

# Die Grundwasserverhältnisse im aargauischen Rheintal zwischen Wallbach und Rheinfeldern

Autor(en): **Jäckli, Heinrich / Wyssling, Laurenz**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie**

Band (Jahr): **64 (1972)**

Heft 6

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-920967>

## **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.

grosser Bedeutung, dass die volle Kapazität eines Grundwassergewinnungswerks mit künstlicher Anreicherung auch bei lang anhaltender Trockenheit erhalten bleibt, da mit der Anreicherung die Grundwasserstände im Entnahmegbiet konstant gehalten werden können. Entscheidend für die Kosten der Flusswasseraufbereitung und für die Grundwasseranreicherung sind die Flusswasserqualität sowie die geologischen, hydrologischen und topographischen Verhältnisse im Grundwassergewinnungsgebiet. Die Vorreinigung hat so weit zu erfolgen, dass die Sickeranlagen nicht durch Schwebstoffe kolmatisiert werden, so dass die Schluckfähigkeit vermindert wird. Das Infiltrat soll mit einem möglichst geringen Gehalt an sauerstoffzehrenden Schmutzstoffen belastet sein, soll einen geringen Gehalt an gelösten mineralischen Stoffen und soll keine Stoffe enthalten, die dem angereicherten Grundwasser einen unangenehmen Geschmack oder Geruch verleihen.

Ideale Verhältnisse liegen dann vor, wenn in qualitativer Hinsicht genügend gutes Flusswasser in freiem Gefälle, das heisst ohne Pumpanlagen und ohne besondere Vorreinigung direkt im Grundwassergewinnungsgebiet auf Flächen zur Versickerung gebracht werden kann. Die Flächenversickerung ist unempfindlich gegen eine zeitweilige mehr oder weniger intensive Schwebstoffführung. Vor allem in der Humusdeckschicht werden die Schwebstoffe zurückgehalten, und organische Stoffe werden biochemisch abgebaut. Durch periodisches Trockenlegen der Wasserstellen wird eine wirksame Regeneration erreicht. Diese Verhältnisse trafen für das Grundwassergewinnungsgebiet der Langen Erlen bis kurz nach dem Zweiten Weltkrieg zu. Während Jahrzehnten wurde das natürliche Grundwasser durch Versickerung von unbehandeltem Wiese-Flusswasser auf bewaldeten Flächen angereichert, ohne dass die Qualität des Grundwassers oder die disponible Menge geändert hat. Erst mit der Hochkonjunktur und der Verschlechterung des Wiesewassers, in Verbindung mit der zeitweilig ungenügenden Wasserführung, musste auf die teurere An-

reicherung mit vorgereinigtem Rheinwasser umgestellt werden. Heute genügt die Schnellfiltration des Rheinwassers vor der Versickerung gerade noch. Sollte sich aber die Qualität des Rheinwassers, trotz der Inbetriebnahme von immer mehr Kläranlagen, weiter verschlechtern, so muss auch in den Langen Erlen eine Flockung vorgesehen werden, insbesondere auch deshalb, weil sowohl die Humusdecke als auch die Trockentiefe nur von geringer Mächtigkeit sind und die Durchlässigkeit des Schotterkörpers gross ist.

Geologisch und hydrologisch ist die Muttenzer-Hard für die künstliche Grundwasseranreicherung besser geeignet als die Schutzzone der Langen Erlen. Da indessen in der Hard für die Versickerung des vorgereinigten Rheinwassers Gräben und Weiher angelegt werden mussten, kann dort vom wirksamen Reinigungsvermögen der Humusschicht kein Gebrauch gemacht werden.

Das Maximum an Grundwasserschutz bietet das Möhlnerfeld. Dafür müssen dort auch maximale Anforderungen an die Qualität des Infiltrates gestellt werden, und ausserdem beanspruchen die Versickerungs- und Grundwasser-Entnahmeanlagen wegen der grossen Tiefen auch grössere Investitionen.

