

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie = Revue technique suisse des mensurations, du génie rural et de la photogrammétrie
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Société suisse de la mensuration et du génie rural
<b>Band:</b>	53 (1955)
<b>Heft:</b>	1
<b>Artikel:</b>	Wasserleitungen aus Kunststoff : eine Neuerung im Wasserleitungsbau stellt sich vor
<b>Autor:</b>	Zimmermann, A.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-211751">https://doi.org/10.5169/seals-211751</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 23.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

En résumé il est aisé de calculer dans quelle proportion les poids  $p_i$  sont amplifiés par la compensation. La formule de Ptolémée a permis de calculer instantanément les coefficients, mais en général n'est pas applicable en pratique. La formation des poids  $p_i$  est l'élément encore peu sûr du problème. Si l'on effectue le calcul sur la sphère on trouvera toutes les formules nécessaires dans la publication déjà mentionnée ([1]).

### Bibliographie

- [1] *Baeschlin C. F.*, Die sphärische Berechnung von Streckennetzen (Publication Commission géodésique suisse 1951)
- [2] *Großmann W.*, Grundzüge der Ausgleichungsrechnung (Springer, éditeur)
- [3] *Rinner K.*, Geometrie mit Strecken (Schweiz. Zeitschr.f. Verm. 1950, Nrn. 7 u. 8)
- [4] *Timoshenko*, Résistance des matériaux (Paris, Béranger)
- [5] *Werkmeister P.*, Zeitschr. f. Vermessungswesen 1932, p. 573

## Wasserleitungen aus Kunststoff

Eine Neuerung im Wasserleitungsbau stellt sich vor

*A. Zimmermann, Biel*

Seit bald einem Jahr werden in der Schweiz Rohre aus Kunststoff hergestellt. Das neue flexible Rohrmaterial wird sowohl im Wasserleitungsbau wie auch in der Industrie verwendet, und es konnten bis jetzt sehr gute Erfahrungen mit dem neuen Produkte gemacht werden.

In den Jahren 1907–1909 gelang es dem in den USA lebenden Belgier Baekeland, den ersten wirklich vollsynthetischen Werkstoff, das nach ihm benannte Bakelit, herzustellen. Damit begann der rasante Aufstieg der Kunststoffindustrie, deren Geschichte bis in die Mitte des letzten Jahrhunderts zurückreicht. Man hatte in den Kunststoffen ein Material gefunden, dessen Eigenschaften je nach Bedarf verschiedenartig gestaltet werden können. Die Eigenschaften der Kunststoffe werden ja nicht durch das Ausgangsmaterial vorbestimmt, sondern durch das Zusammensetzen verschiedener Einzelkomponenten in fast beliebiger Formgebung nach Maß gezüchtet. Nachstehende Zahlen vermögen ein eindrückliches Bild über die Entwicklung der Kunststoffindustrie in den letzten 50 Jahren zu geben:

<i>Jahr</i>	<i>fabrizierte Tonnage</i>
1900	20 000 Tonnen
1933	110 000 Tonnen
1945	500 000 Tonnen
1951	1 500 000 Tonnen = 500 Mill. Dollar

Der beispiellose Aufschwung der Kunststoffindustrie in der jüngsten Vergangenheit ist vor allem auf die Verbesserung und Rationalisierung

