

# Wasserbeschaffung für die Region Basel, Gegenwarts- und Zukunftsprobleme

Autor(en): **Jordi, Fritz**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **83 (1965)**

Heft 22: **SIA, 69. Generalversammlung Basel, 11./12. Juni 1965**

PDF erstellt am: **17.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-68172>

## 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.

# Wasserbeschaffung für die Region Basel, Gegenwarts- und Zukunftsprobleme

Von Fritz Jordi, dipl. Ing. ETH, Direktor des Gas- und Wasserwerks Basel

DK 628.1

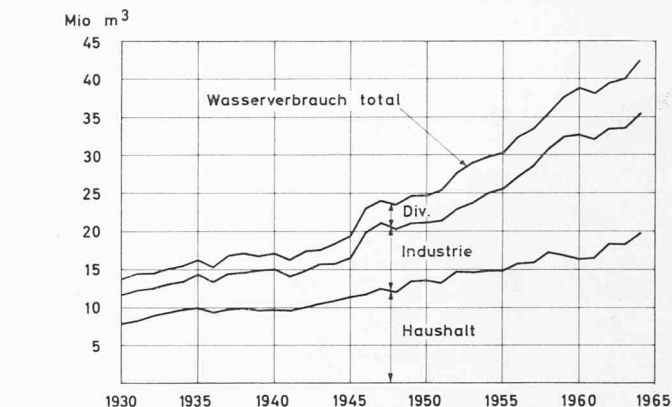
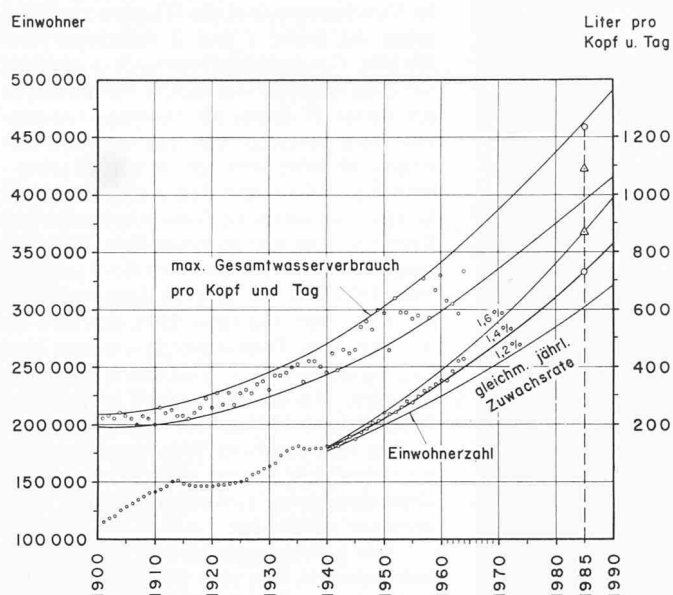


Bild 2. Jährlicher Gesamtwasserverbrauch im Versorgungsgebiet des Wasserwerks Basel (Div. = Bauabonnemente, Brunnen, Strassenreinigung, Netzverluste usw.)

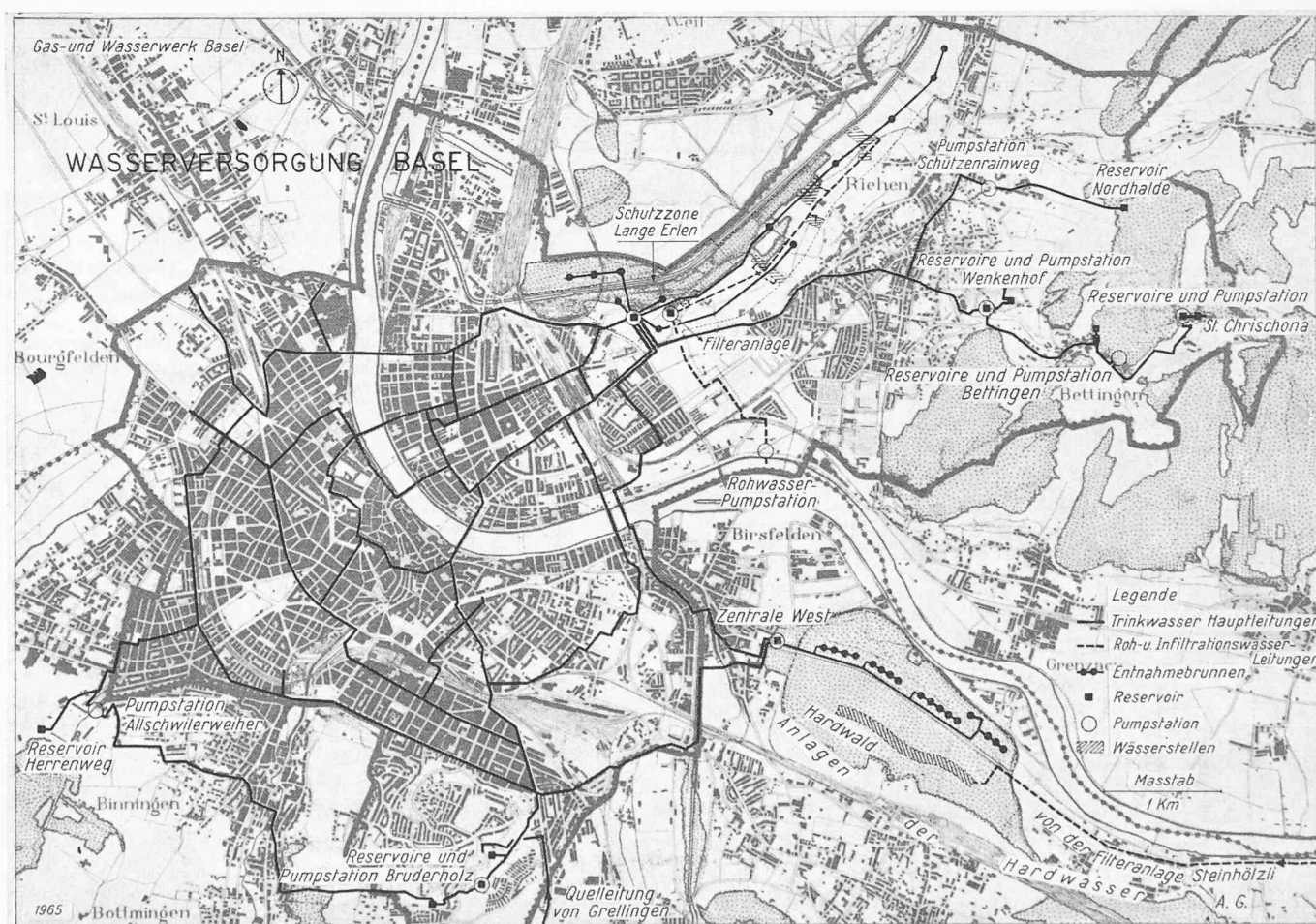
Bild 1 (links). Einwohnerzahl und maximaler Gesamtwasserverbrauch pro Kopf und Tag im Versorgungsgebiet des Wasserwerks Basel

