammelleitung zusammengeführt, so ist diese stets mit einer vergrößerten Nennweite weiterzuführen.

### LEITUNGSGEFÄLLE

Durch das nötige Mindestrohrleitungsgefälle wird sichergestellt, dass die Abwasserleitungen via Schwerkraftentwässerung leer laufen können und somit überwiegend vor Ablagerungen geschützt sind.

Leitungsart	Mindestgefälle
Belüftete Anschlussleitung:	0,5 %
Unbelüftete Anschlussleitung:	1,0 %
Grund- u. Sammelleitung Schmutzwasser:	0,5 %
Grund- Sammelleitung Regenwasser:	0,5 %

Mindestgefälle verschiedener Leitungsarten

### MINDESTGEFÄLLE

s. Leitungsgefälle

### MISCHSYSTEM

s. Entwässerungsverfahren

### NOTSTAUOLUMEN

s. Stauvolumen

## NOTÜBERLAUF/DACHABLAUF

Notüberläufe werden als Entlastungsmöglichkeiten genutzt, falls die Regenmengen größer sind, als die der Bemessung zugrunde gelegten Werte. Für ein hohes Maß an Gebäudesicherheit müssen Notüberlaufsysteme mindestens den Jahrhundertregen ableiten können. Die Differenz zwischen dem Jahrhundertregen und dem maximalen Abflussvermögen des Dachentwässerungssystems ergibt sich zu:

$$Q_{\text{Not}} = \frac{(r_{(5/100)} - r_{(D/T)} \times C) \times A}{10.000}$$

mit

$Q_{\text{Not}}$  = Mindestabflussvermögen (l/s)

$r_{(5/100)}$  = Jahrhundertregenspende (l/s)

$r_{(D/T)}$  = Berechnungsregenspende (l/s)

$C$  = Abflussbeiwert

$A$  = wirksame Niederschlagsfläche in  $\text{m}^2$

Es ist grundsätzlich nicht gestattet, Notüberläufe an die Entwässerungsanlage anzuschließen. Notüberläufe müssen mit freiem Auslauf auf das Grundstück entwässert werden.

### NPSH-WERT

In Zusammenhang mit der Vermeidung von Kavitation ist der NPSH-Wert (für Net Positive Suction Head) von Bedeutung. Der Wert vergleicht den Druckunterschied zwischen Dampfdruck und dem pumpentypspezifischen Druck am Saugstutzeingang der Pumpe. Es handelt sich dabei um den Wert, der erforderlich ist, um eine Kavitation (s. Kavitation) bzw. Dampfblasenbildung zu vermeiden.

Der NPSH-Wert der Pumpe gibt den erforderlichen Zulaufdruck bzw. die notwendige Wasserüberdeckung des Pumpenlaufrades an, um Kavitation zu vermeiden. Dieses geschieht abhängig von Umgebungsdruck, Drehzahl und Betriebspunkt bzw. der Fördermenge.

### FÜR PUMPEN IN NASSAUFSTELLUNG GILT:

$\text{NPSH}_{\text{Anlage}}$  = Umgebungsdruck Atmosphäre  
+ Medienüberdeckung am Laufrad  
- Verdampfungsdruck

### FÜR PUMPEN IN TROCKENAUFSTELLUNG MIT SAUGLEITUNG GILT:

$\text{NPSH}_{\text{Anlage}}$  = Umgebungsdruck Atmosphäre  
+ Medienüberdeckung Laufrad  
- Verdampfungsdruck  
- Verluste aus Ansaugleitung

$\text{NPSH}_{\text{Anlage}}$  = NPSHvorhanden

Der NPSH-Wert der Anlage fasst alle auf den Druck am Saugstutzen der Pumpe Einfluss nehmenden Einzeldaten der Pumpenanlage zusammen.

Diese bestehen für einen bestimmten Förderstrom aus folgenden Daten:

- Dichte
- Temperatur
- Dampfdruck des Fördermediums
- Druckverluste in der Saugleitung
- Druck im Ansaugbehälter
- geodätische Saug- bzw. Zulaufhöhe

Zur Vermeidung von Kavitation gilt die Beziehung:

$$NPSH_{Anlage} > NPSH_{Pumpe} \text{ bzw. } NPSH_{vorhanden} > NPSH_{erforderlich}$$

**BEISPIEL:**

$NPSH_{vorhanden} = 4 \text{ m}$   
 sagt aus, dass die Förderflüssigkeit am Saugstutzen der Pumpe gemessen noch positiv 4 m vom Verdampfungsdruck  $P_d$  entfernt liegt.

**NUTZVOLUMEN**

s. Stauvolumen

**OBERFLÄCHENENTWÄSSERUNG**

Als Oberflächenwasser im allgemeinen wird in der Regel eine Mischung aus nicht versickertem Niederschlagswasser, Quellwasser oder Grundwasser verstanden.

Oberflächenwässer weisen in der Regel Verschmutzungen auf, entweder durch gelöste Salze und/oder durch aufgenommene Schwebstoffe aus der Luft.

Fällt Niederschlag auf Flächen unterhalb der Rückstauenebene an, ist zunächst grundsätzlich zu prüfen, ob und in welchem Maße sich das Regenwasser über Versickerungsanlagen ableiten lässt. Kann das Oberflächenwasser von Flächen unterhalb der Rückstauenebene keiner Versickerung mehr zugeführt werden und lässt sich das Wasser auch nicht anderweitig zwischenspeichern (Vorfluter), muss das Oberflächenwasser gemäß DIN 1986-100 der öffentlichen Kanalisation rückstausicher zugeführt werden.

Die Einleitung in den öffentlichen Kanal ist genehmigungspflichtig und die Einleitungsbegrenzungen sind zu beachten. Ggf. sind Rückhaltebecken vorzusehen. Niederschlag ist hinsichtlich seiner Intensität und Dauer nur relativ unzuverlässig zu kalkulieren. Viele Abwasserhebeanlagen zur Aufstellung innerhalb von Gebäuden arbeiten mit Motoren, die nur im sog. Aussetzbetrieb (s. Grundlagen der Elektrotechnik) arbeiten und keinen Dauerbetrieb zulassen. Von der Aufstellung einer Hebeanlage innerhalb eines Gebäudes für den zuvor genannten Zweck ist lt. DIN 1986-100 und DIN EN 12056-4 abzusehen.

Zur Förderung von Oberflächenwasser bieten sich verschiedene Pumpentypen, wie Pumpen mit Freistrom- oder Einkanallaufträgern, an. Durch abrasive Bestandteile im Fördermedium sind Abwasserhebeanlagen und Pumpen mit eingebautem Schneidsystem jedoch grundsätzlich nicht geeignet zur Entwässerung von Hofflächen, Parkplätzen, Garagenrampen oder für Drainagewasser.

**SONDERREGELUNG:**

**Abweichend von der DIN EN 12056-4 lässt die DIN 1986-100 die Einleitung des Oberflächenwassers in eine Hebeanlage innerhalb des Gebäudes zu, wenn die Fläche mit Neigung zum Gebäudeeingang eine maximale Größe von 5 m<sup>2</sup> nicht überschreitet. Dies ist bspw. bei Garagenrampen oder Kellerniedergängen der Fall.**

**PH-WERT**

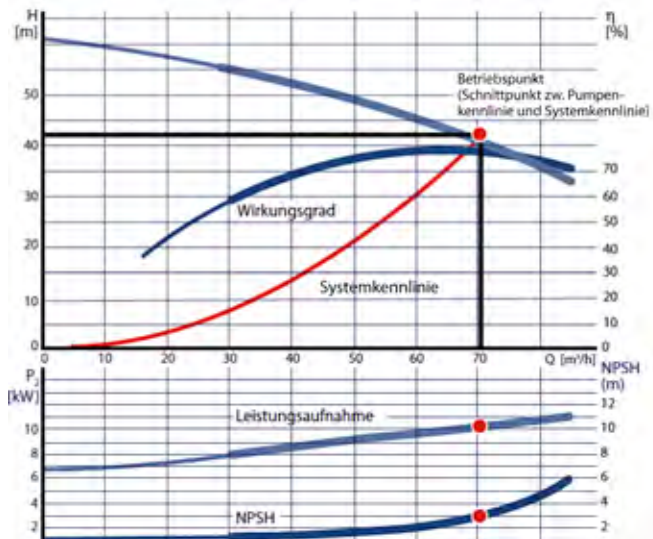
pH (lat.: pondus bzw. potentia Hydrogenii = Gewicht bzw. Kraft des Wasserstoffs) Der pH-Wert ist der Wert, der die Aggressivität der Wasserstoffionen – Konzentration beschreibt. Das häusliche Abwasser weist in der Regel einen pH-Wert zwischen 6,5 – 7,5 auf.

Saurer Bereich			Beispiel
pH	0 – 1,5	stark sauer	Salzsäure
pH	1,6 – 3,5	sauer	Zitronensaft/Essig
pH	3,6 – 5,5	schwach sauer	Wein/Bier
Neutraler Bereich			
pH	5,5 – 7,5	neutral	reines Wasser
Alkalischer Bereich			
pH	7,6 – 8,5	leicht alkalisch	Seewasser
pH	8,6 – 10	alkalisch	Seife/Allzweckreiniger
pH	10,1 – 14	stark alkalisch	Natronlauge

Übersicht der pH-Bereiche

## PUMPENKENNLINIE

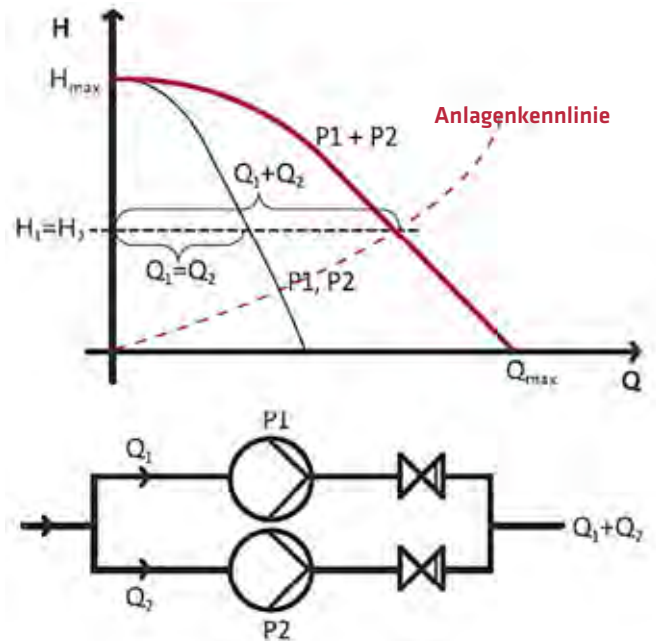
Die Leistung einer Kreiselpumpe wird durch verschiedene Kennlinien dargestellt. Deren Zusammenhang ist in der unteren Darstellung abgebildet. Die Kennlinie der Kreiselpumpe ist eine Zusammensetzung der Parameter aus Förderhöhe, Leistungsaufnahme, Wirkungsgrad und NPSH (Haltedruckhöhe) in Abhängigkeit des Förderstroms.



Darstellung einer Pumpenkennlinie und dazugehöriger Parameter

## PUMPENPARALLELSCHALTUNG

Bei der Parallelschaltung sind mind. 2 Pumpen gleichzeitig in Betrieb. Zielsetzung ist eine Erhöhung des Volumenstroms  $Q$ . Der entsprechende Betriebspunkt ist der Schnittpunkt der Anlagenkennlinie mit der Summe der Pumpenkennlinien. Sind gleiche Pumpentypen im Einsatz, so fördern sie den gleichen Volumenstrom. Bei gleicher Förderhöhe ergibt dies eine Addition der Volumenströme. Dies setzt allerdings voraus, dass entweder zwei getrennte Druckleitungen existieren oder die Rohrleitung für den Parallelbetrieb dimensioniert wurde.

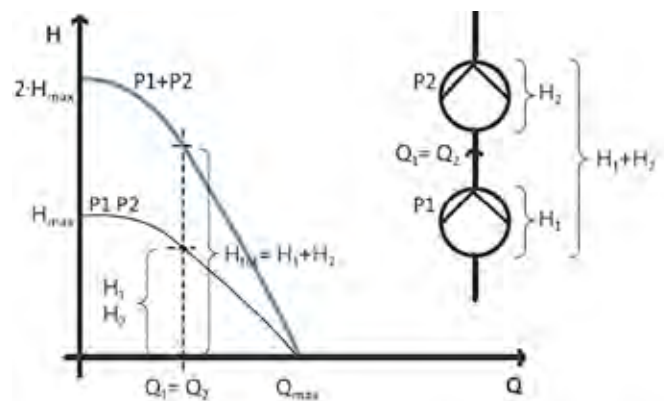


- P1 = Pumpe 1
- P2 = Pumpe 2
- $Q_1$  = Fördervolumen Pumpe 1
- $Q_2$  = Fördervolumen Pumpe 2
- $H_1$  = Förderhöhe Pumpe 1
- $H_2$  = Förderhöhe Pumpe 2

Darstellung Parallelschaltung

## PUMPENREIHENSCHALTUNG

Bei der Reihenschaltung sind ebenfalls mindestens zwei Pumpen gleichzeitig in Betrieb, allerdings ist in diesem Fall eine Erhöhung des Drucks  $H$  beabsichtigt. Sind gleiche Pumpentypen eingebaut, so können bei gleichen Volumenströmen die Drücke nahezu addiert werden.



Darstellung Reihenschaltung

## PUMPVOLUMEN

Als Pumpvolumen, gemessen in Liter oder m<sup>3</sup> wird die Menge an Schmutz- und Abwasser bezeichnet, die von der Fördereinrichtung zwischen dem Einschaltpunkt und dem Ausschaltpunkt gefördert wird. Je nach Pumpen- oder Hebeanlagentyp, kann das Pumpvolumen fest vorgegeben oder individuell einstellbar sein. Dies geschieht in der Regel mit Hilfe von Niveauerfassungssystemen, wie z.B. Schwimmerschaltern (siehe Niveauerfassungssysteme, Kapitel 7.2, Seite 60).

Das Pumpvolumen sollte möglichst so groß gewählt werden, dass bei einem Pumpvorgang das gesamte stagnierende, d.h. nach dem Pumpvorgang in der Druckleitung verweilende Abwasser, ausgetauscht wird. Dadurch wird sichergestellt, dass die zulässige Verweildauer des Abwassers in der Druckleitung möglichst nicht überschritten wird. Die DIN EN 12056-4 schreibt für Fäkalienhebeanlagen gemäß DIN EN 12050-1 explizit ein Mindestpumpvolumen von wenigstens 20 l vor. Der Zulauf sollte möglichst oberhalb des Einschaltpunktes liegen, um ein Anstauen in die Zulaufleitung zu vermeiden, da dies zu Ablagerungen in der Zulaufleitung führt. Das Pumpvolumen sollte zudem groß genug sein, um ein zu häufiges Anlaufen der Pumpen zu vermeiden. Bei homogener Zulaufmenge lässt sich das erforderliche Pumpvolumen mit der folgenden Formel ermitteln:

$$V_p = \frac{T_{sp} \times Q_z \times (Q_p - Q_z)}{Q_p}$$

mit:

$V_p$  = Pumpvolumen [l]  
 $T_{sp}$  = Schaltperiodendauer [s]  
 $Q_z$  = Zulaufstrom [l/s]  
 $Q_p$  = Förderstrom der Pumpe im Betriebspunkt [l/s]

Die Schaltperiodendauer  $T_{sp}$  (s. Schalthäufigkeit, S. 35) setzt sich zusammen aus einem Laufzeitabschnitt und einem Pausenabschnitt bis zum erneuten Einschalten des Motors. In Abhängigkeit von der Motorleistung und Motorauslegung ergeben sich Mindestwerte, die den technischen Datenblättern der Pumpen und Hebeanlagen zu entnehmen sind. Schwankt der Zulauf sehr stark, wie es bei Regenwasserpumpstationen der Fall sein kann, sollte zur Ermittlung des Pumpvolumens  $V_p$  folgender Zusatz in die Formel eingesetzt werden:

$$Q_z = \frac{Q_p}{2}$$

mit:

$Q_z$  = Zulaufstrom [l/s]  
 $Q_p$  = Förderstrom der Pumpe im Betriebspunkt [l/s]

## REGENWASSERABFLUSS

Für die Bemessung der Regenwasserleitungen (s. Berechnungsregenspende bzw. Tabelle 1, S. 91, im Anhang) ist der maximale Regenwasserabfluss  $Q_r$  entscheidend. Dieser berechnet sich anhand der Formel:

$$Q_r = \frac{r_{(D/T)} \times C \times A}{10.000}$$

mit:

$Q_r$  = Regenwasserabfluss in l/s  
 $r_{(D/T)}$  = Berechnungsregenspende in l/(s x ha)  
 $A$  = horizontal gemessene, zu entwässernde Niederschlagsfläche in m<sup>2</sup>  
 $C$  = dimensionsloser Abflussbeiwert in Abhängigkeit der Niederschlagsfläche

Da die Regenwassereinleitung in die öffentliche Abwasseranlage zu reduzieren ist, sollte das Regenwasser dezentral abgeführt werden, z.B. durch:

- Versickerung
- Speicherung sowie Nutzung
- Einleitung in oberirdische Gewässer

Falls dies aufgrund verschiedener Gegebenheiten nicht realisierbar ist, erfolgt die Regenentwässerung entweder über Freispiegelsysteme oder bei vollgefüllten Regenwasserleitungen ohne Freigefälle mittels Abwasserpumpstationen.

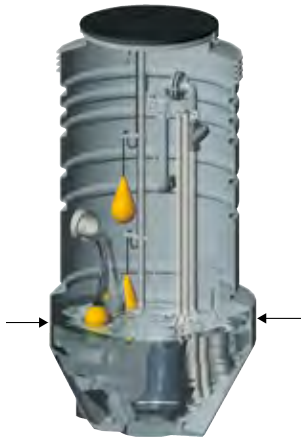
## RESTWASSERVOLUMEN

Als Restwasservolumen, gemessen in Liter oder m<sup>3</sup>, wird die Menge an Schmutz- oder Abwasser bezeichnet, die nach dem Abschalten der Pumpe auf Ausschaltniveau in dem Sammelbehälter bzw. -schacht verbleibt.

Dieses Volumen muss so gering wie möglich gehalten werden, da insbesondere bei fäkalienhaltigem Abwasser ab einer Verweildauer von mehr als zwei Stunden der anaerobe Abbauprozess beginnt. Zudem bilden sich aufgrund fett- und ölhaltiger Bestandteile Schwimmdecken, die diesen Prozess noch begünstigen. Durch spezielle Gestaltung der Sammelschächte bzw. einer speziellen Behälterbodengeometrie in Verbindung mit einer Feinjustierung der Schaltvorrichtung lässt sich das Restwasservolumen minimieren.



**Zu beachten ist, dass der Ausschaltpunkt der Pumpe jedoch stets eine ausreichende Überdeckung des Pumpengehäuses gewährleistet und dadurch das Ansaugen von Luft vermieden wird.**



Darstellung des Restwasservolumens

#### PRAXISHINWEIS:

Häufig wird von Betreibern verlangt, dass die Pumpen in den Schlürfbetrieb gehen, um regelmäßig die Schwimmdecke zu durchbrechen. Handelt es sich jedoch bei der Hebeanlage um eine Pumpstation, die als explosionsgefährdeter Bereich gilt, muss das Pumpengehäuse permanent überdeckt bleiben, da ansonsten durch metallische, schleifende Komponenten der Hydraulik die Gefahr der Funkenbildung und folglich einer Explosion im Schacht gegeben ist. Eine Schwimmdeckendurchbrechung in solchen Schächten ist nicht mit dem Ex-Schutz zu harmonisieren und daher nicht normkonform. Hier gilt es die Schwimmdeckenproblematik anderweitig zu vermeiden (Fettabscheider, etc.) oder die sich bildende Schwimmdecke regelmäßig zu beseitigen. Bei nicht Ex-Pumpen ist im Schlürfbetrieb für eine hinreichende Pumpenentlüftung zu sorgen.

#### RÜCKFLUSSVERHINDERER

Entsprechend den Normen der Reihe DIN EN 12050-4 sind Rückflussverhinderer feste Bestandteile von Hebeanlagen. Bei Installation einer stationären Schmutz- oder Abwasserpumpe in einem Sammelbehälter oder Schacht ist der Rückflussverhinderer in der Druckleitung zu installieren. Dadurch soll ein Zurückfließen des Schmutz- und Abwassers aus der Druckleitung verhindert werden. Für spätere Servicezwecke sollte bei der Installation die Zugänglichkeit berücksichtigt werden.

Es lassen sich zwei Bauformen für Schmutz- und Abwasser unterscheiden:

- Rückschlagklappen
- Kugelrückflussverhinderer

Erstere verfügen über Klappen als Rückhalteorgane. Die Klappen werden vom Förderstrom der Pumpe aufgedrückt und schließen bei Abschalten der Pumpe durch das Zurücklaufen des Abwassers und ihrem Eigengewicht. Zur Vermeidung von Druckstößen oder bauartbedingtem Schleifen ist es von Bedeutung, dass Rückschlagklappen besonders schnell und sicher schließen. Daher gibt es besondere Bauformen mit Hebelarm und Gewicht, die die Schließzeiten optimieren. Kugelrückflussverhinderer hingegen arbeiten mit einer Kugel, bestehend aus einer Metallkernbeschwerung als Rückhalteorgan.

Die bevorzugte Einbaulage für Rückschlagklappen und Kugelrückflussverhinderer ist in einem vertikalen Leitungsabschnitt, da das Eigengewicht der Klappe/Kugel den Schließvorgang beschleunigt und neben der auf der Klappe/Kugel ruhenden Wassersäule den Anpressdruck in den Dichtsitz erhöht. Bei einer großen vertikalen Steigleitung besteht allerdings die Gefahr, dass durch das schlagartige Rückfließen des Fördermediums bei Abschalten der Pumpe die Wassersäule bei hoher Geschwindigkeit die Klappe in ihren Sitz drückt. Je nach Einbaulage der Rückschlagklappe kann dies zu einer hohen Geräuschentwicklung in Form eines dumpfen Schlages führen.

Innerhalb von Gebäuden empfiehlt es sich daher, z.B. in Verbindung mit Fäkalienhebeanlagen mit Nenndurchmesser von DN 80 bzw. DN 100, eine Nachlaufzeit zu berücksichtigen. Effekt hierbei ist, dass trotz des Ausschaltsignals dennoch ein immer geringer werdender Durchfluss erfolgt, so dass die Rückschlagklappe bereits teilweise schließt. Beim Ausschalten wird durch den geringeren Hebel ein sanfteres Schließverhalten erzeugt. Die Nachlaufzeit ist jedoch stets auf die individuellen Gegebenheiten vor Ort abzustimmen.

