

## Nachhaltige Nutzung von Wasser

Der Text wurde von Prof. Dr. A.N.Grohmann zur Verfügung gestellt, der auch die Verantwortung für den Inhalt trägt.

Ansprechpartner: Prof. Dr. Andreas N. Grohmann (E-Mail: wabolu@grohmannberlin.de)

1. Zur Orientierung
2. Geschichtliches
3. Nutzung und Nutzung sind Zweierlei
4. Leitlinien

### 1 Zur Orientierung

Woher kommt Wasser am Wasserhahn im Haus und wohin fließt es – in einigen Städten sind diese beiden Fragen einfach zu beantworten: Wasser fließt in manchen Gegenden reichlich von den Bergen und es fließt weiter mit allem Unrat, den es in den Häusern aufnimmt, weit weg ins Meer. Weil sich die Fassungsgebiete am Fuße der Berge und die Quellen in den Bergen immer wieder durch Regen erneuern und weil das weite Meer, unterstützt durch die so genannte Selbstreinigungskraft der Gewässer, viel Unrat aufnehmen kann, funktionierte diese Vorgehensweise (das Durchflusssystem) über sehr viele Generationen hinweg zufriedenstellend. Die Kriterien der Nachhaltigkeit sind damit offensichtlich erfüllt – oder vielleicht doch nicht? Zweifel sind angebracht, insbesondere dann, wenn eine biologische Abwasserbehandlung fehlt oder ihre Wirkung mangelhaft bleibt. Mit der Anforderung „sorgsamer Umgang mit Wasser“ werden die Zweifel artikuliert. Aber die Anforderungen sind zu sehr „ex cathedra“ behrend, nicht alltagsgerecht.

Verständlicher werden Zweifel am „Durchflusssystem“ durch die Begriffskombination „Nutzung von Wasser und Mehrfachnutzung“. Sie macht vielerlei deutlich:

- Gebrauch und Nutzung sind die Begriffe, die den Umgang mit Wasser kennzeichnen. Der Begriff „Verbrauch“ ist irreführend und zu vermeiden. Wasser kann nicht verbraucht werden, es ist nach der Nutzung immer noch vollständig da, wenn auch mit dem Unrat der Nutzung belastet;
- es bietet sich selbstverständlich an, die Beseitigung des Unrats, den das Wasser mit seiner Nutzung aufgenommen hat, anzustreben;
- der Anspruch der Mehrfachnutzung erzwingt die Reinigung des Wassers nach der Nutzung;
- die Antwort auf die Frage, ob die Reinigung des genutzten Wassers eine Mehrfachnutzung erlaubt, ist eine Antwort zur Nachhaltigkeit der Nutzung;.
- das Prinzip „Nutzung und Mehrfachnutzung“ ist überall anwendbar, sowohl in Gegenden mit reichlich Wasser und erst recht in Gegenden mit Wassermangel.

Bleibt noch anzumerken, dass Wasser im Durchschnitt, bis auf sehr kleine Anteile, die bei

Atmung und Assimilation umgesetzt werden, so alt ist wie die Erde. Auch dies dient der Einsicht, dass Wasser nicht verbraucht, sondern genutzt wird.

## 2 **Geschichtliches**

Wasser von den Quellen der Berge in Siedlungen zu leiten, ist ohne neuzeitliches technisches Gerät eine Herausforderung, deren Bewältigung<sup>1</sup> durch Perser (Kanat, Qanat oder Foggara) oder Römer (Aquädukt) oder in Pergamon (Tonröhren mit Bleidichtungen) Anerkennung und Bewunderung abverlangt. Offensichtlich war den Menschen damals an reinem Wasser sehr gelegen; so sehr, dass sich solch großer Aufwand lohnte. Das genutzte Wasser floss in Sickergruben oder die Straße entlang zum nächsten Bach oder Fluss, was für Siedlungen an Berghängen (Beispiel: antikes Ephesos) kein technisches Problem darstellt. Das System ist hygienisch sicher, solange unterhalb von Sickergruben oder Straßengraben oder entlang eines belasteten Baches oder Flusses keine Quellen oder Brunnen genutzt werden.

