

## Kompendium Rohrsysteme aus Kunststoff



Es spricht viel dafür, mehr über die Vorzüge von Kunststoff im Rohrleitungsbau zu erfahren. Bei Bauvorhaben von Rohrleitungen gibt es eigentlich nur einen Werkstoff, der sich für die hohen Anforderungen optimal eignet. Gefordert ist eine zuverlässige und langlebige Lösung, problemlos in der Erstellung wie im Unterhalt. Kunststoff... sprechen wir von Kunststoff-Rohren!

Kunststoff-Rohrsysteme verfügen über ausgezeichnete Eigenschaften, von denen andere Werkstoffe nur träumen... Diese Materialvorteile helfen den Rohrleitungsbau wirtschaftlich zu vereinfachen und zu verbessern. Kunststoff-Rohrleitungssysteme sind bei Bauvorhaben die beste Lösung.

Der VKR Verband Kunststoff-Rohre und -Rohrleitungsteile setzt sich mit seinen Mitgliedern dafür ein, dass Sie optimal beraten werden. Unsere Fachspezialisten sind bestens ausgebildet und lösen auch Ihr Alltagsproblem. Kunststoff... dank der Vielfalt der Kunststoff-Rohre gelingt dies wirtschaftlicher und besser als bei anderen Werkstoffen.

Lassen Sie sich bei Bauvorhaben oder der Erneuerung von Rohrleitungen gut informieren und bauen Sie auf Tatsachen. Es gibt viele Gründe, Kunststoff-Rohre einzusetzen. Wir setzen uns bewusst für die optimalste Lösung bei allen Anwendungen im Tiefbau oder in der Gebäudetechnik ein.

Eine Orientierungshilfe im Rohrleitungsbau ist notwendig. Das vorliegende Schlagwortverzeichnis für Rohrsysteme aus Kunststoff hilft Ihnen bei auftretenden Fragen.

Auf der Internetseite: [www.vkr.ch](http://www.vkr.ch) finden Sie zusätzliche Informationen.

## Schlagwort und Erklärung

### A

#### Ablagerung

Ablagerungen entstehen durch mitgeführte Schwebestoffe. Die Glattheit der Oberfläche von Kunststoffrohren verhindert die Haftung solcher Schwebestoffe. Ablagerungen werden in der Fachsprache auch als «Inkrustation» bezeichnet.

#### Abplatzung (= Schichtenablösung)

Abplatzungen entstehen bei ungenügender Verbindung zwischen zwei verschiedenen Werkstoffen. Kunststoffrohre und dazugehörige ► *Formteile* sind homogen aufgebaut. Aus diesem Grund können bei Kunststoff-Rohrleitungen keine Abplatzungen vorkommen. Bei Mehrschichtrohren sind die Schichten untereinander homogen verschweisst.

#### Abrasion (=Abrieb)

Die Abriebfestigkeit z.B. von ► *Polyethylen*-Rohren ist beim Transport von Sand oder ähnlichen Feststoffen um ein Vielfaches höher als bei traditionellen ► *Rohrwerkstoffen*.

#### Absorption, mechanische (= Aufnahmevermögen)

Kunststoff-Rohrleitungen sind dank ihrer ► *Flexibilität* in der Lage, dynamische Belastungen, ► *Erdverschiebungen* und ► *Druckschläge* aufzunehmen, ohne zu bersten.

#### Algenwachstum

Das Wort «Algen» stammt aus dem Lateinischen und heisst «Seetang». Algenwachstum ist nur bei Lichteinwirkung möglich. Die Algenbildung ist unabhängig vom eingesetzten ► *Rohrwerkstoff*. ► *Mikrobiologisches Wachstum*

#### Armaturen

Absperrorgan für die Gas- und Wasserversorgung. Armaturen werden in der Regel entweder mittels Flanschverbindung oder durch Verschweissen eines mit der Armatur fest verbundenen Stützens aus Polyethylen verbunden.

#### Aufweitereffekt, Aufblaseffekt (= Dehnung durch Innendruck)

Es handelt sich dabei um eine vernachlässigbare ► *Dehnung* durch Innendruck, die während der Langzeitbelastung auftreten kann; ► *Langzeitverhalten*. Diese Erscheinung ist im Betrieb nicht relevant.

#### Ausbildung

Für die Rohrverlegung braucht es immer spezifische Fachkenntnisse, und zwar unabhängig vom verwendeten ► *Rohrwerkstoff*. Diese Zusatzausbildung ist gut investiertes Geld; sie bringt einen hohen Mehrwert (u.a. grössere Sicherheit, garantierte Lebensdauer).

Der VKR bietet mit dem Kurs «Schweissen und Verlegen von erdverlegten, druckbeanspruchten Rohren aus PE und PVC» eine zweckentsprechende Fachausbildung an. Die auf einem gemeinsamen Ausbildungs- und Prüfungsreglement basierenden Kurse finden jährlich im 1. Quartal statt. Erfolgreiche Kursabsolventen werden mit dem ► *Schweisserpass* qualifiziert.