Als Folge der Bevölkerungszunahme, des steigenden Lebensstandards, der zunehmenden Industrialisierung und Mechanisierung steigt einerseits der Wasserbedarf für häusliche, gewerbliche und industrielle Zwecke progressiv an. Andererseits nimmt der Anfall an Abwässern und Abfällen aller Art zwangsläufig ständig zu. Durch den späten und zum Teil zögernden Ausbau von Abwasserreinigungs- und Kehrrichtverwertungsanlagen

steigt die Verschmutzung vieler Oberflächengewässer in beängstigendem Ausmass an. Damit steigen die Gefährdungen für die durch die Überbauung immer mehr eingeengten Grundwasservorkommen, durch häusliche, gewerbliche und industrielle feste und flüssige Abgänge, durch Brenn- und Treibstoffverluste und durch radioaktive Stoffe. Die dauernde, uneingeschränkte Versorgung der Bevölkerung mit hygienisch ein-

wandfreiem Trinkwasser stellt daher die für die Wasserversorgung Verantwortlichen vor immer schwierigere Aufgaben. Je nach den örtlichen Verhältnissen, der wasserverbrauchenden industriellen Entwicklung und der Wasserpreise variieren sowohl der spezifische Wasserverbrauch pro Kopf und Tag als auch die jährliche Verbrauchszunahme von Ort zu Ort stark.

Bild 3. Uebersichtsplan der Wasserversorgung Basel



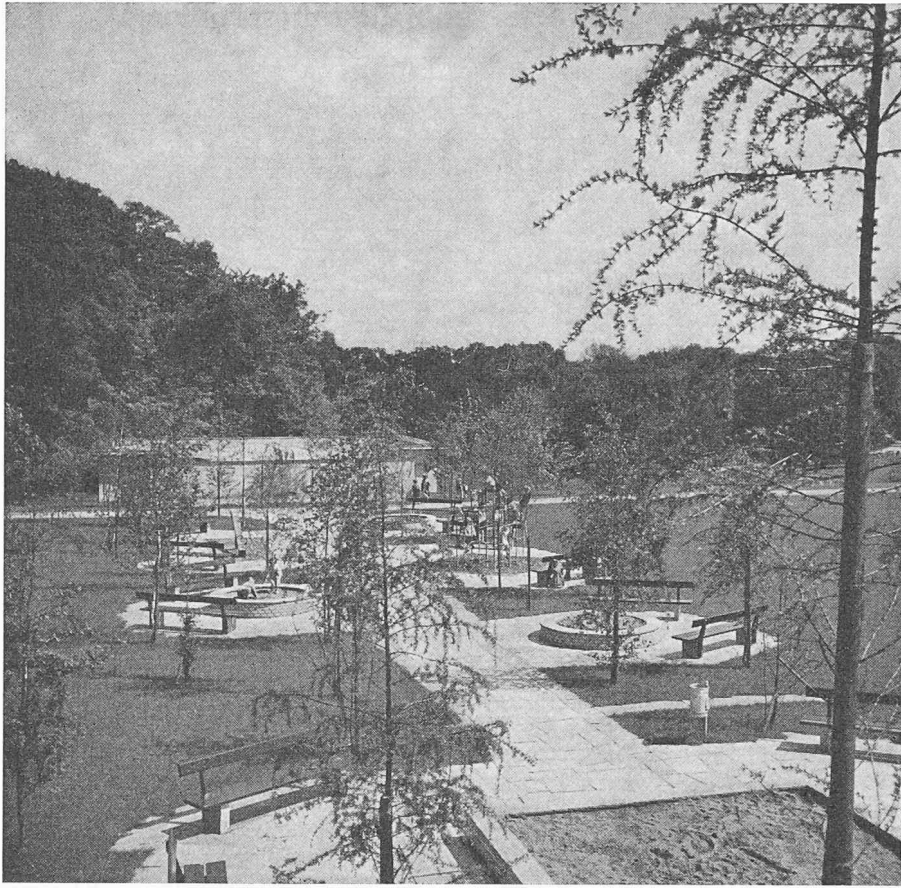
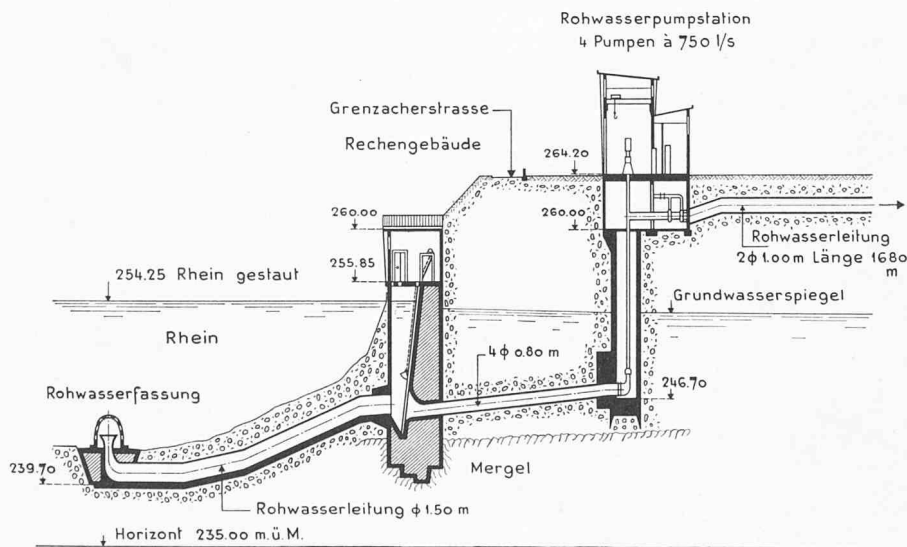


Bild 4. Reservoir 2 «Bruderholz», 18 000 m<sup>3</sup>,  
Decke als öffentliche Anlage ausgebildet