Kugelrückflussverhinderer verfügen konstruktionsbedingt über ein sanfteres Schließverhalten. Darüber hinaus erfolgt durch jedem Pumpvorgang eine automatische Selbstreinigung der Kugel.

Der Rückflussverhinderer muss für den stationären Einsatz über eine Anlüftvorrichtung verfügen, die es erlaubt, z.B. für Wartungszwecke die Klappe/Kugel aus ihrem Dichtsitz anzuheben und den Druckleitungsinhalt in den Sammelbehälter zu entleeren. Rückflussverhinderer  $\geq$  DN 80 müssen über eine gas-, geruchs- und wasserdichte, verschließbare Reinigungsöffnung verfügen.

**Bei der Dichtheitsprüfung der Rückflussverhinderer darf bei einer Nennweite des Rückflussverhinderers von  $<$  DN 32 bei einer Prüfzeit von 10 Minuten und bei einem Gegendruck von 0,2 bar maximal 0,5 Liter Durchlass nachgewiesen werden. Bei Nennweiten zwischen DN 32 bis DN 100 darf bei gleichen Prüfbedingungen max. 1 Liter und bei Nennweiten größer als DN 100 nicht mehr als 3 Liter Wasser durchdringen (DIN EN 12050-4).**

### SAND- UND SCHLAMMFANG

Der Sand- und Schlammfang entfernt Sand sowie Schlamm aus dem Abwasser. Durch Verringerung der Fließgeschwindigkeit auf maximal 0,4 m/s wird bewusst eine Sedimentation, d.h. eine Ablagerung des Schlammes und der Sandkörner mit einem Durchmesser bis zu 0,4 mm erzielt. Solche Fänge werden unmittelbar vor Pumpwerken oder Kläranlagen installiert und müssen regelmäßig gewartet werden.

### SCHALLPEGEL

Der Schallpegel eines Systems wird in Dezibel (dB) gemessen. Um eine möglichst hohe Vergleichbarkeit des Geräuschempfindens des menschlichen Ohres zu erreichen, wird der gemessene (Luft-) Schallpegel speziellen Referenzwerten zugeordnet. In diesem Zusammenhang ist die Rede von einer sog. A-Bewertung, kurz dB(A). Das ATV Arbeitsblatt A 116 gibt die maximalen nächtlichen Grenzwerte der Geräuschemissionen vor:

Gebietsart	Schallpegel
reine Wohngebiete	35 dB(A)
allgemeine Wohngebiete	40 dB(A)
Mischgebiete	45 dB(A)
Gewerbegebiete	50 dB(A)
Industriegebiete	70 dB(A)

Nächtliche Grenzwerte der Geräuschemissionen

In der DIN 4109-1 sind die maximal zulässigen Schallpegel von haustechnischen Anlagen in schutzbedürftigen Räumen in dB(A) aufgeführt:

Geräuschquelle	max. zulässiger Schallpegel in Wohn- und Schlafräumen	max. zulässiger Schallpegel in Unterrichts- und Arbeitsräumen
Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen	30 dB(A)	35 dB(A)
Hausinterne Schallquellen der Ver- und Entsorgung, Garagenanlagen	30 dB(A)	35 dB(A)
Gast- und Verkaufsstätten		
6 Uhr - 22 Uhr	45 dB(A)	35 dB(A)
22 Uhr - 6 Uhr	35 dB(A)	45 dB(A)
Festinstallierte Schallquellen im eigenen Wohnbereich	30 dB(A)	-

Zulässige Schallpegel in schutzbedürftigen Räumen

### SCHALLSCHUTZ

Um die Geräuschbelastung so gering wie möglich zu halten, sind bei Installationsbeginn geeignete Maßnahmen zu treffen. So ist sicherzustellen, dass geräuscharme Armaturen eingebaut werden, das Rohrsystem keine Wände und Decken berührt, Rohrbefestigungen

mit Gummieinlagen versehen sind. Ferner wird durch die Auswahl der passenden Fließgeschwindigkeit das Ausmaß der Fließgeräusche minimiert.

### SCHMUTZWASSERABFLUSS QWW

Der Schmutzwasserabfluss umfasst die Gesamtabflussmenge aus sanitären Entwässerungsgegenständen in l/s zur Ermittlung der erforderlichen Förderleistung der Pumpentechnik. Dieser berechnet sich anhand der Formel:

$$QWW = K \times \sqrt{DU}$$

mit:

QWW = Schmutzwasserabfluss in [l/s]  
 K = Abflusskennzahl  
 DU = Anschlusswert der Entwässerungsgegenstände in [l/s]

Falls zum Schmutzwasserabfluss betriebsbedingt weitere Zuläufe hinzukommen, z.B. der Pumpenvolumenstrom QP einer Abwasserhebeanlage und der eines etwaigen Dauerabflusses QC in Form von stetigem Kühlwasser, ist der Gesamtschmutzwasserabfluss QTOT in l/s für die Auslegung von Sammel- und Grundleitungen zu ermitteln.

$$QTOT = QWW + QP + QC$$

mit:

QTOT = Gesamtschmutzwasserabfluss [l/s]  
 QWW = Schmutzwasserabfluss [l/s]  
 QP = Pumpenvolumenstrom [l/s]  
 QC = Dauerabfluss [l/s]

### SELBSTREINIGUNG DER ROHRLEITUNG

Um Ablagerungen in Rohrsystemen zu verhindern bzw. die Selbstreinigungsfähigkeit zu erhalten, sind Druckleitungsquerschnitt einerseits bzw. Pumpen und Hebeanlagen andererseits so auszulegen, dass eine **Mindestfließgeschwindigkeit von  $v_{min} = 0,7 \text{ m/s}$**  in horizontalen Leitungen nicht unterschritten wird. Dabei sollte das Rohrleitungsgefälle min. 1 % betragen. Handelt es sich um vertikale Rohrabschnitte, so ist eine Mindestfließgeschwindigkeit von  $v_{min} = 1,0 \text{ m/s}$  empfehlenswert.

Die **maximale Fließgeschwindigkeit  $v_{max}$  sollte  $2,3 \text{ m/s}$**  nicht überschreiten, da es sonst zu hohen Reibungsverlusten und Druckstößen kommt, die Geräusche im System verursachen. Abhängig vom Medium (bspw. sandhaltig) ist auch von einer erhöhten Abrasionsgefahr auszugehen.

### STAUOLUMEN

Als Stauvolumen, auch Nutzvolumen genannt, wird das gesamte Fassungsvermögen in l oder m<sup>3</sup> einer Schmutz-/Abwasserhebeanlage bzw. Pumpstation bezeichnet. Also entspricht es dem gesamten Fassungsvermögen von Sammelbehältern und Schächten bis zur Schacht- bzw. Behälterabdeckung.

Als Notstauvolumen wird das Volumen bezeichnet, das oberhalb des Einschaltpunktes der Pumpe bis zur Schacht- oder Behälterabdeckung noch zur Verfügung steht.

Das Einstauen in die Zulaufleitung wird dabei in Kauf genommen und wird der Notstauvolumenmenge von rund 25% des täglichen Wasserverbrauchs pro Person hinzugerechnet. Dieser liegt zur Zeit bei etwa 30 Liter.

### TAUCHMOTOR

Tauchmotoren von Abwasserpumpen werden allgemein als druckdicht gekapselte und weitestgehend wartungsfreie Asynchronmotoren ausgeführt. Je nach Bauart ist der Motor mit mehreren Dichtungen und einer Ölsperkkammer gegen das Eindringen von Fördermedium geschützt. Die Kabelleitungseinführung von angebauten Schwimmerschaltern sind ebenfalls druckwasserdicht ausgeführt, so dass ein Betrieb im getauchten Zustand möglich ist. Je nach Qualität der Abdichtung sind Eintauchtiefen bis 20 m möglich. Bei größeren Tiefen besteht die Gefahr der Undichtigkeit und folglich des Eindringens von Kriechwasser in den Motor, welches zu Schäden am Tauchmotor führt.

### VOLUMENSTROM

s. Förderstrom

### WASSERHÄRTE

Als Wasserhärte wird die Konzentration der Kalzium- und Magnesiumionen bezeichnet. Die Gesamthärte ergibt sich aus der Summe dieser Kalzium- und Magnesiumionen und der Summe der gelösten Salze. Dies sind in erster Linie Hydrogencarbonationen (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) sowie Sulfate und Chloride. Ein hoher Anteil an Kalzium- und Magnesiumionen hat eine hohe Wasserhärte zur Folge. Die Wasserhärte wird in °dH (deutsche Härte) bzw. mmol/l angegeben.

Gesamthärte (mmol/l)	°dH	Härtebereich
< 1,5	< 8,5	weich
1,5 - 2,5	8,5 - 14	mittel
> 2,5	> 14	hart

Härte- Klassifizierung von Wasser

### HINWEIS:

In Wohngebieten mit hohem Wasserhärtegrad werden immer häufiger Wasserenthärtungsanlagen eingesetzt, um somit die technischen Systeme zu schonen und Verkalkungen entgegenzuwirken. Dies geschieht u.a. durch den Regenerierungsvorgang mit einer 10-15%igen-Natriumchloridlösung in regelmäßigen Zeitabständen.

**Bei der Entsorgung eventuell anfallenden Schmutzwassers durch Rückspül-/Reinigungsprozesse ist die Beständigkeit bzw. Materialwahl der Pumpen-/Hebeanlagentechnik zu berücksichtigen.**

### WERKSTOFFE

Acryl-Butadien-Styrol (ABS)

Ein Kunststoff, der vorwiegend für Sammelbehälter eingesetzt wird, ist temperaturbeständig bis 130 °C, schlagzäh, formstabil und mit guten Eigenschaften bei der Oberflächengüte.

### BETON

Beton wird in der Abwassertechnik zur Herstellung von im Außenbereich vorzugsweise befahrbaren Sammelschächten verwendet, gemäß DIN 4034-1. Betonschächte sind gefertigt nach DIN 4281 und DIN 1045-2 mit einer Betongüte von min. C35/45 als WU-Beton (wasserundurchlässig). Der Beton wird mit Normalzement mit hohem Sulfatwiderstand (HS-Zement) gefertigt und ist sulfatbeständig.

### EDELSTAHL

Edelstahl wird in unterschiedlicher Güte eingesetzt. Die häufig verwendeten Edelstähle fallen unter AISI 304 und 316. AISI 304 (»V2A«): 1.4301 (der am häufigsten verwendete Edelstahl in der Abwassertechnik). Die Edelstähle der AISI 304 Reihe sind sogenannte Chrom-Nickel-Stähle mit guten Festigkeitseigenschaften, guter Temperaturbeständigkeit und sehr guter Beständigkeit bei organischen Medien. Die Edelstähle der AISI 316 Reihe 1.4571 sind zusätzlich mit Molybdän legiert und sind beständiger als die der AISI 304 Reihe. Daher können sie auch teilweise im Seewasserbereich bis zu gewissen Temperaturen eingesetzt werden.

### ELASTOMERE (EPDM, FKM/VITON UND NBR)

Elastomere sind Kunststoffe, die vorzugsweise als Dichtungswerkstoffe für statische Dichtungen, wie O-Ringe und dynamische Dichtungen, wie z.B. (Wellendichtringe, Faltenbalg-Gleitringdichtungen) zum Einsatz kommen.

EPDM und NBR haben sich als Standarddichtungswerkstoffe im Abwasserbereich bewährt. FKM hebt sich dabei durch eine im Allgemeinen bessere Säuren-, Laugen- und Ölbeständigkeit von EPDM und NBR ab.

- EPDM = Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk
- FKM/Viton = Fluorkautschuk
- NBR = Nitril-Butadien-Kautschuk

### GRAUGUSS

Grauguss, in der Ausführung mit Lamellen- oder Kugelgraphite, ist der seit längstem verwendete und nach wie vor bewährte Werkstoff für Pumpen in der Abwassertechnik. Robustheit und vergleichsweise geringer Preis sind seine Vorteile, das relative hohe Gewicht eher ein Nachteil bei Transport und Wartung.

Werkstoffe	Resistent	Nicht resistent	Temperaturbeständigkeit	Einsatzgebiet
<b>Kunststoffe</b>				
Acryl-Butadien-Styrol (ABS)	Laugen, Säuren, Öle, Fette, Kohlenwasserstoffe	Benzol, Aceton, Ether, Ethylchlorid	-85 °C + 130 °C	Schmutzsammelbehälter
EPDM	Heißwasser, verdünnte Säuren, sowie konz. Laugen und Ketone, pH-Wert: 3-10	Fette und Öle auf Kohlenwasserstoffbasis, Kraftstoffe	-30 °C + 120 °C	O-Ring-Dichtungen
FKM/Viton	Öle, Salpetersäure		-25 °C + 200 °C	O-Ring-Dichtungen
NBR	Fette, Öle, Kohlenwasserstoffe, Bezin, pH-Wert: 6-10	Kohlenwasserstoffe, chemische Reinigungsmittel	-30 °C + 100 °C	Gleitringdichtungen, Gummi-Stahldichtungen
PE-HD	Laugen sowie Säuren, Lösungsmittel, Benzol, pH-Wert: 4-10	Starke Oxidationsmittel	-80 °C + 90 °C	Abwasserrohre, Abwassersammelschächte sowie Sammelbehälter
PP	Laugen sowie Säuren, Lösungsmittel, Benzol	Starke Oxidationsmittel	0 °C + 130 °C	Laufträder, Pumpenkörper
PVC-hart	Laugen sowie Säuren, Alkohol, Mineralöle, Benzin und Kohlenwasserstoffe	Aceton, Benzol und Chloroform	0 °C + 60 °C	Abwasserrohre
<b>Metalle</b>				
Edelstahl 1.4301	Wasser, Schwefelsäure, Phosphorsäure sowie Salpetersäure	starke organische und anorganische Säuren	bis 600 °C	Laufträder, Pumpenkörper
Edelstahl 1.4571	Organische und anorganische Säuren, Salze	Schwefel- und Salzsäure sowie Salpetersäure	bis 900 °C	Laufträder, Pumpenkörper
Grauguss	Laugen und Basen in schwacher Konzentration, pH-Wert: 4-10	Laugen und Basen in starker Konzentration	-20 °C + 180 °C	Abwasserrohre, Druckleitungen für Abwasserhebeanlagen

Werkstoffeigenschaften gängigster Kunststoffe und Metalle in der Abwassertechnik

### PE-HD

Polyethylen mit hoher Dichte (HD) ist ein Werkstoff, der aufgrund seiner Eigenschaften prädestiniert für die Anwendung im Abwasserbereich ist. Rohre, Sammelschächte und Sammelbehälter sind die bekanntesten Anwendungen. Seine besondere wachsartige Oberflächenbeschaffenheit reduziert Ablagerungen und Reibungsverluste weitestgehend auf ein Mindestmaß. Ausgezeichnete chemische Beständigkeit sowie hohe Schlagzähigkeit und Bruchdehnung bei vergleichsweise geringem Temperatureinfluss sind weitere Eigenschaften. Die Warmformbeständigkeit ist auf 40°C begrenzt. Im Schachtbereich verdrängen PE-Schächte mehr und mehr Betonschächte durch ihre ungleich längere Haltbarkeit und das geringere Gewicht, welches schwere Gerätschaften überflüssig macht. Die Nachteile in der Festigkeit hinsichtlich Befahrbarkeit lassen sich durch konstruktive Zusatzmaßnahmen ausgleichen.

### PP

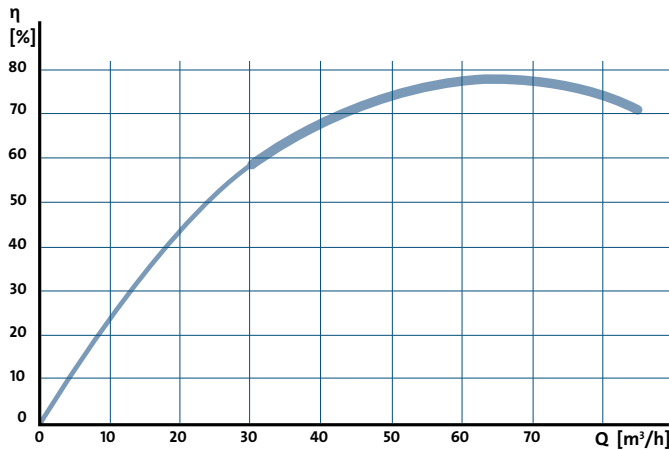
Polypropylen (PP) bietet verglichen mit PE eine höhere Warmformbeständigkeit. Zudem ist die Beständigkeit gegen Chemikalien ebenfalls ausgezeichnet. Die Beimengung mit Glasfaseranteilen macht PP zu einem sehr robusten Werkstoff mit hoher Schlagzähigkeit und relativ beständig gegen Abrasion. Daher eignet sich der Werkstoff auch für Pumpengehäuse und Laufträder.

### PVC – HART

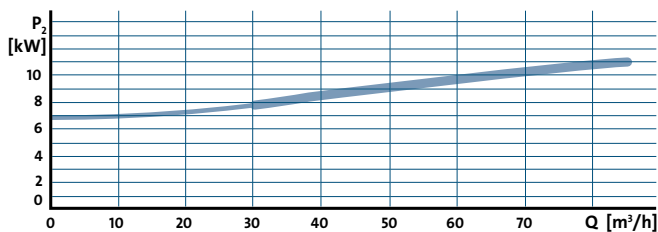
Polyvinylchlorid (PVC) ist ebenfalls ein Werkstoff mit guter Chemikalien- und Warmformbeständigkeit, der häufig für Druckleitungen und Formstücke in der Abwassertechnik eingesetzt wird. Selbst Armaturen, wie Ventile und Absperrrichtungen, werden aus PVC gefertigt. Im gewerblichen Bereich wird PVC teilweise abgelehnt, da sich bei Brand (obwohl nur schwer entflammbar) die Dämpfe mit Feuchtigkeit bzw. Wasser zu Salzsäure verbinden können.

### WIRKUNGSGRAD

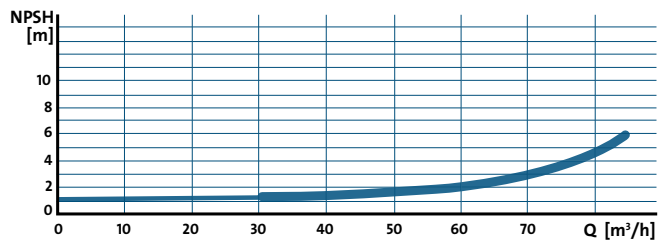
Der Wirkungsgrad beschreibt das Verhältnis von einer zugeführten Leistung zur abgegebenen Leistung, also von Aufwand zu Nutzen. Mit dieser dimensionslosen Kennzahl (meist in %) wird die Effizienz von Energieumwandlungen beschrieben, da sie stets mit Verlusten behaftet ist. Der Wirkungsgrad von Pumpen ist das Verhältnis zwischen der Energie des geförderten Wassers und der Energie, die der Welle zugeführt wird. Aus der Wirkungsgrad-Kennlinie ist ersichtlich, dass der Wirkungsgrad vom Betriebspunkt der Pumpe abhängt. Daher ist bei der Wahl einer Pumpe zu beachten, dass sie für die benötigte Förderleistung ausgelegt ist und wenn möglich im Wirkungsgrad-Bestpunkt arbeitet.



Wirkungsgrad-Kennlinie einer Kreiselpumpe



Leistungsaufnahme-Kennlinie einer Kreiselpumpe



NPSH-Kennlinie einer Kreiselpumpe

### ZUSTANDS- UND FUNKTIONSPRÜFUNG VON ABWASSERLEITUNGEN

Die Zustands- und Funktionsprüfung von Abwasserleitungen (zuvor Dichtheitsprüfung, gemäß § 61a Landeswassergesetz) wurde durch eine Änderung des Landeswassergesetzes neu geregelt. Eigentümer (oder Erbauer) von privaten Abwasserleitungen sind zunächst verpflichtet den Zustand sowie die einwandfreie Funktion der Abwasserleitungen im Auge zu behalten. Unterschieden wird hier allerdings zunächst, ob es sich um Wasserschutzzonen handelt oder nicht. Befindet sich ein angeschlossenes Grundstück in einem Wasserschutzgebiet, so gibt es Fristen für eine Erstprüfung des Zustandes und der Funktionsfähigkeit häuslicher und gewerblicher Abwasserleitungen. Außerhalb von Wasserschutzzonen setzt die Abwasserverordnung lediglich für industrielle und gewerbliche Abwasserleitungen eine Frist zur Erstprüfung.

#### FRISTEN:

Wasserschutzzone, häusliches Abwasser: Eine erstmalige Zustands- sowie Funktionsprüfung von bestehenden Abwasserleitungen mit einem Errichtungsdatum vor dem 31.12.1965, musste bis Ende 2015 durchgeführt worden sein. Alle neueren Gebäude müssen die Erstprüfung bis Ende 2020 vollzogen haben.

#### WASSERSCHUTZZONE, GEWERBLICHES UND INDUSTRIELLES ABWASSER:

Eine erstmalige Zustands- sowie Funktionsprüfung von bestehenden Abwasserleitungen mit einem Errichtungsdatum vor dem 31.12.1990, musste bis Ende 2015 durchgeführt worden sein. Alle neueren Gebäude müssen die Erstprüfung bis Ende 2020 vollzogen haben

#### AUSSERHALB WASSERSCHUTZZONE, GEWERBLICHES UND INDUSTRIELLES ABWASSER:

Eine erstmalige Zustands- sowie Funktionsprüfung muss bis Ende 2020 vollzogen worden sein.

#### ALLGEMEIN NACH ERRICHTUNG ODER WESENTLICHER VERÄNDERUNG VON ABWASSERLEITUNGEN:

Erstmalige Zustands- sowie Funktionsprüfung aller Leitungen vor Inbetriebnahme

Die o.g. Prüfung muss von einem Sachkundigen in sach- und fachgerechter Form durchgeführt werden. Dies bedeutet, dass er für die Ausführung der Zustands- und Funktionsprüfung anerkannt sein muss. Dabei werden sowohl die Prüfung, wie auch das Prüfergebnis protokolliert und unterschrieben an den Auftraggeber bzw. Betreiber übergeben. Der Auftraggeber bzw. Betreiber wiederum muss diese Nachweise aufbewahren und auf Verlangen der Stadt vorlegen.

