

Zeitschrift: Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme
Herausgeber: Schweizerische Vereinigung für Landesplanung
Band: 28 (1971)
Heft: 2

Artikel: Wasser ist ein Planungsfaktor
Autor: Trüeb, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-782571>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.03.2025

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

Wasser ist ein Planungsfaktor

628.1:614.7776

Das Teilleitbild Siedlungswasserwirtschaft

E. Trüeb, Dipl.-Ing., Direktor des Gas- und Wasserwerkes der Stadt Winterthur

Die Siedlungswasserwirtschaft, deren Teilleitbild hier behandelt wird, umfasst die Teilbereiche der Wasserwirtschaft, die sich mit dem Wasser befassen, das als Trink- und Brauchwasser für die Siedlungsgebiete bereitgestellt, gespeichert und verteilt wird sowie mit demjenigen, das als Abwasser in den Siedlungsgebieten anfällt, abgeleitet und gereinigt werden muss. Wegen der engen Verflechtung, die zwischen Wassergewinnung, Wasserreinhaltung und der schadloßen Beseitigung fester Abfälle besteht, wird auch die Kehrichtbeseitigung der Siedlungswasserwirtschaft zugeordnet.*

Definitionsgemäss beinhaltet die Siedlungswasserwirtschaft somit die Versorgung von Wohnbauten, Gewerbe, Industrie und Landwirtschaft mit Trink- und Brauchwasser, die Ableitung und Reinigung des anfallenden Abwassers sowie die schadloße Beseitigung der festen Abfälle.

Wasser als Standortfaktor

Die zentrale Bedeutung, die dem Wasser bei der Versorgung und Entsorgung von Siedlungsgebieten zukommt, lässt offenkundig werden, dass die Möglichkeit zur Wassergewinnung und zur Verwendung der Gewässer für die Ableitung gereinigter Abwasser einen standortbestimmenden Faktor darstellt, der um so stärker ins Gewicht fällt, je grösser Wasserbedarf und Abwasseranfall als Folge der Ballung von Wohn- und Industriegebieten sind und je schwieriger die Wasserbeschaffung und die Ab-

wasserbeseitigung infolge ungünstiger geohydrologischer bzw. hydrologischer Verhältnisse werden. Wenn das Teilleitbild Siedlungswasserwirtschaft nicht zum ausschlaggebenden Faktor im Reigen der übrigen planerischen Teilleitbilder wird, ist dies vor allem den günstigen klimatischen Verhältnissen zuzuschreiben, die in unserem Lande vorherrschen. Hinzu kommt, dass von den rund 12 000 km² besiedelbaren Raumes bis zum Planungsziel Z₂ nur rund 2000 km² benötigt werden, so dass es ohne allzu harte Interessengegensätze möglich ist, die für die Grundwassergewinnung wichtigen und ergiebigen Fassungsareale als Tabuzonen auszuscheiden und damit von jeglicher Ueberbauung freizuhalten. Dies setzt freilich voraus, dass der übrige Teil der Grundwasservorkommen, der für die Besiedelung beansprucht wird, mittels technischer und organisatorischer Massnahmen vor jeglicher Verderbnis bewahrt bleibt, was durch das neue Gewässerschutzgesetz weitgehend gewährleistet wird.

Gewässerreinhaltung, Voraussetzung für die Trinkwasseraufbereitung

Aehnliche Betrachtungen gelten auch hinsichtlich des Schutzes der Oberflächengewässer. Gemäss der Zielsetzung des Eidgenössischen Amtes für Gewässerschutz ist die Abwasserreinigung mindestens soweit zu betreiben, dass die Wassergüte in den Oberflächengewässern mindestens der zweitbesten Güteklasse entspricht [1]. Damit sollte es gelingen, die Güte des Wassers unserer Seen soweit zu erhalten, dass es nach einfacher Schnellfiltration und nachgeschalteter Chlorierung als Trink- und Brauchwasser verwendet werden kann. Allerdings ist nicht zu übersehen, dass die vermehrte Verwendung biologisch schwer abbaubarer, synthetischer Stoffe in Industrie und Haushalt Probleme in sich schliesst, die bei der Aufbereitung von Oberflächenwasser zu Trinkwasser oft störend in Erscheinung treten. Da viele dieser Stoffe geruchsaktiv sind oder auf die Dauer genossen sich als gesundheitsschädlich erweisen können, erlangt die Oxydation des Rohwassers und/oder seine Filtration über gekörnte Aktivkohle zusehends an Bedeutung. Ob dieser Entwicklung schlussendlich in gewissen Fällen mit einer über die bisher übliche Methodik der Abwasserreinigung hinausgehenden Behandlung Rechnung zu

tragen ist, wird die Zukunft erweisen. Schliesslich soll nicht unerwähnt bleiben, dass unsere Vorfahren einer gefährlichen Eutrophierung unserer Seen wohl in intuitiver Voraussicht oft dadurch vorgebeugt haben, dass sie die grossen Städte an den Ausfluss der Seen gesetzt haben, womit die Einleitung des gereinigten Abwassers in Flüsse mit hinreichender Wasserführung möglich wurde (Beispiel: Biel, Genf, Luzern und Zürich). Diese Voraussicht sollte die Nachfahren verpflichten, bei Missachtung dieses planerischen Grundsatzes die Gewässerreinhaltung mittels besonders weitgetriebener technischer Massnahmen — das heisst mit der dritten Reinigungsstufe — zu gewährleisten.