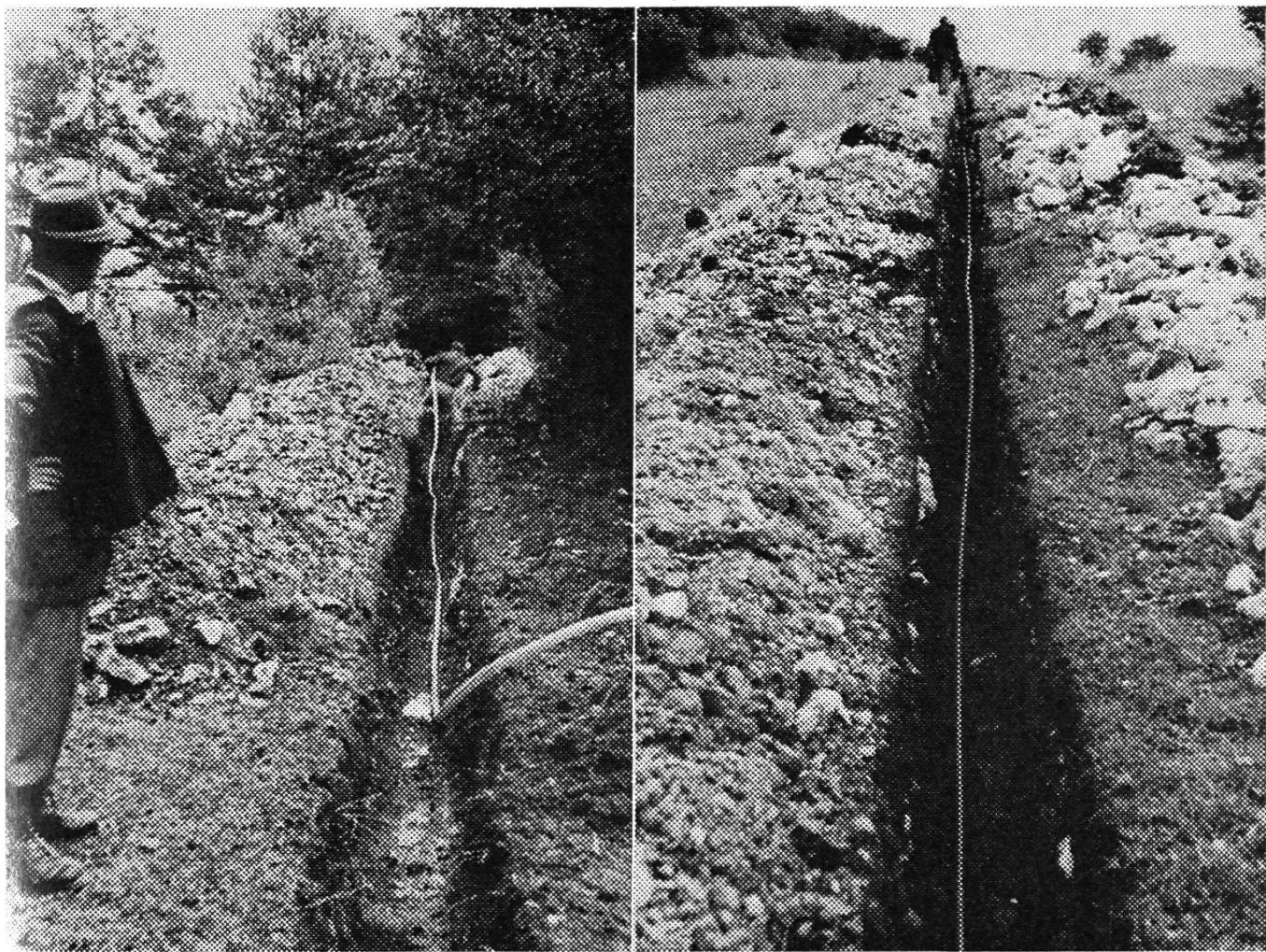
der Herstellungs- und Verarbeitungsmethoden zurückzuführen. Kunststoffe verdrängen da und dort bereits die Metalle, denen sie in wesentlichen Punkten überlegen sind.

1. Kunststoffe sind um vieles leichter als Eisen.
2. Kunststoffe sind bei niedrigen Temperaturen leicht verformbar, was die Massenfabrikation mit vollautomatischen Maschinen erleichtert.
3. Kunststoffe sind korrosionsbeständig.



Eine der letzten Neuheiten auf dem Gebiete der Plastics stellt wohl die Fabrikation von Rohren für den Wasserleitungsbau und für die Industrie dar. Das neue Rohrmaterial wird aus Polyaethylen, dem leichtesten der Kunststoffe, fabriziert und birgt eine Menge neuer, ungeahnter Vorteile in sich. Einige davon verdienen es, besonders erwähnt und hervorgehoben zu werden.

*SYMALEN-Rohre werden in Rollen geliefert.* – Bis zu 90 mm Außen-durchmesser werden die neuen Kunststoffrohre in Rollen von 100, 150 oder 200 Metern Länge geliefert. Der Durchmesser der kleinsten Rolle beträgt nur 72 cm, derjenige der größten 175 cm. Die Breite der Rollen bewegt sich zwischen 41 und 69 cm.



So werden beispielsweise 150 Meter Rohr in  $33 \times 4$  mm als Rolle an einem Stück geliefert. Eine solche Rolle misst im Außendurchmesser 111 cm, im Innendurchmesser 93 cm und ist 54 cm breit. Das Gewicht von 150 Metern 1-Zoll-Rohr beträgt inkl. Verpackung nur 51 kg.

*SYMALEN-Rohre sind biegsam und leicht.* – Polyaethylen, der Rohstoff, aus dem die SYMALEN-Rohre fabriziert werden, ist ein thermoplastischer, d. h. warmverformbarer Kunststoff. Aber auch in kaltem Zustand zeichnet sich Polyaethylen durch große Elastizität und Biegung aus. Mit SYMALEN-Rohren können Bogen mit einem Radius, der dem 8fachen des Außendurchmessers des Rohres entspricht, ohne weiteres in kaltem Zustand ausgeführt werden. Dadurch wird es möglich, beim Verlegen in schwierigem, unwegsamem Gelände Hindernisse, wie Bäume, Felsen usw., kurzerhand zu umgehen, was die Grabarbeiten erleichtert und sehr oft Baumschlag und Sprengungen erspart.

