

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 99 (2007)  
**Heft:** 4

**Artikel:** Die Sicherung angemessener Restwassermengen : wie wird das Gesetz vollzogen?  
**Autor:** Uhlmann, Viviane / Wehrli, Bernhard  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-940150>

### **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:** 01.04.2025

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

# Die Sicherung angemessener Restwassermengen – wie wird das Gesetz vollzogen?

■ Viviane Uhlmann, Bernhard Wehrli

Die Bundesverfassung schreibt seit 1975 angemessene Restwassermengen in unseren Gewässern vor. Diesen Verfassungsauftrag hat der Bund mit der Revision des eidgenössischen Gewässerschutzgesetzes (GSchG) im Jahr 1991 weitgehend umgesetzt. Die Restwasserbestimmungen von 1991 stellen einen Kompromiss von wirtschaftlichen und ökologischen Interessen dar; sie führen deshalb immer wieder zu Kontroversen:

- Das Parlament hat Ende 2003 die Sanierungsfrist für Wasserfassungen von ursprünglich 15 Jahren auf 20 Jahre bis 2012 verlängert.
- Im Herbst 2004 hat der Nationalrat die Motion Speck gutgeheissen, welche die Restwasserbestimmungen teilweise aufzuheben sucht.
- Im Juli 2006 wurde die über die Bestimmungen des GSchG hinausgehende Volksinitiative «Lebendiges Wasser» beim Bund eingereicht.

Wie wurde die Sicherung angemessener Restwassermengen gemäss Gewässerschutzgesetz in der Schweiz in den letzten 15 Jahren nach Inkraftset-

zung des Gewässerschutzgesetzes umgesetzt?

## 1. Gewässerschutzgesetz und Mindestrestwassermenge

Die aktuelle Gewässerschutzgesetzgebung zur Sicherung angemessener Restwassermengen ist in Art. 29 ff definiert. Art. 31 Abs. 1 schreibt eine Mindestrestwassermenge für die Gewässer vor, deren Berechnung weitgehend auf einer empirischen Formel basiert.

Die Formel von Matthey, die auf Beobachtungen an mehreren verschiedenen Flusstypen im Kanton VD basiert, ist zur Bestimmung minimaler Restwasserführungen von Fischgewässern entwickelt worden. Ausgangsgrösse ist diejenige Abflussmenge eines Gewässers, die im Laufe des Jahres am häufigsten vorkommt und auf die sich deshalb die Biologie des Gewässers eingestellt hat (z.B.  $Q_{300}$ ).

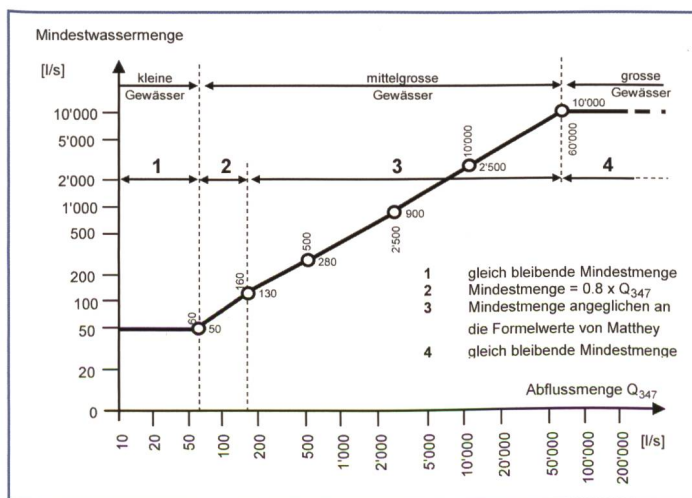
Für Gewässer mit einer Abflussmenge  $Q_{347}$  zwischen 60 und 160 l/s – diese sind in Kraftwerkssystemen häufig wichtige Nutzungslieferanten – wurde im Gewässerschutzgesetz bei der Festlegung der Mindestrestwasser-

den weitaus häufigsten Fällen, d.h. zwischen 160 l/s und 60 000 l/s, entspricht die Mindestrestwassermenge weitgehend der Formel von Matthey. Bei einem hohen Abfluss wird der Anteil der Mindestrestwassermenge ( $=Q_{\text{Min Art.31 Abs.1}}$ ) an  $Q_{347}$  immer kleiner.