Als Normengrundlage für die Zustands- und Funktionsprüfung dienen die DIN 1986-30 und DIN EN 1610. Liegt im Anschluss an eine Zustands- und Funktionsprüfung ein Schaden vor, muss dieser vom Sachkundigen bewertet, eine Schadenseinstufung durchgeführt und ein individueller Sanierungsplan in Verbindung mit Sanierungsfristen vorgelegt werden. Statt der Weiterverwendung und Sanierung bzw. der Neuverlegung der Grundleitungen, kann es unter Umständen kostengünstiger sein, im Sinne der DIN 1986-100 abgehängte Sammelleitungen im Keller zu verwenden.

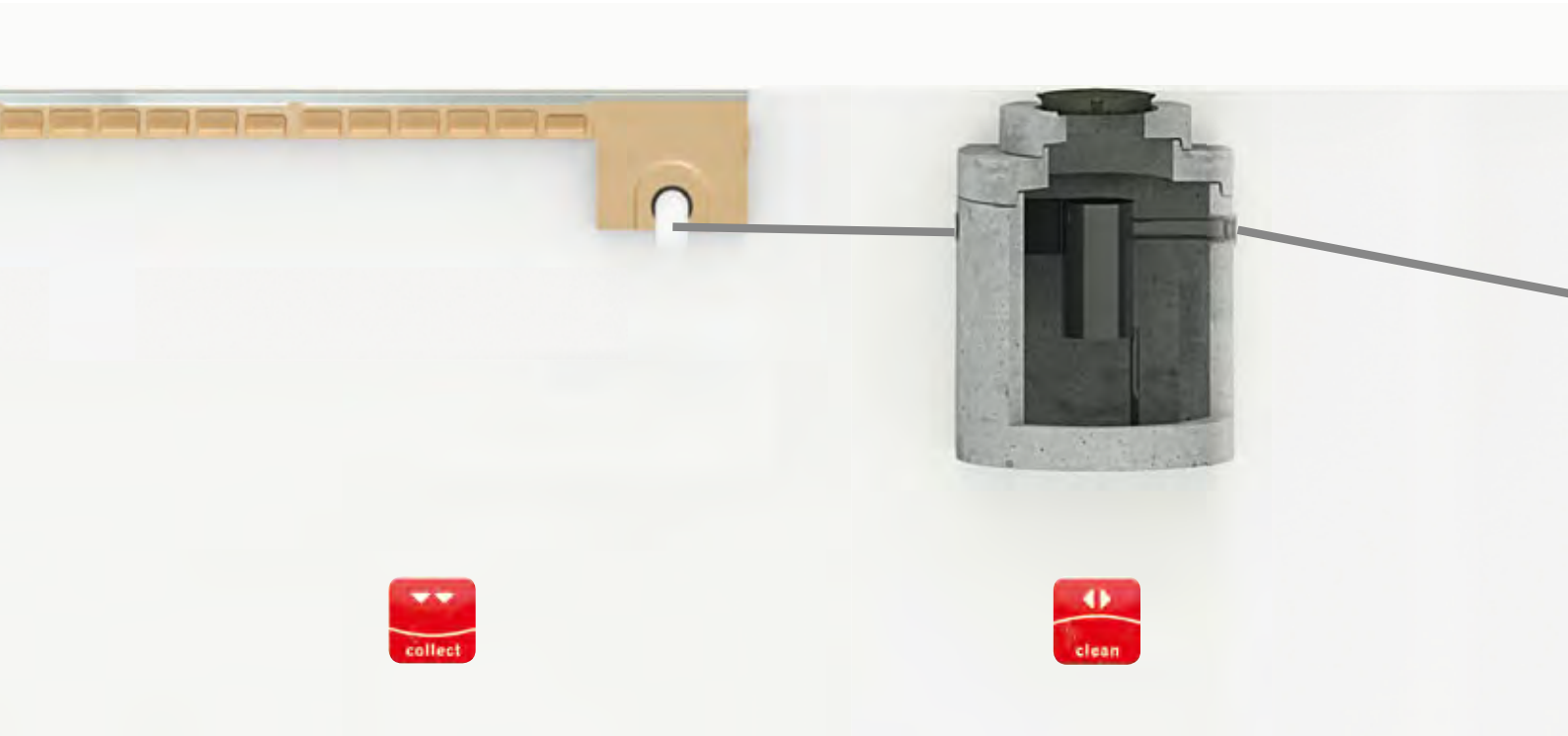


# UNSERE PARTNER



# ACO

## VIER FRAGEN LEITEN SIE ZIELGERICHTET BEI IHRER PLANUNG



**WAS STEHT BEI REGENWASSER-MANAGEMENT  
UND GEWÄSSERSCHUTZ AM ANFANG?**

### **ACO OBERFLÄCHENENTWÄSSERUNG**

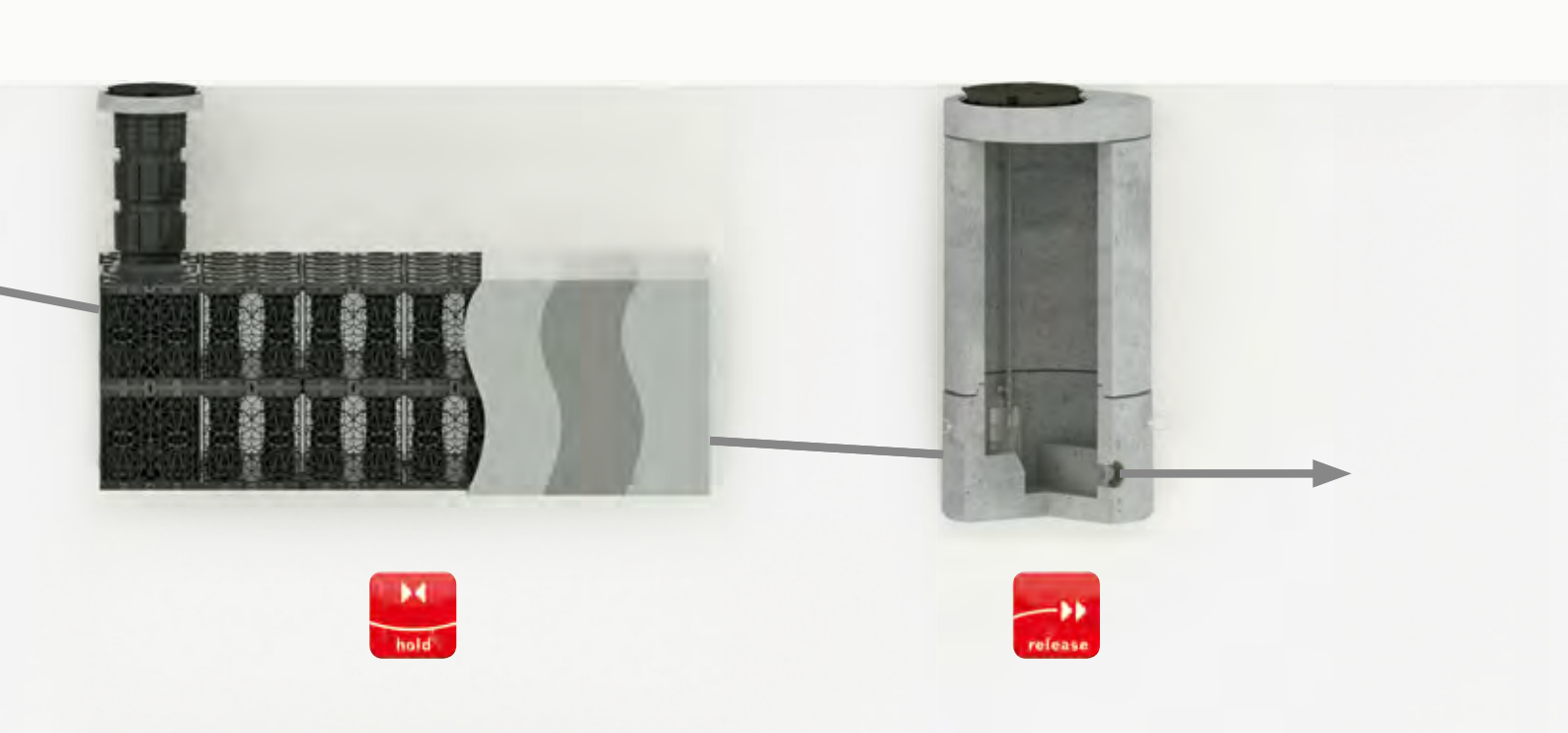
- Entwässerungsrinnen
- Straßen- und Hofabläufe
- Aufsätze
- Schachtabdeckungen

**WELCHE OBERFLÄCHENWASSERBEHANDLUNG IST  
ERFORDERLICH?**

### **ACO REINIGUNGSANLAGEN**

- Abscheider
- Sedimentations- und Filteranlagen





**WIE WERDEN OBERFLÄCHENABFLÜSSE  
ZWISCHENGESPEICHERT?**

**ACO RÜCKHALTE- UND SPEICHERANLAGEN**

- Havariesysteme
- Blockrigolen zur Versickerung und Rückhaltung
- Regenrückhaltebecken aus Beton

**WIE WIRD DAS OBERFLÄCHENWASSER KONTROLLIERT  
ABGELEITET?**

**ACO KONTROLLSYSTEME**

- Drosselsysteme
- Pumpstationen

# STARKREGEN, HOCHWASSER, ÜBERFLUTUNG: UNSER WETTER WIRD EXTREMER

Der Klimawandel bringt uns schon heute mehr Extremwetterereignisse, also heiße Sommer und Stürme, aber auch sogenannte Starkregenereignisse. Das Oderhochwasser von 1997 oder das »Jahrhunderthochwasser« von 2013 an Elbe und Donau, die jeweils Schäden in Milliardenhöhe angerichtet haben, sind vielen noch in bleibender Erinnerung. Klimaforscher sprechen inzwischen von eindeutigen Tendenzen und warnen davor, dass durch den Klimawandel extreme Wettersituationen zunehmen werden: Eine Folge der Erderwärmung sind vermehrte Unwetter mit intensiven Niederschlägen und Überschwemmungen.

Starkregenereignisse setzen ganze Straßenzüge unter Wasser und verursachen Rückstau in der Kanalisation. Dabei folgt das Abwasser dem Naturgesetz der kommunizierenden Röhren: Es fließt zurück. Oft mit verheerenden Folgen für Gebäude und Hausrat. Jährlich entstehen Schäden in Milliardenhöhe.

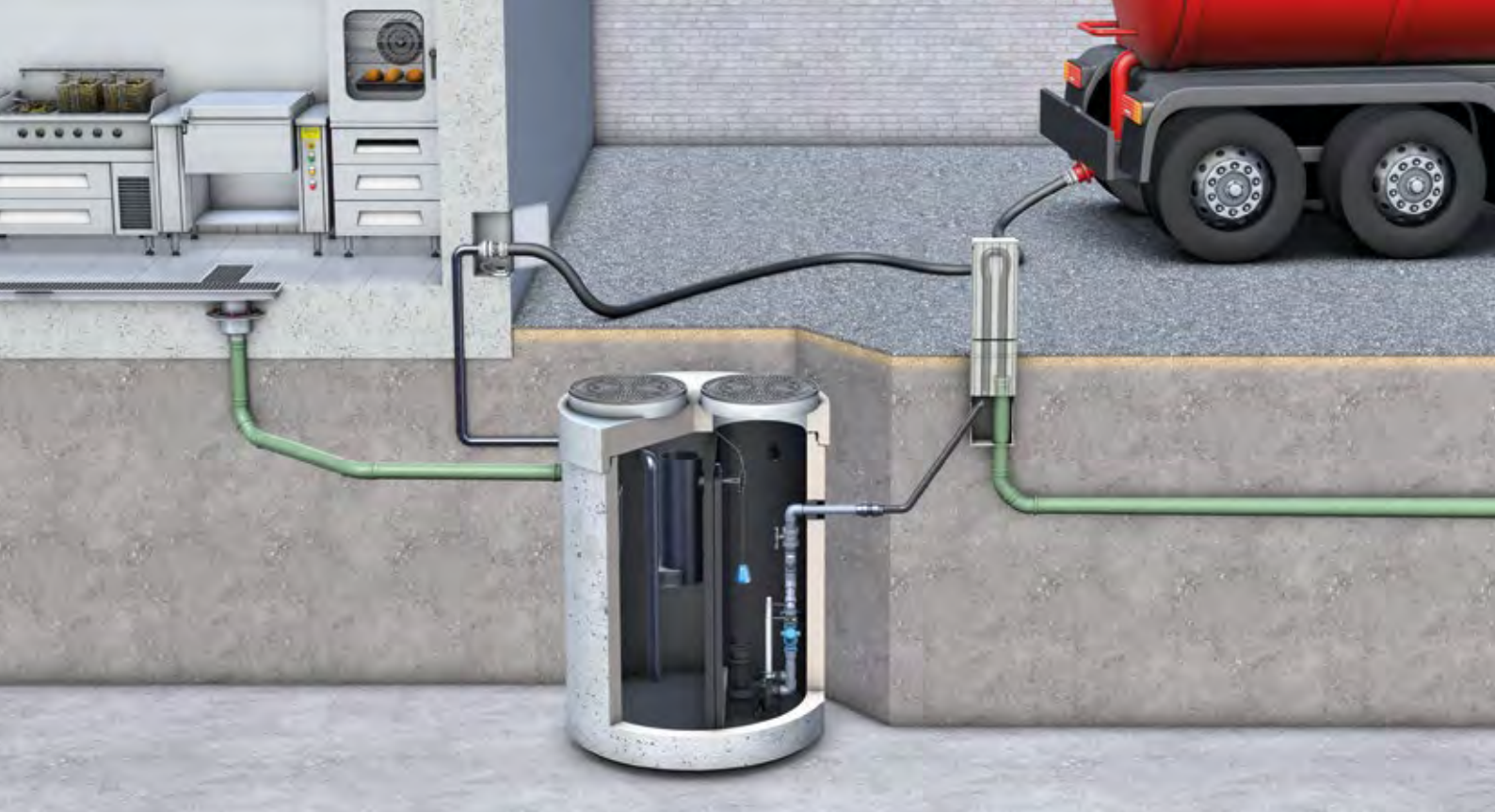
Was also tun? Veraltete, unterdimensionierte Kanäle für Abwasser müssen vorbeugend überprüft werden. Vor weiterer Flächenversiegelung ist die sichere Entwässerung vom Fachmann neu zu berechnen. Zunehmend geringerer Wasserverbrauch in privaten Haushalten und Betrieben verursacht bei Trockenwetterabfluss Schwierigkeiten beim Abwassertransport, der neu geplant werden muss. Durch fehlerhaft geplante Entwässerungssysteme, unzureichend gewartete oder mangelhaft montierte Komponenten entstehen für Hausherren kostspielige Schäden. Wichtig ist deshalb eine Investition in den Schutz des Gebäudes. Eine funktionierende Entwässerung kostet weniger als fünf Prozent der Bausumme und gewährleistet 100%igen Schutz gegen Rückstau.

**Von Starkregen wird im deutschen Sprachraum ab einer Menge von mehr als 5 Litern pro Quadratmeter in 5 Minuten\*, mehr als 10 Litern pro Quadratmeter in 10 Minuten oder mehr als 17 Litern pro Quadratmeter und Stunde gesprochen. Starkregenereignisse können jedoch auch wesentlich heftiger ausfallen.**

\*Verteilt sich ein Liter gleichmäßig auf einen Quadratmeter, so ist dieser mit einer Wasserschicht von 1 Millimeter Höhe bedeckt

**Die Rückstauenebene ist die höchste Ebene (Wasserstandsniveau), bis zu der das Abwasser in einer Entwässerungsanlage ansteigen kann. In der Regel ist dies die Höhe der Straßenoberkante der Anschlussstelle. Unterhalb dieses Niveaus kann Wasser ins Gebäude gedrückt werden.**





## ANWENDUNGSFALL 1

# ENTWÄSSERUNG VON GEWERBLICHEN FETTABSCHIEDERANLAGEN UNTERHALB DER RÜCKSTAUEBENE

Soll fetthaltiges Abwasser in die Kanalisation geleitet werden, ist eine Vorreinigung durch Fettabscheider zwingend erforderlich. Korrosion, Querschnittsverengung durch Ablagerungen oder Geruchsbelästigungen im Kanal werden so vermieden. Dabei muss der Fettabscheider gegen Rückstau aus der Kanalisation geschützt werden, um einen Austritt der abgeschiedenen Inhalte aus dem Fettabscheider zu verhindern.

### EINSATZBEREICHE

- Fettabscheider in der Gastronomie
- Fettabscheider in der Lebensmittelherstellung
- Fettabscheider in der Lebensmittelgewinnung

### ENTWÄSSERUNGSVORSCHLAG

Fetthaltiges Abwasser unterhalb der Rückstauebene (höchster Punkt, bis zu dem das Wasser in einem Entwässerungssystem ansteigen kann) wird über die Grundleitung in einen geeigneten außen liegenden Abscheider geleitet. Nach dem Abscheider ist eine Probenahmeeinrichtung erforderlich. Zum Schutz des Abscheiders gegen Rückstau aus dem öffentlichen Kanal wird das Abwasser mittels Pumpstation über die Rückstauebene in den öffentlichen Kanal transportiert.

### ACO LIPULIFT-C – FETTABSCHIEDER, PROBENAHME UND PUMPSTATION IN EINEM SCHACHT

Statt der konventionellen Ausführung von Fettabscheider, Probenahmeschacht und Pumpstation in drei separaten Bauwerken vereint ACO Lipulift-C alle drei Funktionen in einem einzigen Bauwerk. Daraus resultieren enorme Zeit- und Kostenvorteile beim Einbau, deutlich weniger Platzbedarf und Ausführungssicherheit.

Es werden lediglich Zulaufleitung zum Fettabscheider und Druckleitungsabgang der Pumpstation angeschlossen, Risikostellen durch eine Zwischenverrohrung der Einzelkomponenten entfallen gänzlich.

Die Ausführung Lipulift-C Inliner (mit PE-HD Innenauskleidung) sorgt für eine zusätzliche dauerhafte Beständigkeit. Diese Auskleidung wird bei Einzelpumpstationen in der Regel vernachlässigt. ACO setzt mit dem Lipulift-C einen neuen Standard und sorgt für höchste Sicherheit und dauerhaften Bauwerkschutz.



# ANWENDUNGSFALL 2

## ENTWÄSSERUNG VON GEWERBLICHEN LEICHTFLÜSSIGKEITSABSCHEIDER ANLAGEN UNTERHALB DER RÜCKSTAU EBENE

Wo wassergefährdende Flüssigkeiten, bspw. Benzin, anfallen, werden Leichtflüssigkeitsabscheider eingesetzt. Sie behandeln das Abwasser, damit keine Schadstoffe in das Entwässerungssystem gelangen.

### EINSATZBEREICHE

- Tankstelle
- Waschplatz
- Kfz-Schrottverwertung

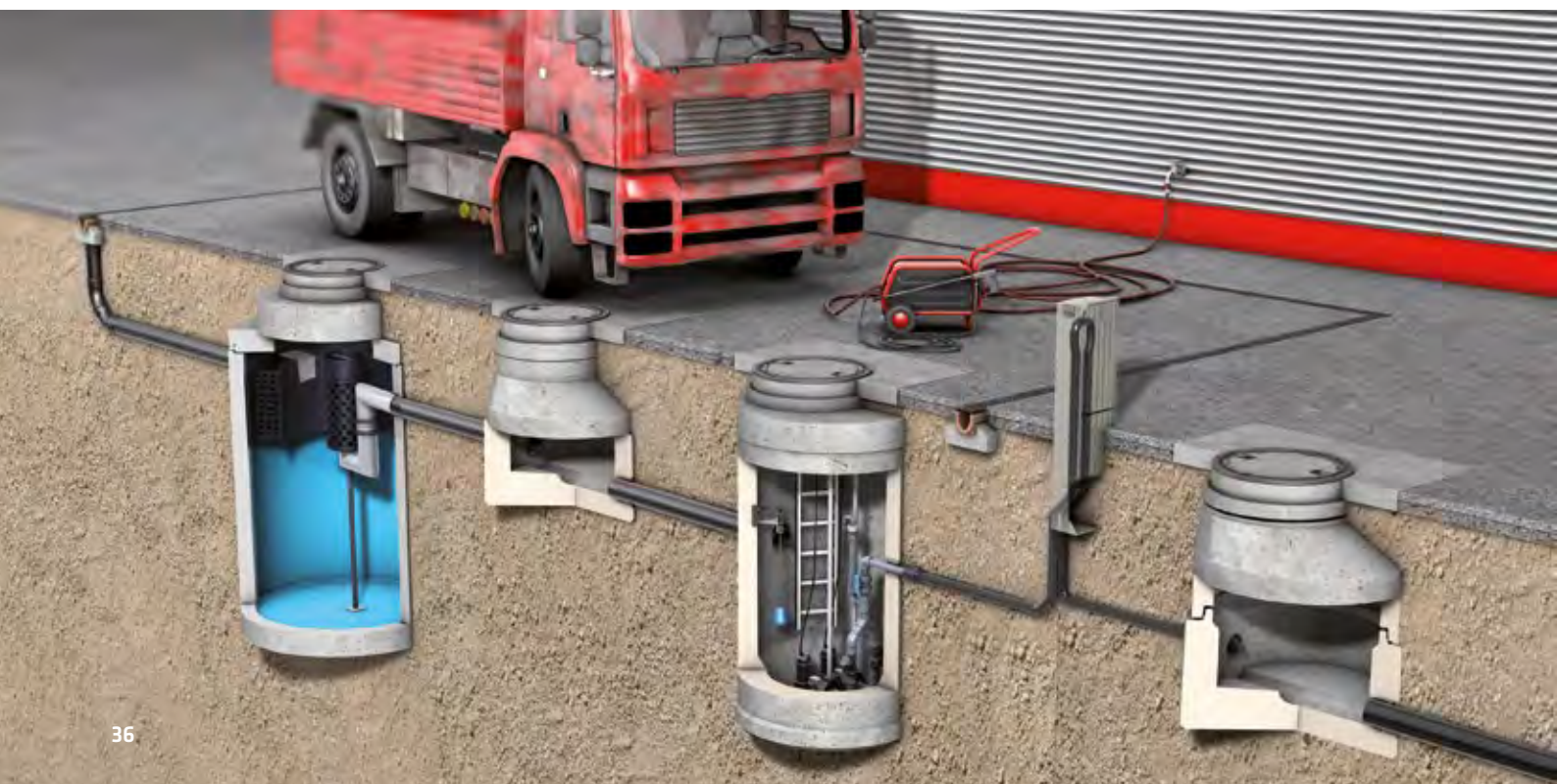
### ENTWÄSSERUNGSVORSCHLAG

Abwasser unterhalb der Rückstau ebene (höchster Punkt, bis zu dem das Wasser in einem Entwässerungssystem ansteigen kann) über die Grundleitung in einen geeigneten außen liegenden Abscheider leiten. Regenwasser in Rinnen und Punktabläufen sammeln und zum Abscheider leiten. Abwasser im Sammelschacht mittels Tauchmotorpumpe bei Erreichen des Einschaltniveaus über die Rückstau ebene in den öffentlichen Kanal transportieren.

