

Zeitschrift: Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung für Landesplanung

Band: 38 (1981)

Heft: 5

Artikel: Die Wasserversorgung einer Grossstadt am Beispiel Zürich

Autor: Schalekamp, Maarten

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-783917>

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: 13.02.2026

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

Die Wasserversorgung einer Grossstadt am Beispiel Zürich

*Maarten Schalekamp, Direktor der Wasserversorgung Zürich
Vizepräsident der International Water Supply Association*

1. Einleitung

Die Menschheit braucht für die Trinkwasserversorgung in erster Linie Quell- und Grundwasser. Da es jedoch zu wenig davon gibt, ist man bereits heute auf Oberflächenwasser angewiesen. So gelangen gegenwärtig von den statistisch erfassten Werken in der Schweiz 72% Quell- und Grundwasser sowie 28% Oberflächenwasser zur Trinkwasserverteilung. Im Planungsziel (Zustand II, in den Jahren 2020 bis 2040) kann nur noch mit etwa 55% echtem Quell- und Grundwasser gerechnet werden; die restlichen 45% sind dann direkt oder indirekt den Flüssen und Seen zu entnehmen. Im Kanton Zürich zum Beispiel wird man in Zukunft noch stärker auf Oberflächenwasser angewiesen sein, rechnet man doch für den Zustand II mit einem Anteil von 22% echtem Quell- und Grundwasser, von 22% mit Oberflächenwasser angereichertem Grundwasser und mit 56% direkt verwendetem Oberflächenwasser.

Sauberer Wasser ist für uns alle unentbehrlich. Verschmutztes Wasser hingegen bedeutet Schaden für Menschen, Tiere und Pflanzen.

Sofern die Luft nicht mit Russ, Radioaktivität, Schwefel usw. verseucht ist, fällt immer noch reines, sauberes Wasser auf die Erde. Wenn dieses jedoch verschmutzt in die Seen und Meere fliesst, sind wir Menschen dafür verantwortlich. Die Qualität des Oberflächenwassers hat sich denn auch derart verschlechtert, dass es einer intensiven Reinigung bedarf, bevor es als Trinkwasser verwendet werden kann. Obwohl das Grund- und Quellwasser noch zu einem grossen Teil gesund ist, muss auch hier schon vielerorts wegen fortschreitender Verschmutzung an eine Aufbereitung gedacht werden. Der Satz «Fließt das Wasser über sieben Stein, ist es wieder rein» gilt nur noch, wenn das Wort «Stein» ersetzt wird durch Aufbereitungsstufe, und dies gilt sowohl für die Aufbereitung des Trinkwassers als auch des Abwassers. Der Trink- und Abwasseraufbereitung sind jedoch Grenzen gesetzt, so dass mit allen möglichen Mitteln die Ursachen der Gewässerverschmutzung bekämpft werden müssen,



Abb. 1. Das Seewasserwerk Lengg.

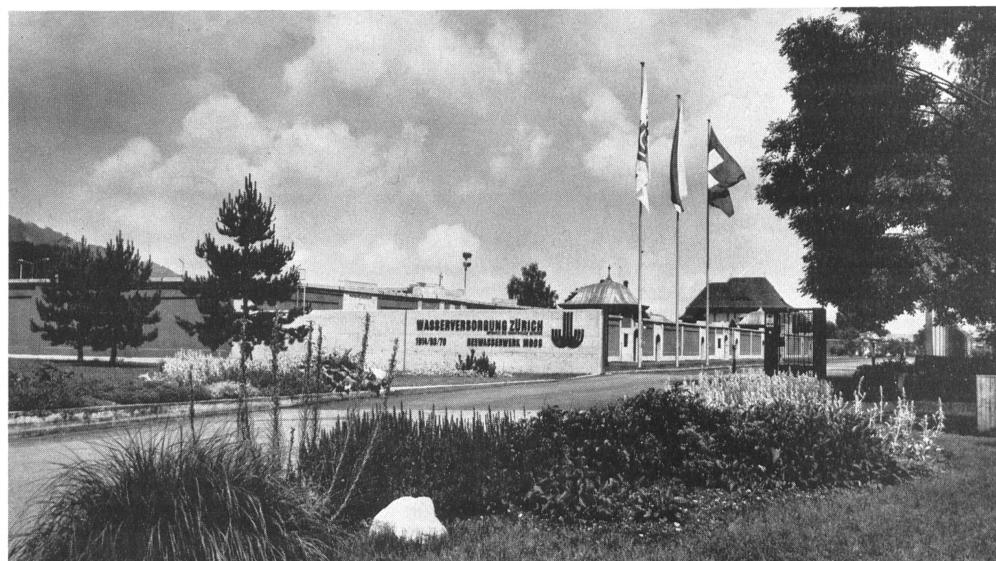


Abb. 2. Das Seewasserwerk Moos.

vor allem die Verwendung von wasserschädigenden Mitteln in Haushalt, Industrie und Landwirtschaft. Dies bedeutet, dass die Entwicklung der Bevölkerung wie auch des Energie- und Wasserverbrauchs, aber auch die intensive landwirtschaftliche Nutzung nicht stärker zunehmen dürfen, als die zur Verfügung stehenden Gegenmassnahmen, wie Bevölkerungsplanung, Abwasserreinigung und Landschaftsschutz, sie vollständig

wettmachen. Als Beispiel sei erwähnt, dass der Wasserverbrauch der Wasserversorgung Zürich, trotz Bevölkerungsrückgang, sich in den letzten 25 Jahren verdoppelt hat. Dies kann nicht so weitergehen, weshalb die Stadt gezwungen wird, wassersparende Massnahmen zu ergreifen. Damit hofft man, dass sich der zukünftige Wasserverbrauch erst in 60 statt bereits in 20 Jahren verdoppeln wird. Um dieses Ziel zu erreichen,

gibt es unter anderem folgende wassersparende Möglichkeiten:

- konsumgerechte, progressive Wassertarife,
- Recycling-Verfahren bei der Industrie,
- Kühlwasseranlagen nur noch mit Rückkühlwerken bewilligen (26mal weniger Wasserverbrauch),
- Anwendung moderner Installationstechnik, wie automatische Mischbatterien, Bäder mit festin-

stallierter Duscheinrichtung usw.