Matthey drückt in seiner Formel aus, was er in der Natur beobachtet hatte: kleine Gewässer brauchen verhältnismässig mehr Restwasser als grosse. Inzwischen hat sich gezeigt, dass die natürliche Situation in Regionen, wie im Berggebiet, mit der Formel nur teilweise wiedergegeben werden kann und dem individuellen Charakter der Fliessgewässer wenig Rechnung trägt. Mit Art. 31 Abs. 2 und Art. 33 kann die Mindestrestwassermenge der Situation entsprechend erhöht werden.

In der Botschaft zur Revision des GSchG wird festgehalten, dass es sich bei diesen Mindestmengen um eine Alarmgrenze handelt.

- «...Würde die Mindestmenge unterschritten, käme dies praktisch in den meisten Fällen einer Opferung der biologischen Funktion des Gewässers gleich. Dies widerspräche dem Verfassungsauftrag, der keine Zweifel zulässt, dass grundsätzlich Restwasser im Gewässer belassen werden muss...»
- «...Die Mindestmenge stellt die erste Stufe zur Sicherung angemessener Restwassermengen dar. Im Unterschied zu der nach Art. 33 erhöhten Restwassermenge muss die Mindestmenge grundsätzlich bei allen Fliess-

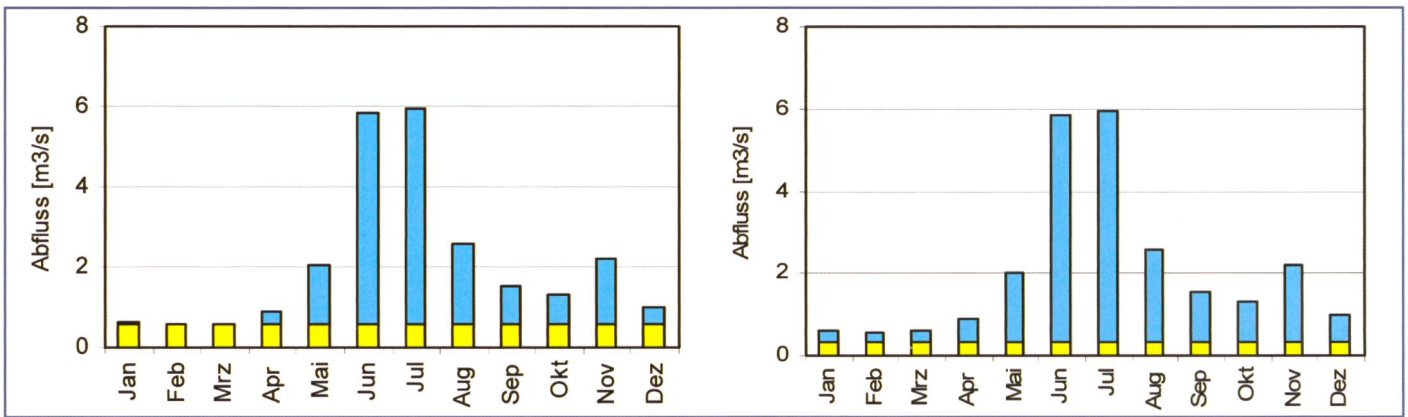


**Bild 1. Mindestrestwassermenge gemäss Art. 31 Abs. 1 (logarithmische Darstellung). In den häufigsten Fällen, d.h. zwischen  $Q_{347} = 160$  l/s und  $Q_{347} = 60000$  l/s, entspricht die Kurve weitgehend der Formel Matthey (aus Botschaft zur Volksinitiative «Rettet unsere Gewässer» und zur Revision des GSchG, 1987).**

Mindestrestwassermenge zugunsten der Wasserkraftnutzung ein um bis zu 20% tieferer Ansatz gewählt, als sich aufgrund der Formel Matthey ergäbe (siehe Bild 1 und Tabelle 1). In