Regelung der Kompetenzen

Da die Abwasserreinigung und meist auch die Kehrichtbeseitigung in der Regel in den Aufgabenkreis der kantonalen Wasserwirtschaftsämter fallen, ist in unserem Lande eine weitgehende Vereinheitlichung von Technik und Administration des Gewässerschutzes festzustellen. Nicht zuletzt ist dies die Folge des Gewässerschutzartikels der Bundesverfassung, wonach der Vollzug des Gewässerschutzes unter Oberaufsicht des Bundes den Kantonen zusteht.

Im Gegensatz dazu ist die Versorgung mit Trink- und Brauchwasser — wenigstens vorläufig noch — Aufgabe der Gemeinden. Lediglich über die Lebensmittelgesetzgebung besteht in gutemässiger Hinsicht eine lockere Aufsicht durch das Eidgenössische Gesundheitsamt und die Kantonschemiker. Darüber hinaus besteht in einigen Kantonen eine recht unterschiedliche Einflussnahme auf Planung und Betrieb der Wasserversorgung durch die Gebäudeversicherungen und oft nur anlässlich der Verleihung von Wasserrechten auch der kantonalen Wasserwirtschaftsämter. Auch hat sich der Schweizerische Verein von Gas- und Wasserfachmännern seit Jahren durch die Bearbeitung von Richtlinien bemüht, eine gewisse Einheitlichkeit in Planung und Betrieb der Wasserversorgungsanlagen zu bringen. Indessen stellt der Primärteil des Teilleitbildes Siedlungswasserwirtschaft erstmals den Versuch dar, das Konzept der Versorgung unseres Landes mit Trink- und Brauchwasser sowohl in technischer als auch in administrativer Hinsicht aus ganzheitlicher Sicht zu formulieren. Dabei konnte allerdings weitgehend auf die Erfahrungen zurückgegriffen werden, die in den Kantonen Aargau, St. Gallen, Waadt und Zürich gesammelt wurden.

Mögliche Interessenkonflikte

Aus anderen Veröffentlichungen [2, 3] sind die Interessengegensätze bekannt, die sich aus den verschiedenartigsten Nutzungsansprüchen ergeben können, die an das Wasser gestellt werden. An

* Bearbeitet im Auftrag des ORL-Institutes der ETH-Z in Zusammenarbeit mit einer Arbeitsgruppe, der unter dem Vorsitz von Dir. F. Baldinger, Bern, die folgenden Herren angehören:

Dipl.-Ing. Hch. Bachofen, Wallisellen; Dr. E. Bosset, Lausanne; Prof. Dr. H. Grubinger, Zürich; Ing. A. Haas †, Thalwil; Prof. Dr. A. Hörler, Dr. R. Pedrolli, Neuenburg; Dir. E. Trüeb, Winterthur, Dr. H. Zurbrügg, Bern.

Die Grundlagen für die Abwasserfragen lieferte Prof. Dr. A. Hörler, Zürich, diejenigen für die Kehrichtfragen Prof. Dr. R. Braun, Unterengstringen.

dieser Stelle sei lediglich darauf hingewiesen, dass selbst konventionell- und insbesondere nuklearthermische Kraftwerke, die mit nassen Kühltürmen arbeiten, dadurch eine Standortbeschränkung erfahren, dass für Einheiten von 100 MW elektrischer Leistung eine Niederwasserführung des Flusses von rund 2 m³/sec vorausgesetzt werden muss, wenn eine Wasserentziehung infolge des Wasserverlustes durch die Verdampfung von höchstens 10 % der Niederwasserführung toleriert wird.

Was die *Besiedelung* anbelangt, muss gefordert werden, dass sich diese möglichst nicht auf die ergiebigen Grundwasservorkommen erstreckt, und dass die zur Gewinnung und Anreicherung des Grundwassers erforderlichen Areale frühzeitig ausgeschieden und durch die Festsetzung hinreichend bemessener Schutzzonen im Sinne der ORL-Richtlinie «Ausscheidung von Grundwasserschutzgebieten und Grundwasserschutzzonen» vor weiterer Beeinträchtigung bewahrt werden.

Die Streubauweise ist zu vermeiden. Sie verteuert die Erschliessung der Baugebiete und verhindert eine rationelle Ausnützung der infrastrukturellen Anlagen, insbesondere der kostspieligen Abwasserkanäle. Wenn die Gemeinden mit dem Bau der Kanalisationen, die alles Schmutzwasser zentralen Abwasserreinigungsanlagen zuleiten sollen, der ungeordneten Bautätigkeit nicht zu folgen vermögen, so wird vor allem bei der Abwasserbeseitigung immer wieder zu gefährlichen Provisorien gegriffen. In solchen Fällen wird in der Regel in Einzelklärgruben ungenügend gereinigtes Abwasser in ungeeignete Vorflutgewässer abgeleitet bzw. in den grundwasserführenden Untergrund versickert oder es wird Abwasser aus geschlossenen Gruben in unhygienischer Art landwirtschaftlich verwertet.