Durch diese wassersparenden Massnahmen leistet man zumindest einen Beitrag, um die Zunahme des Wasserverbrauchs zu verlangsamen. Die Stabilisierung des mittleren Wasserverbrauchs in den letzten Jahren bestätigen dies.



Abb. 3. Kohlbodenquelle im Lorzental.

Sofern jedermann in diesem Sinne seinen Obolus entrichtet und eine umfassende Betrachtung in den Vordergrund stellt, wird man in Zukunft die Gewässer- und Umweltschutzprobleme lösen können und eine gesunde Entwicklung erwarten dürfen.

Um für das Ballungs-Siedlungsgebiet der Region Zürich eine «gesunde Entwicklung» zu erreichen, muss das Wasserversorgungsunternehmen dafür sorgen, dass Wasser in genügender Menge, mit ausreichendem Druck und in erstklassiger Qualität und wenn möglich zu einem günstigen Preis zur Verfügung steht. Aus folgendem ist kurz zusammengefasst ersichtlich, wie man diese Aufgabe gelöst hat und in Zukunft lösen wird.

2. Die heutige Wasserversorgung

(Abb. 1–3)

Heute stützt sich die städtische Wasserversorgung auf vier Hauptproduktionsanlagen. Aus dem Sihl- und Lorzental fließen täglich in freiem Gefälle im Minimum 18'000 und im Maximum 30'000 m³ Quellwasser zu, das heißt rund 6–10% der gegenwärtigen Gesamtkapazität des Werkes; die Anlagen wurden von 1895 bis 1902 gebaut. 1914 entstand das heute eine Leistung von rund 120'000 m³/Tag aufweisende Seewasserwerk I im Moos mit Pumpwerk im Horn (Wol-

lishofen), und zwar als Ersatz für das Wasserwerk Sihlquai. 1934 wurde das Grundwasserwerk Hardhof mit einem Tagesausstoss von maximal 70'000 m³ erstellt, und 1959 kam das Seewasserwerk Lengg mit einer Leistung von 80'000 m³ im Tag in erster Etappe hinzu. Die Erweiterung dieses

Wasserverbrauchs. Für die Verbrauchsberechnung der einzelnen Versorgungsgebiete wie City usw. sind diese Angaben jedoch ungenügend. Für die Verbrauchsermittlung sind die Überbauungsstruktur und deren spezifischer Wasserverbrauch massgebend. Man hat den Wasserverbrauch von fünf voll

überbauten typischen Verbrauchsgebieten gemessen und damit die spezifische Verbrauchsmenge in Kubikmeter pro Fläche (Hektare) bestimmt. Aus den spezifischen fünf Wasserverbrauchsmengen in Kubikmeter pro Hektare und Tag, multipliziert mit den Flächen der zu erwartenden Überbauungsstruk-

Mittl. und max. Tagesverbrauch Stadt Zürich + Vertragspartner

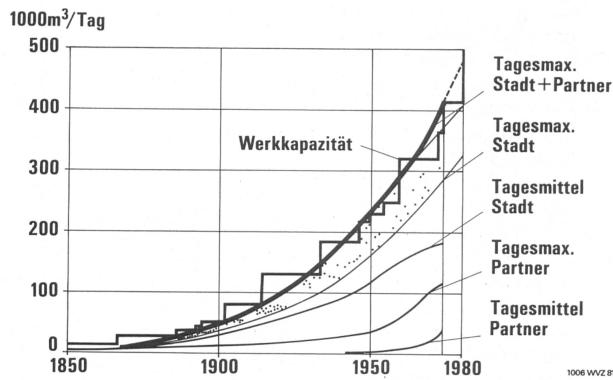


Abb. 4. Mittlerer und maximaler Tagesverbrauch der Stadt Zürich und der Vertragspartner mit Darstellung der stufenweise ausgebauten Werkkapazität.

Generelle Disposition der Verbundanlage im Kanton Zürich am Planungsziel

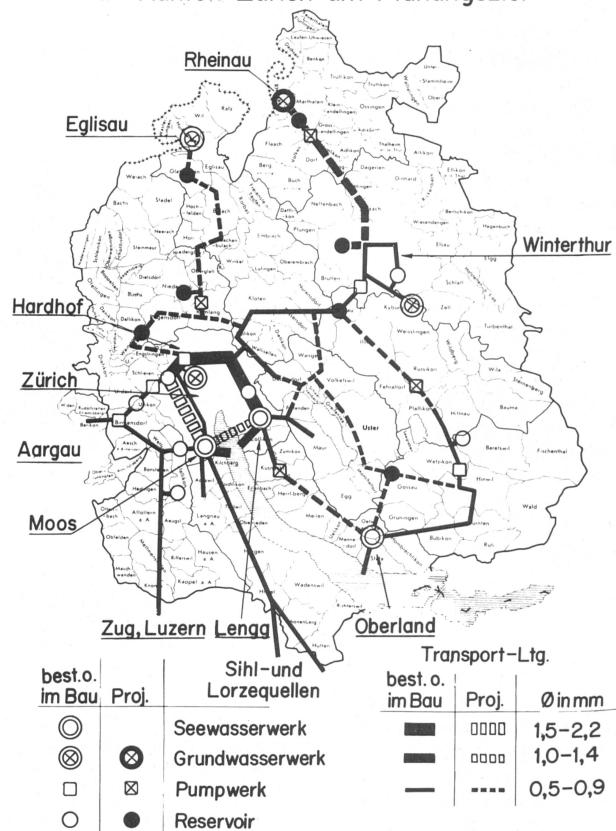


Abb. 5. Gesamtdisposition des kantonalen Zürcher Wasserverbundes. Die Anlagen in den Städten Zürich und Winterthur sind bereits realisiert.

tur, lässt sich der mittlere Wasserverbrauch in den einzelnen Zonen wie auch in der ganzen Stadt leicht errechnen. Das so ermittelte Total stimmt wieder überein mit den Berechnungen aus den Kriterien Einwohnerzahl und spezifischer Wasserverbrauch pro Einwohner und Tag sowie Arbeitsplätze und spezifischer Wasserverbrauch pro Arbeitsplatz und Tag.

