

**Zeitschrift:** Mensuration, photogrammétrie, génie rural

**Herausgeber:** Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

**Band:** 71-M (1973)

**Heft:** 7

**Artikel:** Kunststoffröhren für den Milchtransport im Gelände

**Autor:** Ritter, P.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-226396>

### 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:** 15.01.2026

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

# Kunststoffröhren für den Milchtransport im Gelände

P. Ritter

## Zusammenfassung

Die Milchleitungen sind nach den Erfahrungen in Österreich und nach überwundener Skepsis bei den Bauern nun auch bei uns eingeführt worden. Bei richtigem Betrieb und sorgfältiger Beachtung der Vorschriften können sie als das billigste und die Milch am meisten schonende Transportmittel bezeichnet werden. Hohe Baukosten und Löhne werden dazu führen, daß in unserem Berg- und Alpengebiet noch weitere Milchleitungen erstellt werden.

## Résumé

Les lactoducs sont maintenant, chez nous aussi, entrés dans la pratique courante. Il a fallu, pour cela, procéder à bien des expériences, plus particulièrement en Autriche, et vaincre le scepticisme bien naturel de la paysannerie à leur égard. Sous certaines conditions (observation stricte des règles d'utilisation et d'entretien) ils peuvent être qualifiés de moyen de transport le meilleur marché et le plus adéquat à conserver au lait ses qualités au long de son chemin de livraison. D'ailleurs, la hausse constante des frais de construction et des salaires nous obligent d'implanter de nouvelles installations de ce type dans nos régions de montagne et d'alpages.

## 1. Einleitung

Verschiedene Gründe lassen es als wünschenswert erscheinen, die auf den Alpen produzierte Milch ins Tal zu bringen und dort zu verarbeiten oder in den Konsum zu geben. Leider waren aber bis vor ungefähr 20 Jahren die Kosten für einen solchen Milchtransport viel zu hoch, um diesen berechtigten Wunsch erfüllen zu können. Erst als die modernen Kunststoffe, vor allem das Polyäthylen, zu relativ günstigen Preisen auf dem Markt erschienen, kam man der Lösung des Problems näher. Das sowohl für die Anwendung im Gelände als auch für die Reinigung günstige und gegenüber der Milch indifferente Material Polyäthylen führte die Österreicher 1955 auf die Idee, zu versuchen, mit solchen Röhren die in Mittersill und an andern Orten auf den Alpen produzierte Milch ins Tal zu befördern. Bei diesen ersten Versuchen wurden die Polyäthylenleitungen einfach auf den Boden gelegt und über Gräben an Stahldraht aufgehängt. Parallel zu der Leitung verlief ein Telephonkabel, das die auf der Alp und im Tal befindlichen Sprechstationen miteinander verband. Nach Schluß der Alpzeit wurden dann die Leitung und das Telephonkabel aufgerollt und über den Winter magaziniert.

Das Ergebnis dieser Versuche war so vielversprechend, daß schon im nächsten Jahr, 1956, auch in der Schweiz im Kanton Wallis erste Versuche mit 4 Kunststoffleitungen durchgeführt wurden. Diese ersten Versuche, erweitert mit einigen weiteren, und die damit gesammelten Erfahrungen ließen erkennen, daß für den Transport der Milch über längere Distanzen unter bestimmten Bedingungen die Kunststoffleitungen geeignet sind. Damit konnte die Anwendung dieses Transportmittels sowohl im Alp- als auch im Talgebiet empfohlen werden, und seiner weiteren Verbreitung standen keine Bedenken mehr im Wege.

Von den ersten vier im Jahre 1956 gebauten Milchleitungen stieg – trotz der bei uns üblichen äußerst kritischen Ein-

stellung – deren Zahl bis zum Jahre 1960 schon auf 20, und heute sind weit über 200 im Betrieb. Diese sind verteilt in den Kantonen Wallis, Graubünden, Tessin, Nidwalden, St. Gallen und Bern. Der größte Teil dient dem Abtransport der Milch von den Alpen in eine Dorfsennerei oder eine zentrale Alpsennerei. Mit ungefähr 25 Leitungen wird die Milch von früher selbständigen Bergdörfern nun auch im Winter in eine größere Molkerei zur zentralen Verarbeitung transportiert. Schließlich tragen schon seit einigen Jahren drei Milchleitungen mit gutem Erfolg zu einer rationelleren Milchverwertung im Käseriegelgebiet des Emmentales bei.

