

Wasser : ein Kernbereich von Georg Fischer

Autor(en): **Wallheinke, Katrin**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen**

Band (Jahr): **47 (2003)**

PDF erstellt am: **15.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-585476>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Wasser: Ein Kernbereich von Georg Fischer

von

Katrin Wallheinke

Zusammenfassung: Rohrleitungssysteme spielen beim Transport flüssiger Medien aller Art eine wesentliche Rolle. Es fließen diverse Wasserqualitäten für verschiedenste Anwendungszwecke durch Rohrleitungen, die je nach Marktbereich unterschiedliche Anforderungen an den Rohrleitungswerkstoff stellen.

Neben Trinkwasser werden Warm- und Heisswasser, Badewässer, Kühlwasser und diverse industrielle Wasserqualitäten (z. B. Prozesswasser, Wasser zur Injektion, ultrareines Wasser) in Kunststoff-Rohrleitungssystemen transportiert.

In diesen Bereichen können Kunststoffsysteme ihre jeweiligen Vorteile – zum Beispiel physiologische Unbedenklichkeit, chemische Resistenz, Zähigkeit, Reinheit, einfache Verlegetechnik und hohe Robustheit und Flexibilität – ausspielen.

1 Trinkwasser: Der Wasserkreislauf

Die Bereitstellung von Wasser für den menschlichen Bedarf ist eine bedeutende Aufgabe. Trinkwasser ist eines der, wenn nicht das wichtigste Lebensmittel des Menschen. Entsprechend hoch sind die Anforderungen an diese Wasserqualität. Trinkwasser muss einwandfrei bezüglich Geschmack, Geruch und Aussehen sein. Noch gesundheitsrelevanter ist jedoch, dass das Wasser frei von Krankheitskeimen und schädlichen Substanzen sein muss.

Der Weg unseres Trinkwassers führt im Wasserkreislauf von der Wassergewinnung (aus Oberflächen- oder meist Grundwasser) und Wasseraufbereitung zur Verteilung des Trinkwassers (Wasserversorgung). An dieses Versorgungsnetz angeschlossen sind die Wasserverbraucher, wie private Haushalte oder industrielle Anlagen. Deren Abwasser wird zur Wasseraufbereitung transportiert und wieder in den Kreislauf zurückgegeben.