## Rohwasserfassung



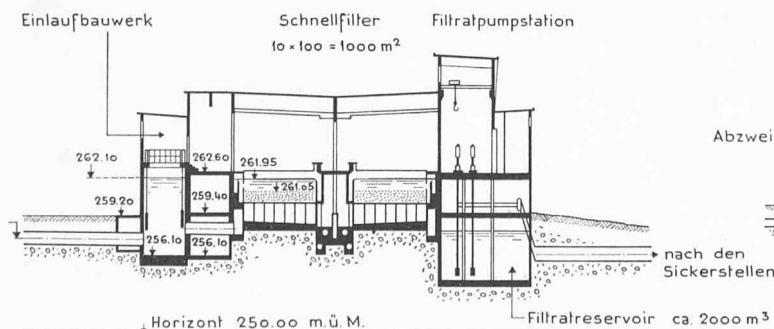
Über die Einwohnerzahl, den maximalen Gesamtwasserverbrauch pro Kopf und Tag und den jährlichen Gesamtwasserverbrauch im Versorgungsgebiet des Wasserwerks Basel geben die Bilder 1 und 2 Aufschluss. Der jährliche Gesamtwasserverbrauch in unserem Versorgungsgebiet verdoppelte sich innerhalb der letzten 17 Jahre, der maximale Gesamtverbrauch pro Kopf und Tag innerhalb der letzten 30 Jahre und der mittlere Hausverbrauch pro Kopf und Tag innerhalb von 50 Jahren. Der maximale Gesamtverbrauch pro Kopf und Tag beträgt heute rund 730 l, der mittlere Gesamtverbrauch pro Kopf und Tag rund 430 l und der mittlere Hausverbrauch pro Kopf und Tag rund 230 l. Bis 1945 ist der Bedarf an Trinkwasser in unserem Versorgungsgebiet relativ stetig und langsam angestiegen. Mit der gesteigerten industriellen Tätigkeit nach 1945 hat der Wasserverbrauch in nicht voraussehbarer Weise sprunghaft zugenommen, was bei uns, wie in vielen anderen Siedlungsgebieten, zu vorübergehendem Wassermangel geführt hat.

Das Versorgungsgebiet des Wasserwerks Basel erstreckt sich über den Kanton Basel-Stadt hinaus auf die basellandschaftlichen Gemeinden Binningen, Allschwil, Bottmingen und die französische Grenzstadt St.-Louis. An die drei letztgenannten Gemeinden ist lediglich Zuschusswasser für die eigene Versorgung zu liefern. Die Einwohnerzahl unseres Versorgungsgebietes beträgt heute 255 000; bei einer gleichmässigen Zuwachsrate von 1,4% ist im Jahre 1985 mit rund 330 000 Einwohnern zu rechnen. Werden für das Jahr 1985 als oberer Grenzwert des maximalen Gesamtwasserverbrauchs pro Kopf und Tag 1200 l angenommen, so dürfte der zu erwartende höchste Tagesverbrauch im Jahre 1985 bei rund 400 000 m<sup>3</sup> liegen. Wird das Verhältnis des maximalen Gesamtverbrauchs zum mittleren Verbrauch pro Kopf und Tag mit 1,8 angenommen, dann ist der mutmassliche obere Grenzwert des Jahresverbrauchs 1985 bei 80 Mio m<sup>3</sup> zu erwarten. Erschwerend für die Abschätzung unseres zukünftigen Gesamtwaterbedarfs ist insbesondere der Bedarf der Industrie. Wohl stützen sich die Basler Grossbetriebe am Rhein in den vergangenen Jahren vermehrt auf eigene Gewinnungs- und Aufbereitungsanlagen, so dass für diese Betriebe mit einer abnehmenden Zuwachsrate ihres Wasserbe-

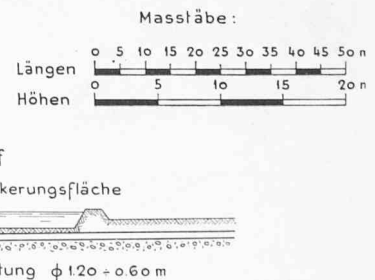
Bild 5. Grundwasseranreicherung «Lange Erlen» mit vorgereinigtem Rheinwasser.

Masstäbe: Längen 1:1500, Höhen 1:600

## Schnellfilteranlage



## Versickerung



darfs zu rechnen ist. Viele industrielle und gewerbliche Verbraucher, die nicht am Rhein liegen, bleiben jedoch auf die Wasserlieferung der öffentlichen Versorgung angewiesen. Mit den angenommenen Werten für den spezifischen Wasserverbrauch dürfte indessen sowohl die industrielle Entwicklung wie auch der zunehmende Hausverbrauch als Folge der anspruchsvolleren hygienischen Verhältnisse, wie des steigenden Komfortes, mit genügender Sicherheit berücksichtigt sein. Sollte es sich im Verlaufe der Zeit zeigen, dass der vorausgeschätzte Bedarf nicht der Wirklichkeit entspricht, besteht die Möglichkeit, das vorgesehene Ausbauprogramm den tatsächlichen Erfordernissen anzupassen.

Bei der zunehmenden Gefährdung von Oberflächen- und Grundwasser sollte die Gesamtleistung der Trinkwassergewinnungsanlagen nicht zu knapp bemessen sein, damit die Wasserversorgung bei einem allfälligen Ausfall eines Teils der Gewinnungsanlagen – etwa als Folge einer Verseuchung durch Erdölderivate – trotzdem gesichert ist. Auf Grund der gleichen Überlegungen bietet die Deckung des Wasserbedarfs durch mehrere voneinander getrennte Gewinnungsstellen eine grössere Versorgungssicherheit.

#### Die Deckung des Bedarfs

Für die Gewinnung der erforderlichen Trinkwassermenge stehen uns heute folgende Anlagen zur Verfügung:

##### 1. Quellwasserfassungen

In der Gegend von Grellingen und Angenstein sind in den Quellgebieten des Pelzmühletals, des Kaltbrunnentals und von Oberäsch zahlreiche Juraquellen gefasst, deren Erguss gesamthaft zwischen 2500 und 12000 m<sup>3</sup> pro Tag schwankt. Nach starken Regenfällen weist das Quellwasser intensive Trübungen auf. Es fliesst in einer Sammelleitung in natürlichem Gefälle nach der Langsam-Sandfilter-Anlage auf dem Bruderholz, welche eine Gesamtfilterfläche von 3200 m<sup>2</sup> aufweist, wird dort filtriert, mit Chlordioxyd entkeimt und mit Fluor angereichert. Bei Bedarf kann in die Quellwasser-Sammelleitung Grundwasser von Grellingen und Münchenstein eingespeist werden.

##### 2. Grundwasser-Pumpwerk Lange Erlen

Seit 1880 stützt sich Basels Wasserversorgung vorwiegend auf das Grundwasserpumpwerk im Schutzzonengebiet der Langen Erlen (Bilder 3 und 4), zwischen Landesgrenze und Kleinbasel an der Wiese gelegen. Die Länge der Schutzzone beträgt rund 4,5 km, die Breite 400–500 m. Über der undurchlässigen Sohle aus blauem Lehm lagert der 12–16 m mächtige Grundwasserträger aus Kies und Sand, welcher mit einer relativ dünnen Humusschicht überdeckt ist. Die Schutzzone ist im Besitz der Einwohnergemeinde der Stadt Basel. Zum Schutze des Grundwassers sind in Verbindung mit der Eidg. Agrikulturchemischen Anstalt Liebefeld-Bern strenge Bewirtschaftungsvorschriften für das ganze Schutzzonengebiet angeordnet worden. Heute stehen in den Langen Erlen 9 Schachtbrunnen, 19 Filterrohrbrunnen und 3 Horizontalbrunnen für die Wassergewinnung zur Verfügung. Da die Ergiebigkeit des erfassten Wiesetal-Grundwasserstromes zur Deckung des Bedarfs nicht ausreicht, wurde bis vor kurzem während des ganzen Jahres dem Riehenteich entnommenes