Mit der fortschreitenden Ueberbauung der grundwasserführenden Ebenen des schweizerischen Mittellandes ist eine Abnahme der Speisung des Grundwassers festzustellen. Dies ist die Folge der Verkleinerung der Fläche des natürlichen Nährgebietes, da der auf den Strassenflächen, Vorplätzen und Dachflächen anfallende Niederschlag über die Kanalisation zum Abfluss gelangt und damit nicht mehr versickern kann. Da das Niederschlagswasser von Strassen und Vorplätzen stark ver-

schmutzt ist und aus dem Abrieb von Strassenbelag und Reifen sowie vom Russ der Oelfeuerungen Stoffe enthält, welche vom hygienischen Standpunkt aus unerwünscht sind, scheidet eine künstliche Versickerung des anfallenden Meteorwassers aus. Auch eine Versickerung von Dachwasser kann aus ähnlichen Gründen in der Regel nur dann in Frage kommen, wenn hinreichend ruffreie Heizungen (zentrale Heizwerke oder Gasheizungen) ein weitgehend reines Dachwasser gewährleisten und Pufferbecken die Stapelung des stossweise anfallenden Dachwassers vor der Versickerung über Filterbecken oder Filterkammern ermöglichen. *Im Hinblick auf die Speisung des Grundwassers ist somit eine möglichst punktförmige einer flächenhaften Ueberbauung vorzuziehen*, d. h. es ist eine möglichst grosse Offenflächenziffer anzustreben. In den Zonenplänen sind *Leitungskorridore* auszuscheiden, welche geeignet sind, die Hauptleitungen der Wasser-, Gas- und Stromversorgung aufzunehmen, mit denen besondere Gefahren verbunden sind, so dass sie nur dann in städtischen Strassen erstellt werden können, wenn spezielle bauliche Massnahmen oder Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden. Die Breite der Leitungskorridore richtet sich nach der Zahl und Art der Leitungen, welche sie aufzunehmen haben. Besonders breite Korridore werden dann erforderlich, wenn auch Platz für Hochspannungsfreileitungen vorzusehen ist.

Als überschlägige Richtwerte sollen die in Tabelle 1 enthaltenen Angaben genügen. Einzelheiten können dem Aufsatz: *Freihaltekorridore für Versorgungsleitungen* [4] entnommen werden. *Industrie und Gewerbe* stehen mit der Siedlungswasserwirtschaft in doppelter Konkurrenz. Einmal benötigen sie möglichst ebenes Gelände, das in vielen Fällen zur Grundwassergewinnung und damit auch zur Deckung des eigenen Trink- und Brauchwasserbedarfes geeignet wäre. Darüber hinaus hat der oft hohe Brauchwasserbedarf einen Abwasseranfall in ähnlicher Grössenordnung zur Folge, was besonders bei der Ansiedelung von Industriebetrieben im Uferbereich oder im näheren Einzugsgebiet der zur Trinkwasseraufbereitung benötigten Seen zu berücksichtigen ist. Gelegentlich kann sogar der durch die

Standortgunst einer mit geringen Kosten verbundenen Brauchwasserbeschaffung gegebene Anreiz zur Ansiedelung im Uferbereich eines Sees durch die Forderung einer weitgetriebenen Abwasseraufbereitung wieder verloren gehen. In dieser Hinsicht liegen die Verhältnisse längs Flüssen mit hinreichender und ausgeglichener Wasserführung günstiger. Der *offensichtlichste Interessengegensatz zwischen Bauwirtschaft und Siedlungswasserwirtschaft* ergibt sich bei der Nutzung der ausgedehnten Schottervorkommen unseres Landes. Mit Ausnahme höher gelegener Schotterterrassen sind die Schottervorkommen in der Regel grundwasserführend. Aber auch die höher gelegenen Schotterterrassen wirken meist als Quellsammler und zählen zum Nährgebiet der Grundwasserschätze. Neben der Ausbeutung der Schottervorkommen wirkt sich in der Regel die nachfolgende Auffüllung mit Bauschutt und Abfällen aller Art oft auf Güte und Menge des Grundwassers verhängnisvoll aus. Dies besonders, wenn die Ausbeutung bis unter den Grundwasserspiegel erfolgt. Wird in solchen Fällen eine Auffüllung mit schlecht durchlässigem Material vorgenommen, ist damit eine beträchtliche Veränderung der geohydrologischen Verhältnisse verbunden, was eine Reduktion der Ergiebigkeit zur Folge haben kann. Studien haben ergeben, dass die Kieslager im schweizerischen Mittelland, bei denen keine Interessengegensätze mit der Siedlungswasserwirtschaft zu erwarten sind, beim gegenwärtigen Bedarf noch vor der Jahrhundertwende weitestgehend ausgebeutet sein werden. Deshalb kann der Export von Baukies nicht zur Diskussion stehen. Es stellt sich vielmehr die Frage, ob nicht der Zeitpunkt gekommen ist, die Ausbeutung der Kieslager dem *Bergregal* zu unterstellen und eine umfassende Planung und Bewirtschaftung auch im Hinblick auf die Benutzung ausgebeuteter Kiesgruben zur geordneten Deponie der in immer grösser werdenden Mengen anfallenden Abfälle aller Art, insbesondere auch der aus Kehrichtverbrennungsanlagen stammenden Schlacken, einzuleiten. Die vom *Verkehr* herrührenden Einwirkungen sind recht vielfältig. Zuerst sei auf die Gefahren hingewiesen, welche vor allem unseren Grundwasservor-