### LÖSUNG MIT ACO PUMPSTATION POWERLIFT PSD-B-1500 AUS STAHLBETON

Die Fertigpumpstation PSD mit ablagerungsfreiem Sammelbehälter aus Stahlbeton eignet sich für diesen Anwendungsfall am besten. Mittels Schachtaufsatz- und Schachtausgleichsrings kann die Höhe der Station individuell angepasst werden. Der Einbau ist bis zu einer Gesamteinbautiefe von 9 m (belastungsklassenabhängig) möglich. Der Schacht der Duo-Pumpenanlage ist statisch so ausgelegt, dass er mit einer Abdeckung der Klassen B 125 bis D 400 ausgestattet werden kann. Die Schaltungsart ist je nach Medium und Verschmutzungsgrad wählbar.

- pneumatische Steuerung, optional mit Lufteinperlung
- Pegelsonde



### LÖSUNGSVORTEILE

- Verhinderung kostenintensiver Umweltschäden durch ausgetretene Leichtflüssigkeiten infolge von Rückstau aus dem öffentlichen Kanal
- großes Nutzvolumen
- individuelle Anordnung von Zulauf, Entlüftung, Kabelleerrohranschluss machbar

### PLANUNGSHINWEIS

Gemäß der neuen DIN 1999-100 ist explizit auch eine ablaufseitige Überhöhung bezogen auf die Rückstauenebene zu berücksichtigen. Je nach Situation sind weitere Maßnahmen erforderlich. Welche Kriterien hier eine Rolle spielen und welche Anforderungen jeweils gelten, macht die nachstehende Tabelle deutlich. Für die einzelnen Anforderungen sind jeweils zusätzliche technische Kriterien maßgebend, die zu beachten sind.

EINBAUSITUATION LEICHTFLÜSSIGKEITSABSCHIEDER	zulaufseitige Überhöhung	ablaufseitige Überhöhung	Zufluss zur Abscheideranlage	zusätzliche Anforderung
	ausreichend	ausreichend	unerheblich	keine
	ausreichend	nicht ausreichend	kann sicher unterbrochen werden	Rückstauverschluss
	ausreichend	nicht ausreichend	nicht sicher zu unterbrechen	Doppelhebeanlage
	nicht ausreichend	ausreichend	unerheblich	Ersatzmaßnahme, z.B. Warnanlage
	nicht ausreichend	nicht ausreichend	kann sicher unterbrochen werden	Warnanlage und Rückstauverschluss
	nicht ausreichend	nicht ausreichend	nicht sicher zu unterbrechen	Warnanlage und Doppelhebeanlage





## ANWENDUNGSFALL 3

# ENTWÄSSERUNG VON GROßEN REGENFLÄCHEN UNTERHALB DER RÜCKSTAU EBENE

Große befestigte Flächen auf gewerblichen Grundstücken, bspw. Parkplätze und Speditionshöfe, müssen bei jedem Wetter sicher begeh- und befahrbar sein, um den täglichen Betrieb zu gewährleisten.

### EINSATZBEREICHE

- Parkplatz
- Industriegelände
- Lagerfläche
- Regenrückhaltebecken

### ENTWÄSSERUNGSVORSCHLAG

Abwasser unterhalb der Rückstau ebene (höchster Punkt, bis zu dem das Wasser in einem Entwässerungssystem ansteigen kann) mittels Rinnen und Punktabläufen in einer Grundleitung in einen außen liegenden Sammelschacht leiten. Abwasser im Sammelschacht mittels Tauchmotorpumpe bei Erreichen des Einschaltniveaus über die Rückstau ebene in den öffentlichen Kanal transportieren.



### LÖSUNG MIT PUMPSTATION POWERLIFT PSD-B-2200 AUS STAHLBETON

Die passendste Entwässerungskomponente für diesen Anwendungsfall ist die Fertigpumpstation PSD mit großem Sammelbehälter aus Stahlbeton. Mittels Schachtaufsatz- und Schachtausgleichsrings kann die Höhe der Pumpstation individuell angepasst werden. Der Einbau ist bis zu einer Gesamteinbautiefe von 9 m oder mehr (belastungsklassenabhängig) möglich. Der Schacht der Duo- oder Mehrfachpumpanlage ist statisch so ausgelegt, dass er mit einer Abdeckung der Klassen B 125 bis D 400 ausgestattet werden kann. Die Schaltungsart ist je nach Medium und Verschmutzungsgrad wählbar:

- pneumatische Steuerung, optional mit Lufteinperlung
- Pegelsondensteuerung

### LÖSUNGSVORTEILE

- Nutzvolumen individuell auf die Zulaufmenge abgestimmt
- kostengünstige Batterie-Schachtbauweise möglich
- Mehrfachpumpanlagen passen sich dem Zulaufanwendungsfall an (Kaskadenschaltung)
- individuelle Anordnung von Zulauf, Entlüftung, Kabelleerrohranschluss machbar

# ANWENDUNGSFALL 4

## ENTWÄSSERUNG VON PRIVATEN UND GEWERBLICHEN SANITÄRRÄUMEN UNTERHALB DER RÜCKSTAUEBENE MIT OBERFLÄCHENWASSER

Um unangenehme Überraschungen wie vollgelaufene Keller- bzw. Sanitärräume zu vermeiden, legt bspw. ein Hotelier besonderen Wert auf ein sicheres und leistungsfähiges Entwässerungssystem, so dass ein perfekter Service für Hotelgäste gewährleistet ist.

### EINSATZBEREICHE

- gewerbliche und kommunale Einrichtungen, z.B. Hotel, Gastronomie, Krankenhaus
- Bürogebäude
- Industriegebäude

### ENTWÄSSERUNGSVORSCHLAG

Abwasser unterhalb der Rückstauebene (höchster Punkt, bis zu dem das Wasser in einem Entwässerungssystem ansteigen kann) über die Grundleitung in einen außen liegenden Sammelschacht leiten. Regenwasser in Rinnen und Punktabläufen separat zum Sammelschacht leiten. Abwasser im Sammelschacht mittels Tauchmotorpumpe bei Erreichen des Einschaltniveaus über die Rückstauebene in den öffentlichen Kanal transportieren.



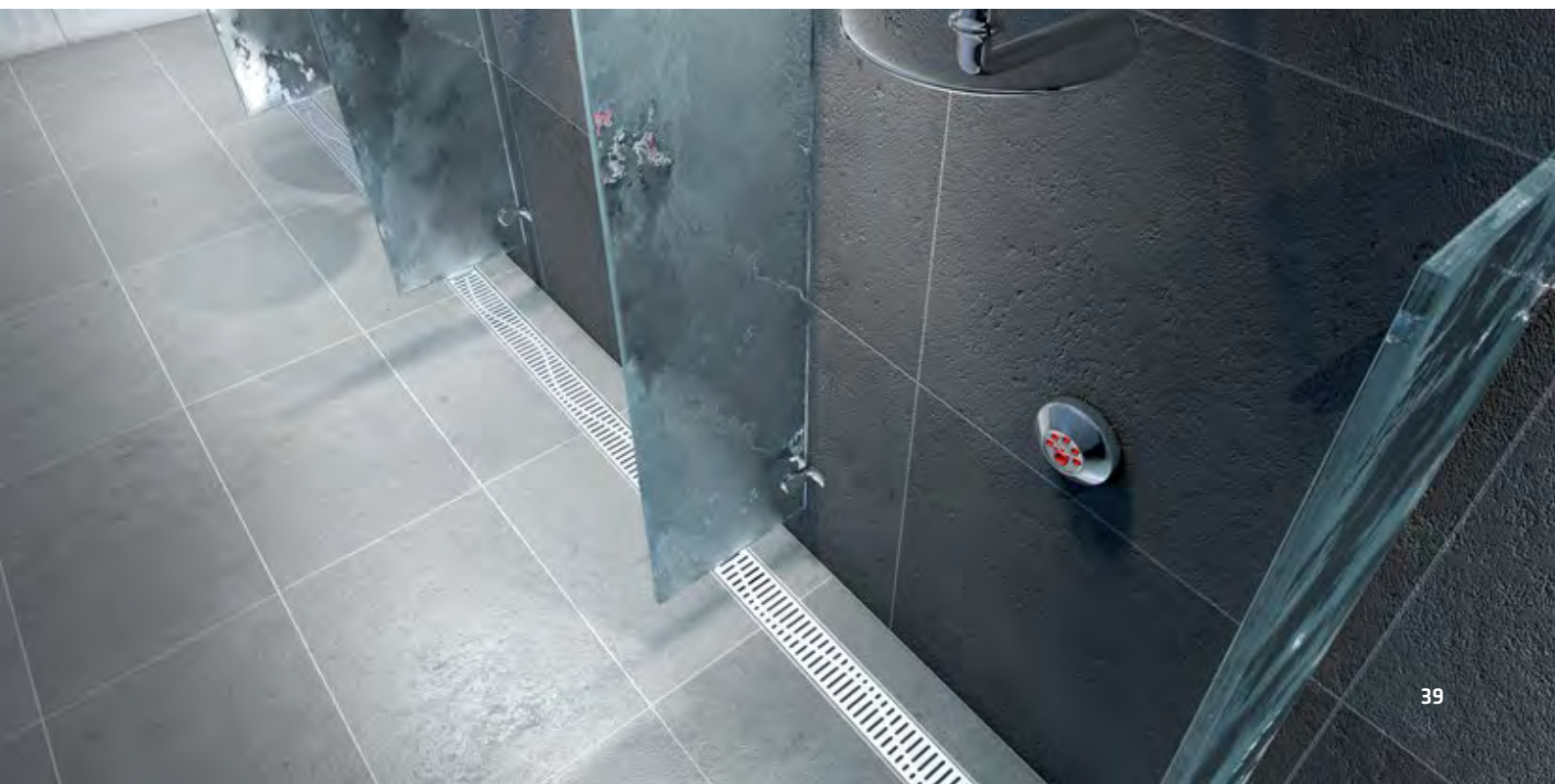
### LÖSUNG MIT PUMPSTATION POWERLIFT PSD-B 1500 AUS STAHLBETON

Die Fertigpumpstation mit ablagerungsfreiem Sammelbehälter aus Stahlbeton eignet sich für diesen Anwendungsfall am besten. Mittels Schachtaufsatz- und Schachtausgleichsrings kann die Höhe der Station individuell angepasst werden. Der Einbau ist bis zu einer Gesamteinbautiefe von 9 m (belastungsklassenabhängig) möglich. Der Schacht der Duo-Pumpenanlage ist statisch so ausgelegt, dass er mit einer Abdeckung der Klassen B 125 und D 400 ausgestattet werden kann. Die Schaltungsart ist je nach Medium und Verschmutzungsgrad wählbar:

- pneumatische Steuerung, optional mit Lufteinperlung
- Pegelsonde

### LÖSUNGSVORTEILE

- ablagerungsfreier Schachtboden mit Berme
- großes Nutzvolumen
- individuelle Anordnung von Zulauf, Entlüftung, Kabelleerrohranschluss machbar



# ANWENDUNGSFALL 5

## ENTWÄSSERUNG VON PRIVATEN UND GEWERBLICHEN SANITÄRRÄUMEN UNTERHALB DER RÜCKSTAUEBENE OHNE OBERFLÄCHENWASSER

Meistens entdeckt der Hausherr das mangelhafte Entwässerungssystem seines privaten oder gewerblichen Gebäudes erst dann, wenn das Wasser bereits im Keller steht. Deshalb gilt es, eine wirksame Vorsorge zu treffen.

### EINSATZBEREICHE

- Sanitäranlagen in privaten Wohnhäusern, Aussiedlerhöfen
- kleinere Bürogebäude
- Campingplätze
- Sportstätten

### ENTWÄSSERUNGSVORSCHLAG

Abwasser unterhalb der Rückstauenebene (höchster Punkt, bis zu dem das Wasser in einem Entwässerungssystem ansteigen kann) über die Grundleitung in einen außen liegenden Sammelschacht leiten. Abwasser im Sammelschacht mittels Tauchmotorpumpe bei Erreichen des Einschaltniveaus über die Rückstauenebene in den öffentlichen Kanal transportieren.

### LÖSUNG MIT PUMPSTATION POWERLIFT-PSD-B 1000 AUS STAHLBETON

Die Fertigpumpstation mit ablagerungsfreiem Sammelbehälter aus Stahlbeton eignet sich für diesen Anwendungsfall am besten. Mittels Schachtaufsatz- und Schachtausgleichsringen kann die Höhe der Station individuell angepasst werden. Der Einbau ist bis zu einer Gesamteinbautiefe von 9 m (belastungsklassenabhängig) möglich. Der Schacht der Duo-Pumpenanlage ist statisch so ausgelegt, dass er mit einer Abdeckung der Klassen B 125 und D 400 ausgestattet werden kann. Die Schaltungsart ist je nach Medium und Verschmutzungsgrad wählbar:

- pneumatische Steuerung, optional mit Lufteinperlung
- Pegelsonde

### LÖSUNGSVORTEILE

- weitestgehend ablagerungsfreier Schachtboden mit Berme
- individuelle Anordnung von Zulauf, Ablauf, Entlüftung, Kabelleerrohranschluss machbar





# ANWENDUNGSFALL 6

## ENTWÄSSERUNG VON BELASTETEN ABWÄSSERN/ BIOGENE SCHWEFELIGE SÄURE

Viele Schäden in Pumpstationen und anderen Schächten befinden sich oberhalb der abwasserführenden Linie (Gasraum). Besondere Gefährdung der Bauteile entsteht durch im Abwasser in gelöster Form vorliegende Sulfidverbindungen. Durch mikrobiologische Umsetzung entsteht die für die biogene Korrosion verantwortliche biogene Schwefelsäure. Die Folge: Zerstörung der Transportanlagen, hohe Kosten für Sanierung und Aufrechterhaltung der Transportwege, Belastung der Volkswirtschaft durch höhere Abwassergebühren.

### TYPISCHE EINSATZGEBIETE

- Rückstauschutz von Abscheideranlagen
- Oberflächenentwässerung
- rückstaufreie Entwässerung von Schwarz- und Grauwasser aus 1-/2-Familienhäusern sowie Gewerbe- und Industrieobjekten

### LÖSUNG MIT PUMPSTATION POWERLIFT PRO AUS POLYMERBETON ODER PSD-PE 1100 AUS KUNSTSTOFF

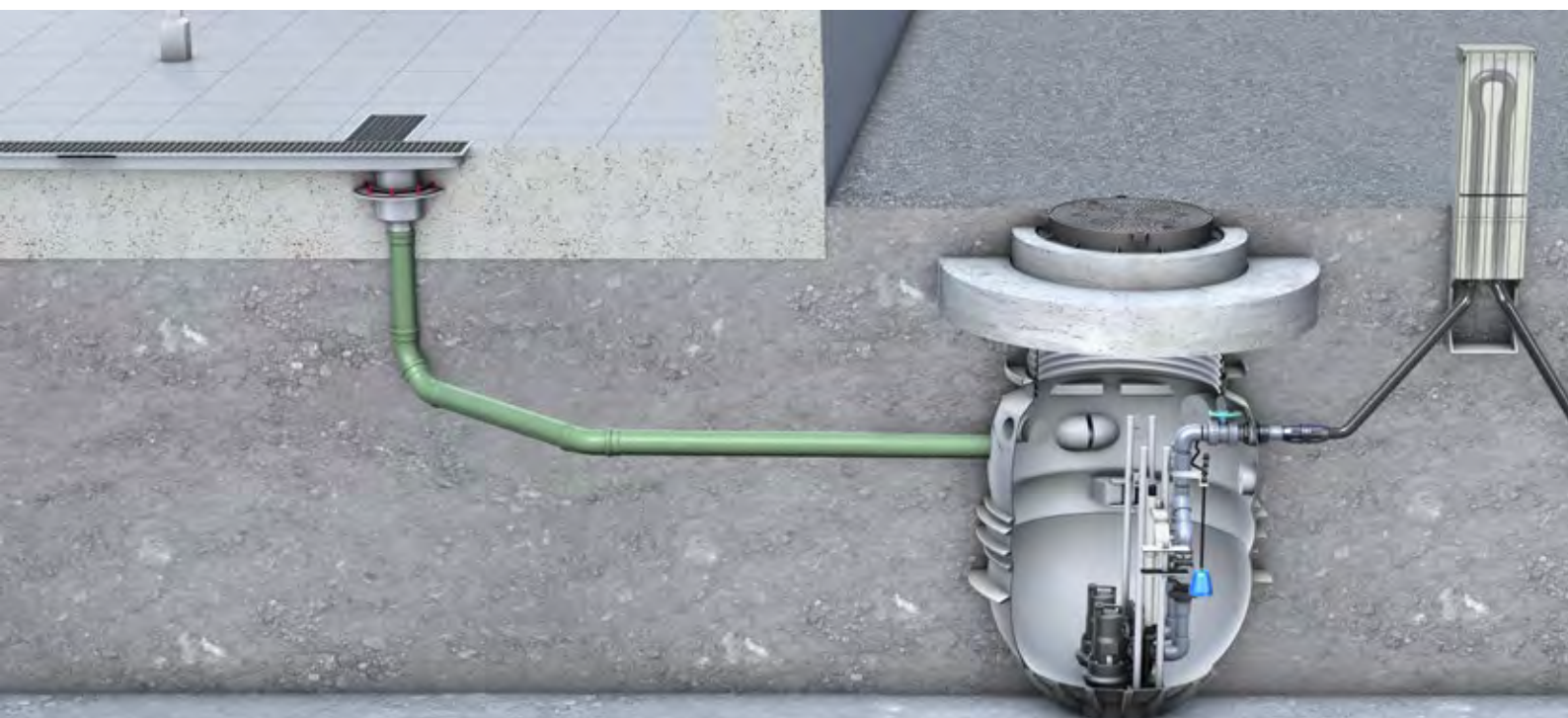
Die passende Entwässerungskomponente für diesen Anwendungsfall ist die Fertigpumpstation Powerlift Pro mit ablagerungsfreiem Sammelbehälter aus Polymerbeton. Mittels Schachtaufsatz- und Schachtausgleichsringen kann die Höhe der Pumpstation individuell angepasst werden. Der Einbau ist bis zu einer Gesamteinbautiefe von 4,5 m möglich. Der Schacht der Duo- oder Mehrfachpumpenanlage ist statisch so ausgelegt, dass er mit einer Abdeckung der Klassen B 125 bis D 400 ausgestattet werden kann. Die Schaltungsart ist je nach Medium und Verschmutzungsgrad wählbar:

- pneumatische Steuerung, optional mit Lufteinperlung
- Pegelsonde

Mit der Pumpstation ACO Powerlift gehören kostenintensive Sanierungen der Vergangenheit an. Das harzgebundene Schachtbauwerk ist beständig gegen biogene schwefelige Säure im Abwasser. Die Armaturen der Pumpen, z. B. Unterwasserkupplung, Kugelrückschlagventil und die Pumpen selbst, bestehen aus langlebigem Grauguss. Die Druckleitung und der Kugelabsperrschieber werden aus dem Werkstoff PVC-U gefertigt, der eine ausgezeichnete chemische Beständigkeit aufweist und absolut korrosionsfrei ist.

### VORTEILE AUF EINEN BLICK

- korrosionsbeständiger Behälter (pH-Wert-Resistenz 1-13)
- homogene Verbindung bis Oberkante Schachtaufbau
- keine Beschichtung notwendig
- glatte Oberfläche
- geringes Gewicht
- großes Schachtvolumen





## GRUNDFOS GMBH

# HERAUSFORDERUNGEN DER WASSERWIRTSCHAFT VERSTEHEN

In der Wasserwirtschaft stehen wir verschiedensten Herausforderungen gegenüber. Es zeigt sich immer mehr, dass der stetig steigende Wasserbedarf die Wasserressourcen zunehmend unter Druck setzt. Zudem lässt sich feststellen, dass in den Wasserversorgungsnetzen Leckagen zu massiven Wasserverlusten führen.

Um Wasser nach der Verwendung in den Wasserkreislauf zurückzuführen, müssen Abwassersysteme so konstruiert werden, dass sie das Abwasser sammeln, transportieren und aufbereiten, bevor es wieder in die Umwelt geleitet wird. Dazu sind enorme Investitionen und eine sorgfältige Aufbereitung erforderlich.

### PERFEKTE PUMPENLÖSUNGEN

Als Komplettlieferant und Partner der HTI-GRUPPE setzt Grundfos seine Erfahrungen im Bereich der Wasserwirtschaft zu Ihrem Vorteil in konkrete Lösungen um. Alle Elemente unserer Pumpenanlagen

bauen aufeinander auf und weisen somit ein hohes Maß an Modularität auf. Sie suchen nach einer intelligenten, energieeffizienten Lösung für einen reibungslosen Betrieb Ihrer Anlage? Grundfos bietet Produkte und Dienstleistungen an, die an nahezu alle Anwendungen im Bereich der Wasserwirtschaft optimal angepasst werden können.

Für die Herstellung unserer maßgeschneiderten Produkte werden ausschließlich bewährte und geprüfte Technologien verwendet, ohne dass Kompromisse bei Leistung und Qualität eingegangen werden. Sie wollen ein Höchstmaß an Betriebssicherheit erreichen? Die HTI-GRUPPE optimiert mit dem Einsatz von Grundfos Pumpen Ihre Anlagen und bringt sie auf ein neues Niveau. Unsere gemeinsame Erfahrung ist selbstverständlich immer Teil des Lieferumfangs.

# GRUNDFOS GMBH

## PS.R – ABWASSERPUMPSTATIONEN

Das Grundfos PS.R-Schachtprogramm bietet eine umfangreiche Auswahl an Kunststoffschächten. Die leichten, korrosionsfesten Polyethylen-Schächte mit PE- oder Betonabdeckung sind einfach zu transportieren und werden einbaufertig ausgeliefert. Die Rohrleitungsführung und die Armaturen sind ergonomisch angepasst und erlauben einen unkomplizierten Zugriff. Durch die breit ausgeformte Auftriebssicherung wird der Pumpensumpf vergrößert. Dadurch werden die Pumpen-Schaltspiele entsprechend verringert.