#### Ausfallquote pro Rohrkilometer (= Schadenhäufigkeit)

Kunststoff-Rohrleitungen weisen pro Kilometer verlegter Rohrleitung die geringste Schadenhäufigkeit auf. Gemäss DVGW-Schaden- und Unfallstatistik weisen Rohre aus Metall bei diesem Vergleich eine höhere Schadenhäufigkeit auf.

#### Ausschreibung

In allen Standardwerken (z.B. NPK, SSIV, SIA) ist die Art der Ausführung von Rohrleitungen aus Kunststoff enthalten. Weil Kunststoff-Rohrleitungs-Sortimente auf unterschiedliche Anwendungen zugeschnitten sind, kann der Planer besser auf spezifische Bedürfnisse eingehen. ► *Normpositionskatalog*

## B

#### Betriebsdauer

► *Langzeiterfahrung*

#### Betriebsdruck

Der SVGW hat den zulässigen Betriebsdruck für Versorgungsleitungen normiert. Die zulässigen ► *Druckstufen* gehen für Wasserleitungen bis max. 16 bar, für Gasleitungen bis 5 bar. Sie werden von Kunststoff-Rohrleitungen mit hohen Leistungsreserven problemlos erfüllt.

#### Bettung der Rohre (= Rohrumhüllung im Graben)

Eine vorschriftsmässige Bettung der Rohre (SIA, SVGW, VKR RL 02 bzw. RL 03, VSA) ist bei allen ► *Rohrwerkstoffen* zwingend. Geeignet ist beispielsweise für Kunststoffrohre Kiessand bis 16mm, ungebrochen.

#### Biegeschenkel

Leitungswinkel oder Dehnschlaufe um ► *Längenänderungen* zu kompensieren.

#### biegesteif

Tragverhalten von traditionellen Werkstoffen und dickwandigen Kunststoff-Rohren. Das Rohr ist steifer als die umhüllende Rohrbettung. ► *Rohrstatik*

#### biegeweich

Tragverhalten von dünnwandigen Kunststoffrohren. Diese besondere Eigenschaft von Kunststoff äussert sich darin, dass das Rohr ► *flexibler* ist als die umhüllende Rohrbettung. ► *Rohrstatik*

## Biegung der Rohre

Kunststoffleitungen können dank ► *Flexibilität* gebogen werden. Dadurch lassen sich – im Vergleich zu starren Werkstoffen – Formstücke einsparen. Ausserdem erlaubt diese Eigenschaft beim Leitungsbau eine Anpassung an örtliche Gegebenheiten.

## bimodal

Moderne ► *Polyethylen*-Rohrwerkstoffe werden in einem mehrstufigen ► *Polymerisations*-Verfahren hergestellt. Auf diese Weise hergestelltes Polyethylen bezeichnet man als bimodal. Zu den bimodalen Werkstoffen gehören u.a. einige PE 80- und PE 100-Typen.

## Böden, kontaminiert (= verschmutzte Böden)

Durch Altlasten verschmutzte Böden. Für den Rohrleitungsbau stehen Spezialrohre aus Kunststoff zur Verfügung. ► *Diffusion*

## Bodenbelastung, dynamisch (= u.a. Beanspruchung durch Verkehrslast)

Dynamische Belastungen und Bewegungen haben auf Kunststoffrohre keinen schädigenden Einfluss. ► *Elastizität*; ► *Flexibilität*; ► *Erdverschiebungen*

## Bodenbeschaffenheit

Kunststoff-Rohre können unabhängig von der natürlichen Bodenbeschaffenheit überall eingesetzt werden. Auch bei Verlegung in sauren Böden gibt es für Kunststoff-Rohrleitungen keine Einschränkungen.

► *Verhalten gegen Chemikalien*

## C

### Chemikalienbeständigkeit

► *Verhalten gegen Chemikalien*

## D

### Deformation (= Veränderung der Geometrie)

Eine geringfügige Deformation der Rohrleitungen ist gemäss SIA 190 zulässig. Sie hat auf den Betrieb der Leitungen keinen Einfluss.

Die Toleranzgrenzen werden bei sachgemässer Rohrbettung auch bei drucklos betriebenen Abwasser-Rohrleitungen eingehalten. ► *Erdverschiebungen*

### Dehnung

Geometrische Veränderung infolge mechanischer Beanspruchung oder Temperaturerhöhung.