Erforderliche Breite der Leitungskorridore, Tabelle 1

| Breite des Korridors | klein | mittel | gross | extrem |
|--------------------------------|--|---|----------------------|--------------------------|
| genereller Anwendungshinweis | Versorgung von Städten bis 100 000 Einw. | Versorgung von Städten ab 100 000 Einw. | regionale Versorgung | überregionale Versorgung |
| Gesamtbreite bei Verkabelung | 50 m | 65 m | 85 m | 110 m |
| Gesamtbreite bei Freileitungen | 75 m | 120 m | 170 m | 210 m |

kommen, aber auch den Oberflächengewässern aus dem Transport von flüssigen Brenn- und Treibstoffen und ähnlichen wassergefährdenden Stoffen auf Schiene und Strasse erwachsen. Wenn auch die Richtlinien über Gewässerschutzmassnahmen beim Strassenbau, erlassen vom Eidgenössischen Departement des Innern am 27. Mai 1968, eine wesentliche Verbesserung mit sich bringen werden, ist doch bei der Planung neuer Strassen den Bedürfnissen der Siedlungswasserwirtschaft vermehrt Rechnung zu tragen. Aehnlich liegen die Verhältnisse bei den Schienenwegen. Wohl sind die erforderlichen Schutzmassnahmen für Abfüllstationen in den Technischen Vorschriften zum Schutze der Gewässer gegen Verunreinigung durch flüssige Brenn- und Treibstoffe sowie andere wassergefährdende Lagerflüssigkeiten, erlassen vom Eidgenössischen Departement des Innern am 27. Dezember 1967, geregelt, doch schliessen hauptsächlich Verschiebebahnhöfe Gefahren in sich, die sich mit Sicherheitsvorkehrungen meist nur teilweise aus der Welt schaffen lassen.

Die Gefährdungen, welche unseren Oberflächengewässern aus der Schifffahrt auf den Flüssen und Seen erwachsen, lassen sich in der Regel durch gewässerpolizeiliche Massnahmen in tragbarem Rahmen halten. Doch stellt die niemals völlig auszuschliessende Havarie von Tankern, welche Mineralöl oder ähnliche wassergefährdende Stoffe geladen haben, besonders für unsere Seen eine Gefahr dar, die sich niemals wegdiskutieren lässt.

Bisher blieben die Einwirkungen der *Landwirtschaft* auf die Siedlungswasserwirtschaft eher von untergeordneter Bedeutung. Dies kann sich mit der vermehrten Verwendung von Pestiziden — insbesondere von Insektiziden und Herbiziden — und der heute üblichen Düngwirtschaft ändern. Jedenfalls sind in den Schutzzonen der Quell- und Grundwasserfassungen wesentliche Einschränkungen in deren Anwendung erforderlich. Aber auch im Hinblick auf die Gefährdung des zur Aufbereitung bestimmten See- und Flusswassers ist alle Sorgfalt geboten. Besondere Massnahmen zum Schutze der Gewässer können unter Umständen bei Mastviehbetrieben und Schweinezüchtereien erforderlich werden.

Abholzung, Urbarisierung und Entwässerung des Geländes können den Wasserhaushalt der Oberflächengewässer, des Grundwassers und der Quellen je nach den örtlichen, geologischen und hydrologischen Verhältnissen nachhaltig beeinflussen.

Die Beseitigung von naturgegebenen, bewaldeten oder mit Buschwerk bestockten Schutzzonen im Einzugsgebiet von Quellen, die Ackernutzung sowie der Weidegang und die Güllewirtschaft, aber auch die radikale Entwässerung mergeliger und tonhaltiger Böden, wel-

che zu tiefreichenden Schwindrissen neigen, im Nahbereich von Quellen, sind die häufigen Einwirkungen auf Güte und Menge der unterirdischen Gewässer.

Die Ausscheidung von *Erholungszone* im Mittelland und in den Voralpen wird in vielen Fällen den Einbezug von Trinkwasserschutzgebieten ermöglichen. Die doppelte Verwendung dieser Zone wird es in der Regel erlauben, die Trinkwasserschutzgebiete hinreichend zu bemessen. Auch der Wunsch oder die Forderung zur Aufforstung der Erholungszone und der Trinkwasserschutzgebiete sind meist gleichgerichtet. Nur im eigentlichen Fassungsbe- reich kann unter Umständen eine Einzäunung und damit eine Beschränkung der Nutzung als Erholungszone erforderlich werden. Die künftig immer ausgesprochenere werdende Ballung in den dem *Fremdenverkehr* reservierten Regionen wird beträchtliche jahreszeitliche Spitzen des Trink- und Brauchwasserbedarfes zur Folge haben. Dabei dürfte in der Regel weniger die Wasserbeschaffung als die einwandfreie Abwasserbeseitigung bei der oft geringen Wasserführung der Vorfluter zum Problem werden. Grosse Bedeutung kommt der rechtzeitigen Ausscheidung der für die künftige Wassergewinnung erforderlichen Schutzzonen zu, was im Hinblick auf die Erstellung von Berggasthäusern mit durch Bergbahnen gehäufte Frequenz besonders zu beachten ist und zur Standortkonkurrenz führen kann.

Wesentliche Ziele, Ideen und Konzepte des Teileitbildes Siedlungswasserwirtschaft

Die Zielsetzung der Siedlungswasserwirtschaft besteht im wesentlichen in der mengen- und gütemässig hinreichenden Versorgung von Bevölkerung und Wirtschaft mit Trink- und Brauchwasser zu einem angemessenen Preis sowie in der einwandfreien Sammlung und Aufbereitung des anfallenden Abwassers und Kehrichts.

Da das Wasser als Lebensmittel und oft als Produktionsmittel durch keine anderen Stoffe austauschbar ist, kommt ihm in der Planung zentrale Bedeutung und in der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung in der Regel eine Vorrangstellung zu.