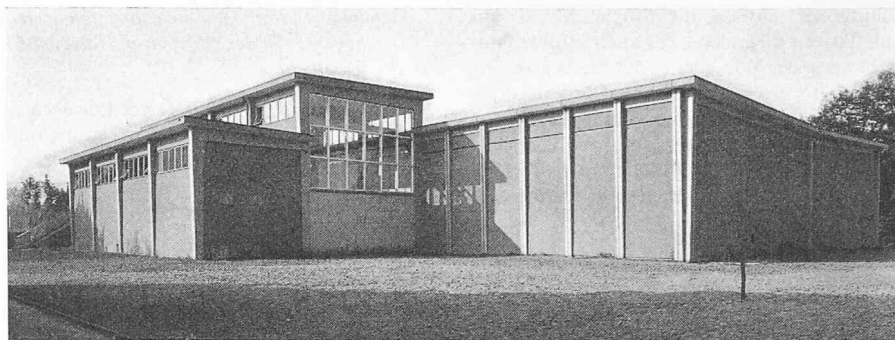


Bild 6. Filteranlage mit Filtratpumpstation «Lange Erlen»

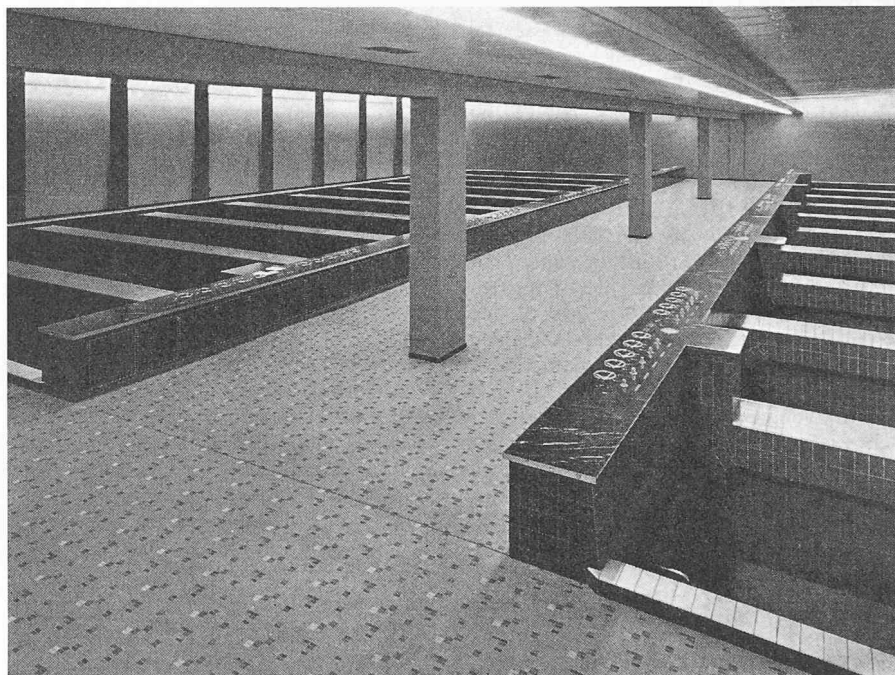


Bild 7. Filterhalle, 1000 m<sup>2</sup> Filterfläche

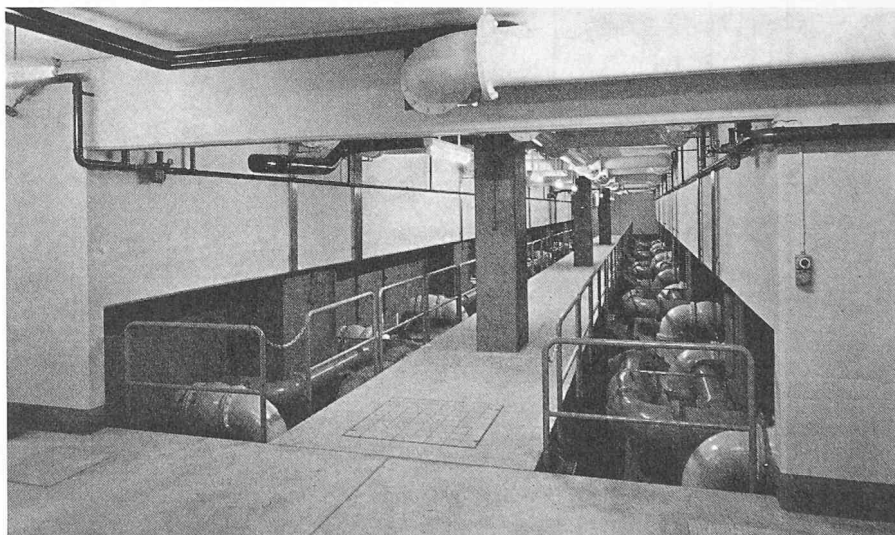


Bild 8. Rohrkeller der Filteranlage

Wiesewasser in der Schutzzone auf Flächen und in Gräben zur Versickerung gebracht. Bei normaler Witterung und guter Wasserführung der Wiese ist es möglich, genügende Flusswassermengen zur Versickerung zu bringen, so dass die volle Kapazität des Grundwasserpumpwerkes der Langen Erlen von 120000 m<sup>3</sup> pro Tag zur Verfügung steht.

Mit der Hochkonjunktur ist der Anfall an industriellen, gewerblichen und häuslichen

Abwässern und Abfällen aller Art enorm angestiegen, und da die Abwasserreinigung und Abfallverwertung noch arg im Rückstand sind, hat die Schmutzkonzentration von Seen und Flüssen, vor allem aber der dicht besiedelten und industrialisierten Gebiete, stark zugenommen. Etwa ab 1950 genügte auch die Qualität des Wiesewassers, besonders bei geringer Wasserführung, für die künstliche Anreicherung des Grundwassers in unserer

Schutzzone zeitweise nicht mehr. Musste aus qualitativen Gründen oder auch infolge Austrocknung des Wiesebeckes auf die Wässerung verzichtet werden, so sank die Förderleistung der Grundwassergewinnungsanlagen in den Längen Erlen in kurzer Zeit von normal 120 000 m<sup>3</sup> auf rund 60 000 m<sup>3</sup> pro Tag, so dass die Wasserversorgung nicht mehr jederzeit voll gesichert war.