Abschliessend sei festgestellt, dass sowohl in den Langen Erlen, wie in der Muttenzer Hard mit der künstlichen Grundwasseranreicherung seit vielen Jahren die besten Erfahrungen gemacht wurden und dass sich auch in organisatorischer Hinsicht die Gründung einer Aktiengesellschaft für den Bau und den Betrieb eines regionalen Gemeinschaftswerkes für die Wassergewinnung bestens bewährt hat, während die Verteilung nach wie vor Aufgabe der Gemeinde bzw. des gemeindeeigenen Wasserwerks ist.

Adresse des Verfassers:

F. Jordi, dipl. Ing. ETH, Direktor des Gas- und Wasserwerks Basel  
Binningerstrasse 6, 4000 Basel

Bildernachweis:

Bilder 1 bis 5:  
Gas- und Wasserwerk Basel

## DIE GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE IM AARGAUISCHEN RHEINTAL ZWISCHEN WALLBACH UND RHEINFELDEN

Heinrich Jäckli und Laurenz Wyssling

DK 551.491

### 1. Auftrag und Untersuchungskampagne

Im Gebiet des aargauischen Rheintales zwischen Wallbach im Osten und Rheinfelden im Westen, mit Möhlin und dem Möhlnerfeld im Zentrum, wurden 1961 bis 1971 systematische geologische und hydrologische Untersuchungen durchgeführt, über deren Resultate im folgenden zusammenfassend berichtet wird. Auftraggeber war die «Interkantonale Kommission für ein Grundwasseranreicherungswerk in Möhlin» und deren Vorgängerin; Ziel war die Abklärung der natürlichen Grundwasservorkommen im genannten Gebiet und der Möglichkeiten ihrer künstlichen Anreicherung.

Zu diesem Zweck wurden 58 Sondierbohrungen, deren Lage aus Tafel I entnommen werden kann, von total 2672 m Länge abgeteuft und mit 4"-Beobachtungsrohren resp. 380-mm-Filterrohren versehen. Pumpversuche, Versickerungsversuche, chemische Analysen und periodische Wasserspiegelbeobachtungen vervollständigten das Pro-

gramm. In einer frühen Phase wurden zur Abtastung der unter den Schottern verborgenen Felsoberfläche auch noch seismische und geoelektrische Verfahren angewandt.

Die Ergebnisse eines grossen Teiles der Sondierbohrungen sind in den geologischen Querprofilen der Tafel II dargestellt. (Tafeln I und II siehe Falblätter)

### 2. Grundwasservorkommen in den Schottern

Von Säckingen bis Wallbach fliesst der Grundwasserstrom des Rheintales in einer interglazialen, kiesgefüllten Felsrinne nördlich des Rheins auf deutschem Gebiet, während auf schweizerischem Gebiet nutzbares Grundwasser bis unterhalb Mumpf fehlt.

Zwischen Mumpf und Wallbach beginnt auf Schweizerseite die weite Fläche des schotterbedeckten Möhlnerfeldes im weiteren Sinn, welche das Areal südlich des