$Q_{347}$	$Q_{\text{Min Art.31 Abs.1}}$	$Q_{\text{Min Art.31 Abs.1}} / Q_{347}$
Bis 60 l/s	50 l/s	83%
160 l/s	130 l/s	81%
500 l/s	280 l/s	56%
2500 l/s	900 l/s	36%
10000 l/s	2500 l/s	25%
> 60000 l/s	10000 l/s	< 16%

**Tabelle 1. Verschiedene Gewässergrössen, Mindestrestwassermenge gemäss Art. 31 Abs. 1 und Anteil an  $Q_{347}$ .**



**Bild 2.** Anteil (gelb)  $Q_{347}$  (links) und Anteil der Mindestrestwassermenge gemäss Art. 31 Abs. 1 (rechts) am mittleren Monatsabfluss (blau) des Chamuerabachs, La Punt-Chamues-ch. Bei einer Dotierwassermenge gemäss der Mindestrestwassermenge (Art. 31 Abs. 1) kann über das gesamte Jahr – auch im Winter – Wasser gefasst werden. Bei einer Dotierwassermenge, die dem  $Q_{347}$  des Gewässers entspricht, müsste in den Monaten Januar, Februar und März teilweise vollständig auf eine Wasserentnahme verzichtet werden. Datenquelle: [www.bafu.admin.ch/hydrologie](http://www.bafu.admin.ch/hydrologie). Die Abflussmengen  $Q_{347}$  sowie  $Q_{Min Art.31 Abs.1}$  betragen beide einen Bruchteil des mittleren Monatsabflusses.

gewässern mit ständiger Wasserführung unterhalb einer Wasserentnahme gehalten werden; die Vollzugsbehörden verfügen somit nur noch bei der Wahl der Mittel über einen Ermessensspielraum...»

Basierend auf umfangreichen Dotierversuchen im Hinterrhein wurde in den Vorarbeiten zur Revision des GSchG aus fischbiologischer Sicht eine Restwassermenge im Bereich der Abflussmenge  $Q_{347}$  vorgeschlagen. Später erarbeitete eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe der Eawag (Bundi et al. 1989) im Rahmen der Voruntersuchungen zur Revision des GSchG einen Beitrag, um die zweite Stufe der Restwasserbestimmung (Art. 31 Abs. 2) aus gewässerökologischer Sicht zu erläutern. Sie wies darauf hin, dass nicht nur ein bestimmter Minimalabfluss, sondern auch eine ausreichende Variabilität

des Abflusses gewährleistet sein muss. Damit bleibt der Charakter der natürlichen Abflussdynamik für das Gewässerökosystem erhalten. Als Minimalabfluss schlug sie jenen Abfluss vor, der über das Jahr gesehen am häufigsten auftritt, da dieser von besonderer biologischer Bedeutung sei und nicht unterschritten werden sollte ( $Q_{300}$ ). Um die Dynamik des Abflussgeschehens zu gewährleisten, schlug sie weiter vor, die maximal nutzbare Wassermenge zu begrenzen.

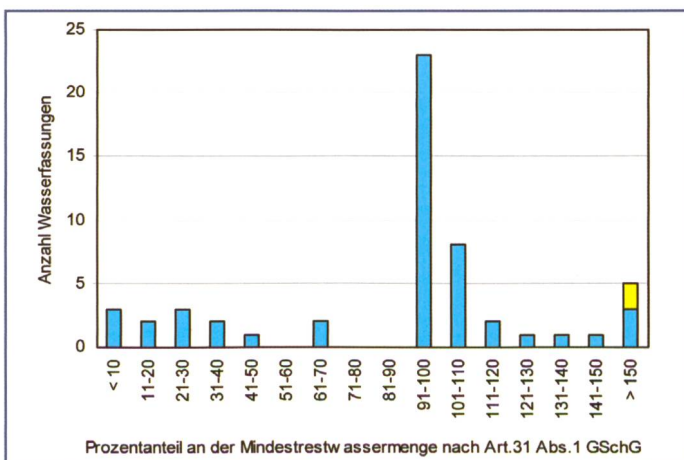
## 2. Heutige Restwasserregelung

Wie oben bereits erläutert, berücksichtigt die Formel Matthey insbesondere kleine Fließgewässer im Mittelland, die als Fischgewässer und oft als Aufzuchtgewässer genutzt werden. Deshalb entstand die Regelung, dass in Bächen mit einem  $Q_{347}$  bis 60 l/s mindestens 50 l/s fließen