In der Stadt war das Verhältnis von maximalem zu mittlerem Wasserverbrauch in den letzten 25 Jahren im Mittel 1,75. Im Jahre 1976 betrug es 1,8. Mit diesem Faktor – er wird für das Planungsziel mit 1,7 angenommen – kann nun der künftige maximale Tagesverbrauch abgeschätzt werden, welcher für die Dimensionierung der Werkanlagen notwendig ist.

Die Wasserversorgung Zürich versorgt jedoch nebst der Stadt auch 55 umliegende Gemeinden mit Wasser, das heisst rund 700000 Einwohner. Der maximale Tageswasserverbrauch der Stadt und der angeschlossenen Gemeinden ist seit Kriegsende von 160000 auf 420000 m³ angestiegen. Im Zustand II – dem Planungsziel der Wasserversorgung – wird im Jahre 2040 der städtische Verbrauch auf 667000 m³/Tag geschätzt und die Fehlwassermenge der Region auf 358000 m³, so dass total 1025000 m³ zur Verfügung gestellt werden müssten. Diese Wassermengen gedenkt man aus folgenden Zürcher Lieferwerken abzudecken:

- Sihl- und Lorzentalquellen 25 000 m³
- Erweitertes Grundwasserwerk Hardhof 150 000 m³
- Erweitertes Seewasserwerk Lengg I 250 000 m³
- Neubau Seewasserwerk Moos I 250 000 m³
- Neubau Seewasserwerk Moos II 250 000 m³
- Neubau Seewasserwerk Lengg II 250 000 m³ (am Planungsziel) (in einer ersten Etappe im Minimum 100 000 m³)

Selbstverständlich werden die Ausbauetappen erst dann in Angriff genommen, wenn der Verbrauch dies zwingend erfordert. Im Weiteren ist aus dieser Aufstellung ersichtlich, dass man in Zürich bei der Trinkwasserbeschaffung hauptsächlich auf Oberflächenwasser angewiesen ist. Die Quell- und die jetzt im Ausbau begriffene Grundwasserversorgung sind nachher nicht mehr erweiterungsfähig. Nebst der Erweiterung des allgemeinen Verteilnetzes mit Kosten von rund 150 Mio. Franken ist der Ausbau der Wasserversorgung

Zürich von 1970 bis 1990 in zwei Etappen vorgesehen, nämlich:

1. Erweiterung des Seewasserwerkes Lengg und Ausbau von Transportleitungen (im Oktober 1975 abgeschlossen, mit Ausnahme der Fernwirkanlage).

2. Ausbau der Zürcher Trinkwasserversorgung, bestehend aus:

- Ausbau des Grundwasserwerkes Hardhof
- Neubau des Werkhofes mit Dienstgebäude
- Sanierung des bestehenden Wasserwerkes Moos
- Erstellung von Reservoir-, Pump- und Transportanlagen (genehmigt, kreditiert und im Bau begriffen).

2.1 Errichtung einer Notwasserversorgung.

2.2 Errichtung von Grün- und Sportanlagen (genehmigt, kreditiert und im Bau begriffen).

Diese zweite Etappe kann diesen Herbst eingeweiht werden.

Erst nach diesem Zeitpunkt, wenn der Verbrauch auch wirklich so angestiegen ist wie prognostiziert, wird eine folgende Etappe in Aussicht zu nehmen sein, nämlich:

3. Neubau des Seewasserwerkes Moos mit Ausbau der Transportanlagen vom Werk Moos zum Seewasserwerk Lengg und vom Moos zum Reservoir Lyren.

4. Erste Bauetappe: Erweiterung des Seewasserwerkes Lengg und Ausbau von Transportleitungen

4.1 Leistungssteigerung und Wasseraufbereitung (Abb. 6)

Die Erweiterung der Produktionsanlagen des Seewasserwerkes Lengg mit einer Leistungssteigerung von 80000 auf 250000 m³/Tag wurde im Oktober 1975 vollendet. Im Sommer 1976, also acht

Monate später, wurde die ganze Leistung des Werkes voll benötigt. Im Zusammenhang mit diesem Bauvorhaben ist auch die Verbesserung des Aufbereitungsverfahrens, das heisst die intensive Reinigung des Rohwassers und die Erweiterung des Labors zur besseren Überwachung der Verfahrensstufen, vorgenommen worden.

Beim bisherigen Verfahren im Seewasserwerk Lengg wurde das Wasser mit einer Sandschicht von ungefähr 1 m Stärke, die rückgespült werden kann, vorfiltriert. Dieses vor- oder schnellfiltrierte Wasser wurde anschliessend je zur Hälfte langsamfiltriert bzw. chloriert oder ozonisiert und im Reinwasserreservoir wieder vermischt. Mit diesem Verfahren konnten täglich bis zu 80000 m³ aufbereitet und in die verschiedenen Druckzonen abgegeben werden. Das Verfahren hat sich mehr oder weniger bis zum Jahre 1965 bewährt. Ab diesem Zeitpunkt häuften sich jedoch die Schwierigkeiten in der Aufbe-

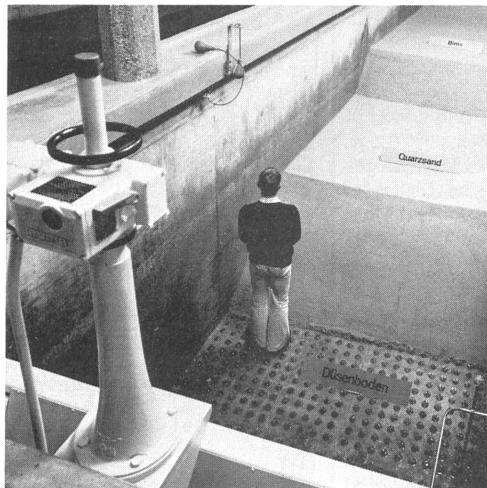


Abb. 6. Schnellfilter Lengg.

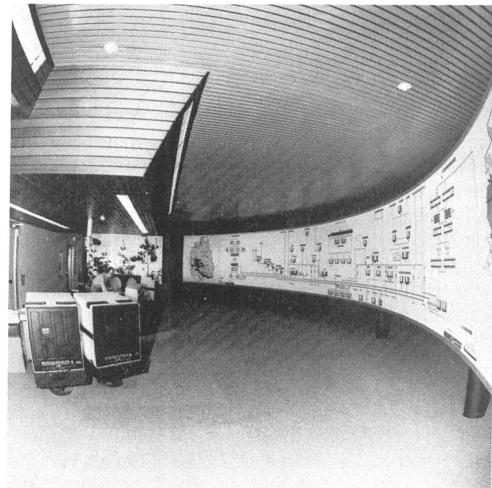


Abb. 8. Eine der modernsten zentralen Steueranlagen der Welt.