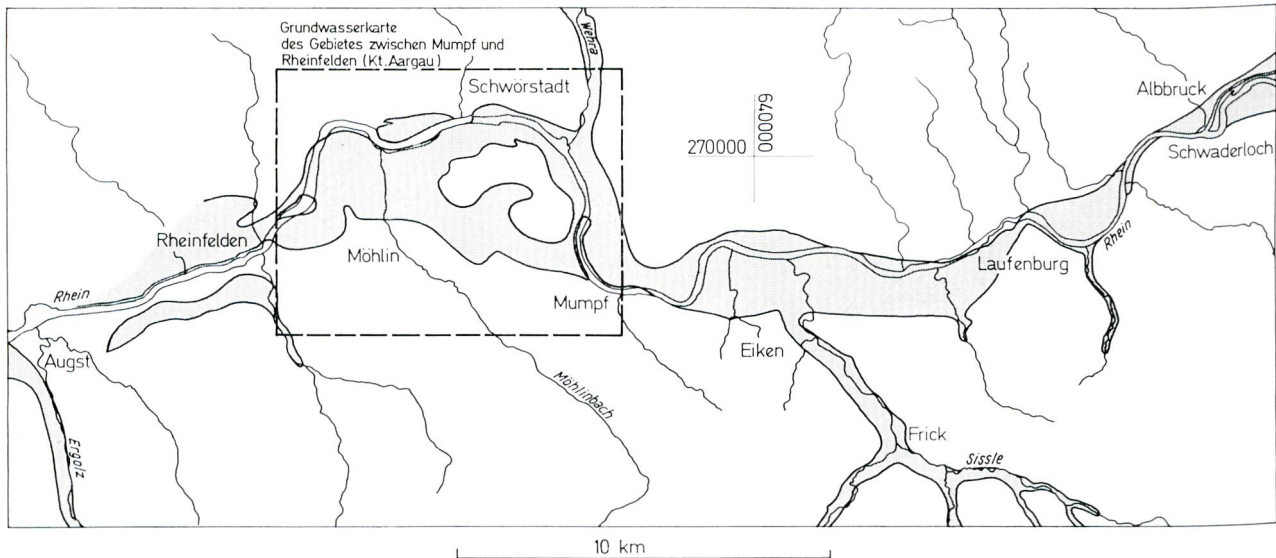


Bild 1 Grundwasserkarte des Gebietes zwischen Mumpf und Rheinfelden (Kt. Aargau).

Rheines bis zum Berghang bedeckt und bis nach Rheinfelden reicht.

In diesem weiten Talabschnitt weist die Felsunterlage zwei kiesgefüllte Felsrinnen auf: eine südliche, die von Wallbach in westnordwestlicher Richtung gegen Riburg verläuft, der sogenannte Südarm, und eine nördliche, welche von Deutsch-Wallbach in weitem Bogen unter dem Rhein hindurch zieht, spitzwinklig den Rhein schneidet, das Schweizer Ufer im Unterforst erreicht, dann dem Südufer des Rheins folgt und sich nördlich Riburg mit der südlichen Rinne vereinigt. Sie beschreibt anschliessend im Heimeholz eine S-Kurve und zieht oberhalb Rheinfelden unter dem Rhein hindurch wieder auf deutsches Gebiet (siehe Tafel I).

Dank der grossen Kiesmächtigkeit im Möhlinerfeld weist der Südarm eine Trockentiefe von 50 bis 80 m auf, der Nordarm unter dem östlichen Unterforst dagegen eine solche von nur wenigen Metern (siehe Tafel II), die sich talabwärts nach Westen langsam vergrössert und unter dem Heimeholz 20 bis 30 m erreicht; der Grundwasserspiegel spielt sich westlich des Heimeholzes, oberhalb von Rheinfelden, auf den Rhein als Vorflut ein.

Die Grundwasserströmung ist im Südarm annähernd von Ostsüdost nach Westnordwest, das heisst von Wallbach gegen Riburg und von dort nach Westen gegen Rheinfelden gerichtet, im Nordarm von Wallbach bis zum Unterforst dagegen annähernd quer zum Rheinufer nach Südwest; im Unterforst bis zur Mündung des Möhlinerbaches erfolgt sie spitzwinklig zum Rheinufer.

Aus der Stauhaltung des Kraftwerkes Ryburg-Schwörstadt findet eine Infiltration des organisch stark belasteten Rheinwassers ins Grundwasser statt, wodurch in letzterem eine starke Sauerstoffzehrung eintritt, die so weit geht, dass in ufernahen Abschnitten das Grundwasser des Nordarms wegen Ammoniakgehaltes für die Trinkwasserversorgung nicht mehr verwendet werden kann.

Direkt oberhalb und unterhalb des Kraftwerkes Ryburg-Schwörstadt, wo am linken Rheinufer der Muschelkalk auf einer Länge von rund 1 km ansteht, ist die direkte Verbindung zwischen Fluss und Schottergrundwasser unterbrochen; eine gewisse Verbindung als Karstzirkulation in den Klüften und Hohlräumen der Felsunterlage ist aber doch anzunehmen.