### VORTEILE

- Modulare Flexibilität
- Korrosionsfreie Materialien
- Größeres Pumpensumpfvolumen verhindert Auftrieb
- Einfache Installation
- Stabile Konstruktion
- Vor Ort angefertigte Einlassöffnungen
- Pumpensumpfkonstruktion minimiert Verschlammungs- und Geruchsprobleme

### TECHNISCHE DATEN

- Durchmesser:  
D500/400, D800/600, D1000/800,  
D1200/1000, D1700/1400
- Tiefe: 2,0-6,0m
- Druckabgangsstutzen-Nennweite: DN 40-100
- Medientemperatur: max. 40 °C
- PEHD-Schacht, Rohrleitungen und Ventile aus PE oder Edelstahl

### OPTIONEN

- Pumpen
- Steuerungs- und Datenübertragungsmodule
- Einführvorrichtung für Reinigungsmolch
- Durchflussmesser
- Zulaufdichtungen
- Bohrungen für Zulaufdichtungen
- Frostschutz
- Be-/Entlüftungssatz
- Abdeckungen für hohe Tragbelastung

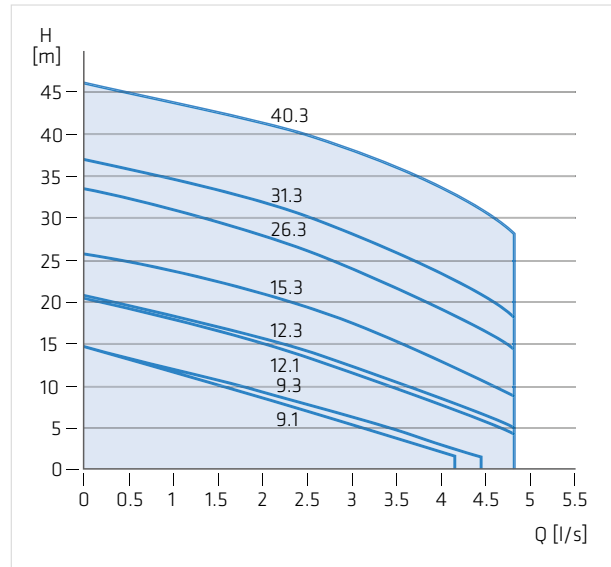
### ANWENDUNGEN

- Entwässerung
- Schmutzwasser, Regenwasser und Oberflächenwasser
- Abwasser



# GRUNDFOS GMBH

## SCHNEIDRADPUMPEN SEG/SEG AUTOADAPT



Tauchmotor-Schneidradpumpen für den Einsatz in Druckentwässerungssystemen zur wirtschaftlichen Entwässerung zersiedelter Gebiete. Durch die anpassungsfähige sowie intelligente AUTOADAPT-Ausführung werden die Betriebssicherheit signifikant erhöht und gleichzeitig die Kosten für Installation, Inbetriebnahme und Wartung gesenkt.

### VORTEILE

- Abwasserentsorgung über große Entfernungen dank eines hohen Förderdrucks
- Plug-and-Pump-Lösung: Alle erforderlichen Regel- und Schutzrichtungen sind in der Pumpe integriert (AUTOADAPT-Ausführung). Dadurch wird die Komplexität der gesamten Anlage verringert.
- Verschleißfestes Schneidwerk für die Zerkleinerung von Feststoffen, um das Abwasser über kleinere Leitungsquerschnitte kostengünstig entsorgen zu können.
- Auch in Atex-Zulassung erhältlich

### TECHNISCHE DATEN

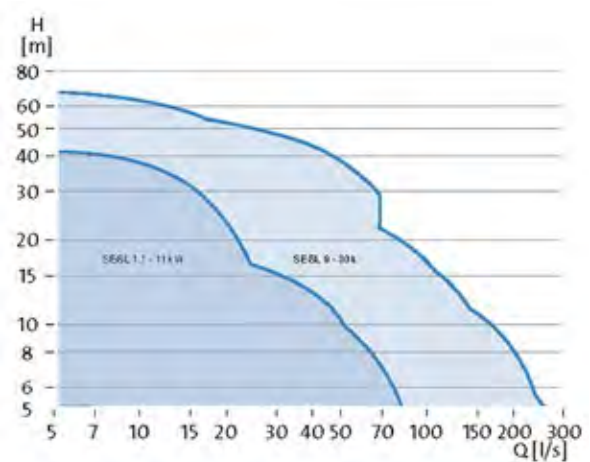
- **Motorleistung:** 0,9 bis 4 kW
- **Förderstrom (Q):** 4,75 l/s (17 m<sup>3</sup>/h)
- **Förderhöhe (H):** 45,7 m
- **Medientemperatur:** 0° bis +40 °C
- **Nennweite des Druckstutzens:** DN 40/50
- **Wärmeklasse:** F
- **Freier Durchgang:** Schneidrad
- **Schutzart:** IP68
- **Spannung:** 230 V und 400 V

### ANWENDUNGEN

- Abwassertransport
- Druckentwässerung

# GRUNDFOS GMBH

## TAUCHMOTOR ABWASSERPUMPEN SE/SL



Bestimmt für die kommunale sowie industrielle Förderung von Abwasser, Brauchwasser und unbehandeltem Rohabwasser. Die Pumpen sind für die Nassaufstellung (SL) bzw. ebenfalls für die Trockenaufstellung (SE) geeignet.

### VORTEILE

- Höchste Zuverlässigkeit dank optimierter Hydraulik mit großem freiem Kugeldurchgang bis 125 mm • Reduktion der Gesamtkosten durch äußerst effiziente Energienutzung, in der alle erforderlichen Regelungen und Schutzvorrichtungen integriert sind (bei den AUTOAD-APT-Ausführungen SL 0,9-1,5 kW) • Problemlose, zeitsparende Wartung bzw. Reparatur durch eine besonders servicefreundliche Bauweise
- Auch in Atex-Zulassung erhältlich
- Für Nass- und Trocken Aufstellung

### TECHNISCHE DATEN

- Motorleistung: 0,9 bis 30 kW
- Förderstrom (Q): Maximal 305 l/s (1098 m<sup>3</sup>/h)
- Förderhöhe (H): Maximal 71,3 m
- Medientemperatur: 0 bis +40 °C
- Nennweite des Druckstutzens: DN 65 bis DN 300
- Freier Durchgang: Bis zu 125 mm
- Wärmeklasse: H
- Maximaler Wirkungsgrad: 83,7 %
- Maximaler Systemdruck: PN 10

### VERFÜGBARKEIT

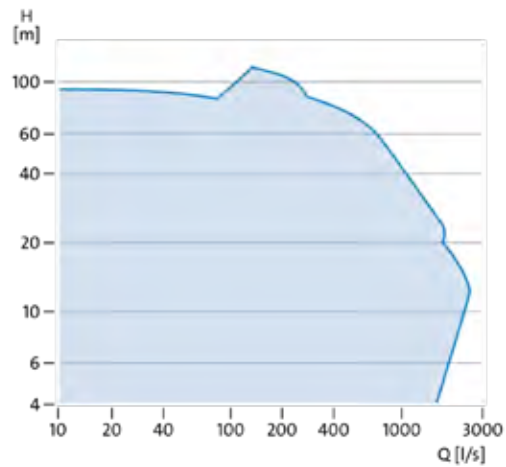
- Laufrad aus Edelstahl (SE, SL)
- Edelstahlausführungen gemäß EN 1.4408 und EN 1.4517/1.4539 (SE)

### ANWENDUNGEN

- Rohwasserentnahme
- Abwassertransport
- Hochwasserschutz
- Abwasserreinigung
- Trinkwasseraufbereitung

# GRUNDFOS GMBH

## PUMPENSERIE S



Besonders zuverlässige, leistungsstarke und langlebige Abwasserpumpen für die Förderung von unbehandeltem kommunalem sowie industriellem Rohabwasser mit innovativen Eigenschaften, wie z. B. dem patentierten SmartTrim-System zum Einstellen des Laufradspalts und dem SmartSeal-System zur Vermeidung von Leckagen.

### VORTEILE

- Hoher Wirkungsgrad und geringe Verzopfungsneigung durch einen großen freien Durchgang von 80 bis 145 mm
- Patentiertes SmartTrim-System für eine einfache Laufradeinstellung ohne Demontage der Pumpe zur Erhaltung der vollen Förderleistung und Senkung der Lebenszykluskosten
- SmartSeal-Dichtungssystem für eine leckagefreie Abdichtung zwischen der Pumpe und dem Fuß des Kupplungsfußkrümmers

### TECHNISCHE DATEN

- Motorleistung: bis 520 kW
- Förderstrom (Q): 2500 l/s (9000 m<sup>3</sup>/h)
- Förderhöhe (H): 116 m
- Medientemperatur: 0 °C bis +40 °C
- Nennweite des Druckstutzens: 80 mm bis 600 mm
- Freier Durchgang: bis 145 mm
- Motorisoliationsklasse: F (H auf Anfrage)
- Max. Betriebsdruck: PN 10
- Max. hydraulischer Wirkungsgrad: 85 %

### AUSFÜHRUNGEN

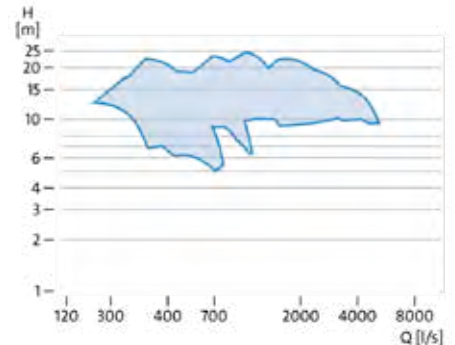
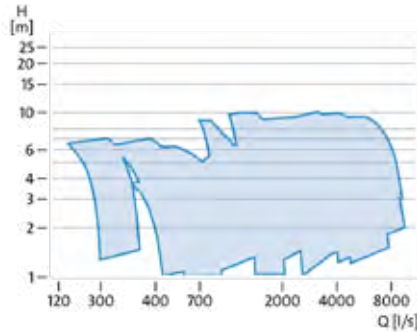
- Edelstahlausführung 1.4408
- Mit Sensoren zur Überwachung der Pumpe lieferbar. Die Sensoren dienen zur Messung der Lager- und Wicklungstemperatur, der Vibrationen und des Wasser-im-Öl-Gehalts
- Zahlreiche weitere Ausführungen auf Anfrage

### ANWENDUNGEN

- Rohwasserentnahme
- Abwassertransport
- Hochwasserschutz
- Abwasserreinigung

# GRUNDFOS GMBH

## AXIALKREISELPUMPEN – KPL/ HALBAXIALKREISELPUMPEN – KWM



### AXIALKREISELPUMPEN

Axialkreiselumpen mit hohem Förderstrom und geringer Förderhöhe für Anwendungen im Hochwasserschutz und anderen Anwendungen mit ähnlichen Anforderungen. Durch den Turbulence Optimiser™ werden die Verwirbelungen im Spalt zwischen Pumpegehäuse und Aufstellungsrohr reduziert. Dies führt zu einer zusätzlichen Wirkungsgradsteigerung von bis zu 2 %.

#### VORTEILE

- Mit Turbulence Optimiser™ für höchste Wirkungsgrade von bis zu 86 %
- Hochspannungsmotoren für geringe Installationskosten
- Hochpräziser, einteiliger Propeller in Swept-Back-Bauweise zur Vermeidung von Verstopfungen

#### TECHNISCHE DATEN

- Motorleistung: 11 kW bis 700 kW (bis 850 kW auf Anfrage)
- Förderstrom (Q): 9200 l/s (33120 m<sup>3</sup> /h)
- Förderhöhe (H): 10 m
- Medientemperatur: 0 °C bis +40 °C
- Nennweite des Druckstutzens: bis 2200 mm
- Motorisoliationsklasse: F
- Max. Einbautiefe: 20 m
- Max. hydraulischer Wirkungsgrad: 86 %

#### AUSFÜHRUNGEN

- Propeller standardmäßig aus Edelstahl und aus anderen Werkstoffen auf Anfrage
- Mit Sensoren zur Überwachung der Pumpe lieferbar. Die Sensoren dienen zur Messung der Lager- und Wicklungstemperatur, der Vibrationen und des Wasser-im-Öl-Gehalts

#### ANWENDUNGEN

- Abwassertransport
- Roh- und Kühlwasserentnahme
- Bewirtschaftung von Schleusen
- Oberflächenwassermanagement

### HALBAXIALKREISELPUMPEN

Halbaxialkreiselumpen mit hohem Förderstrom und geringer Förderhöhe für das Umpumpen in der Abwasserreinigung und andere Hochleistungsförderaufgaben.

#### VORTEILE

- Mit Turbulence Optimiser™ für höchste Wirkungsgrade von bis zu 86 %
- Hochspannungsmotoren für geringe Installationskosten
- Robust, zuverlässig und energieeffizient mit gutem Preis-Leistungs-Verhältnis

#### TECHNISCHE DATEN

- Motorleistung: 11 kW bis 700 kW (bis 850 kW auf Anfrage)
- Förderstrom (Q): 5555 l/s (20000 m<sup>3</sup> /h) • Förderhöhe (H): 20 m (bis 400 m auf Anfrage) Medientemperatur: 0 °C bis +40 °C
- Nennweite des Druckstutzens: Säule (FPV bis DN 2200)
- Motorisoliationsklasse: F
- Max. Einbautiefe: 20 m
- Max. hydraulischer Wirkungsgrad: 85 %

#### AUSFÜHRUNGEN

- Laufrad standardmäßig aus Grauguss und aus Edelstahl auf Anfrage
- Mit Sensoren zur Überwachung der Pumpe lieferbar. Die Sensoren dienen zur Messung der Lager- und Wicklungstemperatur, der Vibrationen und des Wasser-im-Öl-Gehalts

#### ANWENDUNGEN

- Abwasserreinigung
- Abwassertransport
- Hochwasserschutz
- Roh- und Kühlwasserentnahme
- Oberflächenwassermanagement

# GRUNDFOS GMBH

## ABWASSERSTEUERUNGEN – LEVEL CONTROL

Die LC-Niveausteuerng von Grundfos wurde für Anlagen mit einer oder zwei Pumpen entwickelt. Sie eignet sich ideal, um bei kleineren Abwassertransport-, Gewerbegebäude- und Behälteranwendungen das Befüllen und Entleeren zu steuern.

Die Steuerung lässt sich mit ihren vordefinierten Einstellungen einfacher und schneller in Betrieb nehmen und an den jeweiligen Anwendungsbereich anpassen. Die Steuerung kann bis zu fünf Stueerebenen für den Betrieb von analogen Niveausensoren oder Schwimmerschaltern unterstützen.

Für den normalen Betrieb werden Ein/Aus-Signale verwendet und das optionale Trockenlauf-Signal schützt die Pumpen vor dem Trockenlaufen. Die Steuerung bietet zwei Betriebsarten: ENTLEREN und BEFÜLLEN. Wenn Behälter oder Schächte vollständig gefüllt sind, sorgt die Steuerung dafür, dass die Pumpe sie entleert. Für Füllanwendungen gilt das Gegenteil: Wenn der Behälter voll ist, laufen die Pumpen nicht.

### Die LC-Niveausteuerng von Grundfos ist in zwei Varianten erhältlich:

LC 231 – eine kompakte Lösung mit zertifiziertem Motorschutz  
LC 241 – eine Lösung für den Schaltschrank mit Modulen und Anpassungsmöglichkeiten

### VORTEILE

- Intuitive Benutzeroberfläche
- Konfigurierbare Ein- und Ausgänge
- Pumpen- und Anlagenschutz
- Einfache integration in SCADA-Systeme
- Integrierter Motorschutz und Strommesser (LC231)

### WEITERE VORTEILE:

- Blockierschutz
- Passwort geschütztes Display
- detaillierte Alarm- und Warnmeldungen
- Protokollierung der Funktionsdaten
- Watungsanzeige nach frei wählbaren Zeitintervall

### ANWENDUNGEN

- Abwassertransport
- Hochwasserschutz
- Abwasserreinigung





# GRUNDFOS GMBH

## ABWASSERSTEUERUNGEN – DEDICATED CONTROLS

Niveausteuern für bis zu sechs Abwasserpumpen in Haupt- und Übergabepumpstationen sowie in Pumpstationen für die Druckentwässerung. Zahlreiche innovative Eigenschaften ermöglichen die vollständige Überwachung der Anlage durch verschiedene Messungen und Berechnungen sowie die Einbindung in andere Regel- und Überwachungseinrichtungen.

### KOMMUNIKATION

- Unterstützt die Kommunikation mit Überwachungsgeräten oder anderen externen Geräten über eine Vielzahl von verschiedenen Feldbus-Protokollen mithilfe eines entsprechenden CIM-Kommunikationsschnittstellenmoduls
- Kompatibel zum Grundfos-Remote-Management-System
- Kommunikation mit SCADA-Systemen und einer Gebäudeleittechnik über kabelgebundene oder drahtlose (GPRS/ GSM) Netzwerke

### VORTEILE

- Verhindern von Verzopfungen durch Spülfunktion und Drehrichtungsumkehr
- Energieverbrauchsoptimierung durch kontinuierliche Anpassung an die Betriebsbedingungen
- Benutzerfreundliche Bedienoberfläche und intuitiver Inbetriebnahmeassistent
- Zusätzlich zur umfangreichen Grundausstattung ist eine Erweiterung der Ein- und Ausgänge für die Anpassung an spezielle Anforderungen möglich

### KOMPONENTEN

- Die Dedicated Controls besteht aus folgenden Hauptkomponenten:
  - CU 362 – Steuereinheit
  - IO 351 – E/A-Basismodul
  - IO 113 – Schutzmodul für die Pumpensensoren
  - SM 113 – Sensormodul

### ANWENDUNGEN

- Abwassertransport
- Hochwasserschutz
- Abwasserreinigung



# GRUNDFOS GMBH

## EXTERNE FREQUENZUMRICHTER – CUE

Komplette Baureihe externer Frequenzumrichter zur Drehzahlstellung zahlreicher Grundfos Pumpen für die Wasserversorgung, Abwasserentsorgung und Bewässerung. Ein in der Software integrierter Inbetriebnahmeassistent führt den Bediener Schritt für Schritt durch die grundlegenden Einstellarbeiten.

### KOMMUNIKATION

- Unterstützt die Kommunikation mit Überwachungsgeräten oder anderen externen Geräten über eine Vielzahl von verschiedenen Feldbus-Übertragungsprotokollen mithilfe eines entsprechenden CIU-Kommunikationsschnittstellengeräts.
- Kompatibel zum Grundfos-Remote-Management-System

### VORTEILE

- Einfaches Einrichten von Anlagen in nur wenigen Schritten durch vordefinierte Regelungsarten und vorgegebene Daten zu den Pumpenfamilien und Sensormessbereichen
- Gleiche, intuitive Bedienoberfläche wie bei den Grundfos Steuerungen
- Einfache Installation und Inbetriebnahme in nur 16 Schritten

### AUSSTATTUNGSOPTIONEN

- Anwendungsbezogene Zusatzfunktionen z. B. zur Anlagenoptimierung
- E/A-Erweiterungskarte für die Bereitstellung zusätzlicher Analogeingänge z. B. für den Anschluss von Temperatursensoren für die Lagerüberwachung
- Große Auswahl an Motorfiltern
- Motorschutzgerät MP 204

### ANWENDUNGEN

- Rohwasserentnahme
- Trinkwasseraufbereitung
- Wasserverteilung
- Abwassertransport
- Hochwasserschutz
- Abwasserreinigung



# GRUNDFOS GMBH

## SMD/SMG/SFG



### SMD/SMG

Tauchrührwerke zur Vermeidung von Sedimentation und zur Unterstützung von Aufbereitungsprozessen. Die Tauchrührwerke sorgen dafür, dass Partikel im Abwasser gleichmäßig verteilt in Schwebe gehalten und Schlämme homogen durchmischt werden. Lieferbar als direkt angetriebene Ausführung (SMD) mit 0,7 kW bis 3,5 kW oder als Ausführung mit Planetengetriebe (SMG) mit Motorleistungen von 0,9 kW bis 18,0 kW.

### VORTEILE

- Hydrodynamisch optimierte 2- oder 3-flügelige Propeller aus Edelstahl für einen hohen Wirkungsgrad und einen verstopfungsfreien Betrieb
- Optimierte Energieeffizienz dank IE3-Motorkomponenten
- Umfangreiches, hochwertiges Montagezubehör
- Geeignet für den Dauerbetrieb und den Frequenzumrichterbetrieb

### TECHNISCHE DATEN

- Motorleistung: 0,7 kW bis 18,0 kW
- Medientemperatur: 5 °C bis 40 °C
- Axialschub-Leistungs-Verhältnis:  
SMD: 0,18 N/W bis 0,24 N/W  
SMG: 0,25 N/W bis 0,43 N/W
- Propellerdurchmesser:  
SMD: 210 mm bis 370 mm  
SMG: 550 mm bis 900 mm
- Propellerdrehzahl:  
SMD: 967 min<sup>-1</sup> bis 1478 min<sup>-1</sup>  
SMG: 269 min<sup>-1</sup> bis 359 min<sup>-1</sup>
- Axialschub:  
SMD: 170 N bis 830 N  
SMG: 360 N bis 4360 N

### ANWENDUNGEN

- Abwassertransport
- Abwasserreinigung
- Trinkwasseraufbereitung
- Biogasanlagen

### SFG

Über ein Planetengetriebe angetriebene Strömungsbeschleuniger mit Motorleistungen von 0,7 kW bis 8,0 kW zur Verhinderung der Sedimentbildung durch gleichmäßiges Verteilen und Inschwebelhalten von Partikeln sowie zur Unterstützung von Aufbereitungsprozessen.