Um die Förderleistung unabhängig von der Witterung und der Wasserführung der Wiese in quantitativer und qualitativer Beziehung dauernd auf der vollen Kapazität zu halten, wurde ein Projekt ausgeführt, welches die Infiltration von vorgereinigtem Rheinwasser statt unbehandeltem Wiesewasser ermöglicht (Bild 5). Die Rohwasser-Pumpanlage entnimmt das Wasser aus dem Rhein auf dem rechten Ufer der Stauhaltung des Kraftwerks Birsfelden. Durch zwei rund 1700 m lange Schleuderbetonleitungen mit einem Durchmesser von 1 m gelangt das Rohwasser in die Sand-Schnellfilter-Anlage in der Nähe des Erlenpumpwerks. Die Schnellfilter-Anlage besteht aus 10 Doppelfiltern mit je 100 m<sup>2</sup> Filterfläche. Bei der normalen Filtergeschwindigkeit von 5 m pro Stunde beträgt die tägliche Durchsatzleistung 120 000 m<sup>3</sup>. Das filtrierte Rheinwasser fliesst in ein Reservoir mit einem Inhalt von 2000 m<sup>3</sup>, von wo das Filtrat nach den Sickerstellen in der Schutzzone gepumpt wird. Die Rheinwasserinfiltrationsanlage konnte im Jahre 1963 in Betrieb genommen werden (Bilder 6, 7 und 8).

### 3. Gewinnung von künstlich angereichertem Grundwasser in der Muttener Hard östlich Birsfelden

Bereits anfangs der fünfziger Jahre wurde durch den Bau von 3 Filterrohrbrunnen ein Teil des natürlichen, mengenmässig ungenügenden und harten Grundwassers in der Hard genutzt. Da die über 2 km<sup>2</sup> umfassende, lehmüberdeckte, bewaldete, einen um 40 m mächtigen Schotterkörper aufweisende Muttener Hard sich für die künstliche Grundwasseranreicherung gut geeignet, haben die Kantone Basel-Land und Basel-Stadt im Dezember 1955 die Hardwasser A.G. gegründet zwecks Bau und Betrieb von gemeinsamen, leistungsfähigen Grundwassergewinnungsanlagen. Das Rohwasser wird dem Rhein rund 800 m unterhalb des Kraftwerks Augst in 50 m Entfernung vom Ufer entnommen und nach der Sand-Schnellfilter-Anlage südlich der Rheinfelderstrasse gepumpt. Das von Schwebstoffen weitgehend befreite Filtrat wird durch eine Schleuderbetonleitung mit einem Durchmesser von 1,25 m nach den Sickergräben und Sickerweihern in der südlichen Hard gefördert (Bild 3). Das versickerte Filtrat dringt durch den Schotter in den Untergrund, reichert das natürliche Grundwasser an und fliesst mit einer Geschwindigkeit von etwa 10 m im Tag nach den rd. 400 m entfernten Grundwasserbrunnen nördlich der Rheinfelderstrasse. Durch natürliche Reinigungskräfte, insbesondere biochemische Prozesse, wird das versickerte Wasser während der Verweilzeit von

20–50 Tagen im Untergrund in Trinkwasser umgewandelt. Das in den Filterrohrbrunnen gewonnene Wasser wird nach dem zweikammerigen Reservoir der Zentrale West mit einem Gesamtinhalt von 5000 m<sup>3</sup> gefördert, wo es den beiden Kantonen für die Weiterleitung in ihre Verteilnetze zur Verfügung steht. Der heutige Ausbau der Hardanlagen ist soweit fortgeschritten, dass bis 120 000 m<sup>3</sup> Trinkwasser pro Tag gefördert werden können. Im Endausbau wird eine Förderleistung von mindestens 140 000 m<sup>3</sup> pro Tag erwartet. Gemäss Gründungsvertrag hat jeder Kanton Anspruch auf die halbe Förderleistung. So lange Baselland seinen Anteil nicht beansprucht, kann Basel-Stadt über die ganze Fördermenge verfügen.

Die Wassergewinnungsanlage der Hardwasser A.G. ist ein ausgesprochenes Regionalwerk. Nach der Realisierung dieser Anlage in Verbindung mit der Umstellung der Versickerung des Wiesewassers in den Längen Erlen auf die Versickerung von vorgereinigtem Rheinwasser war es möglich, den gesteigerten Wasserbedarf der Nachkriegszeit im Versorgungsgebiet des Wasserwerks Basel und die sommerlichen Fehlmengen jederzeit zur Verfügung zu stellen. Für den Kanton Baselland ist das Hardwerk insbesondere für die Gemeinden des unteren und mittleren Kantonsteils von Bedeutung, soweit diese Gemeinden nicht in der Lage sind, ihren zukünftigen Bedarf aus bestehenden oder noch zu erstellenden Grundwasserwerken zu decken. Mit Ausnahme von Binningen, Bottmingen und Allschwil beanspruchen heute noch keine weiteren basellandschaftlichen Gemeinden Wasser aus den Hardanlagen. Voraussichtlich wird Basel-Stadt noch für mehrere Jahre über den grösseren Teil der anfallenden Hardwassermenge verfügen können.

### Projekte zur Deckung des ferneren zusätzlichen Wasserbedarfs

#### 1. Gewinnung von künstlich angereichertem Grundwasser im Bezirk Rheinfelden

Das Bild 9 lässt erkennen, dass voraussichtlich ab 1970 die ausgebauten Grundwassergewinnungsanlagen in den Längen Erlen und in der Muttener Hard zur Bestreitung des Spitzenverbrauches ausgelastet sein werden. Zur Deckung des ferneren zusätzlichen Wasserbedarfs kann die Errichtung von leistungsfähigen Anlagen zur Gewinnung von angereichertem Grundwasser im Gebiet der Gemeinden Wallbach, Möhlin und Rheinfelden im aargauischen Rheintal in Frage kommen. Auf eine Anfrage des Regierungsrates des Kantons Basel-Stadt an den Regierungsrat des Kantons Aargau, ob und unter welchen Bedingungen in jenem Gebiet Versuchsbohrungen ausgeführt und später allfällig Grundwassergewinnungsanlagen gebaut werden dürften, und unter welchen Bedingungen das gepumpte Wasser nach Basel-Stadt ausgeführt werden könnte, wurde anfangs 1961 eine paritätische Fachkommission eingesetzt mit dem Auftrag, vorerst