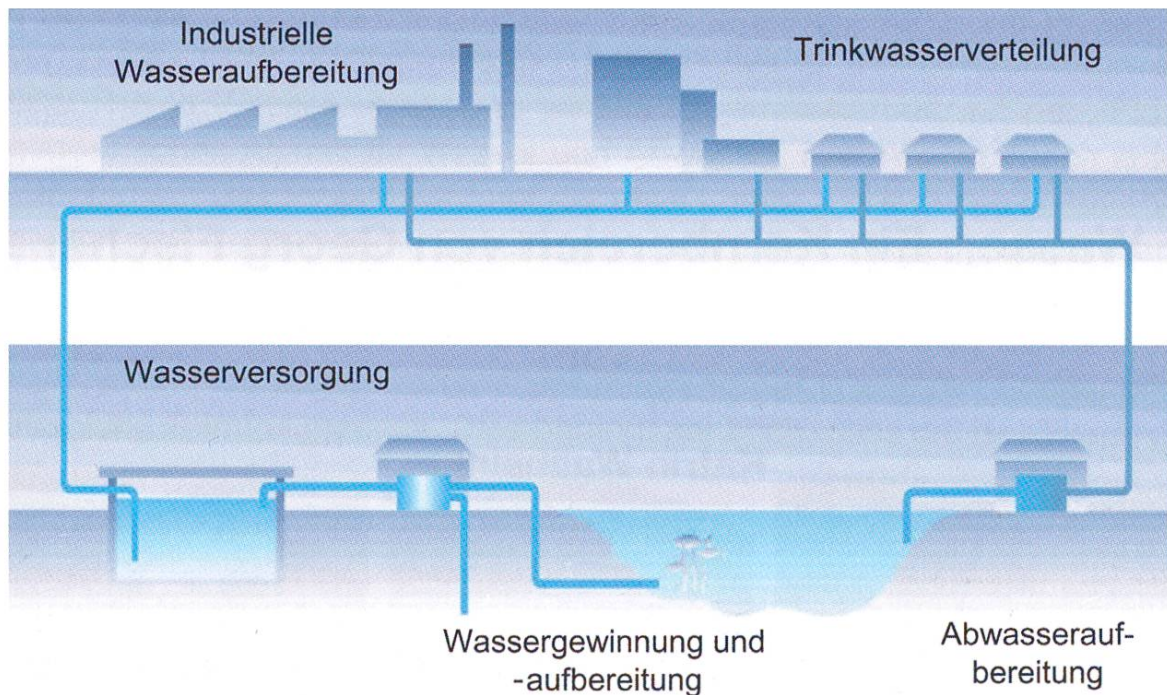


Abb. 1: Schematische Darstellung des Wasserkreislaufes

In all diesen Schritten dürfen die mit dem Trinkwasser in Kontakt kommenden Gegenstände, besonders auch das Rohrleitungssystem, die Eigenschaften des Wassers nicht negativ beeinflussen. Auch wenn die detaillierten Anforderungen an die Materialien der Rohrleitungen für Trinkwasser in allen Ländern leicht unterschiedlich sind, so gelten doch die Hauptprinzipien, dass das Wasser geruchlich oder geschmacklich nicht beeinflusst werden darf. Die Rohrleitungsteile dürfen das mikrobielle Wachstum nicht fördern und natürlich keine bedenklichen Substanzen ins Wasser abgeben. Diese grundlegenden Anforderungen werden von Herstellern der Kunststoff-Rohrleitungskomponenten durch regelmäßige Prüfung der Materialien bei unabhängigen Prüfinstituten sichergestellt und in Trinkwasser- und Lebensmittelzulassungen dokumentiert.

Die Vorteile von qualitativ hochwertigen Kunststoff-Rohrleitungssystemen soll im Folgenden anhand von Beispielen dargestellt werden.

1.1 Wassergewinnung und -aufbereitung

Im Bereich der Wasseraufbereitung kommen zum Beispiel Rohrleitungen aus PVC-U zum Einsatz. Hierbei handelt es sich um so genanntes unplastifiziertes oder Hart-PVC. Bei Georg Fischer kommen hier über Jahrzehnte bewährte Kunststoffrezepturen zum Einsatz, die sowohl physiolo-

gisch unbedenklich als auch gegen Chemikalien, wie Desinfektionsmittel, beständig sind. In Verbindung mit Armaturen aus dem gleichen Werkstoff und einem auf das System abgestimmten Klebstoff kann das mechanisch stark belastbare PVC-U ideal für diese Anwendung eingesetzt werden.

1.2 Wasserversorgung

Der Bereich der Wasserversorgung ist uns Verbrauchern geläufig. Die Gräben in der Strasse und die darin verlegten Rohre, alte häufig aus Gusseisen, neue meist aus schwarzem Polyethylen (PE), sind ein gebräuchlicher Anblick. Hier bietet Georg Fischer Wavin ein komplettes System, bestehend aus Rohr, Verbindungsteilen (Fittings), Schweissmaschinen und Armaturen an. Die Vorteile des Werkstoffes PE in diesem Anwendungsbereich sind vielfältig. Das Material ist leicht, so können Rohre und Verbindungsstücke problemlos gehandhabt werden. Zudem ist der Werkstoff extrem zäh, robust und flexibel. In der Anwendung erlaubt dies zum Beispiel die Verwendung von aufgerolltem Rohr, was die Verlegung einfach und günstig gestaltet. Auch das Einziehen von neuen Rohren durch vorhandene, meist stark korrodierte, Altleitungen ist möglich. Die hierbei entstehenden Kräfte und Belastungen durch scharfe Kanten sind kein Problem für Polyethylen. Nicht zuletzt ist das Material durch Elektroschweissen oder Stumpfschweissen (vor allem in grossen Dimensionen eingesetzt) sicher und einfach stoffschlüssig zu verbinden.

In hohem Masse gefordert werden Rohrleitungssysteme auch bei Erdbeben, was vor allem in Japan ein wesentliches Kriterium für die Auswahl des Werkstoffes darstellt. Sowohl die Rohre als auch die Schweissverbindungen aus Polyethylen überstehen die auftretenden hohen Deformationen mit Bravour. Natürlich ist diese Leckagefreiheit bei Trinkwasser – aber auch bei Gasleitungen – im Fall eines Bebens von grosser Bedeutung.