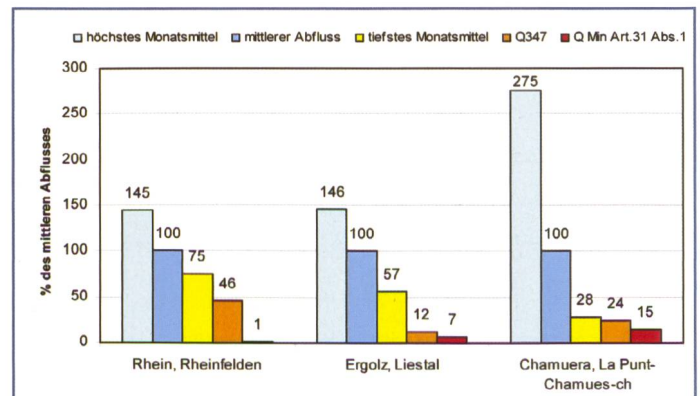
ebenfalls relativ kleine  $Q_{347}$  aufweisen, auch eine Mindestrestwassermenge von 50 l/s dotieren müssen. Damit sind teilweise hohe Produktionseinbußen hinzunehmen, da eine solch hohe Dotierwassermenge eine Wasserentnahme über einen längeren Zeitraum pro Jahr beeinträchtigen kann (siehe Bild 2). Für Neukonzessionierungen bestehen daher Ausnahmeregelungen für Nicht-Fischgewässer (Art. 32 Bst. b) und Fließgewässer über 1700 m ü.M (Art. 32 Bst. a).

## 3. Dotierwassermengen bei Neukonzessionierungen

Die Restwasservorschriften gemäss Art. 31 bis 33 lassen ein breites Handlungsspektrum offen (siehe Bild 3). Bei 24% der Neukonzessionierungen betragen die Dotierwassermengen weniger als die Mindestrestwassermenge gemäss Art. 31 Abs. 1, bei 43% entsprechen sie der Mindestrestwassermenge und in 33% der vorliegenden Fälle wurde höher dotiert als die Mindestrestwassermenge vorgeben. Diese erhöhten Dotierwassermengen wei-



**Bild 3.** Häufigkeit der im Rahmen der Neukonzessionierung neu festgelegten Dotierwassermengen als Anteil an der Mindestrestwassermenge gemäss Art. 31 Abs. 1. Gelb: Wasserfassungen mit  $Q_{347} \geq 60 \text{ m}^3/\text{s}$ , blau: Wasserfassungen mit  $Q_{347} < 60 \text{ m}^3/\text{s}$  (Daten: 11 Kantone, 53 Wasserfassungen berücksichtigt von insgesamt 59 Wasserfassungen).



**Bild 4.** Unterschiedliche Abflusswerte verschiedener Fließgewässer aus dem Alpenraum und Mittelland (mittlerer Abfluss = 100%). Datenquelle: [www.bafu.admin.ch/hydrologie](http://www.bafu.admin.ch/hydrologie).

sen durchschnittlich einen um 25% erhöhten Abfluss im Vergleich zur Mindestrestwassermenge gemäss Art. 31 Abs. 1 auf.

Höhere Dotierwassermengen wurden vor allem in grossen Gewässern wie Aare oder Rhein festgelegt. Dort beträgt die Mindestrestwassermenge nur gerade 16% der Abflussmenge  $Q_{347}$  und ist somit einfacher umzusetzen als in mittelgrossen und kleinen Gewässern (siehe *Tabelle 1* und *Bild 4*). Bei 30% der ausgewerteten Neukonzessionierungen überwogen die Interessen für den Schutz des betreffenden Gewässers die wirtschaftlichen und ermöglichten es, eine Dotierwassermenge höher als die Mindestrestwassermenge festzulegen. Gründe dafür waren insbesondere landschaftsästhetische Aspekte sowie der Aspekt der freien Fischwanderung (Art. 31 Abs. 2) in ökologisch bedeutenden Gewässern. Der Einbau einer Dotierturbine beispielsweise ermöglicht den Kraftwerken den Produktionsverlust zu reduzieren und gleichzeitig die Dotierwassermenge höher anzusetzen, da für das Funktionieren einer Dotierturbine minimale Wassermengen erforderlich sind.