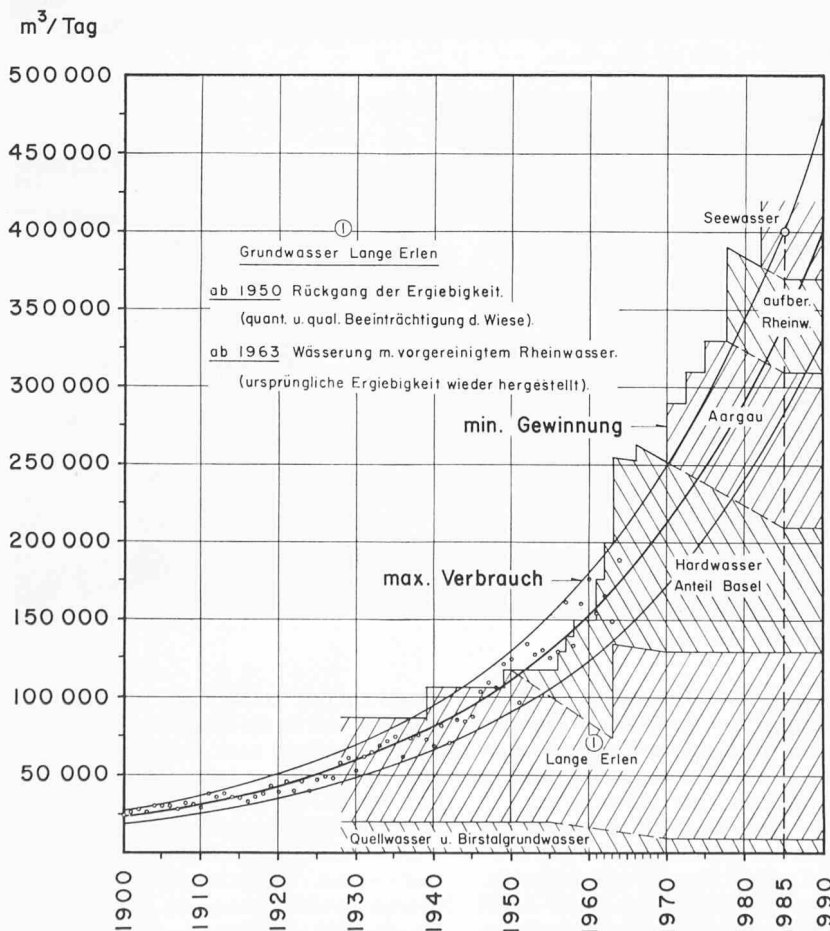


Bild 9. Maximaler täglicher Gesamtwasserverbrauch im Versorgungsgebiet des Wasserwerks Basel und dessen Deckungsmöglichkeiten bei minimaler Ergiebigkeit der Gewinnungsanlagen

die geologischen, hydrologischen, chemischen und bakteriologischen Verhältnisse abzuklären. Die bisher durchgeführten geoseismischen Untersuchungen, Sondierbohrungen, Grundwasserspiegelbeobachtungen, Pumpversuche, chemischen und bakteriologischen Grundwasseranalysen sind durchaus positiv zu bewerten. Wie erwartet, dürfte das natürliche vorhandene Grundwasservorkommen für die Deckung des zusätzlichen künftigen Bedarfs des Bezirks Rheinfelden und von Basel nicht ausreichen. Indessen kann bereits ausgesagt werden, dass sich der verhältnismässig einheitliche, mächtige Schotterkörper, überdeckt mit Humus und lössähnlichem Lehm, für die künstliche Grundwasseranreicherung gut eignet. Nach den bisherigen Untersuchungen und den langjährigen guten Erfahrungen, die mit der künstlichen Anreicherung des Grundwassers sowohl in den Längen Erlen wie auch in der Muttener Hard gemacht wurden, steht – unter der Voraussetzung der Genehmigung durch die aargauischen und baselstädtischen Behörden – als nächstes Wassergewinnungswerk die Realisierung eines Gemeinschaftswerks mit dem Kanton Aargau bei Möhlin im Vordergrund. Entsprechend der mutmasslichen Zunahme des Wasserverbrauchs in unserem Versorgungsgebiet sollten diese Anlagen anfangs der siebziger Jahre betriebsbereit sein.

## 2. Direkte chemische Rheinwasseraufbereitung

Ausgedehnte Dauerversuche mit unserer in technischem Masstab aufgebauten Versuchsanlage haben gezeigt, dass nach folgendem Verfahren Rheinwasser mit seiner wechselnden Qualität zu Trinkwasser aufbereitet werden kann, das den Anforderungen des Schweizerischen Lebensmittelbuches entspricht:

- Ausfällung von Schwebestoffen und kolloidal gelösten Schmutzstoffen mit einem geeigneten Flockungsmittel. Je nach Verschmutzungsgrad ist ein Flockungsmittelzusatz von 30–40 Gramm Eisenchlorid oder 25–35 Gramm Aluminiumsulfat pro  $m^3$  Rohwasser erforderlich.
- Schnellfiltration mittels Sandfiltern mit einer Filtergeschwindigkeit von etwa 5 m pro Stunde.
- Oxydation von gelösten organischen Stoffen und Vernichtung von Bakterien mit 1–3 Gramm Ozon oder 5–10 Gramm Chlor pro  $m^3$  Wasser.
- Filtration über Aktivkohle zur Adsorption von überschüssigem Ozon oder Chlor und eventuell noch vorhandenen Geruchs-, Geschmacks- und Farbstoffen.
- Nachbehandlung mit einem geeigneten Entkeimungsmittel.

Die Nachteile dieses Verfahrens sind der grosse Chemikalienverbrauch, die schwankende Wassertemperatur und die notwendige dauernde Überwachung durch geschultes Personal. Trotzdem kann die Errichtung einer direkten chemischen Rheinwasseraufbereitung als Spitzendeckungs- und Reserveanlage aus zeitlichen und finanziellen Gründen bei Bedarf durchaus in Frage kommen. Eine Anlage für die chemische Aufbereitung von Rheinwasser zu Trinkwasser liesse sich auf Grund der bisherigen Vorarbeiten und Erkenntnisse und unter Mitverwendung der vorhandenen Rohwassertransportanlage für die

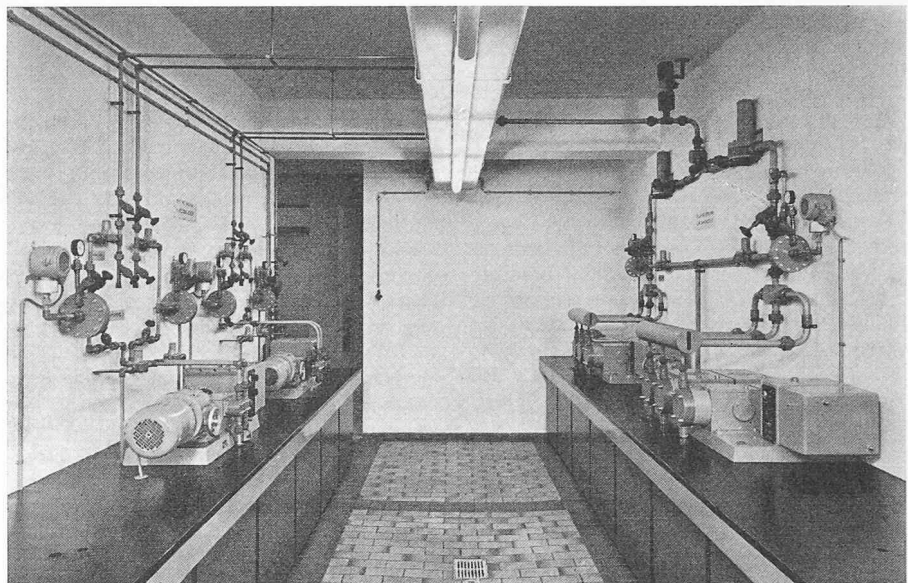


Bild 10. Dosierpumpen für die Entkeimung und Fluoridierung

Rheinwasserinfiltration in den Längen Erlen im Bedarfsfall etwa innerhalb von 2 Jahren realisieren.