Abb. 2: Grabenverlegung einer Polyethylen-Wasserleitung in Palermo

1.3 Trinkwasserverteilung

Die Verteilung des Trinkwassers im Haus stellt andere Anforderungen als die Wasserversorgung. Zum einen wird das Wasser als kaltes Trinkwasser benötigt, zum anderen aber auch warmes oder gar heisses Wasser transportiert. All diese Anforderungen werden durch Polybuten (PB) erfüllt. Dieser Werkstoff besitzt zwar eine ähnliche chemische Struktur wie Polyethylen, kriecht aber gerade bei hohen Temperaturen deutlich weniger, verformt sich also unter lang andauernder Belastung weniger. Dieses Material kann, wie Polyethylen, durch Elektroschweissen, aber auch durch einfaches Muffenschweissen verlegt werden. Auch andere Eigenschaften sind dem Polyethylen ähnlich, zum Beispiel die Flexibilität und Verlegbarkeit von gerolltem Rohr.

Alternativ kommen als Hausleitungen auch andere Materialien zum Einsatz, häufig auch noch der «gute alte» Tempergussfitting (die ersten Rohrleitungsprodukte, die GF hergestellt hat), Klemmfittings, Polyethylen und viele andere.

Andere Einsatzgebiete für Rohrleitungssysteme im Haus sind Heisswasseranwendungen wie Fussbodenheizungen und Heizkörperanbindungen. Hier sind spezielle Anforderungen an die Rohre gestellt, da bei erhöhten Temperaturen Sauerstoff beschleunigt durch den Kunststoff in das Heisswasser hineindiffundieren kann. Dieses ist zwar für Kunststoff kein Problem, wohl aber für metallische Teile der Heizungsanlage, wie z. B. Pumpen. Da diese mit erhöhtem Sauerstoffgehalt korrodieren würden, wird eine Barrierschicht in die Rohre eingebracht, die die Diffusion verhindert. Diese Mehrschichtrohre finden immer breitere Anwendung im Hausbereich. Die Verbindung findet hier meist durch Klemmen statt.

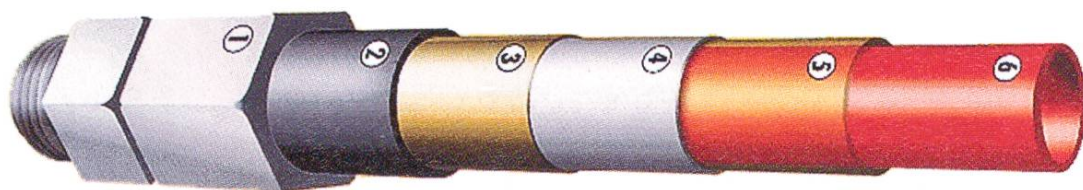


Abb. 3: Schematischer Aufbau eines Mehrschicht-Rohres
1 Anschlusselement, 2 und 6 Kunststoff, z. B. PE-x, 3 und 5 Klebstoff,
4 Alu-Diffusionssperre

2 Industrielle Anwendungen

2.1 Industrielle Wasseraufbereitung

Einige Beispiele der industriellen Wassermanwendungen sind uns Verbrauchern gut bekannt, so zum Beispiel die Wasseraufbereitung in Schwimmbädern.

Hier sind vom Privatpool bis zu riesigen Wellnessanlagen Rohrleitungen erforderlich. Die Anforderungen zeigen sich deutlich, wenn man die Vielfalt der zu transportierenden Medien in einem Wellnesspark betrachtet. Für Badebecken verschiedener Temperatur, Sprudelliegen, Massagedüsen, Wasserfälle, Duschen und sanitäre Anlagen sind Badewässer verschiedener Temperatur, Trinkwasser, aber auch Medien wie Desinfektionsmittel, Flockungsmittel und Druckluft zu transportieren. Zudem erfolgt die Wasseraufbereitung meist vollautomatisiert, es sind also Armaturen, Mess- und Regeltechnik erforderlich, um stets sauberes und ausreichend desinfiziertes Wasser zu erhalten. Es ist eine Herausforderung, für all diese Anforderungen die für Gesundheit und Umwelt optimale Lösung zu finden!