Anders verhält es sich in den Tiefebenen. Der Kurzschluss zwischen Sickergrube und Brunnen ist immer gegeben und immer eine tödliche Gefahr. Häufig werden Bewohner, die eine leichte Form der tödlichen Krankheit (Typhus, Paratyphus, Gastroenteritis) überlebten, immun. In Zeiten von Epidemien im Mittelalter jedoch hatten solche Kurzschlüsse hunderttausendfachen Tod zur Folge. Da Abwasser als Ursache der Belastung der Brunnen, die Krankheit und Tod brachte, nicht einsichtig war, wurde vorsätzliche „Brunnenvergiftung“<sup>2</sup> unterstellt, aber nie bewiesen. Der Begriff ist heutzutage ein Synonym für üble Verleumdung.

Erst im 19. Jahrhundert erfolgte eine systematische Kanalisation und erst als Folge der Choleraepidemie von Hamburg (1892<sup>3</sup>) erfolgte die endgültige Wende, was mit dem Begriff „Abwasserbeseitigungspflichtige“ zum Ausdruck kam. Dies ist die Zeit, in der der Verein Wasser-, Boden- und Lufthygiene e.V. gegründet wurde, um die gleichnamige Forschungsanstalt bei der Entwicklung von leistungsfähigen Anlagen zur Abwasserbehandlung zu unterstützen (1902, damals noch Verein für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung F.V.). Der Begriff „Abwasserbeseitigungspflicht“ ist im Infektionsschutzgesetz (IfSG, § 41 Abwasser) heute noch festgeschrieben und findet sich deswegen auch in anderen Rechtsnormen (WHG Abschnitt 2). Es fragt sich aber, Beseitigung – wohin? Das folgende Zitat aus einem Vortrag<sup>4</sup> 1924 geht auf diese Problematik ein.

- 
- <sup>1</sup> Eine Übersicht, die nicht nur die römischen Aquädukte beschreibt, ist zu finden bei: Garbrecht, Günther (1988): Mensch und Wasser im Altertum. Geschichte der Wasserversorgung, Band 3, S. 11-42, Frontinus Gesellschaft e.V., Verlag Philipp von Zabern, Mainz. Siehe auch: Grewe, Klaus: Licht am Ende des Tunnels – Planung und Trassierung im antiken Tunnelbau. Verlag Philipp von Zabern, Mainz.
  - <sup>2</sup> Irrationale Angst und Vorurteile gipfelten in falschen Anklagen der „Brunnenvergiftung“, was sehr anschaulich 1997 von B. Gockel im Heft 21 der Frontinus-Gesellschaft e.V. beschrieben wird.
  - <sup>3</sup> Der Mangel an Trennung zwischen Abwasser und Wasserversorgung in Hamburg und die dramatischen Folgen im August 1892 werden ausführlich beschrieben in: Winkle, Stefan (1997): Kulturgeschichte der Seuchen, S. 222. KOMET MA-Service und Verlagsgesellschaft, Frechen.
  - <sup>4</sup> 1924 wurde infolge der inflationsbedingten Haushaltslage des Staates die Auflösung der Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene beabsichtigt. Dr. Max Beninde, Direktor dieser Anstalt, bittet den Verein um Unterstützung zur Erhaltung der Anstalt (zitiert aus seinem Vortrag: Band 110 der Schriftenreihe des Vereins

*„Aber weder das Trink- und Gebrauchswasser noch das Fabrikationswasser verschwindet im menschlichen Haushalt oder im Fabrikationsvorgang, sondern es findet sich am Ende des Verarbeitungsprozesses fast zu 100% in mehr oder minder verunreinigtem Zustand, d.h. als Abwasser wieder. Das Abwasser muss beseitigt werden. Das kann aber nicht anders geschehen, als dass es denselben Stellen zugeführt wird, aus denen das Wasser zu den genannten Vorgängen geschöpft wird.“*