Auf der Hochfläche des Möhlinerfeldes liegen riss-

zeitliche Moränen und Lössablagerungen von bis zu 10 m Mächtigkeit auf den Schottern, die einen willkommenen Schutz gegen das Eindringen oberflächlicher Verschmutzungen darstellen, die künstliche Versickerung von Wasser aber erschweren.

### 3. Karstwasser im Muschelkalk

Der Schotter liegt im ganzen westlichen Gebiet direkt den Kalken und Dolomiten des Muschelkalkes auf, die als durchlässige Karstwasserleiter zu gelten haben. Im Gebiet südlich Möhlin und im zentralen Möhlinerfeld wird der Muschelkalk noch von den undurchlässigen Mergeln des Keupers überlagert (siehe Tafel I), die als Wasserstauer wirken und eine hydrologische Trennschicht zwischen dem Karstwasser im liegenden Muschelkalk und dem Porengrundwasser in den hangenden Schottern darstellen. Damit kann es im Bereich des Keupers zur Bildung von zwei übereinanderliegenden Grundwasserstockwerken kommen (siehe Tafel II).

### 4. Heutige Nutzung

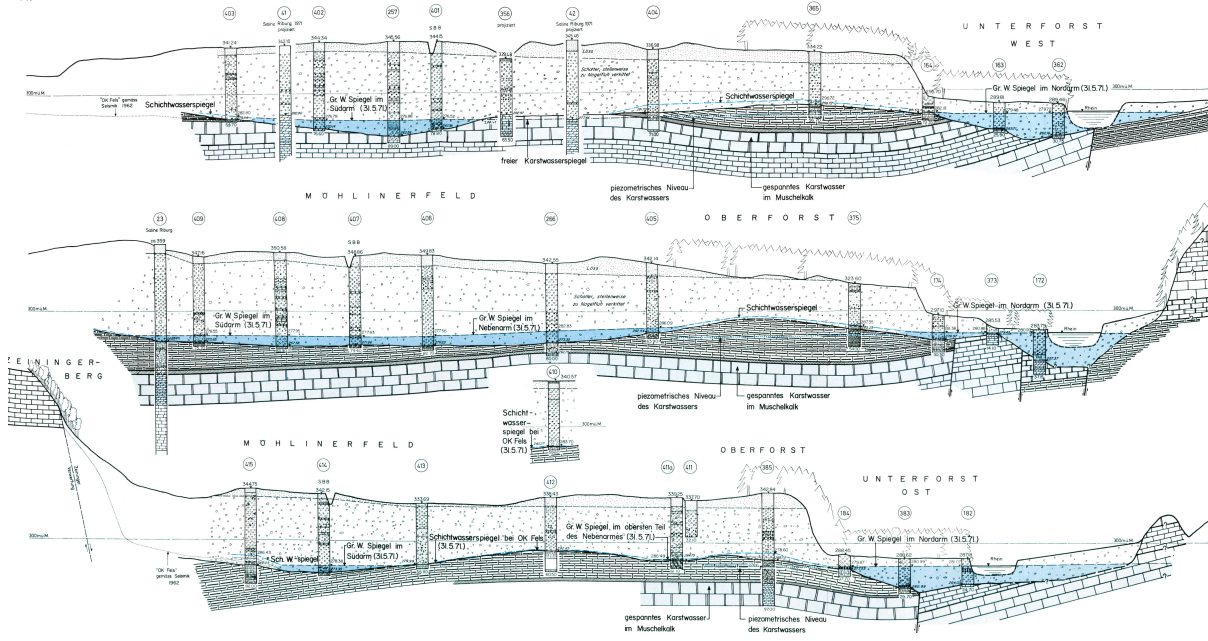
Die heutige Nutzung dieser verschiedenen Grundwasservorkommen ist noch bescheiden.

Der Südarm wird in zwei kleineren Fassungen bei Wallbach genutzt, doch ist die natürliche Feldergiebigkeit des Vorkommens gering. Die Neubildung von Grundwasser erfolgt im Südarm zur Hauptsache nur durch Versickerung der Niederschläge, die nur unwesentlich noch durch leichte Rheinfiltration bei Wallbach ergänzt wird. Die Trockentiefe unter dem Möhlinerfeld ist so bedeutend, dass Brunnen ausserordentlich tief und damit sehr kostspielig werden und eine intensivere Nutzung ohne künstliche Anreicherung unwirtschaftlich erscheint.