Aber auch Fischzuchtanstalten oder grosse Aquarien gehören zu den Einsatzgebieten von hochwertigen Rohrleitungssystemen im Bereich der industriellen Wasseraufbereitung.

2.2 Kältetechnik

Ein stark wachsender Bereich, in dem Kunststoffrohrleitungen ihre Vorteile ausspielen können, ist die Kältetechnik. Diese beginnt bei Klimaanlage in Gebäuden und geht bis zu Lagerräumen für tiefgefrorene Lebensmittel. Bei all diesen Anwendungen kommen aus Umweltgründen immer mehr sekundäre Kühlleitungen zum Einsatz. Hier wird die Kälte zentral erzeugt und dann über Wärmetauscher in Verteilungen transferiert. Diese weisen Temperaturen von ca. +10 bis -40° C auf – ein idealer Temperaturbereich für kälteschlagzähe Kunststoffe wie PE oder Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS). Die in diesem Bereich eingesetzten Medien können kaltes Wasser, aber auch Alkohol- und anorganische und organische Salzlösungen sein. Bei diesen Medien zeigt sich ein grosser Vorteil von Kunststoff: die Korrosionsbeständigkeit gegen diese Medien. Abbildung 4 zeigt ein Metallrohr, das etwa ein Jahr mit Meerwasser als Kühlmedium im Einsatz war. Kein Problem für Kunststoff!

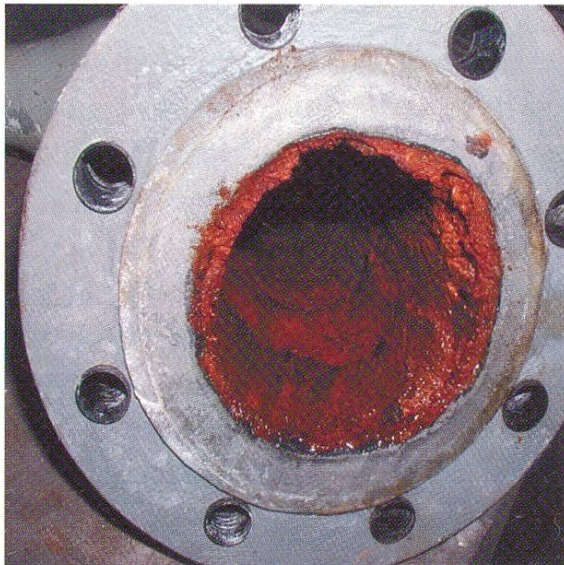


Abb. 4: Metallrohr, betrieben mit Meerwasser als Kühlmedium



Abb. 5: Vorisoliertes ABS-Rohr für Kälteanwendungen

Auch die guten Isoliereigenschaften des Kunststoffes und die Verfügbarkeit von vorisolierten ABS-Rohren (Abb. 5) machen dieses Material zur optimalen Lösung für Kühlanwendungen.

2.3 Schiffbau

Eine interessante Kombination aller bisher genannten Anwendungen von Kunststoff-Rohrleitungen findet sich an unerwarteter Stelle: auf dem Wasser. Gerade Kreuzfahrtschiffe sind schwimmende Kleinstädte. Kalt- und Warmwasser, Swimmingpools, Wellnessbereiche und Kühlwasser bieten einen Mix an Anforderungen.

Einen nicht zu vernachlässigen Vorteil bietet hier das geringe Gewicht der Kunststoffe. Da Kreuzfahrtschiffe den engen Panamakanal passieren können müssen, ist die Breite begrenzt – gebaut wird also in die Höhe! Um den Schwerpunkt jedoch nicht zu gefährden, müssen – je weiter oben, umso wichtiger – leichte Materialien eingesetzt werden.

2.4 Halbleiterindustrie

Völlig andere Anforderungen an die Rohrleitungssysteme stellt die Halbleiterindustrie. Hier wird in grossen Mengen bei der Herstellung von Computerchips und ähnlichen Komponenten ultrahochreines Wasser (UPW) zur Spülung nach Ätzvorgängen verwendet.

Die extremen Anforderungen an die Rohrleitungsqualität wird deutlich, wenn man die Wasserqualität im Vergleich zu Trinkwasser betrachtet.