#### 4. Dotierregime bei Neukonzessionierungen

Bei nur gerade 6 der 33 (19%) ausgewerteten Neukonzessionierungen bzw. Konzessionserneuerungen wurde festgelegt, die Dotierwassermengen saisonal abzustufen (siehe *Bild 5*).

Es ist inzwischen bekannt, dass die Dotierwasserregelung basierend auf das natürliche Abflussregime eines betreffenden Gewässers festgelegt werden sollte. Das neu festgelegte Dotierregime entspricht im Idealfall dem natürlichen Abflussregime auf einem tieferen Niveau. Daneben sollen auch gewisse Aspekte, wie z.B. das Gewährleisten der Laichwanderung der See- und Bachforellen im November und Dezember oder künstliche

Hochwasser berücksichtigt werden.

Wasserentnahmen aus Fliessgewässern bewirken eine Veränderung der Hochwassersituationen in gewissen Einzugsgebieten: Hochwasserspitzen werden eher kleiner, die Jährlichkeit von Hochwasserereignissen nimmt eher zu. Verschiedene Untersuchungen zeigen, dass eine dynamische Restwasserregelung mit einer höheren Häufigkeit, Intensität und länger andauernden Hochwassern vor allem in den natürlichen und morphologisch wenig beeinträchtigten Restwasserstrecken einen bedeutenden ökologischen Gewinn für die Gewässer- und angrenzenden Ufer- und Auenlebensräume erzielen kann.

Ein dynamisches Dotierregime zeichnet sich durch eine saisonale Abstufung der Dotierwassermenge und angemessene Hochwasser aus. Die Hochwassersituation kann künstlich, durch die Begrenzung und Steuerung der Fassungskapazität oder durch periodische Spülungen erzeugt werden. Das Beispiel Spöl im Schweizerischen Nationalpark zeigt, dass es umsetzbare Lösungen gibt (Mürle et al. 2005).

Landschaftsästhetische Aspekte haben schon früher in beliebten Naherholungsgebieten dazu geführt, die Dotierwassermenge zeitlich abzustufen. Auch bei Wasserfällen oder in touristisch häufig besuchten Gebieten werden die Dotierwassermengen häufig im Sommer und Herbst höher festgelegt als im Winter.

#### 5. Vollzug der Art. 29 ff GSchG

Da fast 70% der Dotierwassermengen der Mindestrestwassermenge gemäss Art. 31 Abs. 1 entsprechen oder darunter liegen, muss angenommen werden, dass die Interessen für die Wasserentnahmen stärker gewichtet werden. Die geringe Anzahl an Neukonzessionierungen, bei denen die Dotierwassermenge saisonal abgestuft wird, unterstützt diese Annahme. Es scheint daher wichtig, dass insbesondere

für die ökologisch bedeutenden Fliessgewässer zukünftig bei der Interessenabwägung die Schutzinteressen stärker gewichtet werden können als dessen Nutzungsansprüche.