► *Biegung der Rohre*; ► *Flexibilität*; ► *Längenänderung*

### Devisierung

► Ausschreibung von Bauarbeiten

### Dichte (= spezifische Masse, in der Umgangssprache auch «spezifisches Gewicht»)

Mit Dichte bezeichnet man die in der Volumeneinheit eines Körpers enthaltene Masse. Die Dichte von ► *Polyethylen* beträgt ca. 0,95 kg/dm<sup>3</sup>, die von Beton ca. 2,4 kg/dm<sup>3</sup> und die von Stahl ca. 7,7 kg/dm<sup>3</sup>. Dies bedeutet, dass Beton ca. 2,5 mal und Stahl ca. 8 mal spezifisch schwerer sind als Kunststoff.

### Dichtheit

Druckrohrleitungen aus ► *Polyethylen* sind dank Materialverschweissung 100% dicht, stoffschlüssig und zugfest verbunden.

### Dichtungsmaterialien

Dauerhaft elastischer Kunststoff (meistens ein Elastomer, in der Umgangssprache Gummi genannt). Werden bei Steck-, Flansch- und Klemmverbindungen als Dichtung eingesetzt.

► *Schweissverbindungen* benötigen keine Dichtungsmaterialien, weil Rohr und Rohrleitungsteil fest und stoffschlüssig miteinander verbunden sind

### Diffusion (= Durchlässigkeit)

Unter Diffusion versteht man die Durchlässigkeit von gasförmigen Stoffen durch feste Stoffe.

Gasverluste durch Diffusion sind bei Rohren und Rohrleitungsteilen aus PE 80 und PE 100 ohne Bedeutung, da die Mengen wegen der relativ grossen Wanddicken äusserst gering sind. Auch Gasverluste infolge undichter mechanischer Verbindungen – sie machen ein Mehrfaches der diffundierten Mengen aus – sind ebenfalls kein Thema, weil Gasleitungen aus ► *Polyethylen* grundsätzlich verschweisst werden.

### Dokumentation (= Bestandteil der ► *Qualitätssicherung*)

Zur Rückverfolgbarkeit sind Rohrverlegung und ► *Schweissverbindung* von Gas- und Wasserleitungen mittels Dichtheits- und Schweissprüfungsprotokollen zu dokumentieren, und zwar unabhängig vom verwendeten ► *Rohrwerkstoff*.

Das VKR-Schweissprotokoll, basierend auf der SVGW-Richtlinie W4, ist ein nützliches Hilfsmittel hierzu und bringt bei der Ausführung und Dokumentation eine Zeitersparnis.

### Druckprüfung (= Schlusskontrolle bezüglich Dichtheit)

Je nach Anwendungsbereich gibt es vorgeschriebene Druckprüfungen, z.B. für Druckrohre gemäss SVGW-Richtlinien G2 (Gas) und W4 (Wasser). Das VKR-Druckprüfungsprotokoll für Wasserleitungen ist ein nützliches Hilfsmittel bei der

► *Dokumentation und spart* Zeit bei der Berechnung der Parameter.

### Druckschläge

Durch schnell öffnende oder schliessende ► *Armaturen* entstehen Druckwellen. Die ► *Flexibilität* der Kunststoffe trägt dazu bei, dass Versorgungsleitungen aus Kunststoff Druckschläge besser auffangen können, als dies bei traditionellen Werkstoffen der Fall ist.

## Druckstufen

Für Wasserleitungen ist der Begriff «Nenndruck» (PN) üblich. Für Kunststoff-Rohrleitungen wird damit der maximale ► *Betriebsdruck* mit Wasser bei 20° C und einer rechnerischen Betriebsdauer von mindestens 50 Jahren ausgedrückt.

## Druckverlust

Druckverlust entsteht in jeder Leitung. Er ist abhängig von den Abmessungen der Rohrleitung (Länge, Innendurchmesser), der Rohrreibung und den Strömungsverhältnissen.

Kunststoffrohre weisen dank ihrer glatten Oberfläche einen geringen Reibungsverlust auf. Berechnung gemäss VKR RL 02 bzw. Nomogramme der Rohrhersteller.

## Duroplast

Duroplaste sind im Gegensatz zu ► *Thermoplasten* nach ihrer Formgebung unter Wärmeeinwirkung nicht mehr verarbeitbar.

## E

### Eigenüberwachung (= Qualitätskontrolle)

Darunter wird die zu ► *dokumentierende* Selbstkontrolle während der Produktherstellung durch den jeweiligen Hersteller gemäss geltender ► *Güteanforderungen* verstanden

## Einbettung

► *Bettung der Rohre*

## Einziehverfahren

► *Relining*

### Elastizität (= Fähigkeit der Rückverformung)

Unter Elastizität versteht man die Eigenschaft von Körpern, nach Deformation durch äussere Kräfte die ursprüngliche Form wieder anzunehmen. Dank dieser Eigenschaft können Kunststoffrohre auftretende Kräfte und Bewegungen auffangen, die aufgrund dynamischer ► *Bodenbelastungen*, ► *Erdverschiebungen* usw. entstehen. Bei starren Werkstoffen besteht in diesen Fällen ein erhöhtes Bruchrisiko.