Das Schottergrundwasser des Nordarms wird durch die Rheinfiltration zwar mengenmässig angereichert, gutemässig aber stark beeinträchtigt. Die in ihm gelegenen Fassungen der Bata und der Gemeinde Möhlin nördlich Riburg leiden unter Sauerstoffmangel.

Im Wäberhölzli oberhalb Rheinfelden liegen mehrere grosse Fassungen, die einwandfreies Wasser für Rheinfelden aus dem dort rund 10 m mächtigen Grundwasserstrom fördern.





Schichtwasser	Loch- und J-F. Mauer	wieg. durchlässig
	Schotter	gut durchlässig
Grundwasser	Sandstein	gut durchlässig
	Leitfähige Mergel + Dolomite	unvollständig
Muschelkalk	Flugsand	gut durchlässig
	Touchekalk	schlecht durchlässig
Muschelkalk	Flugsand	gut durchlässig
	Touchekalk	schlecht durchlässig
Muschelkalk	Flugsand	gut durchlässig
	Touchekalk	schlecht durchlässig

Schichtwasserspiegel  
 freier Grundwasserspiegel im Schotter und im Muschelkalk ("Karstwasser")  
 piezometrisches Niveau des Karstwassers, wo dieses gespannt ist. } am 31.5.1971

Grundwasser im Schotter  
 Karstwasser im Muschelkalk

**GEOLOGISCH-HYDROLOGISCHE QUERPROFILE**

durch das Gebiet zwischen Wallbach und Rheinfelden (Kt. Aargau)  
 1 : 10 000 / 2 000  
 entworfen von Dr. L. Wyslasing

## 5. Möglichkeiten künstlicher Grundwasseranreicherung

Der Nordarm bietet für eine künstliche Grundwasseranreicherung folgende Vor- und Nachteile:

Im oberen, östlichen Teil des Unterforstes ist der Flurabstand und damit der vertikale Filterweg ausserordentlich gering. Zudem erschwert die quer zum Rhein verlaufende Infiltrationsströmung eine zweckmässige Anordnung einer Anreicherungsanlage.

Weiter stromabwärts, das heisst im westlichen Teil des Unterforstes, im Riburger Hölzli und Heimeholz, wird der Flurabstand grösser, die Filterwirkung damit besser. Durch eine sinnreich plazierte künstliche Anreicherung könnte das unerwünschte Rheinfiltrat an den rechten, flussnahen Rand des Nordarmes gedrängt werden. Abseits des Flusses könnte mit einem angereichertem Grundwasser von einwandfreier, nicht vom Rhein beeinträchtigter Qualität gerechnet werden. Da es sich dabei flächenmässig um ein eher etwas schmales Band handelt, in welchem grosse Anreicherungs- und Entnahmeanlagen nur knapp Platz fänden, wäre am ehesten an eine Kombination dieses Ge-

bietes mit einem weiteren geeigneten Gebiet, nämlich dem Möhlinerfeld im Bereich des Südarmes zu denken.

Der Südarm im Möhlinerfeld bietet als Anreicherungsgebiet grosse Vorteile geologischer und hydrologischer Art: Das Gebiet bildet eine grosse, rein landwirtschaftlich genutzte Hochfläche, unter welcher der Grundwasserspiegel in 60 bis 80 m Tiefe liegt. Dieser grosse Flurabstand ermöglicht eine recht gute Filtration des einsickernden Wassers, welche noch ergänzt wird durch eine 10 m mächtige schützende Lössdecke. Das natürliche Grundwasser ist von einwandfreier Güte.

Die grosse Fassungstiefe verlangt teure Entnahmeanlagen, die wenig durchlässige Lössdecke verlangt tiefe und damit teure Versickerungsbrunnen, bis der durchlässige Schotter erreicht; der Schotter ist schichtweise zu Nagelfluh verkittet und verlangt für den Brunnenbau gelegentlich einen grösseren Aufwand.