Die Deckung des steigenden Wasserbedarfes setzt die Verwendung von Oberflächenwasser voraus. Dabei stehen die künstliche Anreicherung des Grundwassers mittels Wasser aus Oberflächengewässern und die direkte Aufbereitung hauptsächlich des Wassers unserer Seen im Vordergrund. Damit wird die Verkettung von Trinkwasser und Oberflächenwasser bzw. Abwasser offensichtlich. Die Reinhaltung unserer Gewässer ist deshalb die unabdingbare Voraussetzung für die Versorgung der Bevölkerung mit einwandfreiem Trinkwasser und damit für die Erhaltung der Volksgesundheit.

Eine auf weite Sicht gerichtete Siedlungspolitik hat somit auf die möglichst ungeschmälerte Erhaltung der zur Versorgung von Bevölkerung und Wirtschaft unersetzlichen Wasserschatze im Mittelland, Alpenraum und Jura Rücksicht zu nehmen. Die ergiebigen Reserven an Trink- und Brauchwasser sind durch eine entsprechende Standortplanung und die Ausscheidung von Schutzgebieten sowie durch eine den örtlichen Verhältnissen angepasste Abwasserreinigung und Kehrichtbeseitigung vor weiterer Verderbnis zu schützen.

An das in zentralen Wasserversorgungen als Lebensmittel zur Verteilung gelangende Trinkwasser sind im Hinblick auf die Erhaltung der Volksgesundheit besonders hohe Anforderungen in gütemässiger Hinsicht zu stellen.

Wasserwirtschaftliche und technische Aspekte

Im Hinblick auf den häuslichen Umgang mit den verfügbaren Wasserschatzen und im Bestreben, mit Anlagen auszukommen, die hinreichend überblickbar und katastrophensicher sind, ist der häusliche und gewerbliche Wasserverbrauch bei 800 oder jedenfalls bei 1000 Liter pro Kopf und Tag zu stabilisieren und der industrielle Wasserbedarf durch eine wesentliche Intensivierung der innerbetrieblichen Kreislaufwirtschaft nach Möglichkeit zu reduzieren. Dies setzt voraus, dass Wasserverluste aller Art durch gezielte Kontrollen, insbesondere durch eine lückenlose und intensiv betriebene Ueberwachung der Leitungsnetze, niedrig gehalten und andere Wasserverschwendungen vermieden werden. Dieser Forderung ist auch im Hinblick auf die Reduktion des Abwasseranfalles Rechnung zu tragen, wenn die Kosten der Abwasserreinigung in tragbarem Rahmen gehalten werden sollen.

Als Leitbild für die künftige Wasserversorgung darf etwa von den Verhältnissen ausgegangen werden, wie sie von den Planungsinstanzen in den Kantonen Zürich, Aargau und Waadt angestrebt und zum Teil auch verwirklicht wurden. Sie haben ihren Niederschlag in der Bildung regionaler Versorgungsgruppen und überörtlicher Wassergewinnung, ausgehend von Schwerpunkten ergiebiger Grundwasservorkommen und von Seen mit hinreichendem Reinheitsgrad und genügender Wassererneuerung, gefunden. Darüber hinaus ist jedoch — soweit sinnvoll tragbar — die örtliche Wassergewinnung beizubehalten, da sie imstande ist, einen wesentlichen Beitrag zur Spitzendeckung zu leisten und eine nicht hoch genug einzuschätzende Sicherheit im Kriegs- und Katastrophenfall verbürgt.

Abgesehen von Sonderfällen ist für öffentliche Wasserversorgungen eine getrennte Trink- und Brauchwasserversorgung aus Gründen der Hygiene und Wirtschaftlichkeit abzulehnen. Als Son-

derfälle sind unter Umständen zu betrachten:

- Wasserintensive Industrien, welche in der Nähe wasserreicher Flüsse gelegen sind, sofern sich der Wasserbedarf nicht durch Rezirkulation einschränken lässt.
- Landwirtschaftliche Gebiete, bei denen unter Umständen getrennte Drucknetze zur Bewässerung, zum Spritzen der Reben und dergleichen angelegt werden.

Diese Konzeption hat einen umfassenden Gewässerschutz im Sinne des Bundesgesetzes vom 16. März 1955 zur Voraussetzung und schliesst gebieterisch eine Klassierung der Gewässer in Abwasservorfluter und Trinkwasserspenden aus.

Nach den vorliegenden Unterlagen, welche Aufschluss über die Beziehungen geben, welche zwischen dem Reinigungseffekt eines mechanisch-biologischen Klärwerkes, der Zahl der angeschlossenen Einwohner und Einwohnergleichwerte und der Niederwasserführung eines Vorfluters im Hinblick auf die Aufnahme gereinigter Abwässer bestehen, sollen pro 1 m³/sec Niederwasserführung folgende Einwohnerzahlen und Einwohnergleichwerte nicht überschritten werden:

| Reinigungseffekt | Höchstzulässige Zahl der Einwohner und Einwohnergleichwerte |
|------------------|---|
| 85 % | 60 000 |
| 90 % | 100 000 |