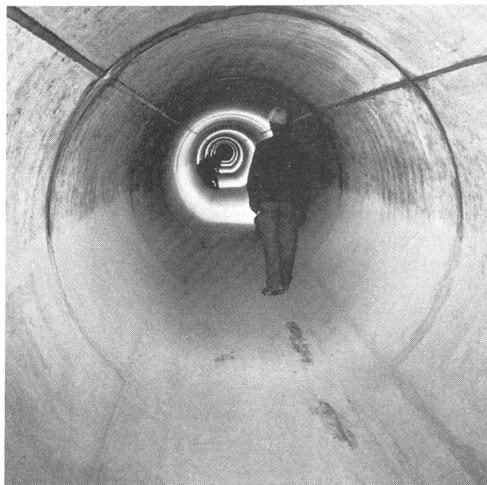


Abb. 7. Der Trinkwasserstollen Hardhof–Strickhof Ø 2200 mm, 16–20 bar.

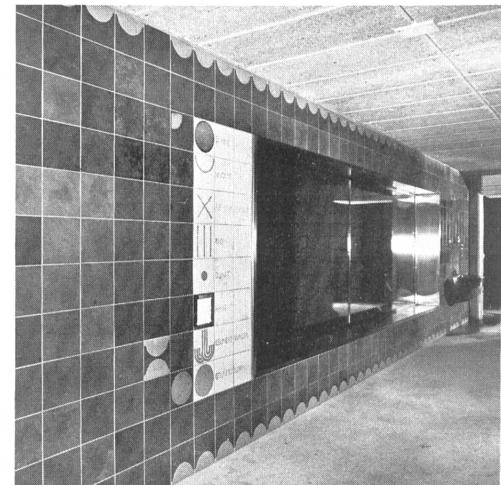


Abb. 9. Eingang Quellwasserschloss Gontenbach.

reitung in zunehmendem Masse, besonders in der Abfiltrierung des Planktons kleiner als 20μ . In den neuen Anlagen ist das Aufbereitungsverfahren derart ergänzt, dass es sämtlichen Algen – nach Statistiken aus den USA sind Geruchsbeeinträchtigungen in 71% aller Fälle auf Algen zurückzuführen – und auch einer weiteren Rohwasserverschmutzung in den nächsten fünfzehn bis zwanzig Jahren Herr zu werden vermag. In kurzen Zügen kann die Aufbereitung wie folgt beschrieben werden: Das Rohwasser wird im Fassungskopf der See-Entnahmeeleitung mit 0,2 mg Chlor/l und 0,4 mg Chlordioxid/l voroxidiert. Damit wird einem alifälligen Ansatz von Phyto- und Zooplanktern sowie Wandermuscheln vorgebeugt. Im weiteren bewirkt die Voroxidation einen Abbau der organischen Substanzen um etwa 34% und eine Verbesserung der Farbe.

Bevor das voroxidierte Rohwasser auf den Schnellfilter kommt, wird ihm ein Flockungsmittel (Aluminumsulfat) in sehr kleinen Mengen zugegeben. Diese sogenannte Mikroflockung bewirkt einerseits, dass die kleineren Algen an den Sandkörnern kleben bleiben und so bereits im ersten Filter, dem Schnellfilter, zurückgehalten werden können, und andererseits ein Ausfällen der Phosphate, welche als Nährstoffe den pflanzlichen Plankttern dienen. Durch die bessere Abfiltrierung der Plankter wird verhindert, dass höhere Lebewesen, wie Oligocheten, Nemathoden, Ostracoden, Wasserasseln (Asellus), Nauplien und Copepoden (Cyclops, Camptothocampus), sich in den Trinkwasserleitungen weiterentwickeln können. Auf diese Weise erzielt man auch ein gut gereinigtes Filtrat. Vor der Filtration wird ihm auch noch Kalk zur Bindung der freien Kohlensäure zugegeben, wodurch Korrosionen in den Hausinstallationen verhindert werden. Durch die Mikroflockung ist es nun möglich, die nachgestalteten Langsamfilter mit doppelter Geschwindigkeit, ohne Qualitäteinbusse des Langsamfiltrates, zu fahren. Das nun von den Schwebestoffen befreite Wasser wird anschliessend, zur Verbesserung der Farbe und zur Oxidierung von Stoffen wie Phenol sowie auch zur Abtötung von Bakterien und Viren, ozonisiert. Hierauf durchströmt es je nach Leistung in drei bis sechs Minuten eine 1,20 m hohe Kohleschicht, welche über einem 50 cm hohen Sandbett gelagert ist. Die Geruchs- und Geschmacksstoffe, wie zum Beispiel gelöste Öle, werden von den Aktivkohlen absorbiert und überschüssiges Cl_2 , ClO_2

und Ozon abgebaut. Messungen haben ergeben, dass die Aktivkohle frühestens nach einem Jahr und spätestens nach drei Jahren mit Geruchs- und Geschmacksstoffen so beladen ist, dass sie ersetzt bzw. regeneriert werden muss. In dieser Zeitspanne können übrigens mit einem Kilogramm Aktivkohle dem filtrierten Wasser etwa 80 Gramm organische Substanzen entnommen werden.

In der nächsten Aufbereitungsstufe wird dem Wasser, zum Schutz gegen die Wiederverkeimung im Leitungsnetz, Chlordioxid zugesetzt. Das so behandelte Wasser fliesst dann in die Reinwasserreserveoire und gelangt von da mittels Pumpen in die verschiedenen Druckzonen.

Dieses Aufbereitungsverfahren ist nun sowohl im Werk Lengg als auch im Werk Moos in Betrieb.