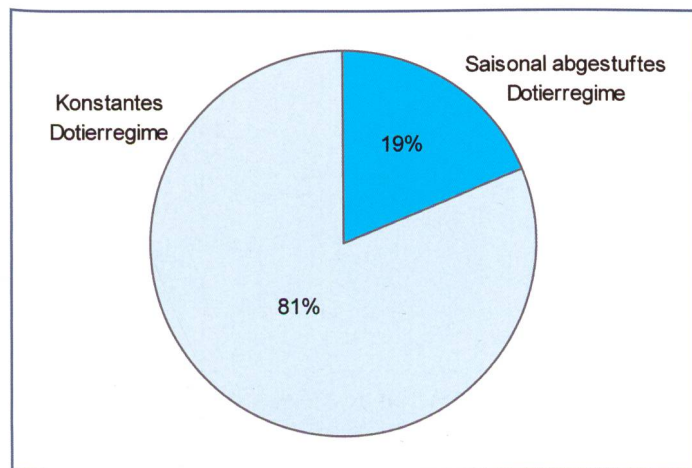
Die Ausnahmeregelungen gemäss Art. 32 Bst. c wurden beispielsweise in den Kantonen BE, GR, OW und SG angewendet. Es hat sich gezeigt, dass das Aufzeigen von Massnahmen, die eine geringere Dotierwassermenge in einem Gewässer ausgleichen sollen, schwierig zu quantifizieren ist und dass eine Schutz- und Nutzungsplanung auch in Berggebieten nicht immer zum Ziel führt. Gründe dafür können beispielsweise sein: die geringen ökologischen Ausgleichsmöglichkeiten, die Dauer des Verfahrens oder die Tatsache, dass zur geforderten Wiederherstellung der Fischdurchgängigkeit ohnehin nahezu die Mindestrestwassermenge gemäss Art. 31 Abs. 1 dotiert werden muss.

Was verfügt wird, kann meistens nicht mehr geändert werden. Gewisse Kantone führen in Zweifelsfällen vor der Konzessionsverfügung Dotierversuche durch. Der Kanton SG beispielsweise hält in den Neukonzessionen fest, bei einer allfälligen Überprüfung der Restwassermenge und einem festgestellten ungenügenden Zustand, die Restwassermenge zu erhöhen. Gleichzeitig wird festgesetzt, dass bei einer wesentlichen Änderung des Strompreises (30%) Anpassungen der Dotierwassermenge erfolgen können. Der Zustand in den Restwasserstrecken wird nach erfolgter Neukonzessionierung selten überprüft. Dies erstaunt insofern, als dass die Mindestrestwassermenge insbesondere von Seite der Ökologie als Existenzminimum oder Alarmgrenzwert bezeichnet wurde.

#### 6. Fazit

Neben einer ökologisch ausreichenden Dotierwassermenge ist insbesondere eine Dynamisierung bzw. saisonale Abstufung der Dotierwassermenge unter Berücksichtigung von Hochwasserereignissen erstrebenswert. Diese Regelung fehlt heute weitgehend. Bei künftigen Neukonzessionierungen ist es sinnvoll, auch dem Aspekt der Dynamisierung vermehrt Beachtung zu schenken.

Seit Inkrafttreten des GSchG im Jahre 1992 wurde allgemein erkannt, dass neben den Wasserentnahmen in den Fliessgewässern weitere Defizite wie beispielsweise Geschiebemangel, Schwall-Sunk oder ein monotones Abflussregime auf die Vitalität der Fliessgewässerökosysteme einwirken. Neue Ausbauprojekte



**Bild 5. Festgelegtes Dotierregime bei Neukonzessionierungen und Konzessionserneuerungen. In knapp 20% der untersuchten Fälle wird die Dotierwassermenge saisonal abgestuft.**

## 2. Kapitel: Sicherung angemessener Restwassermengen

### Art. 31 Mindestrestwassermenge

- <sup>1</sup> Bei Wasserentnahmen aus Fliessgewässern mit ständiger Wasserführung muss die Restwassermenge mindestens betragen: bis 60 l/s Abflussmenge  $Q_{347}$  50 l/s und für je weitere 10 l/s Abflussmenge  $Q_{347}$  8 l/s für ...
- <sup>2</sup> Die nach Absatz 1 berechnete Restwassermenge muss erhöht werden, wenn folgende Anforderungen nicht erfüllt sind und nicht durch andere Massnahmen erfüllt werden können:
- Die vorgeschriebene Wasserqualität der Oberflächengewässer muss trotz der Wasserentnahme und bestehender Abwassereleitungen eingehalten werden.
  - Grundwasservorkommen müssen weiterhin so gespiesen werden, dass die davon abhängige Trinkwassergewinnung im erforderlichen Ausmass möglich ist und der Wasserhaushalt landwirtschaftlich genutzter Böden nicht wesentlich beeinträchtigt wird.
  - Seltene Lebensräume und -gemeinschaften, die direkt oder indirekt von der Art und Grösse des Gewässers abhängen, müssen erhalten oder, wenn nicht zwingende Gründe entgegenstehen, nach Möglichkeit durch gleichwertige ersetzt werden.
  - Die für die freie Fischwanderung erforderliche Wassertiefe muss gewährleistet sein.
  - Bei Fliessgewässern bis 40 l/s Abflussmenge  $Q_{347}$  unterhalb von 800 m ü. M., die als Laichstätten oder als Aufzuchtgebiete von Fischen dienen, müssen diese Funktionen weiterhin gewährleistet sein.