## 3. Seewasser für die Region Basel

Zur Sicherung des ferneren Wasserbedarfs wurden vom Wasserwerk Basel in Zusammenarbeit mit einem Ingenieurbüro vorläufig drei Vorprojekte ausgearbeitet, um die Möglichkeit der Verwendung von Seewasser zu prüfen. Da bei grossen Entfernungen die Investitionskosten für die grosskalibrigen Transportleitungen ausserordentlich hoch ausfallen, besteht die Meinung, dass ein derartiges Werk als Partner- oder Gemeinschaftswerk zwischen den interessierten Kantonen gebaut werden sollte, zur Versorgung bestehender oder zukünftiger Verbrauchszentren.

Für alle drei Vorprojekte wurde die folgende Konzeption vorgesehen:

Maximale Fördermenge: 220 000  $m^3$  pro Tag.

Wasseraufbereitung: Schnellfiltration in offenen Filtern, Entkeimung mit Chlordioxyd.

Transportleitung: Stahl, mit Isolation und kathodischem Korrosionsschutz.

Übergabeort: Westeingang Hard, östlich Birsfelden.

Wann der Bau eines Seewasserwerks in Angriff genommen werden muss, hängt insbesondere ab vom Ausgang der Verhandlungen mit dem Kanton Aargau und von der disponiblen Grundwassermenge, die bei einer Ausführung des Möhliner Projektes nach Basel-Stadt abgeleitet werden kann. Auf Grund der topographischen Verhältnisse, der heutigen und zu erwartenden zukünftigen Seewasserqualität und der Kosten, ist bei einem allfälligen Bau eines Seewasserwerkes der Variante Vierwaldstättersee/Seeburg der Vorzug zu geben.

## Trinkwasserbehandlung

Aus Sicherheitsgründen wird das gesamte an das Verteilnetz abgegebene Trinkwasser mit Chlordioxyd entkeimt. Ausserdem wird gemäss Grossratsbeschluss vom 7. April 1959 seit Mitte 1962 zur Bekämpfung der Zahnkaries das gesamte abgegebene Trinkwasser mit Fluor angereichert. Zu diesem Zweck ist im Erlenpumpwerk, in der Zentrale West der Hardwasser A.G. und bei der Filter-

Tabelle 1. Zusammenfassung der wesentlichsten Ergebnisse der Projektstudien

|                                                                        | Bodensee                                                                      | Vierwaldstättersee                                       |                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Wasserfassung                                                          | westlich Güttingen                                                            | westlich Weggis                                          | Seeburg                                                             |
| Leitungsstrasse                                                        | Seetalp Lipperswil Frauenfeld Neftenbach Bülach Döttingen Kaisten Rheinfelden | Greppen Küsnacht Sins Muri Wohlen Brugg Leuggern Kaisten | Ebikon Sempach Kolliken Obergösgen Lostdorf Zeglingen Sissach Augst |
| Länge der Transportleitung km                                          | 139,1                                                                         | 121,9                                                    | 84,3                                                                |
| Durchmesser der Transportleitung m                                     | 1,55–1,37                                                                     | 1,55–1,4                                                 | 1,55–1,2                                                            |
| Investitionskosten (Preisbasis Dezember 1962):                         |                                                                               |                                                          |                                                                     |
| Pumpanlagen, Filter, Entkeimung, Projektbearbeitung usw. Mio Fr.       | 56,8                                                                          | 60,8                                                     | 42,6                                                                |
| Transportleitung Mio Fr.                                               | 219                                                                           | 189,4                                                    | 138,8                                                               |
| Totale Investitionskosten Mio Fr.                                      | 275,8                                                                         | 250,2                                                    | 181,4                                                               |
| Kosten pro $m^3$ Wasser franko Westeingang Hard bei 60% Auslastung Rp. | 32,7                                                                          | 28,1                                                     | 22,1                                                                |

anlage auf dem Bruderholz je eine Chlordioxyd- und eine Fluoranreicherungsanlage eingerichtet worden (Bild 10). Die in unserem Trinkwasser natürlicherweise vorhandene Fluormenge beträgt durchschnittlich 0,1 Milligramm Fluor pro Liter. Zur Erreichung der Sollkonzentration werden im Mittel 0,9 Milligramm Fluor pro Liter – in den heissen Sommermonaten 0,8 Milligramm pro Liter – zugesetzt. Bei einer Trinkwasserabgabe von 40 Mio m<sup>3</sup> pro Jahr betragen die Kosten für den Kapitaldienst, Unterhalt und Betrieb der Fluoridierungsanlagen 0,27 Rp. pro m<sup>3</sup> oder 42 Rp. pro Kopf der Bevölkerung im Jahr. Es sei erwähnt, dass der normale Preis des Trinkwassers 27 Rp. pro m<sup>3</sup> beträgt; hinzu kommt eine monatliche Gebühr für Wasserzähler, welche für die gebräuchlichsten Haushaltzähler Fr. 1.— beträgt.

### Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Im Hinblick auf die Bevölkerungszunahme, die Steigerung des Wasserverbrauchs pro Kopf, wie auch die zunehmende Industrialisierung nimmt der Wasserbedarf in unserem Versorgungsgebiet progressiv zu. Natürliche Grundwasservorkommen in unserer Region genügen nicht, um den Bedarf zu decken. Zur Befriedigung der grossen Nachfrage muss Oberflächenwasser herangezogen werden. In der Region Basel ist der Rhein die grösste und nächstliegende Basis. Die Qualität des Rheinwassers oberhalb Basel ist bezüglich des Gehaltes an gelösten mineralischen Stoffen für die Trinkwasseraufbereitung geeignet. Durch zweckmässige Vorreinigung und Infiltration des vorbehandelten Rheinwassers in ein geeignetes Grundwassergebiet gelingt es, die Er giebigkeit eines Grundwasserstromes beträchtlich zu steigern. Wie das Beispiel der