Während in Trinkwasser der Gehalt an organischen Kohlenstoffverbindungen (TOC) unter 1000 ppb liegt, so erfordert die Spülung von Wafern bei der Chip-Herstellern weniger als 1 ppb. Im Trinkwasser sind unzählbare Mengen an Partikeln aller Art – darunter auch Bakterien – enthalten. UPW darf – unvorstellbar – nur maximal ein Partikel einer Grösse von mehr als 0,2 Mikrometern pro Liter enthalten!

Woher diese Anforderungen kommen, wird deutlich, wenn man die Dimensionen der Leiterbahnen auf einem Computerchip betrachtet. Abbildung 6 zeigt ein menschliches Haar auf einem Chip.

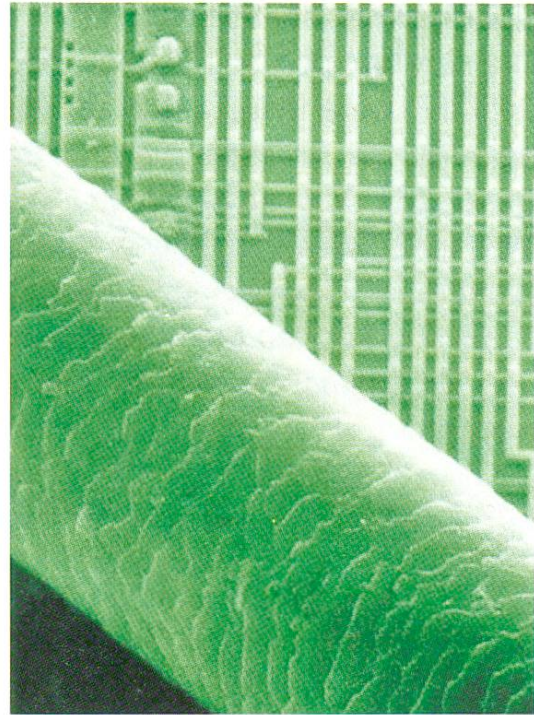


Abb. 6: Haar auf einem Computerchip

Kleinste Partikel können also bereits zu Kurzschlüssen und damit dazu führen, dass der Chip Ausschuss ist.

Diese Anforderungen lassen nur äusserst geringfügige Kontamination durch die Rohrleitung zu, was nur möglich ist, wenn eine ganze Kette an Randbedingungen erfüllt wird. So müssen der eingesetzte Werkstoff, Fertigung, Montage, Verpackung, Transport und Verbindungstechnik extreme Anforderungen erfüllen.

Als Werkstoff hat sich das von Georg Fischer eingeführte PVDF, ein thermoplastisch verarbeitbarer Fluorkunststoff, durchgesetzt. Dieses Material ist so thermostabil, dass es ohne den Zusatz von Additiven verarbeitet werden kann. Dadurch wird die Auswaschung aus dem Material im Einsatz minimiert. Zudem besitzen PVDF-Rohrleitungen eine glatte Innenoberfläche und eine sehr gute chemische Beständigkeit.

Die Verarbeitung zu Rohr oder Spritzgussformteil findet im Reinraum statt, ebenso Montage und Verpackung. Auch die Verbindungstechnik für diese hohen Ansprüche hat Georg Fischer entwickelt: Durch berührungsloses Aufheizen der Schweissflächen beim Infrarot-Schweissen wird auch hier jegliche Kontamination vermieden.

2.5 Pharmaanwendungen

Die Erfahrungen im Bereich der Reinstwasseranwendungen der Halbleiterindustrie lassen sich teilweise auch in einem anderen Bereich mit sehr hohen Anforderungen nutzen: in Pharmaanwendungen. Die dort genutzten Wasserqualitäten machen die hohen Anforderungen deutlich: Wasser zur Injektion, gereinigtes und deionisiertes Wasser darf ebenfalls nicht durch das Rohrleitungssystem kontaminiert werden.

Auch hier können die hervorragenden Eigenschaften von PVDF und eine von GF entwickelte, wulst- und nuttfreie Schweißtechnik (WNF) genutzt werden.

Adresse der Autorin:

Dr. Katrin Wallheinke

Georg Fischer AG

Leiterin Werkstofftechnik / Manager Materials Technology

BKS 3574

Postfach

8201 Schaffhausen