## Elektro-Schweisssysteme

► *Heizwendel-Schweissen*

## Erdsenkungen/ -verschiebungen

Dank ihrem elastischen Verhalten nehmen Kunststoffrohre auftretende Kräfte, die aus dynamischen Bewegungen wie Erdverschiebungen, -senkungen, Erdbeben, Verkehrslast usw. entstehen, besser auf als alle andern ► *Rohrwerkstoffe*.

## Erdung

Weil Kunststoffe zu den Nichtleitern zählen, müssen Installationen – sofern erforderlich – mit Fundament-Erdung gemäss Vorschrift des VSE abgesichert werden. Die gleiche Massnahme ist auch bei Verlegung beschichteter Metallrohre zu treffen.

## F

### Fitting

Andere Bezeichnung für Formstück oder Rohrleitungsteil. ► *Formteilprogramm*

### Flexibilität (= Beweglichkeit)

Die Flexibilität von Kunststoffrohren erlaubt in gewissem Umfang eine Anpassung an Veränderungen im Rohrgraben und damit an die Trasseeführung. ► *Biegung der Rohre*; ► *Kaltbiegeradien*

### Formteilprogramm

Darunter wird ein kompatibles, normiertes Programm an Formstücken in diversen Ausführungen verstanden, wie Bogen, Winkel, Abzweiger, Sattelstücke, Muffen  
Fremdüberwachung (= Qualitätskontrolle) Prüfung von Rohren und Rohrleitungsteilen durch eine neutrale Prüfstelle (z.B. EMPA) gemäss bestehender ► *Güteanforderung*

### Frostbeständigkeit

► Verhalten beim Einfrieren.

## G

### Gefügestruktur

Das aus langkettigen ► *Molekülen* bestehende Gefüge ist stabil und verändert sich im empfohlenen Anwendungsbereich nicht. Das ► *Langzeitverhalten* ist wissenschaftlich und durch Praxiserfahrung nachgewiesen.

### Gewährleistung

Gewährleistung bedeutet, dass bei allfälligen Mängeln Nachbesserung geleistet wird. Der Umfang der Gewährleistung ist im OR und in Liefer- und Werkverträgen geregelt. Leistungen, die allenfalls darüber hinausgehen, sind schriftlich zu vereinbaren.

### Glasfaserverstärkte Kunststoffe (auch GFK genannt)

GFK sind Verbundstoffe, bestehend aus einem Reaktionsharz (z.B. ungesättigtes Polyesterharz) und einem reaktionsfähigen Härter, sowie eingebetteten, hochfesten Fasern. GFK-Rohre sind ► *Duroplaste* und thermisch nicht mehr veränderbar. Sie weisen hohe mechanische Festigkeiten auf und sind korrosionsbeständig.

### Güteanforderungen (= Qualitätsvorschrift)

Darunter werden festgelegte Qualitätsanforderungen und Prüfvorschriften verstanden, die von sachverständigen Gremien herausgegeben werden und die sicherstellen, dass die Rohrsysteme für den vorgesehenen Einsatzzweck geeignet sind. ► *Gütezeichen*

### Güteüberwachung (= Qualitätskontrolle)

Massnahmen, um festzustellen, ob die Qualitätsanforderungen eingehalten werden. Dies geschieht mittels permanenter ► *Eigen-* und periodischer ► *Fremdüberwachung*.

Kunststoffrohrsysteme sind von allen ► *Rohrwerkstoffen* die am umfassendsten ► *normierten* und güteüberwachten Systeme.

### Gütezeichen

Die Sicherstellung der Qualität und deren ► *Kennzeichnung* sind für den Verwender von Kunststoff-Rohren von herausragender Bedeutung. Gütezeichen geben den Kunden die Gewähr, dass der Rohrhersteller die in den ► *Güteanforderungen* festgelegten Qualitätsvorschriften einhält und durch permanente ► *Eigenüberwachung* sowie durch periodische ► *Fremdüberwachung* durch neutrale Prüfstellen dauernd korrekt einhält.

## H

### Heizelement-Muffenschweissen (= stoffschlüssige Rohrverbindung)

Beim Heizelement-Muffenschweissen werden Rohr und Formstück überlappend und ohne Verwendung von Zusatzwerkstoff verschweisst. Solche Verbindungen benötigen keine ► *Dichtungsmaterialien*.

### Heizelement-Stumpfschweissen (= stoffschlüssige Rohrverbindung)

Bei diesem Schweissverfahren (auch «Spiegelschweissung» genannt) werden Rohre und Rohrleitungsteile mittels eines Heizelementes («Schweiss-Spiegel») erwärmt und anschliessend unter Druck zusammengefügt. Solche Verbindungen benötigen keine ► *Dichtungsmaterialien*.