### VORTEILE

- Hydrodynamisch optimierte 2- oder 3-flügelige Propeller für einen hohen Wirkungsgrad und einen verstopfungsfreien Betrieb
- Optimierte Energieeffizienz dank IE3-Motorkomponenten
- Umfangreiches, hochwertiges Montagezubehör
- Geeignet für den Dauerbetrieb und den Frequenzumrichterbetrieb

### TECHNISCHE DATEN

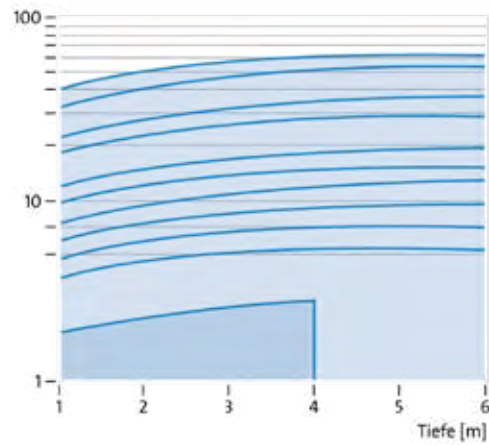
- Motorleistung: 0,7 kW bis 8,0 kW
- Medientemperatur: 5 °C bis 40 °C
- Axialschub-Leistungs-Verhältnis: 0,55 N/W bis 1,34 N/W
- Propellerdurchmesser: 1300 mm bis 2660 mm
- Propellerdrehzahl: 26 min<sup>-1</sup> bis 88 min<sup>-1</sup>
- Axialschub: 665 N bis 6570 N

### ANWENDUNGEN

- Abwasserreinigung

# GRUNDFOS GMBH

## STRAHLREINIGER – AEROJET



Selbstansaugende Belüfter zur Aufrechterhaltung von sauerstoffabhängigen Aufbereitungsprozessen und zur Vermeidung von unangenehmen Gerüchen bei der Abwasserspeicherung durch Beseitigung von unkontrollierten anaeroben Prozessen. Die Strahlreiniger ermöglichen gleichzeitig die Durchmischung im Becken und den Sauerstoffeintrag in das Becken. Beide Funktionen sind in einem System vereint.

### TECHNISCHE DATEN

- Motorleistung: 4 kW bis 50 kW
- Medientemperatur: 0 °C bis +40 °C
- Standard-Sauerstoffübertragungsrate bei 4 m Eintauchtiefe (SOTR): 61 kg O<sub>2</sub>/h

### VORTEILE

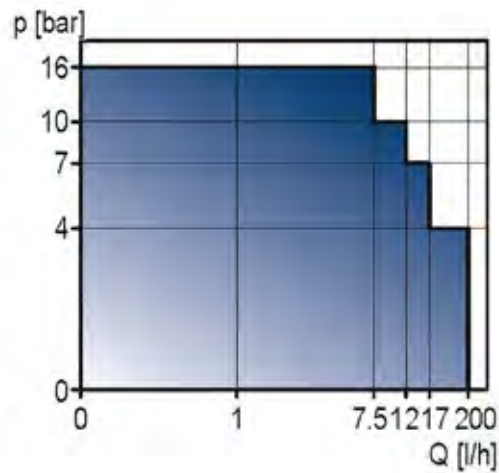
- Robuste Konstruktion komplett aus Edelstahl für den Dauerbetrieb in anspruchsvoller Prozessumgebung 100
- Einfach zu installieren, betreiben und warten, weil keine Gebläse, Luftverteilerleitungen oder Regelventile erforderlich sind
- Geringe Aerosolbildung über dem Becken, geräuscharmer Betrieb und hohe Sauerstoffübergangsgeschwindigkeiten durch kleine Luftblasengröße
- Mehrzweckgeräte: Der Aerojet übernimmt sowohl die Belüftung als auch das Mischen.

### ANWENDUNGEN

- Hochwasserschutz
- Abwasserreinigung

# GRUNDFOS GMBH

## DOSIERPUMPEN SMART DIGITAL



Die digitalen SMART Digital Membrandosierpumpen von Grundfos ermöglichen eine hochpräzise Dosierung nahezu aller Chemikalien. Insbesondere die DDA Baureihe beinhaltet eine Vielzahl von Regel- und Überwachungsfunktionen, für die bisher teures externes Zubehör notwendig war.

Durch den Einsatz der SMART Digital Dosierpumpen vereinfachen Sie nicht nur Ihre Prozesse, sondern sichern sich auch zusätzlich einen wirtschaftlichen Vorteil durch den Wegfall teurer Zusatzkomponenten.

### VORTEILE

- Lösbare Montageplatte und drehbarer Bedienkubus für eine flexible Boden- oder Wandmontage
- Geringere Typenanzahl dank hohem Einstellbereich (bis 1:3000)
- Vollteflon Dosiermembran bei allen Modellen für lange Wartungsintervalle bis 8000 Motorbetriebsstunden
- Direkte Eingabe der gewünschten Dosiermenge als Klartext (ab DDC) ohne zeitraubendes Einstellen und Nachkalibrieren (DDA-FCM)
- Integrierte Dosierüberwachung mit Einzelmeldungen für eine hohe Anlagenverfügbarkeit
- AutoFlowAdapt Nachregelung bei Abweichung vom Sollwert für höchste Prozesssicherheit

### ANWENDUNGEN

- Wasserdesinfektion und -aufbereitung
- Dosierung von Fällungs- und Flockungshilfsmitteln

### TECHNISCHE DATEN

- Dosierleistung, Q: max. 200l/h
- Druck, p: max. 16 bar
- Einstellbereich: 1:3000 oder 1:1000
- Medientemperatur: max. +45 °C

### DIE TYPEN

- DDE(economy): Der Einstieg in die digitale Dosiertechnik mit Schrittmotorantrieb und Voll-PTFE Dosiermembran.
- DDC(omfort): Die komfortable Variante der DDE mit Bediendisplay und Klick- und Drehrad.
- DDA(advanced): Die Universallösung für eine Vielzahl von kritischen Dosieranwendungen. Mit integrierter Dosierüberwachung für eine hohe Anlagenverfügbarkeit. Dank AutoFlowAdapt passt die DDA-FCM ihre Dosiermenge automatisch an die gewünschte Dosiermenge an, so dass auf zeitaufwendigen Kalibrieren und Zusatzkomponenten (z.B. Druckhalteventil) verzichtet werden kann.

### PLUG AND PUMP DOSIERLÖSUNGEN

Für eine unkomplizierte und schnelle Inbetriebnahme kann die SMART Digital in verschiedenen und betriebsfertigen Ausführungen geliefert werden.

# KESSEL PUMPSTATION AQUALIFT S

## DIE KOMPAKTE FÜR SCHMUTZ- UND REGENWASSER

Die Pumpstation Aqualift S lässt sich für die Entwässerung von fäkalienfreiem Abwasser unterhalb der Rückstauenebene, zur Rückstausicherung von Abscheideranlagen und zur Entwässerung von Drainageleitungen einsetzen. Sie besteht aus einem Standard-Schacht LW 600 und einer integrierten Pumpe (Version Mono) bzw. zwei integrierten Pumpen (Version Duo) für Schmutz- und Regenwasser und ist grundwasserbeständig bis 2500 mm.

### HÖHENVERSTELLBARES AUFSATZSTÜCK

Das Aufsatzstück ermöglicht einen stufenlosen Höhenausgleich um bis zu 500 mm und verfügt über Abdeckplatten der Klasse A/B oder D.

### INNOVATIVER DRUCKSENSOR

Die Pumpstation ist mit einem innovativen Drucksensor erhältlich, der präzise und zuverlässig den Pegel des Abwassers misst: Sobald der maximale Wasserstand erreicht ist, befördert die Pumpe das Wasser über eine Druckleitung in den Kanal.

### HÖCHSTE SICHERHEIT

Das intelligente Schaltgerät (für Anlagen mit Drucksensor) mit integriertem Selbstdiagnosesystem SDS überprüft kontinuierlich alle elektrischen Komponenten.

### KOMFORTABLE MONTAGE

Das geringe Gewicht der Schachtbauteile, die einfache Verbindungstechnik, der hohe Vorfertigungsgrad (Schachtunterteil mit Druckleitung), die festen Stützen für Zulauf und Druckleitung sowie die Bohrungen mit Lippendichtungen für Entlüftung und Kabelleerrohr ermöglichen eine einfache und schnelle Montage.

### DAUERHAFTER SCHUTZ

Das Schachtsystem ist absolut wasserdicht und unempfindlich gegenüber Schmutzablagerungen oder aggressiven Mitteln. Zudem verhindert es zuverlässig das Eindringen von Wurzeln.

### EINFACHE PUMPENWARTUNG

Durch integrierte Führungsrohre lässt sich die Pumpe besonders leicht warten.

**Einbautiefe T1** von 800–1250 mm

**Einbautiefe T2** von 1300–1750 mm

**Einbautiefe T3** von 1800–2250 mm

**Grundwasserbeständigkeit** bis 2500 mm



Pumpe	Leistung (P1)	Spannung	Zulauf	Betriebsart	Fördermenge	Förderhöhe
KTP 500	280 W	230 V	DN 100	S1 max.	8,5 m <sup>3</sup> /h	max. 8 m
GTF 1200	1,2 kW	230 V	DN 150	S3 50 %	max. 15,5 m <sup>3</sup> /h	max. 9 m

# PUMPSTATION AQUALIFT F XL

## DIE GROÖE FÜR SCHMUTZ- UND REGENWASSER

Die Pumpstation Aqualift F XL zur Nassaufstellung bewältigt auch große Mengen fäkalienhaltiges Abwasser und eignet sich daher neben dem klassischen Wohnbau auch für den gewerblichen und industriellen Einsatz. Die Pumpstation ist als Baukastensystem konzipiert und lässt sich mit ihren Technik- und Schachtmodulen vielseitig kombinieren.

### TECHNIKMODULE

Version zum Einbau ins Erdreich oder in die Betonplatte zur Kombination mit den neuen Schachtmodulen in verschiedenen Einbauhöhen. Große Auswahl an leistungsstarken Pumpen mit hohem Nutzvolumen bis zu 820 l, als Mono oder Duo-Varianten.

### SCHACHTMODULE

Modularer Schachthöhenaufbau. Auftriebssicheres Schachtsystem mit neuartiger Wabenstruktur. Grundwasserbeständig bis 3 m und anbohrbar bis DN 150. Teleskopische Aufsatzstücke mit Zugängen LW 600 und LW 800 und großer Auswahl an Abdeckungen. Die maximale Einbautiefe beträgt 5000 mm

### COMFORT-SCHALTGERÄTE

Schaltgeräte mit Selbstdiagnosesystem SDS überwachen Pumpe und Batteriepufferung und führen einen monatlichen Selbsttest durch. Die Comfort-Version bietet eine mehrzeilige Displayanzeige für Betriebszustand und Wartungshinweis sowie eine anwenderfreundliche Menüführung in sechs Sprachen.

### EINFACHE WARTUNG

Der Schacht mit einem Innendurchmesser von 1000 mm ist leicht zugänglich und verfügt über Steighilfen entsprechend der Norm und den Vorgaben der Berufsgenossenschaft

**Einbautiefe** max. 5.000 mm

**Grundwasserbeständigkeit** bis 3000 mm



Pumpe	Leistung (P1)	Spannung	Betriebsart	Fördermenge	Förderhöhe
STZ 1300	1,3 kW	400 V	S1	max. 20 m³/h	max. 21 m
STZ 2500	2,5 kW	400 V	S1	max. 21 m³/h	max. 33 m
STZ 3700	3,7 kW	400 V	S1	max. 28 m³/h	max. 35 m
STZ 4400	4,4 kW	400 V	S1	max. 21,3 m³/h	max. 46,7 m
STZ 5200	5,2 kW	400 V	S1	max. 21,3 m³/h	max. 52 m
STZ 7500	7,5 kW	400 V	S1	max. 30,7 m³/h	max. 42 m
STZ 11000	11 kW	400 V	S1	max. 30,6 m³/h	max. 68 m



# HYBRID-HEBEANLAGE ECOLIFT XL

## DIE ENERGIESPARENDE FÜR GEWERBE UND MEHRFAMILIENHÄUSER

Mit Ecolift XL bietet KESSEL eine Hybrid-Hebeanlage speziell für den Einsatz in gewerblich genutzten Gebäuden und Mehrfamilienhäusern mit natürlichem Gefälle zum Kanal. Ecolift XL nutzt im Normalbetrieb das natürliche Gefälle und pumpt das Abwasser nur bei Rückstau. Das reduziert Energie- und Wartungskosten erheblich.

### SICHERHEIT

Bis zu zwei motorische Verschlussysteme sorgen bei Rückstau für eine sichere Trennung zwischen Kanal und Gebäude.

### ÜBERWACHUNG

Die Anlage wird durch die pneumatische Niveauerfassung überwacht und gesteuert. Ein Alarmsensor sorgt für zusätzliche Sicherheit.

### STEUERUNG

Ein Comfort Plus-Schaltgerät mit Display für Volltextanzeige und ein USB-Anschluss zum Auslesen sind serienmäßig enthalten.

### FLEXIBLER EINBAU

Ecolift XL kann frei aufgestellt oder unter Verwendung des entsprechenden Technischachts auch im Erdreich bzw. Beton verbaut werden.

**Einbautiefe** max. 5.000 mm

**Grundwasserbeständigkeit** bis 3000 mm

Pumpe	Leistung (P1)	Spannung	Betriebsart	Fördermenge	Förderhöhe
SPF 1400	1,4 kW	230 V	S1/S3 50 %	max. 25 m <sup>3</sup> /h	max. 7 m
SPF 1500	1,5 kW	400 V	S1/S3 50 %	max. 25 m <sup>3</sup> /h	max. 6,5 m
SPF 3000	3,0 kW	400 V	S1/S3 50 %	max. 36 m <sup>3</sup> /h	max. 12 m
SPF 4500	4,5 kW	400 V	S1/S3 50 %	max. 41 m <sup>3</sup> /h	max. 17 m





# RÜCKSTAUSCHACHT DER SICHERE VOR DEM GEBÄUDE

Bisher wurden Rückstauverschlüsse überwiegend im Gebäude installiert. Mittlerweile werden auch neue Wege beschritten – und Hausanschlusschächte mit integrierten Rückstau - verschlüssen vor dem Gebäude installiert. Sie sichern die Grundleitung, über die ausschließlich rückstaugefährdete Ablaufstellen entwässert werden. Außerdem bieten Rückstau-schächte Anschlussmöglichkeiten für weitere Leitungen. Die ideale Lösung auch für die Sanierung alter Entwässerungsanlagen.

## SICHERHEIT

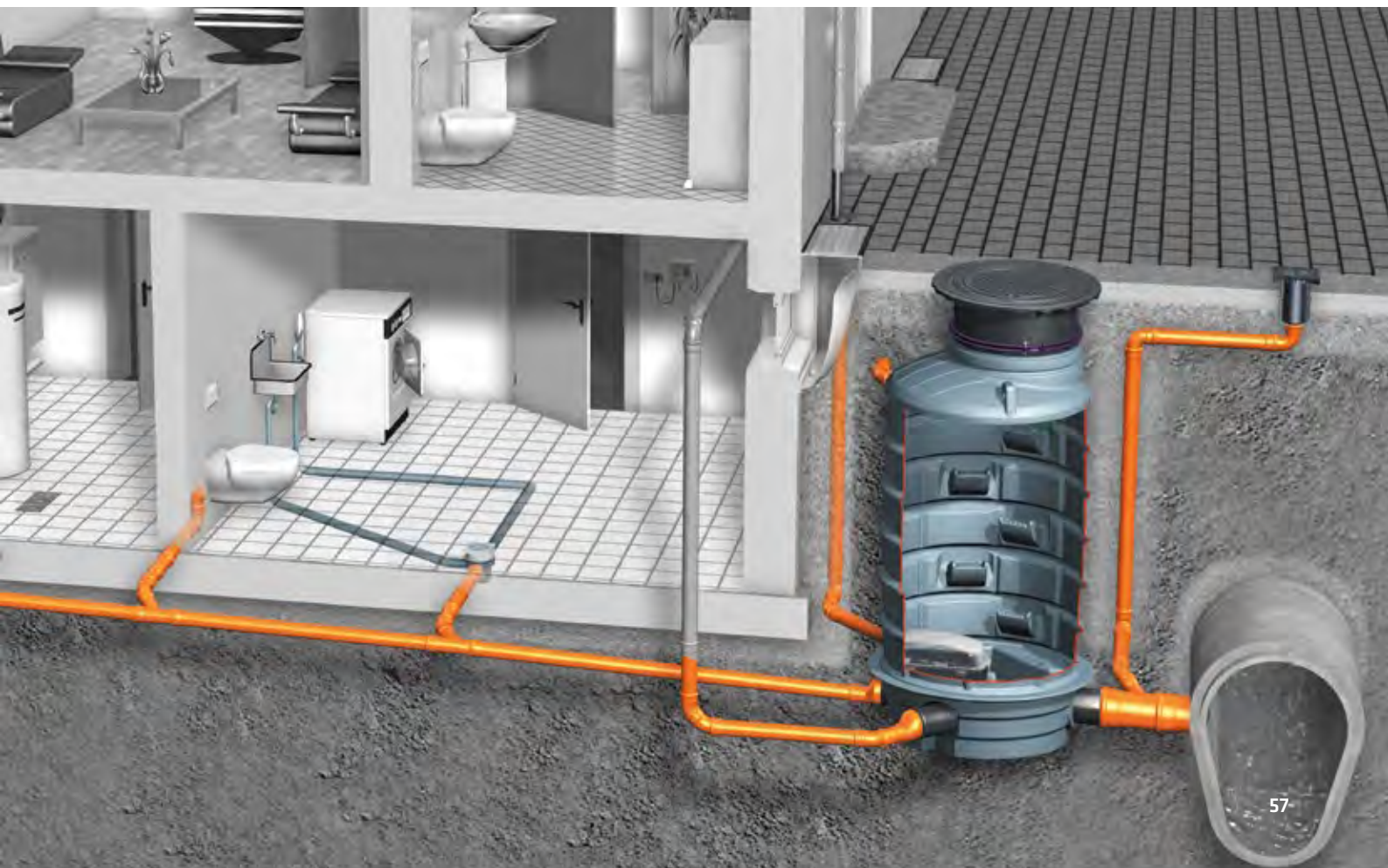
Der monolithische Schacht aus PE ist dauerhaft dicht und beständig gegen Wurzeleinwuchs. Das vorinstallierte Reinigungsrohr Controlfix kann im eingebauten Zustand je nach Anforderung zu einem Rückstauverschluss Staufix SWA, einem Rückstauautomat Staufix FKA oder zur Rückstaupumpanlage Pumpfix F aufgerüstet werden.

## AUSFÜHRUNG

Der Rückstauschacht ist mit einem offenen Gerinne ausgestattet. Die drei Zuläufe besitzen die Dimension DN 150. Der Ablauf ist wahlweise in DN 150 oder DN 200 erhältlich.

**Einbautiefe** max. 3180 mm

**Grundwasserbeständigkeit** bis 2000 mm





## **MALL GMBH** UNTERNEHMENSPROFIL

Über sechs Jahrzehnte hat sich die Mall-Gruppe mit ihrem umfangreichen Programm für Umweltsysteme zu einem der bedeutendsten Spezialanbieter mit verfahrenstechnischem Know-how für die Regenwasserbewirtschaftung, Abscheider, Kläranlagen und Pumpen- und Anlagentechnik entwickelt. Bei Mall werden im Team ständig neue Lösungen entwickelt und Projekte begleitet, von der Situationsanalyse vor Ort über Tests im Labor und der Fertigung bis hin zum Einbau und zur Endabnahme.

Zum Fördern häuslicher, kommunaler oder industrieller Schmutz- und Abwässer sind die Pumpstationen von Mall die ideale Wahl und in vielen Fällen auch die wirtschaftlichste Lösung.

Komplette Leistung inklusive ingenieurtechnischer Beratung In enger Zusammenarbeit mit dem Planer werden passende Problemlösungen erarbeitet, die dann mit allen Installationen in den monolithisch gegossenen und daher fugenfreien und dichten Stahlbetonschacht eingebracht werden. Auf der Baustelle wird die komplette Pumpstation je nach Gewicht direkt vom Lieferfahrzeug aus versetzt. Nach dem Anschluss der Zu- und Ablaufleitungen kann noch am gleichen Tag mit den Verfüll- und Versiegelungsarbeiten begonnen werden.

Bei Bedarf können Betonteile und technische Ausrüstung auch separat geliefert werden. Die Umsetzung projektbezogener Sonderwünsche ist jederzeit möglich.

### **UNABHÄNGIGE, OBJEKTIVE AUSWAHL DER PUMPENTECHNIK**

Die Auswahl der Maschinentechnik, der elektrotechnischen Ausrüstung und sonstiger Anlagentechnik orientiert sich am individuellen Einsatz und der gewählten Systemlösung. Grundsätzlich kommen in Mall-Pumpstationen nur qualitativ hochwertige und bewährte Systeme zum Einsatz. Mall arbeitet mit allen namhaften Herstellern zusammen, somit können jegliche Systeme integriert werden.

### **LIEFERUNG UND MONTAGE IN BESTEN HÄNDEN**

Die komplett vormontierten Pumpstationen werden bundesweit mit Mall-Kranfahrzeugen zur Einbaustelle gebracht und in die vorbereitete Baugrube versetzt. Voraussetzung ist nur eine für Lkw geeignete Zufahrt.

Die Endmontage, die Inbetriebnahme mit Einweisung des Bedienpersonals und auch spätere Wartungen oder Service-Einsätze können durch die bundesweit agierende Mall-Service-Mannschaft kurzfristig durchgeführt werden.



# MALL-EINZEL- UND DOPPELPUMP-STATIONEN LEVAFLOW-S

## FÜR ABWASSER, DRAINAGE- UND REGENWASSER ALLER ART

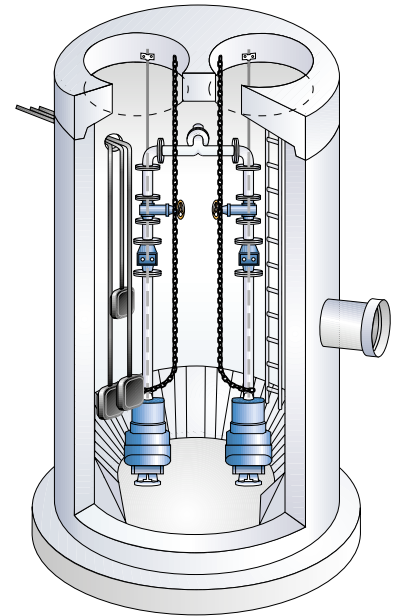
Pumpstationen von Mall werden individuell geplant und auf den jeweiligen Anwendungsfall zugeschnitten. Egal ob Beton, Beton mit Beschichtung, Kunststoff-Auskleidung oder komplett aus HDPE, ob mit einer, zwei oder mehr Pumpen; so lässt sich aus einer Vielzahl von Konfigurationsmöglichkeiten die passgenaue Anlage dimensionieren.