Im Ansatz ist das schon der Abschied vom Durchflusssystem und die Hinwendung zum Kreislauf, der Mehrfachnutzung. Die Zeit war damals, 1924, noch nicht reif für diese Kehrtwende; vielleicht ist sie es jetzt. Manchmal werden die Fassungsgebiete übernutzt und es kommt zu einem Absinken des Grundwasserspiegels, so zum Beispiel in den 1970er Jahren in der Lüneburger Heide für Wasser für Hamburg. Aus dem Bürgerprotest zu dieser nicht nachhaltigen Nutzung des Dargebots hat sich die Aktion Wassersparen entwickelt. Hamburg hat nunmehr zwar einen geringen täglichen Wasserbedarf (etwa 110 Liter je Person), besteht aber auf Versorgung aus dem Grundwasser und nicht aus der Elbe. Auch Wien beschloss gegen Ende des 19. Jahrhunderts, mit einem Aquädukt von 90 km, gebaut nach römischen Vorbild, Wasser aus dem Hochgebirge in die Stadt zu leiten. In Rostock dagegen wurde in den 1990er Jahren, insbesondere durch den Einfluss von Bürgerinitiativen, die Versorgung aus der Warnow<sup>5</sup> und nicht aus dem Grundwasser beschlossen, um das Grundwasser zu schonen. Auch dieser Weg ist nicht zu beanstanden, denn der Fortschritt der Analytik zeigt Wege und Verbleib von Mikroverunreinigungen und damit auch Wege der Vermeidung und Möglichkeiten der Aufbereitung zur Entfernung der Verschmutzungen bis auf unwirksame, technisch unvermeidbare Restkonzentrationen<sup>6</sup>.

### **3 Nutzung und Nutzung sind Zweierlei**

„Wassernutzung“ ist traditionell ein Begriff der Wasserwirtschaft<sup>7</sup>, etwa in dem Sinn, dass ein Gewässer als Vorfluter für Abwassereinleitung genutzt wird, andere Gewässer für die Wasserversorgung oder die Fischerei, die Bewässerung, die Schifffahrt, die Stromerzeugung, als Kühlwasser, als Feuchtbiotop, für Aquakultur und vieles mehr. Nachhaltige Nutzung von Wasser wird im Bereich der Wasserwirtschaft als Ausgleich zwischen den Interessen der Nutzer verstanden, wobei insbesondere auf einen Ausgleich zwischen Nutzungsanspruch und

---

zu 100 Jahre Verein Wasser-, Boden- und Lufthygiene e.V. 1902-2002, S. 91. Eigenverlag Verein WaBoLu Berlin 2001).

<sup>5</sup> Nach der Vereinigung Deutschlands wurde für die Wasserversorgung von Rostock nicht die Entnahme von Grundwasser 70 km weiter südlich sondern die Entnahme von Wasser aus der Warnow mit mehrstufiger Aufbereitung beschlossen. Aus hygienischer Sicht bestehen keine Einwände, wenn Auflagen beachtet werden: Grohmann, Andreas (2005): Sechs Prinzipien einer nachhaltigen Trinkwasserversorgung. Vom Wasser, 102, S. 13.

<sup>6</sup> Anthropogene Spurenstoffe und Krankheitserreger im urbanen Wasserkreislauf werden mit modernen Verfahren in Forschungsvorhaben untersucht, um die Wasserversorgung sicherer zu gestalten (siehe z.B. [www.askuris.tu-berlin.de](http://www.askuris.tu-berlin.de)).

<sup>7</sup> In Lehrbüchern der Wasserwirtschaft wird Nutzung ausschließlich auf Gewässer bezogen. Demnach benutzt der Wasserversorger ein Gewässer für die Entnahme von Wasser und ein anderes zur Einleitung von behandeltem Abwasser. Die Erweiterung des Begriffs Nutzung auf den Bereich der Wasserversorgung selbst, stellt im deutschsprachigen Raum ein Novum dar, obwohl die englischen Begriffe „use“ und „re-use“ vertraut sind.

Verfügbarkeit (so genanntes Dargebot) zu achten ist, um die nicht erneuerbaren Wasserressourcen zu schonen. Der Fachbegriff ist IWRM (Integrated Water Resources Management).

Der sachlich und sprachlich erforderliche Ersatz des Begriffs „Wasserverbrauch“ durch „Nutzung von Wasser“ und damit die Erweiterung des Begriffs „Nutzung“ auf den Bereich der Wasserversorgung erfolgt erst allmählich und erst seit einigen Jahren. Anzumerken ist, dass die Einleitung genutzten Wassers das Dargebot erhöht, so dass die Wasserversorgung, bestehend aus Entnahme, Nutzung, Abwasserbehandlung und Einleitung, dem Grunde nach die Bilanz des Dargebots nicht belastet.