Sowohl im Hinblick auf eine optimale Gestaltung der Versorgung mit Trink- und Brauchwasser als auch im Hinblick auf eine optimale Konzeption der Abwasser- und Abfallbeseitigung ist eine Dezentralisierung mit Schwerpunkten der Konzentration in wenigen Grossstädten oder gar der Konzentration in städtischen Agglomerationen, welche in die Millionen von Bewohnern gehen, vorzuziehen. Dabei liegt die untere Grenze in der Regel bei 20 000 bis 30 000 Bewohnern, während die obere Grenze je nach den örtlichen, hydrologischen und topographischen Gegebenheiten zwischen 100 000 und etwa 400 000 Bewohnern schwankt. Ein solches Konzept erfüllt auch am besten die Forderungen, welche im Kriegs- und Katastrophenfall an die Sicherheit der Anlagen der Siedlungswasserwirtschaft zu stellen sind. Bei der Ausscheidung von Bauzonen sowie bei Projektierung, Ausführung und Betrieb von Verkehrsbauten, Rohrleitungen zum Transport flüssiger Brenn- und Treibstoffe, Kiesausbeutungen usw. ist auf die ergiebigen Grundwasservorkommen Rücksicht zu nehmen. Ferner sind die erforderlichen Leitungskorridore auszuschneiden. Die Wassergewinnungsgelände sowie die zur künstlichen Anreicherung des Grundwassers erforderlichen Areale sind frühzeitig festzulegen und mit

Schutzzonen gemäss ORL-Richtlinie «Ausscheidung von Grundwasserschutzgebieten und Grundwasserschutzzonen» zu umgeben. Dabei ist zu prüfen, inwieweit sich solche Gebiete bzw. Zonen mit Erholungsgebieten kombinieren lassen und sich somit gegenseitig ergänzen.

Die Versorgungsanlagen können bei geeigneter Pflege ein beachtliches Alter (80 bis 100 Jahre und mehr) erreichen. Deshalb sind für die Trinkwassergewinnungsgelände Reserveflächen auszuschneiden, welche für einen längeren Zeitraum ausreichen, als dies für die Einzonung der Siedlungs- und Industriegebiete üblich ist.

Bauzonen sind grundsätzlich derart auszuschneiden, dass sowohl im Hinblick auf den Gewässerschutz als auch auf wirtschaftliche und betriebstechnische Gesichtspunkte die optimale Art der Entwässerung ermöglicht wird. Aus abwassertechnischen Erwägungen sind die Industriezonen nach Möglichkeit unterstromwärts der Wohnzonen anzuordnen.

Für eine unter Wahrung des Schutzes von Luft, Wasser und Landschaftsbild einwandfreie *Kehrichtbeseitigung* bieten sich grundsätzlich drei Verfahren, wobei auch deren Kombination möglich ist.

Bei der *geordneten Deponie* werden die Abfälle schichtweise abgelagert, gewalzt und anschliessend mit Bauaushub oder ähnlichen Stoffen abgedeckt. Dieses Verfahren ist nicht mit der heute oft noch üblichen ungeordneten Ablagerung mit lockerer Schüttung zu verwechseln. Voraussetzung für die Anwendbarkeit ist das Vorhandensein eines geohydrologisch geeigneten Deponegeländes mit genügendem Fasungsvermögen.

Beim *Kompostierungsverfahren* werden alle nicht kompostierbaren Kehrichtbestandteile aus dem Rohkehricht ausgeschieden. Aus dem Rest wird oft unter Zugabe von Klärschlamm innert etwa vier Monaten hochwertiger Humus hergestellt. Die nicht kompostierbaren Anteile werden in Spezialöfen verbrannt, teilweise verkauft (Schrott) oder auch abgelagert. Voraussetzung für die Anwendbarkeit dieses Verfahrens ist allerdings ein genügender Absatz des anfallenden Kompostes.

Die *Kehrichtverbrennung* arbeitet heute nahezu immissionsfrei. Moderne Verbrennungsanlagen können deshalb auch inmitten von Siedlungsgebieten angelegt werden. Allerdings sind bei Wärmenutzung nur Grossanlagen für mehr als 100 000 angeschlossene Einwohner wirtschaftlich. Die Verbrennungsrückstände, die 30 bis 45 % des Rohkehrichts ausmachen, erfordern auch hier ein geeignetes Deponegelände.

Bei den genannten Grundvarianten kann generell keine optimale Lösung bestimmt werden. Dies ist nur unter Würdigung der konkreten Verhältnisse einer Region möglich.

In betrieblicher und rechtlicher Hinsicht

Die für den Regelfall geforderte Zusammenfassung der Trink- und Brauchwasserversorgung hat zur Voraussetzung, dass die Anlagen nach wirtschaftlich und betriebstechnisch optimalen Gesichtspunkten erstellt, betrieben, erneuert und verwaltet werden. Die Wasserwerke haben in der Regel den Grundsatz der Eigenwirtschaftlichkeit zu erfüllen. Durch kostenechte Wasserpreise und die Anlastung besonderer Verbrauchsspitzen ist der Verschwendung des Wassers nach Möglichkeit Einhalt zu gebieten.

Zur Gewährleistung eines einwandfreien Betriebes und Unterhaltes sind die Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen bei kleinen Gemeinden durch regionale oder kantonale Organisationen zu betreiben, welche in der Lage sind, bei Bedarf mit Personal, Material und Gerätschaften auszuweichen. Wo erforderlich, haben interkommunale, regionale oder allenfalls interkantonale Zweckverbände die Beschaffung und Bereitung von Zuschusswasser zu übernehmen.