## Milchleitungen

vom Bund subventioniert bis Ende 1972

Jahr	Gemeinde	Ort	Länge m
<i>Kanton Bern</i>			
1964	Schattenhalb	Umf. Alpv. Kaltenbrunnen	1 323
<i>Kanton Obwalden</i>			
1957	Lugern	Oberboden–Lugern	1 745
<i>Kanton St. Gallen</i>			
1958	Flums	Säbli–Alp Lauiboden	770
1963	Buchs	Alp Malbun	1 130
1969	Pfäfers	Branggis–Valens	1 920
1970	Pfäfers	Alp Lasa–Alp Branggis	2 400
			6 220
<i>Kanton Graubünden</i>			
1957	Feldis	Fideriseralp–Dorf Feldis	2 225
	Fellers	Alp Dadens	983
1958	Tschiertschen	Alp Farur–Dorf Tschiertschen	2 452
1959	Samnaun	Umf. Alpv. Alp Bella	3 450
1960	Pitasch	Umf. Alpv. Alpen Runca + Pitasch	1 200
	Schmitten	Alp Aflein	3 373
	Churwalden	Alp Kötzigenberg–Churwalden	3 000
1961	Guarda	Alp Sura–Dorf Guarda	1 660
	Fuldera	Alp Sadra–Sennerei Fuldera	1 675
	Flims	Obersaß–Untersaß, Alp Cassons	675
1962	Savognin	Alp Tarvisch–Savognin	2 959
	Ftan	Alp Laret–Dorfsennerei	2 685
	Meienfeld	Umf. Alpv. Maienfelderalpen	5 034
1963	Tschlin	Umf. Alpv. Tea	4 716
	Obersaxen	Vorderalp–Friggenhaus	2 971
1964	Arosa und Peist	Umf. Alpv. Chureralpen, 2. Et.	7 305
	Jenins	Umf. Alpv. Jeninseralp	3 400
	Flims	Umf. Alpv. Flimseralpen	4 740
	Splügen	Alp Danatz	4 055
1965	Fanas	Umf. Alpv. Ludera	7 673
	Tschierv	Umf. Alpv. Alp da Munt	1 963
	Präz	Umf. Alpv. Präz	1 963
	Ardez	Alp Murtera–Dorfsennerei Quadras	3 705
	Vaz/Obervaz	Umf. Alpv. Gemeindealpen	7 100
1966	Arosa u. Peist	Umf. Alpv. Chureralpen, 3. Et.	2 500
	Schiess	Umf. Alpv. Grüscheralp	1 000
	Jenaz	Umf. Alpv. Alpen Larein + Nova	10 420
1967	Luven	Umf. Alpv. Ligneida	2 200
	Untervaz	Umf. Alpv. Untervaz	3 750