4.2 Transportanlagen (Abb. 7)

Das Wasser muss jedoch nicht nur aufbereitet, sondern auch den Konsumenten zugeführt werden. Im Zuge des Ausbaues des Transportsystems wurde bereits der neue Stollen zwischen den Reservoiren Sonnenberg und Strickhof erstellt und im Frühjahr 1970 seinem Zweck, Wasser in jeder gewünschten Menge ins Glattal zu fördern, dienstbar gemacht. Aus Sicherheitsgründen trachtet man darnach, eine zweite Einspeisung zu ermöglichen. Dies wird erreicht durch die Fortsetzung des Stollens zum Reservoir Käferberg und weiter bis zum Grundwasserwerk Hardhof, wo grosskalibrige Leitungen des Rohrnetzes der linken Seeseite zusammenlaufen. Dieser Stollen vom Reservoir Strickhof bis zum Grundwasserwerk Hardhof ist im Oktober 1975 vollendet worden.

4.3 Die Fernwirkanlage (Abb. 8)

Die Produktionsanlagen und auch das Verteilnetz einer Wasserversorgung müssen Tag und Nacht überwacht werden, damit im Störungsfalle sofort eingegriffen werden kann. Da sich die Anlagen der Wasserversorgung über ein Gebiet von fast 100 km^2 erstrecken, ist die früher übliche Steuerung und Überwachung durch Angestellte infolge Personalmangels praktisch kaum mehr durchführbar. Die Anlagen müssen vielmehr von einem einzigen Schaltzentrum aus mittels einer Fernwirkanlage überwacht und gesteuert werden.

Bei Störungen an Anlagen muss deren Ursache automatisch an die Zentrale übermittelt werden, wo die Massnahmen zur Ausserbe-

triebsetzung und zum Ersatz des gestörten Anlageteils zu treffen sind. Fällt ein Werk aus, so kann man durch Fernsteuerung andere Produktionsanlagen hochfahren und in die Ringleitung einspeisen lassen und damit die Gesamtversorgung sicherstellen. Diese Fernwirkanlage ist erstellt, und die Zentrale ist im geschützten Pumpwerk Hardhof installiert.

4.4 Sihl- und Lorzentralquellen (Abb. 9, 10)

Die vor rund 80 Jahren erstellte Quellwasserleitung im Sihltal ist saniert, da ihr Zustand den Anforderungen eines zeitgemässen Wasserversorgungsbetriebes nicht mehr entsprach.

5. Zweite Bauetappe: Ausbau der Zürcher Trinkwasserversorgung

5.1 Ausbau des Grundwasserwerkes Hardhof (Abb. 11)

Das Grundwasservorkommen des

Hardhofareals im Gebiete zwischen Limmat, Europabrücke und Berner Strasse bzw. künftiger Nationalstrasse N1 wird seit 1933 von der Wasserversorgung als Trinkwasser genutzt. Aus dreizehn Vertikalschächten konnten im Maximum 70000 m^3 Trinkwasser je Tag geliefert und damit rund 90000 Einwohner der Stadt mit Wasser versorgt werden. Da Strassenbauten einen Teil der bestehenden Vertikalbrunnen tangierten und auf das Grundwasser auf gar keinen Fall verzichtet werden kann, mussten die Fassungen und das Pumpwerk erneuert werden. Auf Empfehlung des Kantons hat die Wasserversorgung im Grünauring Sondierbohrungen durchgeführt. Die entsprechenden Resultate zeigten, dass der Limmat entlang 20 Vertikalfilterbrunnen gebaut werden könnten. Dadurch kann eine Leistungssteigerung erzielt werden, sofern gleichzeitig Anreicherungsbecken mit einer Gesamtleistung von etwa

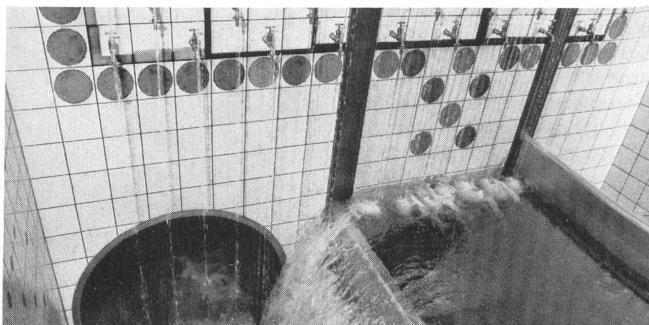


Abb. 10. Quellwasserschloss Gontenbach, Innenansicht.



Abb. 11. Übersicht über das Grundwasserareal Hardhof, 250000 m^2 . Die Wanderwege, Grün- und Sportanlagen sowie Anreicherungsbecken sind gut ersichtlich.

80000 m³/Tag gebaut werden, welche parallel zur N1 liegen. Der heutige Ertrag von 70000 m³ dürfte so auf 150000 m³ erhöht werden können und dient auch für Notstandszeiten. Eine Beeinträchtigung anderer Konzessionäre erfolgt nicht. Durch diese Leistungssteigerung kann die ursprünglich für 1975 vorgesehene Neuerstellung des Seewasserwerkes Moos um mindestens zwanzig bis dreissig Jahre hinausgeschoben werden.

Der Ausbau des Grundwasserwerkes Hardhof ist in wirtschaftlicher Hinsicht von Vorteil. Das zukünftig im Werk Hardhof gelieferte Grundwasser wird weniger kosten als aufbereitetes Seewasser.

5.2 Sanierung des bestehenden Wasserwerkes Moos (Abb. 12, 13)

Das heutige Seewasserwerk Moos stammt aus dem Jahre 1914 und hat eine Leistung von rund 120000 m³/Tag. Beim heutigen Aufbereitungsverfahren wird das Wasser chloriert und mit einer rückspülbaren Sandschicht von etwa 0,2 bis 1,0 m Stärke vorfiltriert. Dieses vor- oder schnellfiltrierte Wasser wird anschliessend über Langsamfilter, welche mit einer Schicht von 5 cm Aktivkohle beschickt sind, filtriert; im Reinwasserreservoir wird Chlordioxid beigemischt. Ein Teil der Schnellfilteranlage und des Rohwasserpumpwerkes Horn wurde im Laufe der letzten Jahre erneuert. Das Reinwasserpumpwerk jedoch stammt aus dem Jahre 1914, war baufällig und musste daher ersetzt werden. Ebenso musste das Aufbereitungsverfahren, wie im Seewasserwerk Lengg, mit einer Ozonanlage ergänzt werden zur Oxidation von Stoffen wie Phenol sowie auch zur Abtötung von Bakterien und Viren und zur Verbesserung der Farbe. Zudem mussten Kalk zur Entsäuerung sowie Flockungsmittel zur Fällung von Nährstoffen und zur Verbesserung des Reinigungsprozesses zudosiert werden.