Sofern das Gemeinwesen nicht selbst eine optimale Grösse aufweist und nicht andere Gründe dagegen sprechen, sind zur Erzielung optimaler Betriebseinheiten in wasserwirtschaftlicher und betrieblicher Hinsicht Abwasser und Kehricht in regionalen Werken zu beseitigen, für die je nach den örtlichen Gegebenheiten interkommunale oder allenfalls interkantonale Zweckverbände in Frage kommen. Diese Konzeption ist auch im Hinblick auf die beste Gewährleistung eines umfassenden Gewässerschutzes anzustreben.

Die Finanzpolitik der öffentlichen Hand soll nach Massgabe der örtlichen Verhältnisse und Gegebenheiten einen Anreiz für eine auf weite Sicht gerichtete Planung der Versorgungs- und Entsorgungsanlagen bieten und die Erbringung sinnvoller Vorausleistungen ermöglichen.

Zur Gewährleistung einer haushälterischen Pflege der Wasserschätze unseres Landes und zur Sicherung einer ausreichenden Versorgung mit Trink- und Brauchwasser auf Grund einer umfassenden wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung ist eine einheitliche Ordnung des Wasserrechtes und eine Erweiterung der Befugnisse des Bundes auf dem Gebiete der Wasserwirtschaft erforderlich. Die Konstituierung von interkantonalen Zweckverbänden mit Zwangsmitgliedschaft privater und öffentlich-rechtlicher Nutzniesser wird durch das entsprechende Bundesgesetz erleichtert und vereinheitlicht.

Bestehende und zu erwartende Probleme im Sachgebiet

Die Wasserstatistik des SVGW erfasst nur rund 60 % der Bevölkerung der Schweiz und nur einen kleinen Teil der Eigenförderung der Industrie. Ebenso liegen nur spärliche Messungen des Wasserbedarfes der Landwirtschaft für

Bewässerungszwecke vor. Somit fehlt ein lückenloses Bild über den gegenwärtigen gesamten Wasserbedarf.

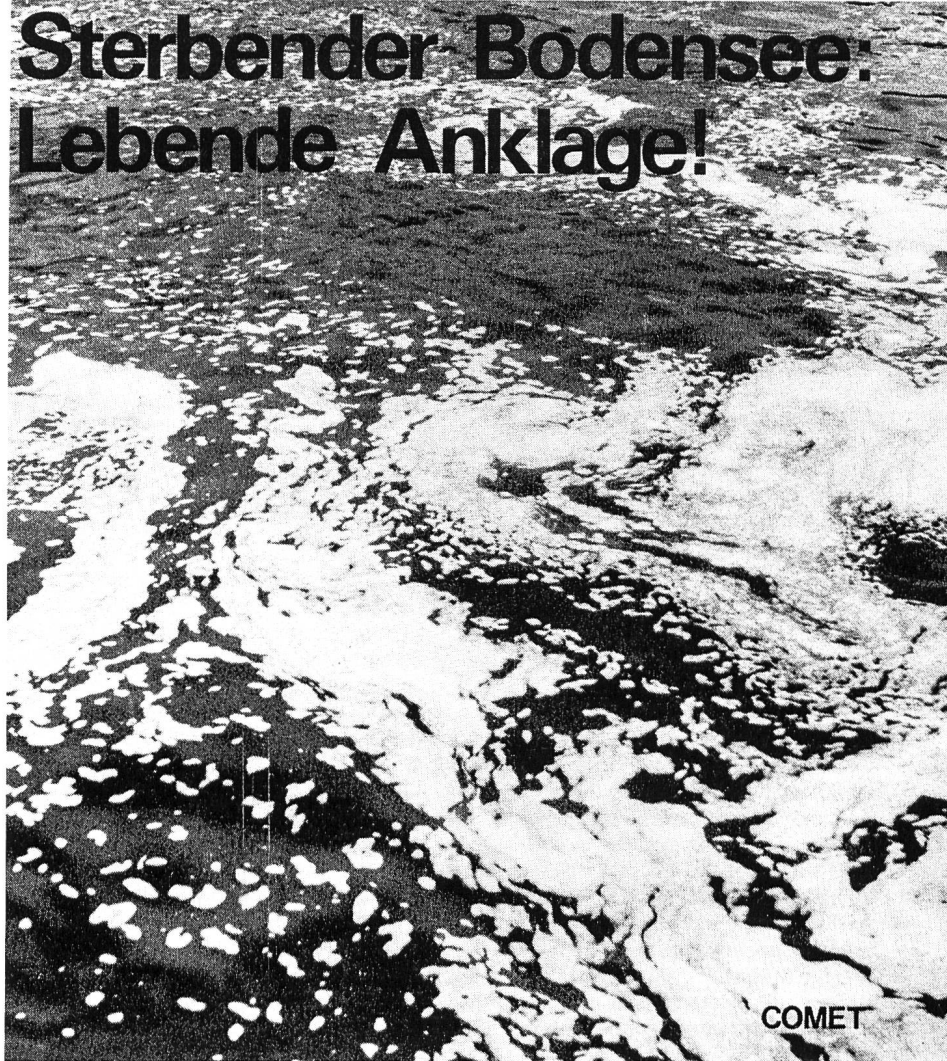
Während über die Abflussverhältnisse an den Oberflächengewässern dank der langjährigen Beobachtungen des Eidgenössischen Amtes für Wasserwirtschaft und der kantonalen Wasserwirtschaftsämter ein hinreichender Ueberblick möglich ist, fehlen entsprechende Messungen an unseren Grundwasservorkommen. Die nur zum Teil vorhandenen Grundwasserkarten erlauben keinen hinreichenden Einblick in die Ergiebigkeit, die Wechselbeziehungen mit den Oberflächengewässern und die Möglichkeit zur Gewinnung von Uferfiltrat oder zur künstlichen Anreicherung. Dazu sind eingehende geohydrologische Untersuchungen, insbesondere solche über Aufbau, Mächtigkeit und Durchlässigkeit des Grundwasserleiters, unerlässlich.