Jahr	Gemeinde	Ort	Länge m
<i>Kanton Graubünden (Fortsetzung)</i>			
1968	Breil/Brigels	Umf. Alpv. Brigels, 3. Etappe	2 700
	Andiast	Umf. Alpv.	5 400
1969	Trin	Umf. Alpv. Trineralpen	2 670
1970	Trin	Umf. Alpv. Trineralpen	2 700
	Safien	Alpverb. Chüeberg	420
	Fanas	Umf. Alpv. Ludera	220
	Seewis i. P.	Umf. Alpv. Vals und Fasons/ Tanuor, 3. Etappe	1 400
1972	Waltensburg	Alpen Dado und Dadens	<u>4 100</u>
			<u>120 442</u>
<i>Kanton Tessin</i>			
1964	Bedretto	Umf. Alpv. Manegorio	1 600
1969	Leontica	Umf. Alpv. Alpe Gualdo-Tarco	<u>1 400</u>
			<u>3 000</u>
<i>Kanton Wallis</i>			
1956	Grimmentz u. St. Martin	Alp Avouin u. Alpen Lovégno/ Eison	19 311
1957	Bagnes	Le Sappay-Le Châble	950
1958	Ayer	Alpage Sorebois	2 480
1959	Goppisberg	Schweibenfluh-Golmenegg- Goppisberg	2 530
1959	Blitzingen	Alp Heustätt-Blitzingen	1 550
	Orsières	Dorfseennerei Somlaproz	430
1960	Törbel	Umf. Alpv. Moosalp	2 500
	Varen	Umf. Alpv. Varneralp	4 680
	Leukerbad	Umf. Alpv. Majingalp	3 032
	Hérémence	Alp Essertse-Dorf Mâche	2 080
1961	Vollèges	Umf. Alpv. Alp Tronc	2 500
	Bagnes	Sery-Champsec	7 290
	Visperterminen	Rüsbeck-Visperterminen	3 418
	Biel u. Ritzingen	Umf. Alpv. Burgeralpen	3 464
1962	Bagnes	Laiterie centrale Verbier	14 202
1963	Arbaz	Alp la Combe	700
	St. Martin	Umf. Alpv. Lovégno	365
	Betten	Umf. Alpv. Bettmeralp	890
1964	Blatten	Dorf Ried	3 500
	Orsières	Umf. Alpv. Moay	11 750
	Savièse	Umf. Alpv. Sanetsch Infloria Genève	8 940
	Vollèges	Umf. Alpv. Alpage du Lin	1 800
	Ayer	Nava-Ayer	4 094
1965	Bourg-St-Pierre	Umf. Alpv. Alpage l'Emine, 3. Etappe	800
	St-Martin	Umf. Alpv. Lovégno, 2. Etappe	395
	Evolène	Umf. Alpv. Etoile, 2. Etappe	2 654
	Bürchen	Umf. Alpv. Burgeralp	3 446
1966	Mase	Umf. Alpv. Alp d'Arpettaz-Louverre, 2. Etappe	820
	Zwischebergen und Simplon	Umf. Alpv. Alpjen	5 042
	Liddes	Umf. Alpv. Alp Bavon	2 800
	Ried-Mörel	Umf. Alpv. Riederälpen	410
1967	Bellwald	Umf. Alpv. Burgeralp	2 000
1968	Dorénaz	Umf. Alpv. Alp Malève	4 150
1969	Lax	Umf. Alpv. Laxeralpen	4 675
	Evolène	Motau-la Forcla, Alp. de Tzaté	1 195
1970	Vouvry	Alpage de Taney	560
	Hérémence	Umf. Alpv. Alpage d'Essertse	360
1972	Obergestelen	Umf. Alpv. Grimsel	<u>2 600</u>
			<u>134 363</u>
Total: 80 Milchleitungsanlagen			267 093

Im Berggebiet und im Unterland wird die Zahl der Milchleitungen in nächster Zukunft weiter zunehmen. Die gegenwärtigen wirtschaftlichen Gegebenheiten, vor allem der Mangel an Arbeitskräften, verlangen auch in der Milchwirtschaft immer dringender die Zusammenfassung von kleineren zu größeren Betrieben, denn nur so wird es mög-

lich sein, die unumgänglichen Rationalisierungsmaßnahmen durchzuführen. Um solche notwendige Zusammenlegungen zu ermöglichen, wird die Milchleitung vielerorts ein willkommenes technisches Hilfsmittel sein. Sie wird aber auch mithelfen, bei stark verstreuten Siedlungen und in Gruppen zusammengefaßten Höfen die Milch in eine zentrale Verwertungsstelle zu transportieren und damit dem auch unter dem Arbeitskräftemangel leidenden Produzenten lange, im Winter oft fast unmögliche Anfuhrwege ersparen. Die für den Bau von Milchleitungen zu erfüllenden Voraussetzungen werden erkennen lassen, in welchen Verhältnissen diese als Mittel für den Milchtransport in Frage kommen können.

## 2. Voraussetzungen für den Bau von Milchleitungen

### Betriebswirtschaftliche Erwägungen

Bevor an die Planung von Milchleitungen herangetreten werden darf, ist gründlich zu prüfen, ob die betriebswirtschaftlichen Erwägungen wirklich für den Transport der Milch von einem Ort an einen andern sprechen. Für eine solche Prüfung müssen vor allem folgende Punkte maßgebend sein:

- Lohnt es sich bei einer Alpverbesserung, eine Käserei mit dazugehörigen Käsekellern auf der Alp neu zu erstellen, unter Umständen eine vorhandene zu renovieren, oder ist es rationeller, mit einer Milchleitung die Alpmilch in die bestehende Dorfseennerei zu transportieren und die im Sommer unbenutzten Einrichtungen das ganze Jahr zu verwenden? Bei diesen Überlegungen ist zu berücksichtigen, daß mit einer Milchleitung die Kosten für die Amortisation und den Unterhalt der Alpsennerei eingespart werden können. Ferner, daß eher die Gewähr für die Herstellung einer befriedigenden Qualität der Produkte bestehen würde. In gewissen Fällen kommt noch dazu, daß auch im Sommer das ganze Dorf und eventuelle Feriengäste mit selbstproduzierter Milch versorgt werden könnten, so daß die sehr teure Haltung von Heimkühen und der ebenfalls teure Transport von Fernmilch in das Bergdorf dahinfallen würden.