Die Erstellung dieser Bauten war bedeutend wirtschaftlicher als die Errichtung eines neuen Werkes. Die vorgesehenen Bauten werden voraussichtlich die Lebensdauer des bestehenden Werkes um mindestens fünfzehn bis zwanzig Jahre verlängern; erneuert man auch die alten Vorfilter durch neue Schnellfilter, so dürfte die Lebensdauer um weitere fünfzehn Jahre verlängert werden.

5.3 Erstellung von Reservoir-, Pump- und Transportanlagen (Abb. 14, 15)

Wie bereits erwähnt, wird der im

Jahre 1985 aus den städtischen Anlagen zu deckende Spitzenbedarf auf etwa 530000 m³/Tag berechnet, und für das Jahr 2020 (Planungsziel) wird er auf 1,025 Mio. m³/Tag geschätzt. Es müssen jedoch nicht nur die Produktionsanlagen für diese Mengen ausgebaut werden, sondern auch die Verteilanlagen, das heisst die Transportleitungsnetze, die Reservoir und Pumpwerke, um die erwartete Wassermenge fördern, speichern und abgeben zu können. Es wurden daher in der ersten Druckzone (Limmatzone) rund 11 km Transportleitungen mit einem Durchmesser von 300 bis 900 mm, in der dritten Druckzone (Hangzone) etwa 15 km Transportleitungen mit einem Kaliber von 300 bis 800 mm, in der vierten Druckzone (Bergzone) etwa 3 km Transportleitungen mit einem Durchmesser von 150 bis 700 mm und in der fünften Druckzone (Gipfelzone) etwa 6 km Rohrleitungen mit einem Durchmesser von 500 mm verlegt.

Ferner baute man zwischen dem Pumpwerk Hardhof und dem neuen Reservoir Höngg 900 m Stollenbauten mit einem Durchmesser von 2,30 m. Die reparaturbedürftigen alten Reservoirs Rämi, Albishof und Lebrist mussten durch das Reservoir Höngg ersetzt werden.

Um einerseits neue Wohngebiete durch die Wasserversorgung zu erschliessen und anderseits die alten, zu kleinen Reservoirs Föhren, Dorf, Hagwies und Leimbach zu ersetzen, erstellt man die neuen Reservoirs Albisrieden, Leimbach und Ris und erweitert die bestehenden Reservoirs Looren und Waidberg. Als Ersatz für die zum grössten Teil alten Pumpwerke Letten, Rosengarten, Schlossli, Bolley, Eierbrecht, Witikon, Moos, Albishof, Friesenberg, Hagwies, Girhalden, Zwischenbächen und Höngg sowie zur Leistungssteigerung der Fördermenge und zur Erhöhung der Versorgungssicherheit in den Hang-, Berg- und Gipfelzonen wurden die Zonenpumpwerke Hardhof, Sonnenberg, Moos, Frauental und Leimbach erstellt.

Im Zusammenhang mit dem Neubau der Werkanlagen werden sämtliche ungenügenden Druckverhältnisse in der Stadt saniert.

Sowohl die Produktions- als auch die Verteilanlagen bilden einen integrierenden Bestandteil der zweiten Ausbaustufe des generellen Dispositionsplans der Wasserversorgung.

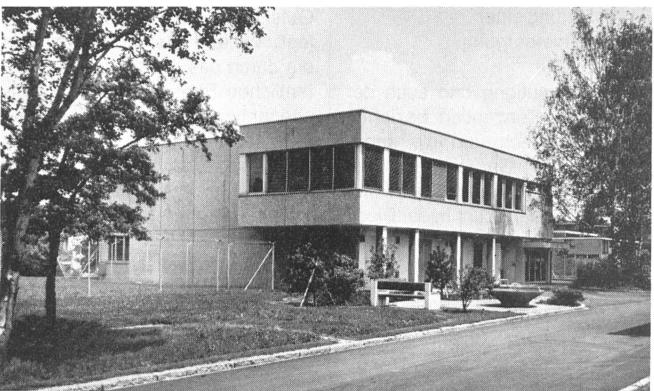


Abb. 12. Das neue Zonenpumpwerk Moos.

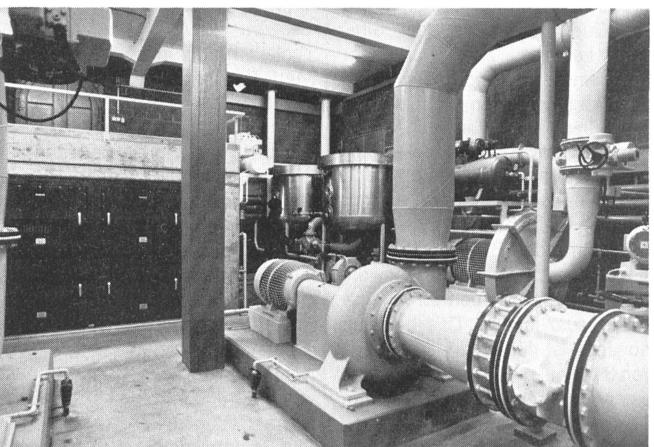


Abb. 13. Die neue Ozonanlage im Moos.

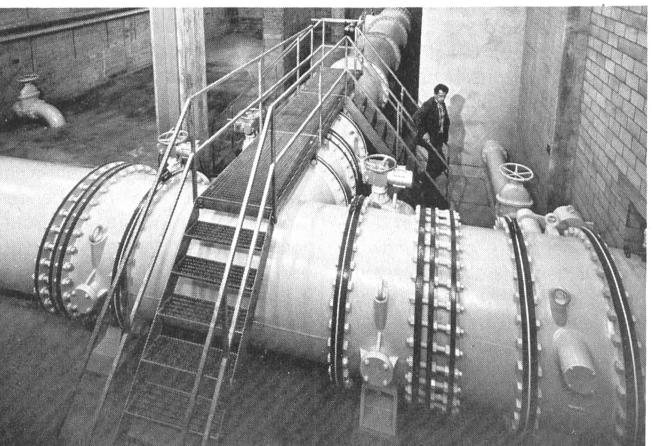


Abb. 14. Hahnenkammer des Reservoirs Lyren.