### Heizwendel-Schweissen (= stoffschlüssige Rohrverbindung)

Bei diesem Schweissverfahren (auch «Elektroschweissen» genannt) werden Rohr und Muffe bzw. Schelle oder Formstück mit Hilfe der bereits eingebauten Widerstandsdrähte durch Stromzufluss erwärmt und verschweisst. Solche Verbindungen benötigen keine ► *Dichtungsmaterialien*.

## I

### Inkrustation

► *Ablagerung*

### Innendruck

► *Betriebsdruck*

## K

### Kalkablagerung

► *Ablagerung*

### Kaltbiegeradien (= Rohrbiegung auf der Baustelle)

► *Biegung der Rohre*

### Kennzeichnung (= Qualitätskontrolle)

Dauerhafte Beschriftung der Rohre und Rohrleitungsteile mit Angabe u.a. des Herstellers, des Typs, der ► *Rohrserie*, und der Abmessungen. Die Kennzeichnung gewährleistet die ► *dokumentierte* Rückverfolgbarkeit.

### Klassifizierung

Einteilung der Kunststoffe in Leistungsklassen in Abhängigkeit der zulässigen Spannungen des jeweiligen Werkstoffes (z.B. PE 80, PE 100).

### Kompatibilität (= Kombinierbarkeit)

Die Sortimente der Kunststoff-Rohrleitungssysteme haben einen hohen Normierungsgrad und sind untereinander kombinierbar. ► *Normierung*

### Konfektionierung (= Vorfabrikation)

Kunststoffe lassen sich einfach und schnell bearbeiten. Diese Eigenschaft wird bei der Vorfabrikation von Bögen und beliebigen Sonderkonstruktionen zum Vorteil der Kunden genutzt.

### Korrosion (= Zerstörung durch chemische oder elektrochemische Einwirkung)

Die Unempfindlichkeit gegenüber Korrosion gehört zu den herausragenden Eigenschaften der Kunststoffe. Bei Metallrohren ist Korrosion eine der häufigsten Schadenursachen (DVGW: Schadenstatistik).

### Kostenvergleich

► *Wirtschaftlichkeit*

### Kunststoffe

Werkstoffe aus grossen und langen ► *Molekülketten*. Sie entstehen durch chemische Umwandlung von Erdöl oder auch vollsynthetisch. Lediglich 4% der weltweiten Erdölförderung wird für die Herstellung von Kunststoffen eingesetzt. ► *Vorteile von Kunststoffrohrleitungen*

## L

### Längenänderung

► *Thermoplastische* Kunststoffe unterliegen bei Temperaturänderungen einer berechenbaren Längenänderung. Ausgebildete Fachleute verstehen es, mit diesem Sachverhalt umzugehen.

► *Ausbildung*; ► *Biegeschenkel*; ► *Dehnung*

### Langzeiterfahrung

Die Bewährung von Kunststoff-Rohrleitungssystemen hat sich während mehr als 50 Jahren bestätigt. Aufgrund bisheriger Erfahrungen und wissenschaftlicher Berechnungen sind mindestens 100 Jahre Nutzungsdauer gesichert.

► *Langzeitverhalten*

### Langzeitverhalten

Bei Nachprüfungen an Leitungen, die während Jahren im Einsatz gestanden haben und an Prüflingen, die über 50 Jahre wissenschaftlich getestet wurden, lässt sich nachweisen, dass die Eigenschaften – bezogen auf die Nutzungsart und -dauer – unverändert blieben und sich wie vorausberechnet verhielten. Kunststoff ist somit ein planbarer Werkstoff.

### Leckortung

Leckortung ist heute bei Kunststoffrohrleitungen – genau so wie bei beschichteten Metallleitungen – sicher möglich.

### Leckage (= undichte Stelle)

Leckagen infolge ► *Korrosion* oder defekter ► *Dichtungsmaterialien* können bei korrekt verschweissten Kunststoff-Rohrleitungssystemen nicht auftreten. ► *Ausbildung*

### Leitfadenzzeiten

Kalkulationsgrundlage für die Verlegung von Rohrleitungssystemen. Sie werden durch den SSIV herausgegeben und basieren auf dem NPK (Normpositions-Katalog) der CRB

## M

### Mikrobiologisches Wachstum

Für das Entstehen von mikrobiologischem Wachstum sind Wasserqualität, Temperatur, Fließgeschwindigkeit und Sauerstoffgehalt von Bedeutung.

► *Algenwachstum*

### Moleküle (= Baustein einer chemischen Verbindung)

Grundelement der ► *Kunststoffe* ist das Kohlenstoffatom, das die Fähigkeit besitzt, kettenförmige Moleküle zu bilden. Die dabei entstehenden, makromolekularen Strukturen werden bei der ► *Polymerisation* so gesteuert, dass die von den Kunden geforderten Material- und Verarbeitungseigenschaften gewährleistet sind.