- Ist es wirtschaftlich tragbar, wenn in zwei oder mehreren benachbarten Dörfern je ein Käsereibetrieb umgebaut oder neu erstellt wird, oder wäre es unter Umständen günstiger, die Milch aus diesen Dörfern in einen zentral gelegenen Betrieb zusammenzuführen und dort gemeinsam zu verarbeiten? Diese Überlegung wird vor allem da interessant sein, wo für den Transport Milchleitungen verwendet werden können.

Vom Standpunkt der Betriebswirtschaft aus gilt heute als ideale Betriebsgröße ein Mulchen mit 10000 bis 15000 kg Milch pro Tag. Dies wird noch als größerer Mittelbetrieb bezeichnet, erlaubt den Einsatz aller vorhandenen Rationalisierungsmöglichkeiten, verlangt einen minimalen Arbeitsaufwand pro Milcheinheit und, was für unsere Milchwirtschaft besonders wichtig ist, bietet immer noch die Gewähr, daß qualitativ hochstehende Produkte, vor allem Käse, hergestellt werden können.

- In abgelegenen und vor allem im Winter schwer zugänglichen Weilern und Höfen besteht vielerorts immer noch eine Eigenverwertung der Milch eines oder einiger Produzenten, indem diese zum Beispiel zentrifugiert, der

Rahm abgeliefert und die Magermilch im eigenen Betrieb verfüttert wird. In solchen Fällen kann es oft viel wirtschaftlicher sein, die Milch mittels einer Milchleitung in eine Sammelstelle oder Käserei zu transportieren.

#### *Transportdistanz und topographische Verhältnisse*

Wenn durch den Transport der Milch eine betriebswirtschaftlich günstigere Situation geschaffen werden kann, muß an die Frage herangetreten werden, ob für einen solchen Transport die Distanz und die topographischen Verhältnisse den Bau einer Milchleitung zulassen. Zu einer positiven Beantwortung dieser Frage müßten vor allem folgende Bedingungen erfüllt werden können:

- Die Distanz vom Abgangsort bis zur Empfangsstelle sollte nicht über 10 km betragen.
- Ideal ist ein Gelände, wo die Milchleitung in möglichst gleichmäßigem Gefälle verlaufen kann. Es ist aber mit den heutigen Erfahrungen ohne weiteres möglich, mit den Milchleitungen flache Strecken bis zu 3 km und Gegensteigungen bis zu 50 m zu überwinden. Den dabei auftretenden höheren Drücken ist mit entsprechenden Wandstärken der Rohre zu begegnen.
- Der Höhenunterschied zwischen der Berg- und der Talstation ist nicht beschränkt. Die vorliegenden Erfahrungen haben ergeben, daß ein Höhenunterschied von 1500 m noch keine Nachteile zur Folge hat.
- Die Milchleitungen sollten möglichst wenig Felspartien, Schluchten und Bäche durchqueren. Mit nur im Sommer verwendeten Leitungen sind aber solche Überquerungen unter bestimmten, im folgenden zu erörternden Bedingungen durchführbar.
- Für Milchleitungen, die während des ganzen Jahres verwendet werden sollen, muß die Möglichkeit bestehen, diese in frostsichere Tiefe in den Boden zu verlegen. Wenn es nicht zu umgehen ist, Abschnitte der Leitung etwas weniger tief in den Boden zu verlegen oder gar oberflächlich zu führen, so ist das nur zulässig, wenn solche Teilstücke nicht zu lang sind und vor allem wenn sie elektrisch beheizt werden können.
- Da, wo die Milchleitung von der Abgangsstelle weg oder kurz nachher horizontal oder mit einem Gefälle unter 5% geführt werden muß, wird es notwendig, die Milch, das Spülwasser und die Reinigungslösung in die Leitung zu pumpen. In solchen Fällen muß in der Abgangsstelle unbedingt Strom vorhanden sein.
- Für das Spülen und die Reinigung der Leitung, aber auch für das Pumpen der Milch über horizontale Stellen oder gar Gegensteigungen, muß in der Abgangsstelle genügend einwandfreies Wasser (Trinkwasserqualität) mit einem Druck von mindestens 3 bis 4 atü verfügbar sein.