Grundwassergewinnungsanlagen in der Muttenz Hard zeigt, gestattet dieses Verfahren unter Umständen, nicht nur die geförderte Grundwassermenge, sondern auch die Grundwasserqualität zu verbessern. Die Härte des künstlich angereicherten Grundwassers gleicht sich derjenigen des Rheinwassers an, welche als ideal zu bezeichnen ist. Ebenfalls ist der Sauerstoffgehalt im angereicherten Grundwasser wesentlich besser als im natürlich vorhandenen Grundwasser. Ferner wird bei genügend grosser Infiltrationsmenge im Untergrund ein ausgedehnter, flacher Grundwasserberg erzeugt, der die eventuell mit Geruchsträgern belasteten unterirdischen Zuflüsse ablenkt. Voraussetzung für die Anwendung dieses Verfahrens ist das Vorhandensein und die Nutzungsmöglichkeit ausgedehnter, geologisch und hydrologisch geeigneter Grundwassergebiete. Ein weiteres, genügend grosses Gebiet, bei welchem wahrscheinlich die Voraussetzungen für die Gewinnung von künstlich angereichertem Grundwasser gegeben sind, ist das Heimenholz sowie der Unter- und Oberforst bei Möhlin. Es darf angenommen werden, dass die gemeinsame Bearbeitung dieses Projektes mit dem Kanton Aargau zu einem positiven Ergebnis führen wird. Wenn möglich ist die künstliche Anreicherung von natürlichem Grundwasser der direkten chemischen Aufbereitung von Flusswasser vorzuziehen; in dessen kann die direkte Aufbereitung zur Deckung von Verbrauchsspitzen und zur Reservehaltung aus finanziellen und zeitlichen Gründen durchaus in Frage kommen. Wann der allfällige Bau eines Seewasserwerks in Angriff genommen werden muss, hängt weitgehend vom Ausgang der Untersuchungen im Gebiet Heimenholz, Unterforst, Oberforst ab. Die entscheidende Frage ist, welche

Grundwassermengen aus dem geplanten Werk auf lange Sicht nach Basel abgeleitet werden können.

Bei dem einerseits ständig steigenden Bedarf an Trinkwasser und bei der andererseits zunehmenden Gefährdung von ober- und unterirdischen Gewässern durch die Ausdehnung von Wohnsiedlungen, die Industrialisierung und den zunehmenden Verkehr kommt dem *Gewässerschutz* besondere Bedeutung zu. Für die wirksame Durchführung des Gewässerschutzes muss an das Verständnis der gesamten Bevölkerung appelliert werden. Häusliche, gewerbliche und industrielle Abwässer und Abfälle aller Art sind derart zu behandeln, dass die natürliche Reinigungskraft der Vorfluter nicht überbeansprucht wird und mit gereinigten Abwässern eingeleitete Nährsalze keine übermässige Entwicklung der Vegetation in stehenden und fliessenden Gewässern zur Folge hat. Brenn- und Treibstofftankanlagen und Ölpipelines sind konstruktiv derart auszubilden, dass Versickerungen von Brenn- und Treibstoffen ausgeschlossen sind. Es ist zu bedenken, dass ein Liter Heizöl, der aus einem undichten Öltank fliesst, 1 Mio Liter Grundwasser verderben oder 5 Mio Liter im Geschmack beeinträchtigen kann.

Im Zusammenhang mit der Regionalplanung sind zur langfristigen Sicherung der Wasserversorgung geeignete Grundwassergebiete für die Trinkwassergewinnung zu reservieren und einmal festgelegte Grundwasserschutzzonen vor jeder weiteren grundwassergefährdenden Beanspruchung auszuschliessen.

Adresse des Verfassers: Fritz Jordi, dipl. Ing. ETH, Kirschblütenweg 5, 4000 Basel.

## Die Abwasserregion Basel

Von Georges Kubat, dipl. Ing., Chef des Gewässerschutzamtes Basel-Stadt

### 1. Einleitung

Der Kanton Basel-Stadt gilt auf dem Gebiet der Abwasserreinigung in der Eidgenossenschaft als rückständig, weil Basel, als einzige unter den grösseren Schweizer Städten, noch kein baureifes Projekt einer Kläranlage, geschweige denn eine solche in Betrieb hat. Dass dieser Rückstand nicht im fehlenden Willen von Volk und Behörden des Kantons, sondern in erster Linie in dessen Raummangel und Grenzlage an der Dreiländerecke begründet ist, geht aus den folgenden Ausführungen hervor.

Weniger bekannt dürfte sein, dass die Stadt Basel auf dem Gebiet des Kanalisationsbaues seit Jahrzehnten fortschrittlich ist. Zum Schutze des Grundwassers vor Verunreinigung wurde von jeher, mit Ausnahme weniger Einzelfälle, stets der Grundsatz erfüllt «wo keine Kanalisation, da kein Bauland». Zur Reinhaltung der Flüsse wurden schon vor Jahrzehnten längs derselben Schmutzwasser-Sammelleitungen verlegt, was andernorts erst jetzt und zudem mit Hilfe von Subventionen verwirklicht wird. Aus den selben Gründen wurden die basellandschaftlichen Vorortsgemeinden Allschwil (1934), Binningen (1902), Birsfelden (1962), Bottmingen (1950), Muttenz (1934) und sogar die deutsche Stadt Lörrach (1912) an das Kanalisationsnetz von Basel angeschlossen. Dass die baselstädtischen Landgemeinden Riehen und Bettingen ihre Abwässer ebenfalls in die Stadtkanalisation leiten, darf unter diesen Umständen wohl als selbstverständlich betrachtet werden.

Der bestehende Zusammenschluss dieser kommunalen Kanalisationen zu einem regionalen Entwässerungsnetz bildet eine günstige Grundlage für eine beschleunigte Verwirklichung der geplanten gemeinschaftlichen Abwasserreinigung, sobald die hierfür erforderlichen

technischen, finanziellen und namentlich rechtlichen Voraussetzungen im benachbarten Ausland geschaffen sein werden. Das bestehende regionale Entwässerungsnetz ist aber ein weiterer Beweis dafür, dass die Stadt Basel mit den Vororten jenseits der Kantons- und Landesgrenzen einen zusammenhängenden Lebensraum bildet.

In Anbetracht dieser Zusammenhänge ist es wünschenswert, dass die an der Dreiländer-Ecke anfallenden Abwässer womöglich in regionalen Anlagen gereinigt werden, um eine technisch einwandfreie und wirtschaftlich tragbare Lösung zu erzielen. Es liegt auf der Hand, dass hierzu der Kanton Basel-Stadt, als grösster Abwassererzeuger, die Initiative ergreifen musste. Zu diesem Zweck hat das Gewässerschutzamt im Winter 1960/61 die nachstehend beschriebene Studie ausgearbeitet, welche seither als Verhandlungsgrundlage mit den Behörden des Kantons Basel-Landschaft, von Frankreich und des Landes Baden-Württemberg dient.

### 2. Abwasserregion Basel

Die aus kanalisationstechnischen und regionalplanerischen Gründen für eine gemeinschaftliche Abwasserreinigung in Betracht fallenden Gemeinden an der Dreiländer-Ecke haben wir als *Abwasserregion Basel* umrissen. Sie setzt sich aus 4 Zonen mit 23 Gemeinden sowie aus dem Flughafen Basel-Mülhausen zusammen mit den Baugebieten gemäss Tabelle 1 (siehe auch Bild 1).

#### 2.1 Zonen

Die *Zone Basel-Stadt* umfasst Basel und die Landgemeinden Riehen und Bettingen. Die *Zone Baselland* ist in ihrem Umfang weitgehend dadurch bestimmt, dass – wie in der Einleitung erwähnt – fünf der sieben Ortschaften ihre flüssigen Abgänge bereits in die