## N

### Nennndruck (= maximal zulässiger Betriebsdruck MOP)

Der auf Rohren und Rohrleitungsteilen angegebene Nennndruck ist der zulässige, maximale ► *Betriebsdruck* bezogen auf Wasser bei 20° C und einer rechnerischen Betriebsdauer von mindestens 50 Jahren.

### Normierung (= Qualitätsvorschrift)

Kunststoffrohrleitungen weisen einen überdurchschnittlich hohen Qualitätsstandard auf. Sie sind von allen Rohrleitungs-Systemen, die am umfassendsten genormten und güteüberwachten Systeme. ► *Güteüberwachung*

### Normpositionskatalog (NPK)

Vereinheitlichte Arbeitsbeschreibung, herausgegeben von der CRB.

## O

### Ökobilanz (= gesamte Umweltbelastung während eines Produktlebens)

Mit der Ökobilanz wird die Umweltbelastung eines bestimmten Produktes von der Rohstoffgewinnung bis zur Entsorgung ermittelt (cradle to grave). Durch festgelegte Bewertungskriterien (z.B. Buwal) lassen sich mit dieser Methode verschiedene Werkstoffe miteinander vergleichen. Im Gegensatz hierzu trifft man heutzutage häufig auch den "cradle to cradle"-Ansatz, bei dem die Kreislaufwirtschaft im Vordergrund steht.

### Ökologie (= ganzheitliche Betrachtung der Umweltbelastung)

Rohrleitungen aus Kunststoff sind ökologisch überzeugend. Bei der Rohstoffgewinnung, der Rohrerstellung und dem Transport wird weniger Energie verbraucht. Dies führt gegenüber anderen ► *Rohrwerkstoffen* zu einem markant geringeren Energieverbrauch. ► *Ressourcenverschleiss*

### Ortung

► *Leckortung*

### Ovalität (= Veränderung der Kreisform)

Die maximal zulässige Ovalität bei Kunststoffrohren ist normiert. Sie hat keine messbare Reduktion der Durchflussmenge zur Folge. ► *Deformation*

## P

### Physiologische/Toxikologische Eigenschaften (= Unbedenklichkeit gegenüber Lebensmitteln)

Die Unbedenklichkeit der für Trinkwasser eingesetzten Rohre und Rohrleitungsteile bzw. deren Rohstoffe ist durch das Bundesamt für Gesundheit (BAG) bestätigt. Die Zulassung durch den SVGW beinhaltet diese Anforderung

## Permeabilität / Permeation

► *Diffusion*

## Polymerisation

Chemische Reaktion, die zum Aufbau von langen ► *Molekülketten* führt. ► *bimodal*

## Polyethylen (PE)

Polyethylen entsteht durch ► *Polymerisation* von Ethylen. PE ist ein ► *Thermoplast*. Man unterscheidet PE hoher (PE-HD) und niedriger Dichte (PE-LD). Für die Herstellung von Rohren und Formteilen wird PE hoher Dichte (PE-HD) mit den Klassifikationen PE80 und PE100 verwendet. Schweißbar. ► *bimodal*

## Polyvinylchlorid (PVC)

Polyvinylchlorid entsteht durch ► *Polymerisation* von Vinylchlorid. PVC ist ein ► *Thermoplast*.

Wichtige Einsatzgebiete von PVC liegen im Bau. Bei Rohrleitungen wird PVC-U (hart, ohne Weichmacher) vor allem im Kanalbereich eingesetzt. Klebbar.

## Preis-/Leistungsverhältnis

► *Wirtschaftlichkeit*

## Q

### Qualitätskontrolle

► *Eigenüberwachung*; ► *Fremdüberwachung*; ► *Kennzeichnung*; ► *Typprüfung*

### Qualitätssicherung

Systematische Massnahmen zur Sicherstellung der geforderten Produkte- und Ausführungsqualität und für die Einhaltung der ► *Güteeanforderungen*, die zur Herstellung und Verlegung von Rohrleitungen durch sachverständige Gremien festgelegt wurden *Qualitätsvorschrift*

► *Güteeanforderung*

## R

### Recycling

Unter Recycling versteht man die Rücknahme, Wiederaufbereitung und -verwendung von sauberen und sortenrein gesammelten Werkstoffen

### Relining (= grabenloses Einziehverfahren)

Sanierung einer bestehenden Rohrleitung durch Einzug eines neuen Rohres. Dank ihrer ► *Flexibilität* sind Kunststoffrohre prädestiniert für dieses kostengünstige Einziehverfahren. Sie werden darum bei dieser Anwendung auch am häufigsten eingesetzt

## Ressourcenverschleiss

Unter Ressourcenverschleiss versteht man den Verbrauch natürlicher Rohstoffe. Kunststoffrohre zeichnen sich durch einen schonenden Rohstoff- und Energieverbrauch aus. Lediglich 4% der weltweiten Erdölförderung werden für die Herstellung von Kunststoffen eingesetzt. Im Vergleich dazu ist der Verbrauch für Verkehr bzw. für die Wärmeerzeugung in beiden Fällen mehr als 10 mal grösser.