Abgesehen von diesen technischen und damit nicht unüberwindbaren Schwierigkeiten bietet aber das Möhlinerfeld die Möglichkeit, mit aufbereitetem Rheinwasser das Grundwasser in grossem Umfang künstlich anzureichern.

Adresse der Verfasser:  
Prof. Dr. H. Jäckli und Dr. L. Wyssling, Geologen  
Limmattalstr. 289, CH-8049 Zürich-Höngg

Bildernachweis:  
Bild 1 Prof. Dr. H. Jäckli,  
Tafeln 1 und 2 Dr. L. Wyssling

## INTERKANTONALE GRUNDWASSERANREICHERUNG UND WASSERVERSORGUNG IN DER NORDWEST-SCHWEIZ

### Nachwort

Erwin Märki

DK 551.491.561+628.112.3

Die vor mehr als zehn Jahren eingeleiteten Verhandlungen für die Schaffung eines interkantonalen Grundwasseranreicherungswerkes im Raume Wallbach—Rheinfelden im sogenannten Möhlinerfeld stehen vor dem Abschluss der sehr wichtigen Phase der hydrogeologischen Untersuchungen und der generellen Projektierung.

Der Weg für die weiteren Phasen, wie zum Beispiel der Abschluss von interkantonalen Verträgen, die Finanzierung und der etappenweise Ausbau der zukünftigen Anlagen dürfte mit dem positiven Befund der Anreicherungs- und Entnahmemöglichkeiten nun frei sein.

Es darf nicht unerwähnt bleiben, dass bis zur Realisierung eines solchen grossen Verständigungswerkes sehr viel Zeit für die gründlichen Vorarbeiten aufgewendet werden muss. In einem solchen Zeitraum können zahlreiche Jahre mit akutem Wassermangel eine Region oder einzelne Gemeinden bedrohen. Die Einsicht bei Gemeinde- und Kantonsbehörden und nicht zuletzt auch bei der Industrie und beim Gewerbe für den rechtzeitigen Beginn der Vorarbeiten für den Ausbau der «Dienstleistung» Wasserversorgung nimmt glücklicherweise immer mehr zu, und dies eröffnet günstige Voraussetzungen auch für andere Regionen, sowohl im Kanton Aargau, als auch in der übrigen Schweiz und im nahen Ausland.

Nur wenige Gemeinden werden in naher Zukunft aus eigener Kraft alle auf sie zukommenden Aufgaben allein

zu lösen in der Lage sein. So können erfreulicherweise recht grosse Fortschritte auf dem Gebiete der Zusammenarbeit bei der regionalen Beseitigung von flüssigen und festen Abfällen verzeichnet werden. Die regionale Versorgung mit Elektrizität und Gas ist längst selbstverständlich. Die Lieferung von Wärme über Fernheizanlagen wird schon eifrig diskutiert und geplant, so dass auch für den Zusammenschluss der örtlichen Wassernetze zu einem umfassenden Trinkwasserverbundsystem die Zeit angebrochen ist.

Dieser Zusammenschluss, der ja nur im Zeitraum von Jahren realisiert werden kann, setzt allerdings voraus, dass die einzelnen Versorgungsgebiete (Gemeinden) bereit sind, ihre neu zu erstellenden Anlagen im Rahmen der durch generelle Projekte dargestellten Verbundsysteme auszubauen, das heisst als Teil einer regionalen Anlage zu verwirklichen.

Der Zusammenschluss von Wasserwerken bietet zudem die Möglichkeit, dem Kunden die gute- und mengenmässige Lieferung von Trinkwasser besser zu gewährleisten als mit Einzelanlagen, die heute je länger je mehr durch äussere Einwirkungen, wie Verkehrsanlagen (Oelunfälle) und Ueberbauungen (undichte Kanalisationen, Oeltanks) gefährdet sind.

Die Realisierung des Werkes Möhlin enthebt langfristig gesehen das untere aargauische Fricktal von der Sorge,