Bleibt noch der Bereich Land- und Forstwirtschaft zu hinterfragen. Wie hoch der Wasserbedarf dort ist, wird in den gemäßigten Zonen mit regelmäßigen Niederschlägen während der Vegetationsperiode sprachlich nicht reflektiert. Die fachlichen Begriffe „Evapotranspiration“ und „klimatische Wasserbilanz“ sind nicht in die Alltagssprache übersetzbar. Für Landwirtschaft, heißt es, wird in Deutschland nur etwa 1,5% des Wasserdargebots genutzt, weil der Niederschlag während der Vegetationsperiode direkt auf die Felder fälschlicher Weise unberücksichtigt bleibt. Erst in ariden und semiariden Gebieten mit ihrem hohen Bedarf an Wasser für Bewässerung wird folgendes bewusst: Der mengenmäßig eigentliche (englisch: virtual, daher virtuelles Wasser) Wasserbedarf eines jeden Menschen besteht nicht in der häuslichen Umgebung oder in den Fabriken, sondern in der Landwirtschaft! Wird der jährliche Niederschlag auf einem Feld durch den Ertrag dieses Feldes geteilt, so resultiert ein Wert Liter (L) durch Kilogramm (kg), der den Wasserbedarf der Feldfrucht kennzeichnet. Wo der Niederschlag (Regen) nicht ausreicht, muss auch das Bewässerungswasser berücksichtigt werden und umgekehrt. Das Ergebnis wird als virtuelles Wasser bezeichnet, z.B. 1.000 L/kg für Weizen. Als „virtuelles Wasser“ wird auch die große Wassermenge bezeichnet, die für importierte Waren an anderer Stelle der Erde aufgewendet werden muss, z. B. etwa 11.000 Liter für eine Jeanshose, davon etwa 85% für die Bewässerung der Baumwollfelder. Anschaulich wird auch von Wasser im Einkaufskorb gesprochen<sup>8</sup>.

Während der persönliche Wasserbedarf im Haushalt etwa 100 bis 120 Liter je Tag beträgt, summiert sich der persönliche Wasserbedarf für Lebensmittel auf mehr als 2.500 Liter je Tag, also auf mehr als das Zwanzigfache. Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass für die Wasserbilanz einer Landschaft das behandelte Abwasser lokal eine große, im Flächendurchschnitt aber eine nur untergeordnete Bedeutung hat.

---

<sup>8</sup> „Wasser im Einkaufskorb“ ist ein Ausdruck, der von der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e.V. verwendet wird, um den hohen Wasserbedarf für Lebensmittel und Gebrauchsgüter zu veranschaulichen. ([www.virtuelles-wasser.de](http://www.virtuelles-wasser.de), VDG-Schriftenreihe 73).

## **4 Leitlinien zur nachhaltigen Nutzung von Wasser**

### **Kernsatz**

Wasser wird nicht verbraucht, sondern gebraucht und genutzt.

### **Wasserbedarf**

Mindestens 20 Liter sind als Lebensmittel und zur Abwehr seuchenhygienischer Gefahren je Tag für jeden Menschen erforderlich (Menschenrecht auf Wasser). Ein moderner Haushalt mit sparsamer Nutzung von Wasser kommt mit etwa 100 Liter täglich je Person aus, die nach Abwasserbehandlung und multiplen Barrierensystem wieder in der aquatischen Umwelt (Vorfluter, Landschaft) verfügbar sind. Der Wasserbedarf für Lebensmittel (virtuelles Wasser, Wasser im Einkaufskorb) ist um mehr als das Zwanzigfache höher als der Wasserbedarf im Haushalt. Wasser für Landwirtschaft steht nach der Nutzung nicht mehr zur Verfügung, weil es an die Atmosphäre abgegeben wird oder aber versickert, das heißt ins Grundwasser gelangt.

### **Mehrfachnutzung**

Entsteht wegen Mehrfachnutzung kein Abwasser (Abwasser freie Fabrikation), so kann die Abwasserbehandlung an den Produktionsprozess angepasst werden und umgekehrt, weil dann Auswirkungen auf die aquatische Umwelt ausgeschlossen sind.

### **Produktinformation und Produktverantwortung**

Für jeden synthetischen Stoff (Wasch- und Reinigungsmittel, Haushaltschemikalien, Kosmetika, Medikamente, Röntgenkontrastmittel), der bestimmungsgemäß ins Wasser gelangt, sollten die Nutzer des Wassers informiert werden, ob und wie eine Belastung des Wassers vermieden werden kann und insbesondere, ob durch Abwasserbehandlung oder ein multiples Barrierensystem diese Stoffe bis auf unwirksame Reste wieder aus dem Wasser entfernt werden können.