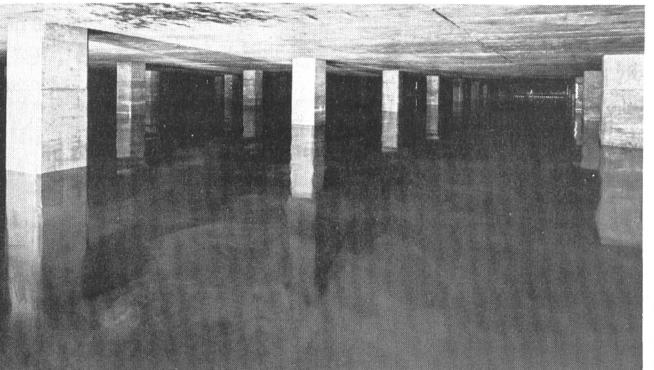


Abb. 15. Das Reservoir Lyren, 20000000 Liter.

5.4 Errichtung einer Notwasserversorgung (Abb. 16, 17)

Nach der heutigen und auch der zukünftigen Konzeption beziehen die Stadt Zürich und die ange schlossenen Gemeinden den grössten Teil des benötigten Trinkwassers aus dem Zürichsee. Diese einseitige Versorgungslage birgt in Kriegs- und Katastrophfällen Risiken in sich. Da das Trinkwasser lebensnotwendig ist, sind Vorrangshandlungen zu treffen, damit in jeder Situation eine beschränkte Menge Trinkwasser abgegeben werden kann. Für solche Fälle stehen das Grundwasserwerk Hardhof sowie das Quellwasser aus dem Sihl- und Lorzental zur Verfügung. Grundwasser ist von Natur aus hervorragend gegen Verseuchung geschützt. Aus diesem Grunde wird für das Grundwasservorkommen im Hardhof grösste Sorge getragen. Die Neuerstellung der Fassungen und Pumpenanlage hat es ermöglicht, das Grundwasserwerk als Notwasserversorgung sowohl für Friedens- als auch für Kriegszeiten auszubauen. Das bauliche Konzept ist für einen Überdruck von 3 atü ausgelegt und zudem mit einer Notstromgruppe versehen, welche genügend Strom erzeugt, um das Wasser durch den neuen Stollen vom Pumpwerk Hardhof zum Reservoir Strickhof in die Hangzone sowie in die Limmatzone zu fördern. Zur Belieferung der obersten Druckzonen ist zusätzlich je eine kleine mobile Notstromgruppe in den Pumpwerken Frauental, Sonnenberg und Leimbach installiert. Mit diesen Massnahmen wird es möglich sein, das gesamte Stadtgebiet – wenn auch in reduzierten Mengen – mit Grundwasser aus dem Hardhof zu versorgen, falls die Seewasserwerke aus irgendeinem Grunde ausfallen sollten.

5.5 Errichtung von Grün- und Sportanlagen

Das Einzugsgebiet des Grundwasserwerkes Hardhof umfasst einerseits das werkeigene Hardhofareal mit einer Fläche von rund 250 000 m² und andererseits im nordwestlichen Teil eine überbaute Fläche von etwa 21 000 m², auf welcher seinerzeit, noch vor dem Grundwasserpumpwerk, die Kadaverwertungsanstalt erstellt wurde. Diese Grundwassergefährdung ersten Grades konnte im Jahre 1975 beseitigt werden. Das Areal der Wasserversorgung war noch vor zwei Jahren dem Gutsbetrieb, der den Boden jedoch nicht mit tierischem Frischdünger bewirtschaften durfte, kostenlos zur Nutzung überlassen worden. Der

Gutsbetrieb wurde inzwischen verlegt. Weitere Gefährdungen sind die durch das Areal führenden öffentlichen Straßen ohne Oberflächenentwässerung in eine Kanalisation sowie allfällige Ölunfälle des SBB-Rangierbahnhofes. Gegen letztere Gefahr werden Anreicherungsbecken erstellt, welche das aus südwestlicher Richtung zu fließende, chemisch verunreinigte Wasser abscheiden.

Damit das Grundwasservorkommen im Hardhof auch in Zukunft ohne allzu viele Aufbereitungstuften genutzt werden kann, ist es notwendig, den Schutz vor den erwähnten Verunreinigungsmöglichkeiten zu verbessern. Den besten Schutz würde eine Aufforstung des ganzen Areals bringen. Diese Lösung ist jedoch aus gesamtstädtischen Überlegungen nicht zu vertreten. Ein immer noch sehr guter und auf alle Fälle bedeutend besserer Schutz des Grundwassers als heute wird durch die Erstellung möglichst vieler, mit besonderen Schutzvorkehrungen versehenen Grün- und Sportanlagen erzielt.

Nach Abzug sämtlicher Grünflächen (85 000 m²) und des der Bauzone C zugewiesenen, teilweise für die Bedürfnisse der Wasserversorgung zu reservierenden Areals (Anreicherungsbecken usw.) können rund 70 000 m² netto für Sportzwecke (Fussball, Tennis, Leichtathletik) sowie die notwendige Parkfläche vor dem Verwaltungsgebäude zur Verfügung gestellt werden. Zurzeit wäre die Erstellung von Sportanlagen noch nicht möglich, weil die bestehenden Aufbauten der Brunnen und Bohrlöcher auf dem ganzen Areal verteilt sind. Mit der Erstellung der neuen Horizontalfilterbrunnen würde die Voraussetzung dafür geschaffen. Durch die Erstellung der Anreicherungsbecken, durch die Aufforstung der Brunnenköpfe sowie die Schaffung der Sportplätze mit besonderen Schutzmassnahmen ist das Grundwasser auch für die Zukunft mengenmäßig gesichert und zudem qualitativ gut geschützt.

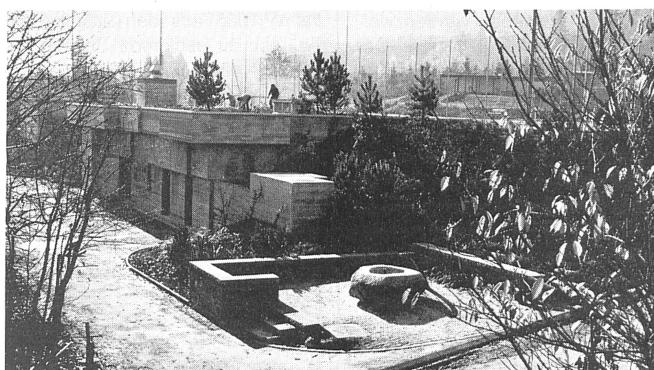


Abb. 16. Das geschützte Zonenpumpwerk Frauental.