## Riefen (= Oberflächenbeschädigung)

Durch unsachgemässe Behandlung beschädigte Rohroberfläche (Kratzer). Gemäss Richtlinien des SVGW ist eine Riefentiefe von 10% der Wanddicke zulässig.

## Ringsteifigkeit

Klassifizierung von Kanalrohren nach der Ringsteifigkeit (SN = Nominal ring stiffness oder CR = Classe de résistance) geprüft gemäss europäischer Norm

## Rohrbettung

► *Bettung der Rohre*

## Rohrbruch

Kunststoffrohre können nicht ► *korrodieren*. Dank ihrer ► *Flexibilität* können sie sich ausserdem ► *Erdverschiebungen* anpassen. Diese positiven Eigenschaften von Kunststoff mindern die Gefahr eines Rohrbruches

## Rohrdeformation

► *Deformation*

## Rohrendeneinfall

Herstellbedingte, geringfügige Verringerung des Durchmessers am Rohrende. Die Qualität des Rohrsystems wird dadurch nicht beeinträchtigt.

## Rohrgraben

Die Gestaltung und Form des Rohrgrabens sind für Druckrohre in der ► *Verlegerichtlinie* VKR RL 02 für «Erdverlegte, PE-Druckrohrleitungen in der Gas- und Wasserversorgung» und für Kanalisationsrohre in der ► *Verlegerichtlinie* VKR RL 03 für «Erdverlegte, drucklos betriebene Rohrleitungen aus PE, PP und PVC» beschrieben. Beide Richtlinien basieren auf den Angaben der Norm SIA 190 und EN1610.

## Rohrserie

Rohre aus Kunststoff sind bezüglich ihrer Abmessungen (Aussendurchmesser und Wanddicke) in Rohrserien eingeteilt. Rohre gleicher Rohrserien haben das gleiche Verhältnis von Rohraussendurchmesser zu Wanddicke. ► *S und SDR*

## Rohrstatik

Nachweis der Tragsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit (► *Deformation*). Unterschieden wird zwischen ► *biegeweichem* und ► *biegesteifem* Tragverhalten.

Die statischen Nachweise für Kanalisationsrohre werden entweder gemäss Norm SIA 190 bzw. ATV-DVWK-A 127 berechnet. Damit zusammenhängende Fragen sind an die Hersteller von Kanalisationsrohren zu richten.

### Rohrsystem

Gesamtheit einer Rohrleitung bestehend aus Rohren, Rohrleitungsteilen und  
▶ *Armaturen*

### Rohrwerkstoffe

Gesamtheit aller für den Rohrleitungsbau geeigneten Werkstoffe.

## S

### Schadenhäufigkeit

▶ *Ausfallquote pro Rohrkilometer*

### Schweisserpass

Ausweis, den ein Absolvent der Fachkurse «Schweissen und Verlegen erdverlegter, druckbeanspruchter Rohre aus PE und PVC» bei erfolgreichem Bestehen der Prüfung erhält. ▶ *Ausbildung*

### Schweissverbindung (= stoffschlüssige Rohrverbindung)

Durch Schweissung entstehen unlösbare und kraftschlüssige, mediumdichte Verbindungen. Die Dichtigkeit ist durch das Verschmelzen des Werkstoffes der Rohre und Rohrleitungsteile gewährleistet.

Bei Kunststoff-Rohren sind Schweissverbindungen konstant reproduzierbar (immer gleiche Qualität)

### SDR- und S-Wert

Bezeichnung für Rohrserien ▶ *Rohrserien*. SDR (Standard dimension ratio): In europäischen Normen verwendeter Zahlenwert (Quotient aus Aussendurchmesser und Wanddicke).

S: Rohrserie ( $S = d_n - e_n / 2 e_n$ )

### Serien

▶ *Rohrserie* ▶ *SDR- und S-Wert*

### Sicherheit

Kunststoffrohre sind von allen Werkstoffen durch ▶ *Normen* am umfassendsten abgesichert (europäisch/national). Die gleichbleibende Qualität von Kunststoffrohr-Systemen wird durch permanente ▶ *Eigenüberwachung* und periodische

▶ *Fremdüberwachung* garantiert

## SN

▶ *Ringsteifigkeit*

Spezifische Masse (in der Umgangssprache auch «spezifisches Gewicht»)

► *Dichte*

Statik

► *Rohrstatik*

Steckverbindung

Übliche Verbindungstechnik im Kanalbereich. Energieunabhängige Verbindungsart.