### **Sorgsamer Umgang mit Wasser und Minimierungsgebot**

Sparsame Nutzung von Wasser ist ein Aspekt des sorgsamen Umgangs mit Wasser. Darüber hinaus erfordert ein sorgsamer Umgang mit Wasser, dass vermeidbare Belastungen des Wassers unterbleiben (siehe Produktinformation). Nutzer des Wassers sollten nur Stoffe verwenden, die nach ihrer Überzeugung für die aquatische Umwelt unschädlich sind oder durch die nachfolgende Abwasserbehandlung und/oder ein multiples Barrierensystem bis auf unwirksame Reste wieder aus dem Wasser entfernt werden.

### **Biologische Abwasserbehandlung**

Bakterien und Protozoen bewirken die biologische Abwasserbehandlung weitgehend unabhängig von der Größe der Kläranlagen. Örtlich begrenzte Kanalnetze mit geprüften dezentralen Kläranlagen sowie geprüfte Kleinkläranlagen ermöglichen den Anschluss aller Haushalte an eine wirksame biologische Abwasserbehandlung.

### **Multiples Barrierensystem**

Die Summe aus biologischer Abwasserbehandlung mit Bakterien und Protozoen, weiteren Stufen der Abwasserbehandlung sowie der Wirkung der Biozönose in Teichen, Flüssen, Seen und Uferfiltration (Bodenpassage), stehen als multiples Barrierensystem zur Verfügung, welches die aquatische Umwelt vor Belastungen der Wassernutzung, insbesondere auch durch Krankheitserreger (Bakterien und Viren) schützt. Die Auswahl geeigneter Materialien im Kontakt mit Wasser und die Einhaltung der Regeln der Technik vervollständigt das Barrierensystem und ermöglicht die Versorgung mit reinem, genusstauglichem Trinkwasser.

### **Land- und Forstwirtschaft**

Der Verbleib behandelten Abwassers in der Land- und Forstwirtschaft vermindert den Aufwand zur Entfernung der P- und N-Nährstoffe durch Abwasserbehandlung, sofern keine Überdüngung oder Eutrophierung von Gewässern zu besorgen ist. Für die großräumige Wasserbilanz in der Landwirtschaft ist die Menge von behandeltem Abwasser unerheblich, da diese nur etwa 5% des gesamten Wasserbedarfs ausmacht. Behandeltes Abwasser kann vollständig in der Landschaft aufgenommen werden.

### **Wasser und Energie**

Nutzung von Wasser ist mit Energieverbrauch gekoppelt, dessen spezifische Ökobilanz durch regenerative Energie verbessert werden kann, insbesondere im Bereich der Wärmeversorgung. Abwasserbehandlung gekoppelt mit Biogasproduktion, energieeffiziente Reinigung von Prozesswasser sowie direkte und indirekte solare Meerwasserentsalzung sind Beispiele der Drosselung des Energieverbrauchs bei der Wassernutzung.

### **Kooperation**

Selbst wenn die Ressource Wasser knapp ist, sind Wasserversorgung und Landwirtschaft nicht Konkurrenten um das knappe Gut, sondern Partner, denn Wasser wird zunächst in den Haushalten der Siedlung genutzt und anschließend, nach angemessener Reinigung, für Bewässerung zur Verfügung gestellt. Kooperation hilft auch, die Kontamination der Gewässer mit Pestiziden und Nitrat infolge landwirtschaftlicher Nutzung von Wasser zu minimieren. Darüber hinaus sind Hinweise der Wasserversorger an Hersteller für angemessene Produktinformationen von Bedeutung.

### **Nachhaltige Nutzung von Wasser – Recht auf Verschmutzung**

Wasser kann nur genutzt werden, wenn es auch verschmutzt werden darf. Nachhaltig ist die Nutzung von Wasser aber nur dann, wenn es sparsam genutzt wird, vermeidbare Belastungen und Verschmutzungen unterbleiben und wenn es darüber hinaus nicht größeren Belastungen und Verschmutzungen ausgesetzt wird, als durch nachfolgende Abwasserbehandlung soweit wieder beseitigt werden, dass das Wasser, sofern es nicht verdunstet, wieder und wieder verwendet wird oder, bei Einhaltung rechtlicher Vorgaben, in der Landschaft Verwendung finden kann.