### EINSATZGEBIETE

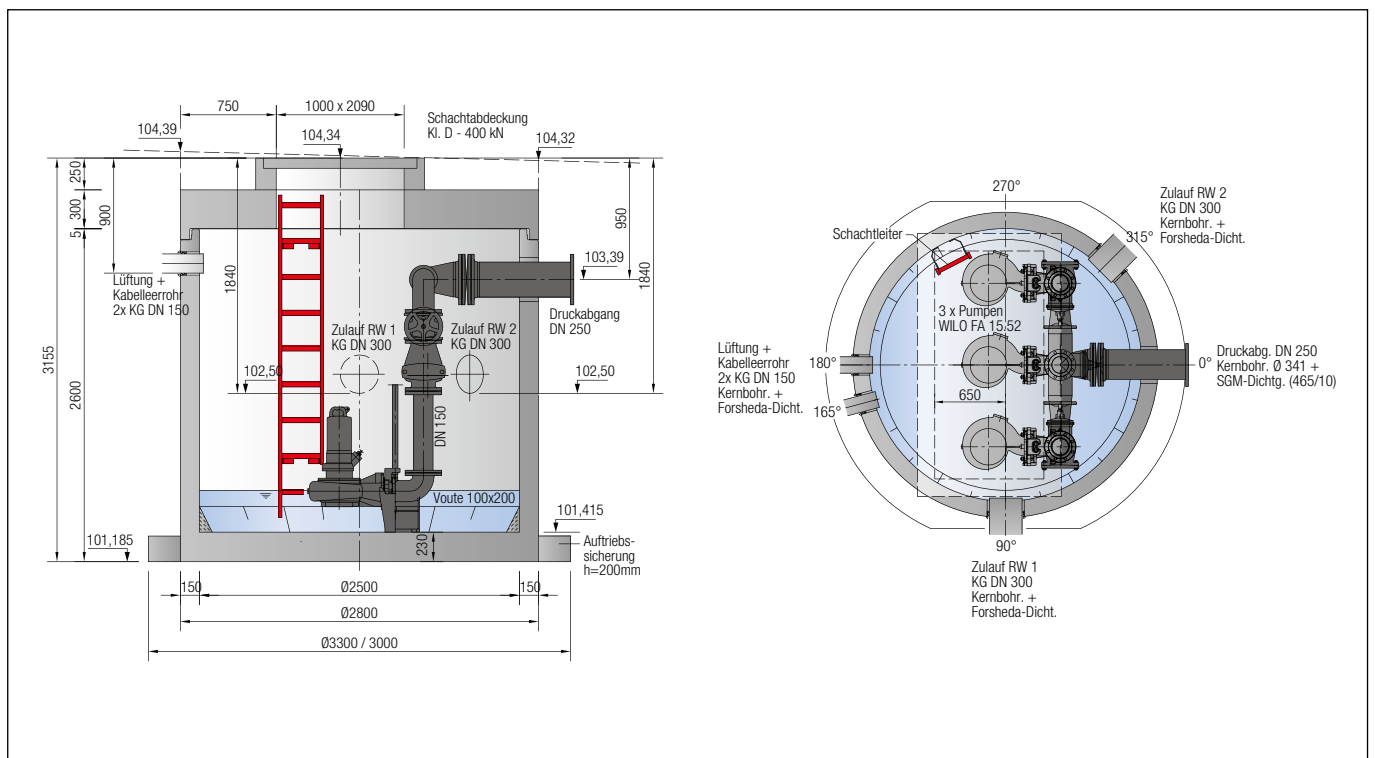
- Abwasserentsorgung im häuslichen, gewerblichen und kommunalen Bereich
- zu höher gelegenen Kanälen und Kläranlagen
- für alleinstehende Anwesen
- sowie tiefliegende Gebäudeeinheiten
- Niederschlagsentwässerung von Grundstücken
- Druckentwässerung
- Industrielle Anwendungen

### VORTEILE AUF EINEN BLICK

- Einbaufertig bzw. im Werk vormontiert – damit kurze Bauzeit und niedrige Kosten
- Übernahme von Planung, Fertigung, Lieferung und Einbau
- Kein Kalkulationsrisiko durch Festpreis
- Betriebssicherheit durch den Einsatz erprobter Markenpumpen
- Unverwüster, hochwertiger Stahl-beton in fugenloser Fertigbauweise
- Individuelle Lösungen durch flexible Komponenten und Dimensionierung



### DREIFACHPUMPSTATION



# MALL-KOMPAKTPUMPSTATIONEN

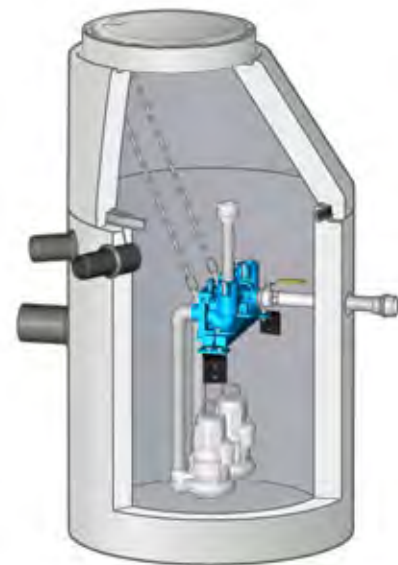
Als Alternative zu individuell geplanten Lösungen bietet Mall Standard-Pumpstationen als wirtschaftlich günstige Lösungen für geringe Förderleistungen an. Diese Kompaktpumpstationen gibt es für Abwasser mit oder ohne Fäkalienanteil sowie in der Auslieferung als Einzel- oder Doppelpumpwerk.

## LIEFERUNG UND MONTAGE IN BESTEN HÄNDEN

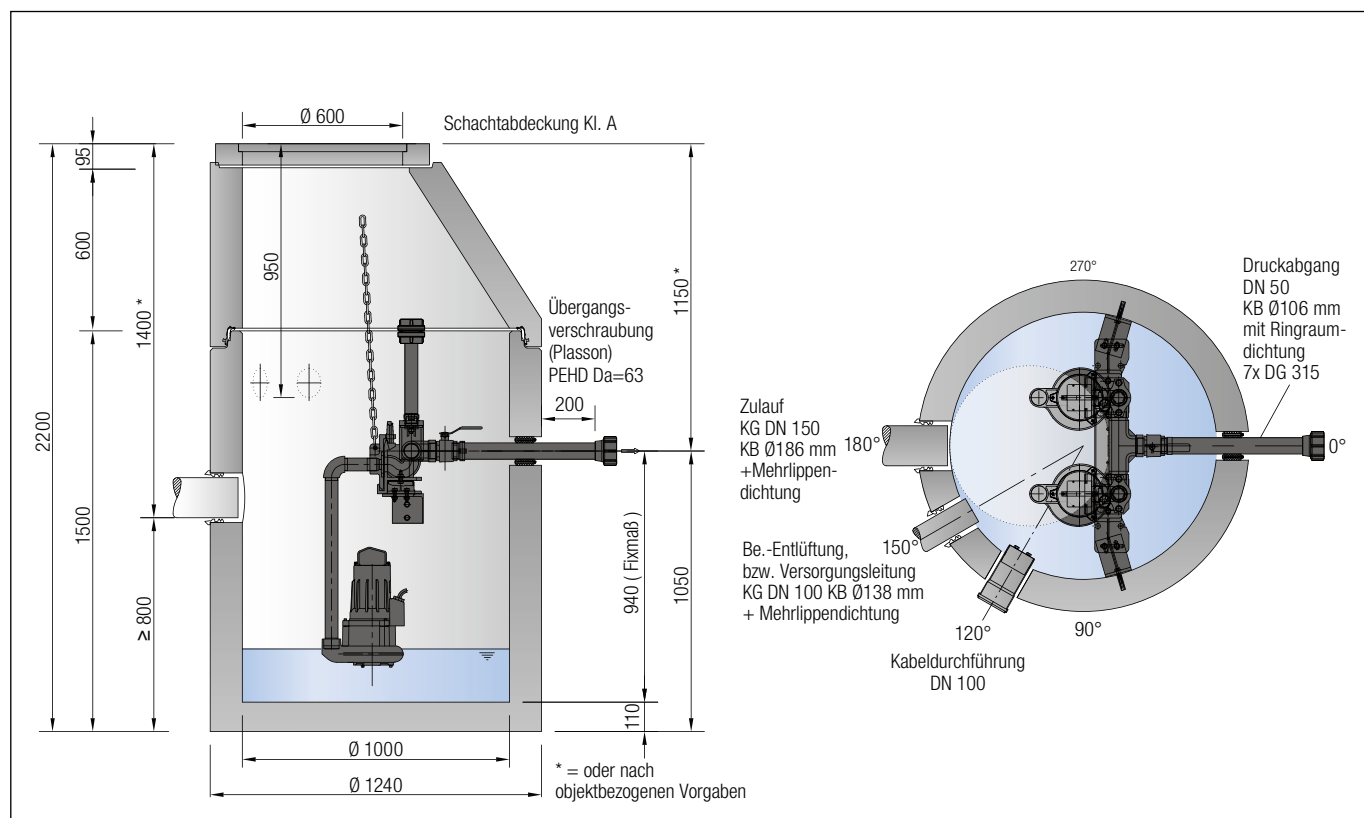
Sehr kurze Lieferzeiten für die Kompaktpumpstationen sind garantiert, da alle Teile in entsprechenden Stückzahlen standardmäßig auf Lager liegen. Die vormontierten Pumpstationen werden bundesweit mit Mall-Kranfahrzeugen zur Einbaustelle gebracht und in die vorbereitete Baugrube versetzt. Voraussetzung ist nur eine für Lkw geeignete Zufahrt. Die Endmontage, die Inbetriebnahme mit Einweisung des Bedienpersonals und auch spätere Wartungen oder Service-Einsätze können durch die bundesweit agierende Mall-Service-Mannschaft kurzfristig durchgeführt werden.

## VORTEILE AUF EINEN BLICK

- Monolithischer Stahlbetonbehälter – hält nahezu jeder statischen Belastung stand, fugenlos und dicht
- PKW- und LKW-befahrbar (bis SLW60)
- Komplette Leistung durch Mall – von der Beratung, Auslegung, Herstellung, Lieferung, Montage bis zu Wartung und Service alles aus einer Hand
- Hochwertige Technik – technische Komponenten jahrelang erprobt, qualitativ hochwertig und ausfallsicher



## MALL-KOMPAKTPUMPSTATIONEN LEVAPUR UND LEVAPOL



# SCHUTZ VOR ÜBERFLUTETEN KELLERN MALL-RÜCKSTAU SCHLEIFE LEVASTOP

Jedes Grundstück, das an das öffentliche Kanalnetz angeschlossen ist, ist durch Starkregenereignisse der Gefahr eines Rückstaus im Kanal und somit einer Überflutung von Keller- und / oder Wohnräumen unterhalb der Rückstauenebene durch öffentliche Abwässer ausgesetzt. Nach aktueller Rechtsprechung liegt es in der Verantwortung des Eigentümers, sich gegen diese Rückstauereignisse zu schützen. Mit einer Mall-Rückstauschleife in Verbindung mit einer Mall-Kompaktpumpstation ist ein störungsfreier Schutz gegen Rückstau garantiert.

## RÜCKSTAUEREIGNISSE IM ABWASSERKANAL WERDEN IN KAUF GENOMMEN

Das hydraulische Leistungsvermögen eines Abwasserkanals wird aus wirtschaftlichen Gründen so ausgelegt, dass nicht jedes außergewöhnliche Regenereignis aufgenommen werden kann. Rückstauereignisse im Kanal sind somit planmäßig vorgesehen und werden nach DIN EN 752 mit festgelegter Häufigkeit in Kauf genommen. Außerdem kann es, wie in DIN EN 12056 beschrieben, in öffentlichen Kanalnetzen jederzeit durch Verstopfungen oder unplanmäßige Einleitungen zu einem Rückstau kommen.

## WAS PASSIERT OHNE RÜCKSTAU-SCHUTZ?

Der Anstieg des Wasserspiegels innerhalb des Kanalnetzes führt dazu, dass sich die Hausanschlüsse bis zum Erreichen der Rückstauenebene nach DIN EN 12056 (höchste Ebene, bis zu der Wasser in Entwässerungsanlagen ansteigen kann; in der Regel

Straßenoberkante) mit Abwasser füllen. Räumlichkeiten unterhalb dieser Ebene werden dann über angeschlossene Sanitäranlagen und andere Ablaufstellen mit Abwässern aus dem öffentlichen Kanalnetz geflutet.

## DIE LÖSUNG: HEBEN DER ABWÄSSER ÜBER DIE RÜCKSTAUENEBENE

Die einzig effektive, d. h. von technischen Störungen unabhängige, Sicherung gegen Rückstau ist das Heben der Abwässer dieser Räumlichkeiten über die Rückstauenebene. Daher wird dies auch in der DIN 1986-100 und der DIN EN 12056 für Flächen unterhalb der öffentlichen Rückstauenebene verlangt. Mit Hilfe der in einem separaten Freiluftschrank ausgeführten Mall-Rückstauschleife werden die Abwässer über die Rückstauenebene geführt.

## LITERATUR-TIPP

**Für Planungsbüros,  
Kommunen, Handwerk und  
Wohnungswirtschaft**

1. Auflage 2019, 32 Seiten

Preis EUR 15,00

inkl. MwSt. zzgl. Porto,

ISBN 978-3-00-060966-4



Ein Ratgeber für alle, die persönlich oder fachlich vom Risiko eines Rückstaus betroffen sind. Ihnen entfalten die Autoren klar und praxisbezogen das gesamte fachliche Spektrum der Rückstauthematik.

**Zu bestellen unter [info@mall.info](mailto:info@mall.info)**





# PENTAIR JUNG PUMPEN UNTERNEHMENSPROFIL

Jung Pumpen ist seit 1924 der zuverlässiger Partner in der Schmutz- und Abwasserentsorgung und gehört seit 2007 zum PENTAIR Konzern, einem Unternehmen der Wasserver- und -entsorgung. Produziert werden qualitativ hochwertige Pumpen und Pumpstationen für die Haus- und Grundstücksentwässerung sowie für Großprojekte in Industrie und Kommunen.

## DIESE QUALITÄT HÄNGT VON VIELEN SCHLÜSSELFAKTOREN AB:

### ■ Hohe Fertigungstiefe

Abwasserpumpen bestehen aus einer Vielzahl von Komponenten, die erst in der Summe ein Qualitätsprodukt bilden. Die hohe Fertigungstiefe ermöglicht während des gesamten Produktionsprozesses den hohen Qualitätsanspruch jedes Jung Pumpen-Produktes zu gewährleisten.

### ■ Qualitätskontrolle + Umweltschutz

Bevor ein Bauteil eingesetzt wird, erfolgt eine umfassende Funktionskontrolle. Dadurch werden Fehler umgehend erkannt und können behoben werden. Der Erfolg dieses aufwendigen Kontrollmechanismus kann sich sehen lassen: Jung Pumpen ist zertifiziert nach DIN ISO 9001. Nachhaltigkeit und Umweltschutz dokumentieren sich durch das Umweltmanagement nach DIN EN ISO 14001.

### ■ Die Menschen

Der wichtigste Faktor bei der Produktion von Qualitätsprodukten sind natürlich die Menschen, die diese Produkte bauen. Jung Pumpen ist ein deutsches Traditionsunternehmen, das seit Jahrzehnten Mitarbeiter beschäftigt, die sich mit ihrer Arbeit identifizieren und stolz darauf sind, einen großen Anteil an der Qualität ihrer Produkte zu haben.



# DRUCKENTWÄSSERUNG

## DIE WIRTSCHAFTLICHE LÖSUNG

Nicht immer kann Abwasser im freien Gefälle zum nächstliegenden Kanal fließen. Bei zersiedelten Wohngebieten, hohem Grundwasserspiegel oder ungünstigen Topographien bietet die Druckentwässerung die wirtschaftliche Lösung.

Eine Pumpstation, bestehend aus hochwertigem Kunststoffschacht **PKS-B**, zuverlässiger **MultiCut Abwasserpumpe** und **Steuerung**, übernimmt den Transport des Abwassers über teilweise kilometerlange Druckleitungen. Das an der Pumpe vorgeschaltete Schneidwerk zerkleinert die haushaltsüblichen Beimengungen, so dass das Abwasser über kleindimensionierte Leitungen DN 32 entsorgt werden kann.

**Druckentwässerungssysteme, die älter als 20 Jahre sind**, können ihr Alter nicht verbergen. Durch die aggressiven Bedingungen innerhalb der Schächte (insbesondere bei unzureichender Beund Entlüftung) ist das Material oftmals derart angegriffen, dass ein Austausch dringend notwendig ist, um ein störungsfreies Arbeiten der Pumpstation zu gewährleisten.

Mit dem **Austauschset** sieht Ihr Schacht schnell wieder JUNG aus. Nach Entnahme des korrodierten Innenlebens lässt sich die Montage des neuen Austauschsets einfach und schnell durchführen.



# KUNSTSTOFFSCHÄCHTE PKS 1000

## EXTREM ANSCHLUSSFREUDIG

Die Kunststoffschächte **PKS 1000** zeigen sich extrem anschlussfreudig in Verbindung mit Druckentwässerungssystemen und als Abwassersammelschacht im Verbund mit Freispiegelkanälen.

Häusliche, industrielle oder kommunale Abwässer werden problemlos zum nächsten Zwischenpumpwerk oder direkt zur Kläranlage transportiert.

Je nach Anforderungen können unterschiedliche Pumpen der Baureihen MultiCut, MultiStream oder MultiFree eingesetzt werden.

- Ø 1000 mm
- Einbautiefe: 2,77- 5,90 m
- Zulauf: DN 150
- Druckabgang: DN 40 und DN 80
- Leichtes Transportieren und Versetzen durch Segmentbauweise
- Keine aufwendigen Betonarbeiten
- Befahrbar bis Klasse D 400
- Umweltfreundlich durch hochwertige Materialien wie Edelstahl, PP und Grauguss





# FÜR INDIVIDUELLE EINSÄTZE - PKS 1200-3000

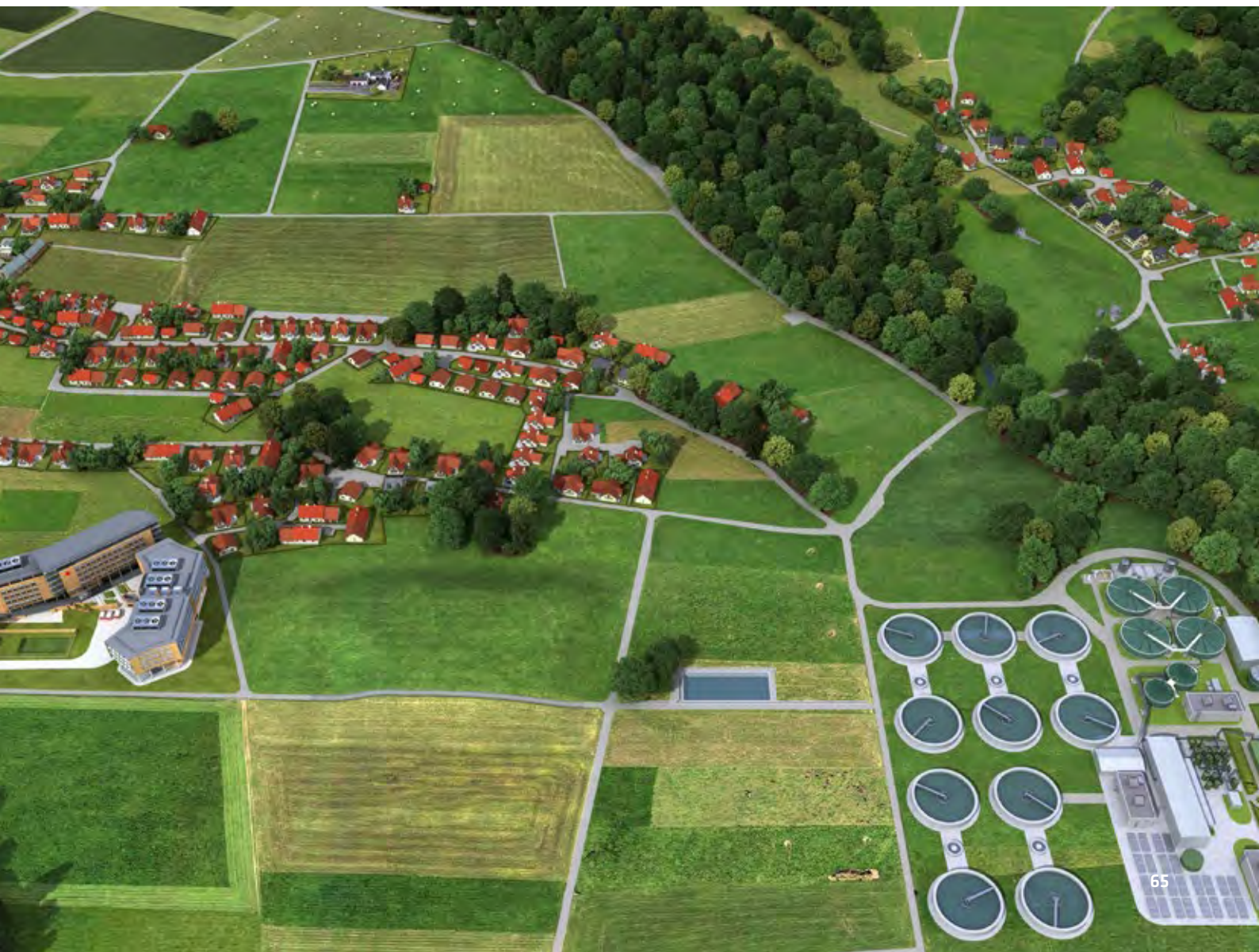
## FERTIGUNG NACH KUNDENWUNSCH

Die Kunststoffschächte **PKS 1200- 3000** sind an Qualität kaum zu überbieten. Sie entsprechen höchsten Ansprüchen und lassen kaum Kundenwünsche offen.

Die monolithische Bauweise sowie das geringe Gewicht ermöglichen selbst bei großen Schächten ein leichtes Transportieren und Versetzen. Der Schacht wird komplett vorgefertigt auf die Baustelle geliefert.

Je nach Gegebenheiten kann der Schacht direkt ins Erdreich versetzt werden und er benötigt eine Lagerbetonschicht als Schachtuntergrund.