## T

Thermoplast

Thermoplastische Kunststoffe gehen – im Gegensatz zu ► *Duroplasten* – beim Erhitzen in einen plastischen, d.h. verformbaren Zustand über und erstarren beim Abkühlen. Der Vorgang lässt sich beliebig oft wiederholen.

Toxikologische Eigenschaften

► *physiologische/toxikologische Eigenschaften*

Typprüfung (= Qualitätskontrolle)

Umfangreiche Erstprüfung eines neuen Systems, das ein Rohr-/Formteilhersteller auf den Markt bringen will. Ein neutrales Prüfinstitut hat festzustellen, ob das Produkt die ► *Güteanforderungen* erfüllt.

## U

UV-Stabilität

Durch Zugabe eines Additivs (Zusatzstoff) erlangen Kunststoffe die notwendige Widerstandsfestigkeit gegen UV-Strahlen.

## V

vagabundierende Ströme

Über das Erdreich zurückfliessende Ströme, z.B. im Bereich von Strassenbahnen oder Eisenbahnlinien. Sie suchen sich ohne Systematik weit verzweigte Wege und können bei Metallrohren Korrosionsschäden (u.a. Lochfrass) verursachen. ► *Korrosion*

Verbindungsarten

Die gebräuchlichsten Arten zur Verbindung von Kunststoffrohren sind:

- Schweissverbindung
- Steckverbindung
- Flansch- und Klemmverbindung

## Verdämmung

Seitliche Auffüllung und Verdichtung des Rohrgrabens

## Verhalten beim Einfrieren

PE-Rohre werden durch die Volumenvergrößerung von gefrorenem Wasser nicht geschädigt.

Rohre aus Metall können in solchen Fällen bersten. In Rohrleitungen eingefrorenes Wasser ist in jedem Fall mit Sorgfalt aufzutauen.

## Verhalten gegen Chemikalien

Kunststoffe weisen gegenüber Chemikalien und anderen Medien verschiedenster Art und Zusammensetzung eine ausgezeichnete Beständigkeit auf. Kunststoff-Rohrleitungen widerstehen auch chemische Einflüssen in natürlich vorkommenden Böden. Elektrochemische Vorgänge, die bei Metallen zu ► *Korrosion* führen, finden nicht statt. Eine Groborientierung zur Beständigkeit finden Sie in der VKR-Verlegerichtlinie RL03 oder detaillierte Informationen bei den Rohrherstellern.

## Verlegerichtlinie

Zur Unterstützung der sachgerechten Verlegung von Versorgungsleitungen haben sowohl der SVGW (G2 für Gas und W4 für Wasser), als auch der VKR (RL01, RL02, RL03) Verlegerichtlinien herausgegeben.

Sie können bei den erwähnten Organisationen bestellt werden.

## Verlegung

Unabhängig vom verwendeten Werkstoff sollten Verlegearbeiten grundsätzlich nur von Firmen ausgeführt werden, die entsprechend ausgebildetes (► *Ausbildung*) und qualifiziertes (► *Schweisserpass*) Personal beschäftigen.

## Verschlämmung

► *Ablagerung*

## Vorfabrikation

► *Konfektionierung*

## Vorteile von Kunststoff-Rohrleitungssystemen

Die herausragenden Vorteile werden bestimmt durch:

- geringes Gewicht
- leicht be- und verarbeitbar
- Elastizität / Flexibilität
- keine Korrosion
- unempfindlich gegenüber Ablagerungen
- hohe chemische Beständigkeit
- geringe Schadenhäufigkeit

## W

### Werkstoffklassen

#### ► *Klassifizierung*

### Wirtschaftlichkeit

Wirtschaftlichkeit ist heutzutage wie Zuverlässigkeit und Sicherheit ein wichtiger Entscheidungsgrund.

Mit Kunststoff-Rohrleitungssystemen entsteht kein Sanierungsbedarf infolge

► *Korrosion* oder ► *Inkrustation*. Kunststoff-Rohrleitungen sind nahezu wartungsfrei. Unterhaltsarbeiten, die mit unerwünschten Folgekosten verbunden sind, kommen bei Kunststoff-Rohrleitungen praktisch nicht vor.

## Z

### Zeitstand-Innendruckverhalten

Verhalten des Rohres / Formteils in Abhängigkeit von Zeit, Temperatur, Druck und Werkstoff.

### Zertifizierung

Ein wichtiges Ziel des Europäischen Binnenmarktes – der freie Verkehr von Waren und Gütern – ist untrennbar verbunden mit der Schaffung eines gemeinsamen, für alle Handelspartner zugänglichen Prüf- und Zertifizierungswesens

### Zulassung

Zulassungen für Versorgungsleitungs-Systeme werden in der Schweiz durch den SVGW aufgrund einer bestandenen ► *Typprüfung* erteilt, mit welcher eine neutrale Prüfstelle bestätigt, dass der Hersteller die geltenden ► *Güteeanforderungen* erfüllt.