Um einen generellen Ueberblick über die Art der Deckung des künftigen Wasserbedarfes zu ermöglichen, hat Dipl.-Ing. A. Werner, Burgdorf, den «Generellen Wasserbeschaffungsplan für die künftige Bedarfsdeckung» im Massstab 1:300 000 im Auftrag des ORL-Institutes bearbeitet. Daraus wird ersichtlich, welche Gebiete am Planungsziel mit Quell-, Grund-, See- oder Flusswasser versorgt werden bzw. welche Gebiete Zuschusswasser an Quell-, Grund-, See- oder Flusswasser benötigen werden. Darüber hinaus hat er als Grundlage für die Behandlung des Sekundärteiles eine Karte der massgebenden Grundwasservorkommen mit den Fassungs- und Anreicherungsgebieten sowie eine Grundwasserdargebotskarte, je im Massstab 1:300 000, entworfen. Mit der ersteren werden die Tabuzonen definiert, während die letztere die Grundlage für die Deckung des Wasserbedarfes der verschiedenen Arbeitsmarktregionen der einzelnen Siedlungsdispositive bildet.

Der Abschluss des Sekundärteiles des Teilleitbildes Siedlungswasserwirtschaft steht kurz bevor. Soweit dies heute beurteilt werden kann, bereiten weniger die Versorgung und Entsorgung der Siedlungsräume der einzelnen Dispositive Schwierigkeiten als die Versorgung und Entsorgung der Zweitwohnungs- und Erholungsgebiete.

Literaturverzeichnis zu den im Text eingerückten Zahlen

- [1] Liebmann H., *Erfahrungen bei der Ausarbeitung des Wassergüteatlasses von Bayern, Aktuelle problem inom vattenvardnen, Stockholm 1955*
- [2] Trüeb E., *Die Vorrangstellung des Trinkwassers, Monatsbulletin des SVGW Nr. 12, 1966*
- [3] Trüeb E., *Gedanken zu einer umfassenden Wasserwirtschaft, Wasser- und Energiewirtschaft Nr. 11, 1969*
- [4] Trüeb E. und Maurhofer F., *Leitungskorridore für Versorgungsleitungen, Plan Nr. 1, 1969.*



Nach der Meinung Dr. Nuemanns, des Leiters des Bodensee-Forschungsinstituts in Langenargen, ist das «Schwäbische Meer» in den letzten zwanzig Jahren um zehntausend Jahre gealtert. «In fünf bis zehn Jahren wird der Bodensee ein totes Gewässer sein, wenn die massive Verschmutzung mit industriellen und häuslichen Abwässern nicht sofort gestoppt oder zumindest erheblich eingedämmt wird!» Aus dem rund 11 400 Quadratkilometer umfassenden Einzugsgebiet fliessen dem Bodensee, der einst als «Träne Gottes» besungen wurde, die Abwässer eines von 1,2 Mio Menschen bewohnten Gebietes zu.

Wohl gibt es verschiedene Kläranlagen, aber ihr Netz ist nicht umfassend, und auch der Reinigungsgrad ist ungenügend. So werden die Phosphate aus Wasch- und Düngemitteln nicht oder nur teilweise abgebaut; tonnenweise fliessen sie in den See und setzen zum Würgegriff gegen den über seine Existenz entscheidenden Sauerstoffgehalt an. Nach den Messungen des Institutes von Langenargen ist der Sauerstoffgehalt auch in den tiefsten Seeschichten in den letzten fünf Jahren um 60 Prozent zurückgegangen. Das sonst den Sauerstoff produzierende Plankton stirbt wegen der gewaltigen Seever Verschmutzung vorzeitig ab; die Algen-

und Planktonkadaver fallen in einem ständigen Regen auf den Seegrund hernieder und entziehen den unteren Wasserschichten den Sauerstoff. Der Phosphorgehalt hat noch vor 35 Jahren zwei Milligramm je Kubikmeter betragen. Vor zehn Jahren sind es bereits zehn bis zwanzig Milligramm gewesen, und heute sind es bereits 40 bis 50 Milligramm! Der Fischfang wird immer problematischer; die Untersuchung von Felchenjungzucht hat ergeben, dass ein grosser Teil der dem Laich entchlüpften Kleinfische schwere Deformationserscheinungen zeigt. Die entscheidende Frage ist, ob man «das Problem weiterhin sorgfältig prüfen» will oder ob man sich endlich dazu entschliessen kann, der uns drohenden Katastrophe mit schärfsten Massnahmen zu begegnen. Das grosse Uebel ist in der Tatsache zu erblicken, dass die politischen Instanzen allzu sehr reine wirtschaftliche Interessen in den Vordergrund stellen und der gefährlichen Situation nicht mit radikalen neuen Vorschriften begegnen. Professor Elster vom Institut für Limnologie der Universität Freiburg im Breisgau hat unlängst in einer Sendung des deutschen Südwestfunks erklärt, dass wir jetzt entscheiden müssen, was wichtiger ist: das Leben und unsere Zukunft oder der augenblickliche Profit. Leo Schmid