### Art. 32 Ausnahmen

Die Kantone können in folgenden Fällen die Mindestrestwassermengen tiefer ansetzen:

- auf einer Strecke von 1000 m unterhalb einer Wasserentnahme aus einem Gewässer, das höher als 1700 m ü. M. liegt und dessen Abflussmenge  $Q_{347}$  kleiner als 50 l/s ist;
- bei Wasserentnahmen aus Nichtfischgewässern bis zu einer Restwasserführung von 35 Prozent der Abflussmenge  $Q_{347}$ ;
- im Rahmen einer Schutz- und Nutzungsplanung für ein begrenztes, topographisch zusammenhängendes Gebiet, sofern ein entsprechender Ausgleich durch geeignete Massnahmen wie Verzicht auf andere Wasserentnahmen im gleichen Gebiet stattfindet; die Schutz- und Nutzungsplanung bedarf der Genehmigung des Bundesrates;
- in Notsituationen für befristete Entnahmen, insbesondere zur Trinkwasserversorgung, für Löschzwecke oder zur landwirtschaftlichen Bewässerung.

### Art. 33 Erhöhung der Mindestrestwassermenge

- <sup>1</sup> Die Behörde erhöht die Mindestrestwassermenge in dem Ausmass, als es sich aufgrund einer Abwägung der Interessen für und gegen die vorgesehene Wasserentnahme ergibt.

wie KWOpus und Linth-Limmern zeigen, dass die Kraftwerkgesellschaften die Zukunft auch in der Veredelung der Energie erkennen. In diesen Fällen spielt neben der Restwasser- vor allem die Schwall-Sunk-Problematik und aufgrund der Speichermöglichkeiten der Landschaftsschutz eine wichtige Rolle. Das Thema Schwall-Sunk wird durch die zunehmende Nutzung der Speicherkraftwerke für die Regelung der internationalen Stromnetze immer wichtiger. Neben der zügigen Umsetzung der Restwasservorschriften haben deshalb neue Lösungen für die Schwall-Sunk-Problematik hohe Priorität. Auf Bundesebene bestehen dazu noch keine Vorschriften.

#### Literatur

- Uhlmann, V. und B. Wehrli (2006): Wasserkraftnutzung und Restwasser – Standortbestimmung zum Vollzug der Restwasservorschriften, Eawag, Kastanienbaum. 62 S.
- Mürle, U., Ortlepp, J. und Molinari P. (2005): Die Dynamisierung des Restwassers im Spöl – eine Win-Win-Lösung für Natur und Kraftwerkbetreiber. Wasser Energie Luft, Heft 1/2/2005 S. 20–22.
- Bundi, U., Eichenberger, E., Peter, A., Perret, P. et al. (1989): Wasserentnahme aus Fliessgewässern: Gewässerökologische Anforderungen an die Restwasserführung. Buwal (Hrsg.). 50 S.
- Botschaft zur Volksinitiative «Rettet unsere Gewässer» und zur Revision des GSchG, 1987.

#### Anschrift der Verfasser

- Prof. Dr. Bernhard Wehrli, Eawag/ETH  
Seestrasse 79, CH-6047 Kastanienbaum  
bernhard.wehrli@eawag.ch
- Viviane Uhlmann, Eawag/ETH  
Universitätsstrasse 16, CH-8092 Zürich  
viviane.uhlmann@eawag.ch