Abb. 17. Trinkwasserbrunnen mit eingebautem Hydranten. Er ist am separaten Brunnennetz für die Notwasserversorgung angeschlossen und ist daher ein Notstandsbrunnen.

6. Finanzielles

Die Investitionen für die Leitungen bis im Jahr 1995 und für die kreditierten Bauvorhaben betragen total, inklusive der Teuerung der letzten zwölf Jahre, 673 Mio. Schweizer Franken. Davon sind 443 Mio. schon investiert. Die mittleren Produktionskosten stellen sich im Rechnungsjahr 1979 auf 29,40 und diejenigen der Verteilung auf 42,66 Rappen/m³. Der mittlere Erlös betrug 1980 pro produzierten Kubikmeter 75,81, derjenige der angeschlossenen Gemeinden 71,71 Rappen (Spitzenwasser).

Um Wasserverschwendungen zu vermeiden, hat die Wasserversorgung Zürich unter anderem als erste in der Schweiz einen progressiven Arbeitspreis eingeführt. Normal beträgt der Arbeitspreis 73

Rappen/m³. Bei Überverbrauch der zugeteilten Menge muss für den Überverbrauch das Doppelte bezahlt werden. Dadurch gingen die Überverbräuche besonders der Industrien und auch die Anzahl Abonnenten, welche Überverbrauch aufweisen, in fünf Jahren je auf einen Viertel zurück. Der Wasserpreis in Zürich ist im Vergleich zum Wasserpreis in unserem Nachbarland Deutschland immer noch als günstig zu bezeichnen.

Die Wasserversorgung Zürich muss als Dienstleistungsbetrieb bestrebt sein, keine Wasserknappheit entstehen zu lassen. Sie hat ferner dafür zu sorgen, dass stets ein Trinkwasser von einwandfreier Qualität zu einem günstigen Preis abgegeben werden kann. Wenn diese Dienstleistungen nicht gewährleistet sind, reagiert der Bürger recht sauer.

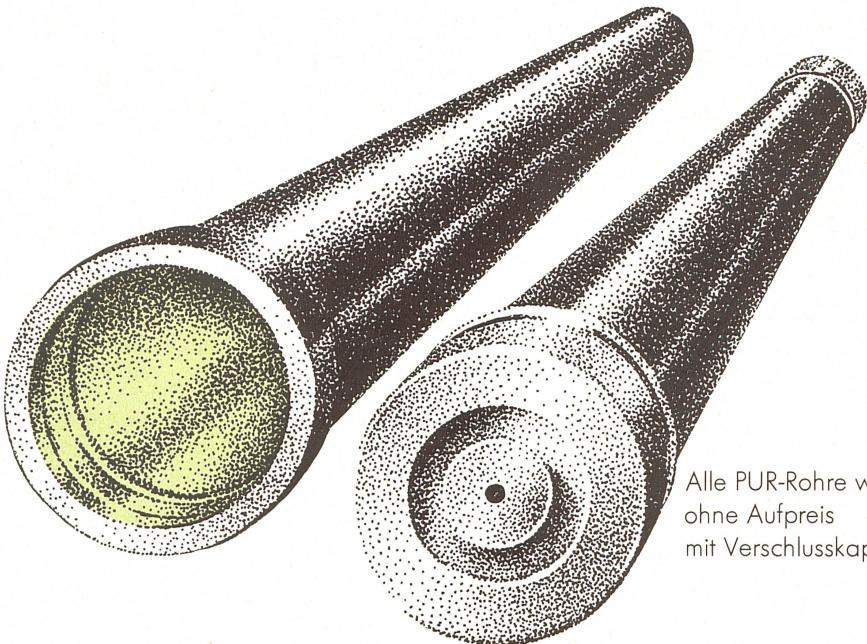
Schon 400 bis 500 Jahre vor Christus war man sich der Bedeutung guten Wassers bewusst. Die alten Römer mussten Aquädukte bauen und – wie unsere Vorfahren – für die Wasserbeschaffung finanzielle Opfer bringen. Heute gilt mehr denn je: «Ein Volk, das lebt, baut an seiner Zukunft.» Zur Zukunft gehört vor allem eine ausreichende Versorgung mit dem lebenswichtigen Element Wasser.

Generalversammlung der IWSA

(International Water Supply Association)

Der bisherige Vizepräsident, G. Dejouany, Président Directeur Général de la Compagnie générale des Eaux, Frankreich, wurde für die Zeit vom September 1980 bis September 1982 zum Präsidenten der IWSA gewählt. Zum Vizepräsidenten wurde M. Schalekamp, Direktor der Wasserversorgung Zürich, berufen. In dieser Funktion wird er den kommenden 14. IWSA-Kongress vom September 1982 in Zürich vorbereiten.

Damit das Rohr sauber in den Graben kommt.



Alle PUR-Rohre werden jetzt
ohne Aufpreis
mit Verschlusskappen geliefert.

Von Roll rüstet alle polyurethan-ausgekleideten Rohre mit flexiblen Verschlusskappen aus, welche Muffen und Spitzenden um etwa 10 cm überlappen. Sie schützen das Rohrinnere vor Verunreinigung beim Transport, Lagern und Verlegen und halten es bis zum Moment des Zusammensteckens sauber, trocken und hygienisch.

Schweizer Perfektionismus? Übertriebener Aufwand? Nun, das Entfernen der Schutzkappen gibt zwar ein bisschen Mehrarbeit, wird aber durch den geringeren Putzaufwand längst wieder wettgemacht.

Nicht nur die Fachverbände befürworten diese Lösung, es entspricht auch dem ausdrücklichen Wunsch vieler Kunden, das saubere PUR-Rohr so sauber wie möglich verlegen zu können.

vonRoll

Von Roll AG, Departement Rohre, Sektor Bodenleitungen,
2763 Choindez, Telefon 066 35 5661