### **3. Technische Erfahrungen und Empfehlungen für den Bau von Milchleitungen**

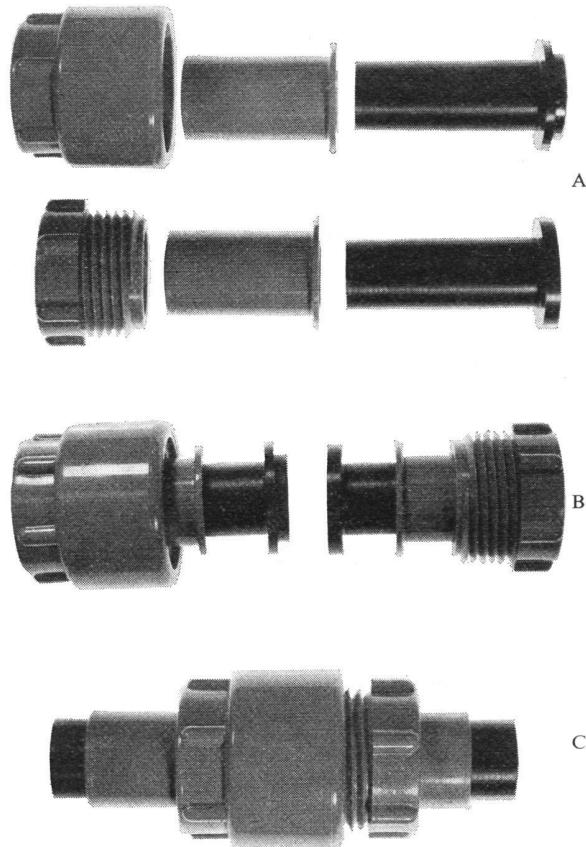
Im folgenden soll versucht werden, die bis heute vorliegenden Erfahrungen mit Milchleitungen und die sich daraus ergebenden Empfehlungen möglichst vollständig und kurz zusammengefaßt aufzuführen.

#### *Das Material*

Die Milchleitungen bestehen aus mit Rußeinlagerungen geschwärzten Hartpolyäthylenröhren. Allein dem Kunst-

stoff Polyäthylen ist es zu verdanken, daß der Transport von Milch durch Röhren über so große Distanzen und Höhenunterschiede möglich ist. Das Material ist hydrophob, das heißt wasserabstoßend, und läßt sich durch Wasser und wässrige Lösungen nicht benetzen. Das hat einerseits während des Fließens der Milch eine so schwache Turbulenz zur Folge, daß auch über längere Distanzen und bei sehr starkem Gefälle (bis zu 100%) die Milch und vor allem das Milchfett physikalisch in keiner Weise geschädigt werden. Anderseits wird bei der Reinigung der Leitung die zurückgebliebene Milch, die in Form von Perlen an der Innenwand sitzt, allein schon durch das Spülwasser zum weitaus größten Teil entfernt.

Obwohl es möglich wäre, Polyäthylenröhren beliebiger Länge zu fabrizieren, hat es sich bewährt, die Milchleitung in ungefähr 300 bis 500 m lange Abschnitte zu unterteilen. Bei jeder Verbindung der Röhren ist ein Kontrollschaft vorzusehen. Die Abschnittslänge ist so zu wählen, daß dieser Verbindungs- oder Kontrollschaft in einem günstigen Geländestück plaziert werden kann. Der Schacht wird am



**GF-Raccord für Polyäthylen-Rohrleitungen, der sich speziell für Verbindungen von Milchleitungen eignet**

Abb. 1

A: Die einzelnen Teile der Verbindung: Überwurfmutter und Gegenstück, Manschetten zum Verstärken des Flansches und die Flanschstücke, die den gleichen Innendurchmesser wie die Leitung aufweisen müssen und stumpf an die beiden Rohrenden geschweißt werden

B: Die einzelnen Teile zusammengesteckt, wie sie nach dem Anschweißen der Flanschstücke einander gegenüberstehen

C: Der zusammengebaute, verschlossene Raccord

Fortsetzung folgt