- Einbautiefen Standard: 2,82 bis 7,00 m
- Größte Einbautiefe bis max. 13,50 m auf Anfrage
- Zuläufe DN 150 bis DN 300
- Variabler Druckabgang DN40 | DN 80 | DN 100
- Befahrbar bis Klasse D 400



# MIT DEN RICHTIGEN PUMPEN

## LEISTUNGSSTARKE MULTICUT-, MULTISTREAM-, MULTIFREE-PUMPEN

**MULTICUT:** Diese Abwasserpumpen schreiben seit mehr als 30 Jahren Erfolgsgeschichte! Das an der Pumpe außenliegende und nachstellbare Schneidsystem verhindert, dass nicht schneidbare Feststoffe in das Pumpeninnere gelangen. Dadurch gewähren die MultiCut-Pumpen maximale Betriebssicherheit bei hervorragenden Fördereigenschaften.



**MULTISTREAM:** Sie zeigen ihre Stärke bei der Förderung von unterschiedlichen Abwasserarten in kommunalen oder industriellen Pumpstationen sowie Regenüberlaufbecken oder im Katastrophenschutz. Besonders bei großen Abwassermengen und Förderhöhen sind die **Kanalradpumpen** in puncto Effizienz, Lebensdauer und Sicherheit unschlagbar.



**MULTIFREE:** Die **Wirbelradpumpen** meistern zuverlässig die Förderung von Abwässern im kommunalen und industriellen Bereich, z. B. in Abwasserpumpwerken mit Abwässern, dessen Bestandteile zu Verzopfungen neigen.



---

# ALLES UNTER KONTROLLE

## MIT DEN INNOVATIVEN HIGHLOGO STEUERUNGEN

Die Mikroprozessorsteuerungen HIGHLOGO setzen auf Zuverlässigkeit und intuitive Bedienung. Sie überwachen und schalten niveauabhängig ein oder zwei direkt startende Pumpen und sorgen für einen reibungslosen Betrieb. Die HIGHLOGO decken mit nur wenigen Einstellungen mehr als 90% aller Einbausituationen ab. Das spart Zeit und Geld.

- Vollautomatisches Ein- und Ausschalten der Pumpen
- Alarm- und Störmeldesysteme
- Redundantes Niveauerfassungssystem für mehr Sicherheit
- Einfache Bedienung
- Wahlweise mit Display und Klartextanzeige





# SCHMUTZWASSERSCHÄCHTE SKS UNSCHLAGBAR IN KOMBINATION MIT DEN U-/US-PUMPEN

Die Baureihe der **SKS-B 800** Schächte bietet optimale Lösungen in der Grundstücksentwässerung. In Kombination mit den Schmutzwasserpumpen der Baureihen U3 bis US kann Schmutz- und Drainagewasser in den Regenwasserkanal oder Vorfluter gepumpt werden.

Die Schächte sind als Einzel- und Doppelpumpstationen in DN 32 und DN 50 erhältlich und werden fertig mit allen notwendigen Armaturen geliefert.

Ein eigens optimierter Schachtboden sowie die glatte, porenfreie Oberfläche vermindern Ablagerungen im Schacht.

- Befahrbar bis Klasse B 125
- Ablagerungsfreier Sammelraum
- Angeformte Transportgriffe für leichtes Transportieren und Versetzen
- Armaturen von oben bedienbar
- Einzelanlage als Doppelanlage nachrüstbar
- Einzelanlagen:
  - SKS-B 800-32: U3KS, U5KS, U6K ES/DS
  - SKS-B 800-50: US 62-251 ES/DS, US 73-253 ES/DS, US 75-155 ES/DS
- Doppelanlagen:
  - SKS-B 800-32: U3K, U5K, U6K E/D
  - SKS-B 800-50: US 62-251 E/D, US 73-253 E/D, US 75-155 E/D, US 73-103 Ex E/D



# EINBAUSÄTZE

## FLEXIBEL ANPASSBAR IN FAST JEDEN (BETON)SCHACHT

Beim Bau von Pumpstationen erleichtern Einbausätze die Installation erheblich, da die erforderlichen Komponenten aufeinander abgestimmt sind und flexibel angepasst werden können. Sie finden Verwendung beim Umbau von älteren und korrodierten Schachteinbauten oder bei der Neuinstallation.

Durch die Verwendung von Edelstahl, PE und PP sind sie weitestgehend korrosionsbeständig und bieten damit eine langfristige Lösung für Schachtbauwerke.

Sie eignen sich für Pumpen der Baureihen US, MultiCut, MultiStream und MultiFree mit Druckabgängen von DN 32 bis DN 150

und decken somit eine große Anzahl von Anwendungsfällen ab.

**Fast jeder Schacht ab 1 m Durchmesser** kann mit einem Einbausatz ausgerüstet werden, vom kleinen privaten Druckentwässerungsschacht über industrielle Regenwasserpumpstationen bis hin zu kommunalen Zwischen- und Hauptpumpwerken.

Besonders die **vor Ort flexible Anpassung** der Aufbauhöhe im Schacht macht diese Einbausätze so interessant und ermöglicht somit auch eine Lagerbevorratung.

- Einbausätze DN 40 - DN 50
- Einbausätze DN 80 - DN 150



# LEISTUNGSSTARK BEI ZU VIEL NÄSSE

## FLUTBOX, SIMER 5, DRAINAGESET

Der Klimawandel zeigt seine Konsequenzen. Wir erleben permanent bedrohliche Starkregenereignisse, die Straßen und Gebäude unter Wasser setzen.

Mit der **Flutbox** kann schnell und zuverlässig Schmutzwasser bis auf 35 mm Restwasserniveau aus überfluteten Kellern gepumpt werden. Einfach die Pumpe samt Tragekorb auf den Kellerboden stellen und das Abwasser über den Feuerwehrschauch hinaus pumpen.

Die robuste Tauchpumpe **Simer 5** pumpt flachabsaugend bis 2 mm Restwasserniveau und sorgt für einen fast trockenen Bereich. Ein abnehmbares

Sieb mit einer Maschenweite von 2 mm schützt die Hydraulik zuverlässig vor Feststoffen.

Das **Drainageset** schützt Ihr Bauwerk zuverlässig vor Feuchtigkeit. Das steckerfertige Set mit Drainagepumpe U6 Drain passt in jeden handelsüblichen Schacht mit Sandfang ab 280 mm Innendurchmesser.



### LIEFERUMFANG FLUTBOX

- 1 Kellerentwässerungspumpe U5KS
- 1 Feuerwehrschauch mit C-Kupplung 12,5 m
- 1 Tragekorb mit integrierter Pumpenfixierung für sicheren Pumpenstand
- 1 Schwimmerarretierung zur Erreichung minimaler Restwasserstände

### LIEFERUMFANG DRAINAGESET

- Drainagepumpe U6 Drain ES
- Sonderschwimmer
- Rückschlagklappe
- Schlauchtülle mit Schelle
- Standsicherung
- 5 m Zugseil
- 20 m Anschlussleitung
- Steuerung Hand/Automatik





# WILO

## STARKER PARTNER FÜR EFFIZIENTE UND UMWELTBEWUSSTE ABWASSERTECHNIK

Die Anforderungen an Pumpen und Pumpsysteme insbesondere in der Förderung von ungereinigtem Abwasser, sind in den letzten Jahren stark gestiegen. Dies ist vor allem auf die Urbanisierung und auch den Wassermangel weltweit zurückzuführen. Einleitbedingungen verändern sich, der Feststoffanteil im Abwasser ist erhöht und es besteht eine längere Verweilzeit im Abwassernetz. Dadurch gewinnen für Betreiber auch die Lebenszykluskosten einer Pumpe über die Anschaffung, über die Wartung, Ausfälle und Reparaturen hinweg besondere Bedeutung.

Jahrelange Erfahrung im Projektgeschäft für Abwassertechnik erlaubt es uns, reibungslose Prozessabläufe und zuverlässige Systemlösungen bereitzustellen. Unser breites Produktportfolio, sowie individuell konfigurierte Lösungen halten in jedem Fall eine betriebs sichere und energieeffiziente Lösung für Sie bereit. Ein besonderes Augenmerk legen wir auf einen möglichst geringen Verschleiß und robuste Bauteile in unseren Lösungen.

Darüber hinaus unterstützen wir Sie von der Planung über die Inbetriebnahme bis zur Wartung Ihrer Anlage. Bei Wilo bekommen Sie alles aus einer Hand.

### IHR KOMPLETT-PAKET FÜR HÖCHSTE BETRIEBS- UND KOSTENSICHERHEIT

Mit WiloCare bieten wir Ihnen ein Servicepaket, das die verschiedenen Leistungen des werkseigenen Wilo-Kundendienstes zu einem Komplettpaket ganz nach Ihren Bedürfnissen bündelt. Wir sorgen für einen optimalen, energieeffizienten Betrieb auf Grundlage der übertragenen Daten und kümmern uns um Fehlermeldungen, Fehlerbehebung und Optimierung des Systems.



# WILO-PADUS PRO

## DIE TRANSPORTABLE TAUCHMOTORPUMPE FÜR EINE ZUVERLÄSSIGE UND DAUERHAFTER ENTWÄSSERUNG VON BAUGRUBEN

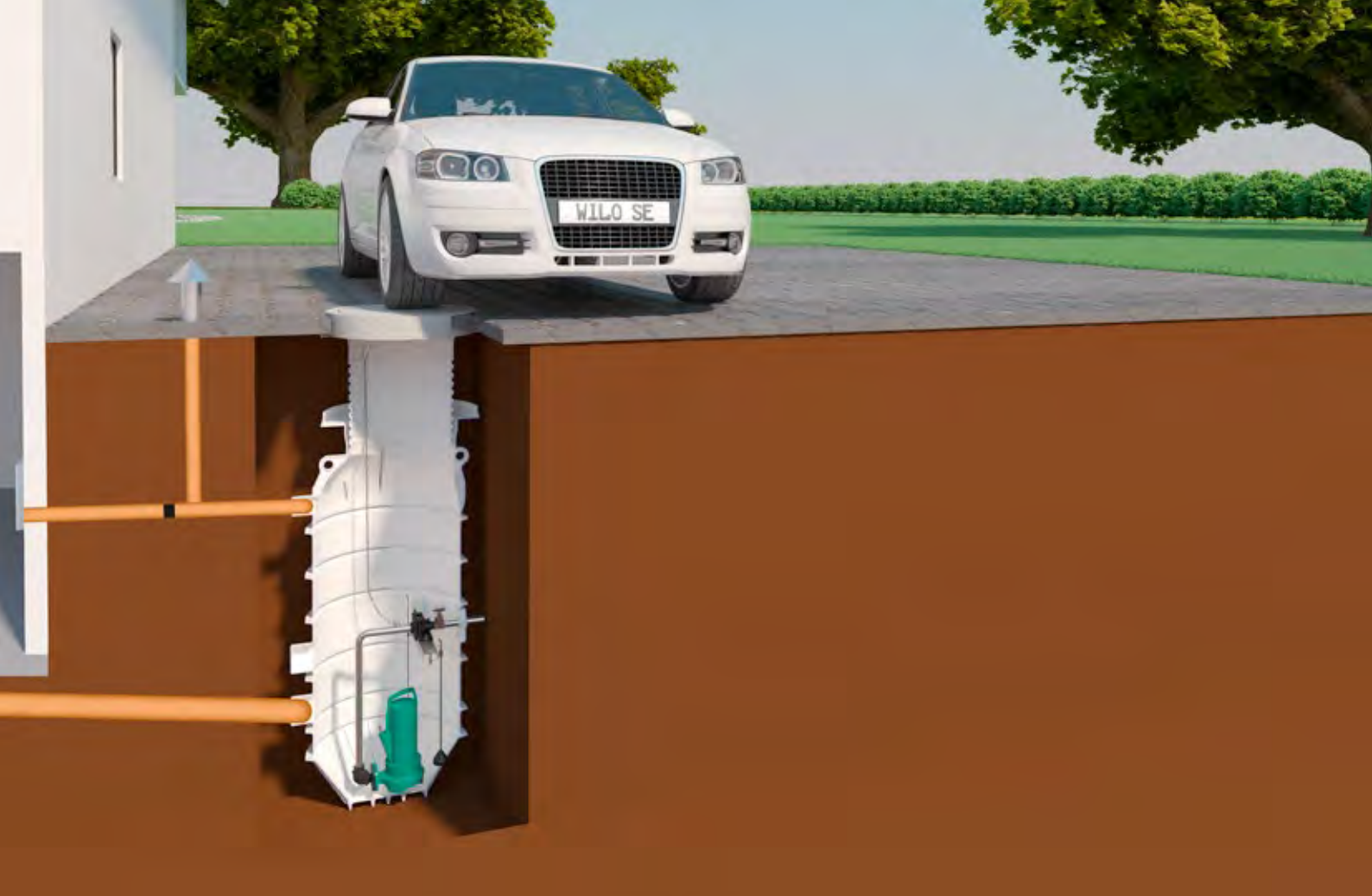
Die Wilo-Padus PRO ist die ideale Schmutzwasser-Tauchmotorpumpe für die Entwässerung von Baugruben. Dank ihrer robusten Konstruktion, der abriebfesten Materialkombinationen und einer aktiven Kühlung insbesondere im Schlüfriebetrieb, ist die mit IE-3 Motor und mit integrierter Schutzfunktion ausgestattete Schmutzwasser-Tauchmotorpumpe besonders geeignet für den Dauerbetrieb in abrasiven Medien. Dank ihres geringeren Gewichts und des flexiblen Druckanschlusses ist sie flexibel einsetzbar. Der schnelle Zugang zu den wichtigsten Bauteilen vereinfacht zusätzlich ihre Inbetriebnahme und Wartung. Die Wilo-Padus PRO erfüllt außerdem alle Voraussetzungen zur Digitalisierung, um künftige Wartungseinsätze optimal zu planen.



### IHRE VORTEILE

- Hohe Zuverlässigkeit in abrasiven Medien durch gummibeschichtete Hydraulik und Laufrad aus gehärtetem Chromstahl
- Einfache Installation dank geringem Gewicht und flexiblem Druckanschluss (vertikal/horizontal)
- Aktivkühlung für zuverlässigen Dauereinsatz, insbesondere im Schlüfriebetrieb
- Einfache Wartung durch schnellen Zugang zu Verschleißteilen
- Serienmäßig mit energieeffizienter IE3-Motorentechnologie
- Höchste Betriebssicherheit dank integrierter Schutzfunktion
- Justierbarer Spalt zwischen Laufrad und Bodenplatte zur Optimierung der Förderleistung bei laufzeitbedingtem Verschleiß





## WILO-REXA CUT LÖSUNGEN MIT SYSTEM

Die Abwasser-Tauchmotorpumpe mit Schneidwerk für den intermittierenden Betrieb und Dauerbetrieb zur stationären und transportablen Nassaufstellung – ideal für die Schächte Wilo-Port 600 und 800.

Für ein Maximum an Betriebssicherheit: Das patentierte Schneidwerk der Wilo-Rexa CUT sorgt für optimale Feststoffzuführung – und macht auch vor schweren Zellstoffen nicht Halt. So bleibt Ihre Pumpe zuverlässig geschützt. Und der Abwassertransport sicher.

Noch mehr Sicherheit bieten Ihnen nur die Wilo-Systemlösungen: Die flexiblen Entwässerungsschächte Wilo-Port 600 und 800 sowie die praktische, leicht bedienbare Steuerung Wilo-Control EC-Lift ist die ideale Ergänzung zur Wilo-Rexa CUT. Alle Komponenten aus einer Hand – gewohnt innovativ.



### PRODUKTVORTEILE

- Besonders zuverlässig dank ATEX-Zulassung und längswasserdichter Kabeleinführung (CUT GE ...)
- Höchst betriebssicher durch sphärisch ausgebildetes Schneidwerk mit ziehendem Schnitt
- Langlebig dank hochwertiger Motorabdichtung mit zwei unabhängigen Gleitringdichtungen und optionaler Stabelektrode zur Dichtungskammerüberwachung



# WILO SCHALTGERÄTE

Mikroprozessorgesteuerte Schaltgeräte zur niveauabhängigen Steuerung von ein bis vier Tauchmotorpumpen mittels analoger oder digitaler Signalgeber. Die Eingabe der einzelnen Parameter erfolgt durch eine symbolgestützte Menüführung und einen Bedienknopf.



Wilo-Control EC-Lift



Wilo-Control SC-Lift

---

# WILO SCHÄCHTE

Pumpenschächte aus Kunststoff zum Einsetzen in das Erdreich zur Förderung von Abwasser ohne Fäkalien, welches nicht über ein natürliches Gefälle dem Kanalsystem zugeführt werden kann, sowie zum Entwässern von Gegenständen, die unterhalb der Rückstauenebene liegen (gemäß Norm SN 592 000).



Wilo-Port 600



Wilo-Port 800

**Weitere Lösungen für die Schmutz- und Abwasserentsorgung finden Sie unter [www.wilo.de](http://www.wilo.de)**

# KUNDENANFRAGE ZUM GEWERK 85 PUMPEN

Kundennummer: \_\_\_\_\_

Ansprechpartner: \_\_\_\_\_

Termin Angebotsabgabe: \_\_\_\_\_

vor Submission       Bedarf

---

## WAS FÜR EIN MEDIUM SOLL GEFÖRDERT WERDEN?

---

<input type="checkbox"/> Regenwasser	Ex-Schutz erforderlich
<input type="checkbox"/> Grundwasser/Drainage	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> Schmutzwasser (fäkalienfrei)	<input type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> Abwasser (fäkalienhaltig)	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
	<input type="checkbox"/> ja

---

## WIEVIEL SOLL GEFÖRDERT WERDEN?

---

Fördermenge Q in l/s oder in m<sup>3</sup>/h \_\_\_\_\_ L/s oder m<sup>3</sup>/h

Wenn nicht genau bekannt → Wohneinheiten \_\_\_\_\_ WE  
Einfamilienhaus/Mehrfamilienhaus (wieviel WE?)

Gewerbe = welche Entwässerungsgegenstände \_\_\_\_\_

Bei Regenwasser → zu entwässernde Fläche in m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>  
(Oberfläche: unbefestigt, Pflaster, Bitumenschicht)

---

## WOHIN SOLL GEPUMPT WERDEN?

---

Förderhöhe H: \_\_\_\_\_ m

Förderweite: \_\_\_\_\_ m

In Freigefälleleitung

In Druckleitung (welcher Druck besteht in der Leitung) \_\_\_\_\_ bar

Nennweite der Druckleitung: \_\_\_\_\_ mm

---

## PUMPENSCHACHT:

---

Beton

Kunststoff

Vorhanden

lichte Weite: \_\_\_\_\_ m

Schachttiefe: \_\_\_\_\_ m

Wird benötigt

lichte Weite: \_\_\_\_\_ m

Abdeckung (Klasse): \_\_\_\_\_

Zulauftiefe: \_\_\_\_\_ m

---

## WO SOLL DAS STEUERGERÄT INSTALLIERT WERDEN?

---

Innerhalb des Gebäudes

Außerhalb des Gebäudes (mit Außenschrank)

---

## WELCHE KABELLÄNGE WIRD BENÖTIGT?

---

(Abstand Pumpe – Steuergerät) \_\_\_\_\_ m

---

## PUMPENMONTAGE ERWÜNSCHT:

---

Ja

Nein



**HTI DINGER & HORTMANN KG**  
**01665 KLIPPHAUSEN** | DRESDNER STRASSE 2  
 T +49 35204 966-0 | F +49 35204 966-199  
 KLIPPHAUSEN.INFO@HTI-HANDEL.DE

**HTI BÄR & OLLENROTH KG**  
**15834 RANGSDORF** | MITTENWALDER STRASSE 8  
 T +49 33708 26-0 | F +49 33708 26-305  
 VERKAUF.GM@HTI-HANDEL.DE

**EMIL STELLING ARMATUREN KG**  
**20537 HAMBURG** | HAMMER DEICH 70  
 T +49 40 325645-0 | F +49 40 325645-55  
 INFO@EMIL-STELLING.DE

**HTI FELDTMANN KG**  
**22549 HAMBURG** | BRANDSTÜCKEN 31  
 T +49 40 80720-0 | F +49 40 80061-52  
 INFO@HTI-FELDTMANN.DE

**DODEN ARMATUREN KG**  
**28219 BREMEN** | ROSENHEIMER STRASSE 11  
 T +49 421 16080-0 | F +49 421 16080-40  
 VERKAUF@DODEN.DE

**HTI CORDES & GRAEFE KG**  
**28816 STUHR** | WULFHOOPER STRASSE 1-5  
 T +49 421 8998-0 | F +49 421 8998-329  
 INFO.BREMEN@HTI-HANDEL.DE

**HTI COLLIN KG**  
**30165 HANNOVER** | VINNHORSTER WEG 150  
 T +49 511 74057-0 | F +49 511 74057-30  
 INFO.HANNOVER@HTI-HANDEL.DE

**HTI COLLIN & HOFMANN KG**  
**47059 DUISBURG** | COLLINWEG  
 T +49 203 28900-3010 | F +49 203 28900-193300  
 INFO.COLLIN-HOFMANN@HTI-HANDEL.DE

**HTI COLLIN & SCHULTEN KG**  
**47059 DUISBURG** | COLLINWEG  
 T +49 203 28900-4200 | F +49 203 28900-194000  
 HTI.CS-INFO@HTI-HANDEL.DE

**HTI HORTMANN KG**  
**57234 WILNSDORF** | ELKERSBERG 11  
 T +49 2739 8759-0 | F +49 2739 8759-211  
 INFO@HORTMANN-HANDEL.DE

**HTI EISEN-RIEG KG**  
**64846 GROß-ZIMMERN** | RÖNTGENSTRASSE 17  
 T +49 6071 4991-0 | F +49 6071 4991-190  
 HTI.GROSSZIMMERN@HTI-HANDEL.DE

**HTI ZEHNTER KG**  
**71083 HERRENBERG-GÜLTSTEIN** | HERTZSTRASSE 11  
 T +49 7032 9793-0 | F +49 7032 9793-25  
 HTI-ZEHNTER@HTI-HANDEL.DE

**HTI GIENGER KG**  
**85570 MARKT SCHWABEN** | POINGER STRASSE 4  
 T +49 8121 44-224 | F +49 8121 44-217  
 INFO.MS@HTI-HANDEL.DE

**HTI THÜRINGEN KG**  
**99087 ERFURT** | JUSTUS-LIEBIG-STRASSE 34  
 T +49 361 74039-0 | F +49 361 74039-44  
 INFO.ERFURT@HTI-HANDEL.DE