Wie schon angedeutet, wiegen 150 Meter 1-Zoll-Rohr ( $33 \times 4$  mm) inkl. Verpackung nur 51 kg. Polyaethylen ist mit dem spez. Gewicht von 0,92 in der Tat einer der leichtesten Kunststoffe und Symalen-Rohre sind 7mal leichter als Eisenrohre und gar 12mal leichter als Bleirohre.

Das geringe Gewicht reduziert nicht nur um ein Vielfaches die Transportkosten, sondern erleichtert auch die Verlegungsarbeiten, was beson-

ders in stark kupiertem, steilem und unwegsamem Gelände ins Gewicht fällt. Die Erfahrung hat gezeigt, daß in einer Stunde mit Leichtigkeit 300 Meter verlegt werden können, wobei die Verschraubungen mit eingerechnet sind.

*S YMALEN-Rohre sind korrosionsbeständig.* – In ausgedehnten Gebieten der Schweiz ist der Boden eisen-, kalk- oder flußsäurehaltig. In diesen Fällen sind galvanisierte oder teilweise sogar galvanisierte und bejutete Eisenrohre oft innert wenigen Jahren stark angegriffen und müssen ersetzt werden. An solchen Orten werden Rohre aus Kunststoff besonders willkommen sein. Weder Säuren noch Laugen noch vagabundierende Ströme können ihnen schaden. Versuche haben gezeigt, daß Symalen-Rohre, die in 75 % Flußsäure eingelegt wurden, auch nach längerer Zeit keine nachteiligen Veränderungen aufwiesen. Die Korrosionsbeständigkeit der neuen Kunststoffrohre wird vom Lieferwerk für die Dauer von 10 Jahren schriftlich garantiert.

*S YMALEN-Rohre sind gefrierfest.* – Wie oft schon wurden durch eingefrorene Wasserleitungen für Tausende von Franken Schaden angerichtet, wobei dann jeweilen noch das Rohrzeug ersetzt werden mußte. Mit Kunststoffrohren sollen Gefrierschäden ausgeschlossen sein, da sich das Rohr im Falle des Gefrierens ausdehnt und keinerlei Schaden nimmt. Nach dem Auftauen kehrt das Rohr in die ursprüngliche Abmessung zurück. Auch diese Eigenschaft ist in der Garantie des Werkes eingeschlossen. Im übrigen sind Kunststoffrohre sehr schlechte thermische Leiter, was die Gefahr des Einfrierens einer Wasserleitung verringert.

*S YMALEN-Rohre im schmalen Graben.* – Bei den Grabarbeiten können wesentliche Ersparnisse erzielt werden. Da Symalen-Rohre neben dem Graben aufgerollt und miteinander verschraubt werden, muß während der Installation der Graben nicht betreten werden. Dieser wird also nur schaufelbreit ausgehoben. Im übrigen braucht er, wie schon oben angedeutet, nicht gerade zu laufen, sondern kann um Hindernisse usw. herumführen.

*S YMALEN-Rohre sind gesundheitsunschädlich.* – Das neue Rohrmaterial kann für den Transport von Getränken jeder Art benutzt werden. Es gibt keinerlei Geschmack ab und ist absolut giftfrei. Bereits sind zahlreiche Einrichtungen für den Transport von Trinkwasser, Mineralwasser, Bier, Wein, Milch, Essig usw. im Betrieb. Manche Spitäler sind dazu übergegangen, destilliertes Wasser, das für Spritzen usw. verwendet wird, durch Polyaethylen-Rohre zu leiten.

#### *Einige technische Daten des Polyaethylen:*

Polyaethylen ist ein Derivat des Erdöls

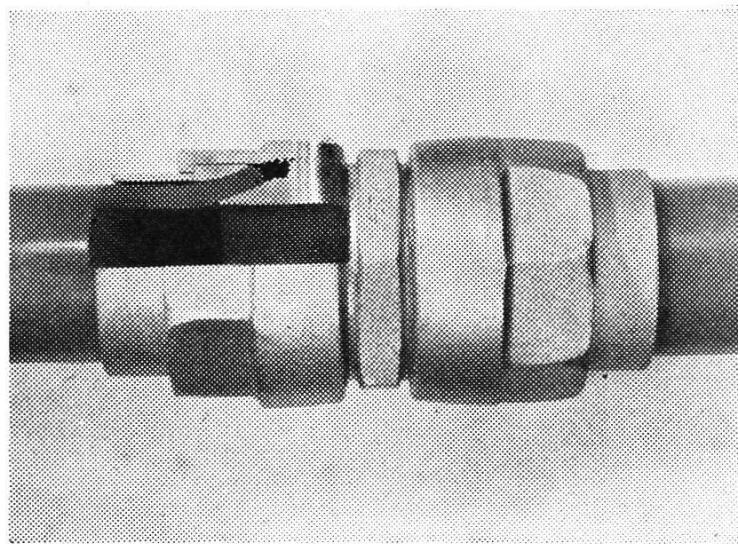
---

Spezifisches Gewicht	0,92
Zugfestigkeit in kg/cm <sup>2</sup> naß und trocken	bis 2000
Dehnung in %	400–500

Wasseraufnahme in %	weniger als 0,005
Grenzgebrauchstemperatur	60–70° C
Wärmeeinwirkung	bei 70° C beginnt die Warmverformbarkeit
Alterungseinflüsse	keine

---

*Die Verbindung von SYMALEN-Rohren unter sich und mit Rohren anderen Materials geschieht mittels eines Spezialfittings der Firma Georg Fischer, Schaffhausen (siehe Abbildung). Für die Montage eines Doppel-fittings müssen ca. 15 Minuten gerechnet werden.*



Mit dem Übergangsfitting auf Eisenrohr können alle kuranten Formstücke in eine Symalenleitung eingebaut werden.

Symalen-Rohre werden bis jetzt für folgende drei Druckstufen fabriziert:

für einen Betriebsdruck von max. 8 kg/cm<sup>2</sup> bei 25° C bis 50 mm Ø

für einen Betriebsdruck von max. 4 kg/cm<sup>2</sup> bei 25° C bis 125 mm Ø

für einen Betriebsdruck von max. 0,5 kg/cm<sup>2</sup> bei 25° C bis 125 mm Ø

Der Prüfdruck im Graben beträgt das Doppelte des Betriebsdruckes. Im Werk werden die Rohre auf 20 bzw. 12 Atm. geprüft.

*Weisen die neuen Rohre aus Kunststoff auch Nachteile auf?*

Der neuralgische Punkt der Kunststoffartikel im allgemeinen und der Kunststoffrohre im besonderen ist die obere Wärmegrenze. Wie aus den technischen Daten des Polyaethylens ersichtlich ist, liegt die Grenzgebrauchstemperatur bei 60–70° C. Bei 70 Grad beginnt die Warmver-

formbarkeit, d. h. das Material wird weich und gibt Drücken von außen oder innen nach. Dies ist auch der Grund, warum die Symalen-Rohre bis heute noch nicht Eingang in das Gebiet der Inneninstallation gefunden haben. Man befürchtet, daß Rückstöße warmen Wassers aus Boilern das Rohrmaterial ungünstig beeinflussen könnten. Nachteilige Beeinflussung durch heißes Wasser ist aber überall da wenig oder nicht zu fürchten, wo die hohe Temperatur nur von kurzer Dauer ist. Eine gewisse Einschränkung im Gebrauch der Symalen-Rohre wird sich auch daraus ergeben, daß diese nur für Anlagen bis 8 Atü verwendbar sind. Es könnten auch stärkere Rohre fabriziert werden; deren Wände würden aber Ausmaße annehmen, die das neue Material konkurrenzunfähig machen.

Bereits wurde jedoch von der deutschen Kunststoffindustrie versucht, verbessertes Polyaethylen mit zirka 50 % größerer Durchstandsfestigkeit zu entwickeln. Dieses neue Rohrmaterial wird uns dann erlauben, die Wandstärke der Kunststoffrohre derart zu reduzieren, daß die Möglichkeit gegeben sein dürfte, selbst Hochdruck-Rohrmaterial herzustellen.

## Magnetische Deklination

November 1954

<i>Mittlere Tagesamplitude</i>	Minimum	Mittel	Maximum	Mittel
November 7,3'	9,00 h	11,30 h	13,30 h	16,00 h

### *Magnetische Charakteristika*

Monat	Abweichungen 1'—4'	allgemein unruhig gestörte Tage
November	—	1.—3., 29.

Anfragen über den allgemeinen Verlauf der Monatskurve und Einzelheiten über die Störungen können bei der Eidg. Vermessungsdirektion in Erfahrung gebracht werden.

Bern, den 13. Dezember 1954

*Eidg. Vermessungsdirektion*

## Petite Communication

Notre membre d'honneur M. le Dr L. Hegg, jusqu'ici professeur ordinaire de mensuration cadastrale, a reçu le titre de professeur honoraire de l'Université de Lausanne. Le Conseil d'Etat vaudois a voulu reconnaître les mérites de notre collègue dont les importantes publications sont appréciées en Suisse et à l'étranger.