

REGIONALISIERUNG VON WASSERWIRTSCHAFTLICHEN DATEN ZUR ABSCHÄTZUNG VON STOFFFRACHTEN IN OBERFLÄCHENGEWÄSSERN

Martin Wimmer

Zusammenfassung

Mit dem Wasserrechtsgesetz 2003 wurde die Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG in österreichisches Recht umgesetzt. Zentrales Element der Wasserrahmenrichtlinie ist die Verpflichtung der Mitgliedstaaten zur Erstellung von Gewässerbewirtschaftungsplänen. Aus diesem Planungsansatz ergeben sich zahlreiche Aufgaben für die Wasserwirtschaft. Für den Bereich der stofflichen Belastung von Oberflächengewässern ist der gute Gewässerzustand in Form von Umweltqualitätsnormen festzulegen. Diese Umweltqualitätsnormen sind bei der Immissionsbetrachtung von Abwassereinleitungen und bei der Ist-Bestandsanalyse der Flusseinzugsgebiete zu berücksichtigen. Dabei stellt sich unter anderem die Aufgabe, bestimmte hydrologische Daten (MQ, Bezugswasserführung) sowie flussmorphologische Daten (Flussbreite und -tiefe) für jene Oberflächenwasserkörper zu ermitteln, in die eine Einleitung von Schadstoffen erfolgt.

1. Einleitung

Aus dem Planungsansatz der Wasserrahmenrichtlinie ergeben sich für den Bereich der stofflichen Belastung von Oberflächengewässern folgende Aufgaben:

- Die Festlegung des guten Gewässerzustandes in Form von Umweltqualitätsnormen für einzelne Stoffe;
- Die Berücksichtigung der Umweltqualitätsnormen bei der Bewilligung von Abwassereinleitungen (Immissionsbetrachtung);
- Die Abschätzung, welche Oberflächenwasserkörper den guten Zustand möglicherweise verfehlen (Ist-Bestandsanalyse der Flusseinzugsgebiete);
- Die laufende Überwachung aller Oberflächengewässer und insbesondere die operative Überwachung jener Oberflächenwasserkörper, die den guten Zustand möglicherweise verfehlen werden;
- Die Aufstellung von Maßnahmenprogrammen im Hinblick auf die Erreichung des guten Zustandes bis 2015

Der erste Gewässerbewirtschaftungsplan ist für alle österreichischen Flusseinzugsgebiete bis 2009 zu erstellen. Für den Bereich der chemischen Schadstoffe wurden die Aufgaben 1 bis 3 abgeschlossen, an den folgenden Schritten wird derzeit gearbeitet. Eine zentrale Aufgabe dabei ist die Ermittlung von Schadstofffrachten. Hierfür werden auch hydrologische und flussmorphologische Daten benötigt, auf die im Folgenden näher eingegangen wird.

2. Umweltqualitätsnormen und kombinierter Ansatz

Mit der Qualitätszielverordnung (QZVO), BGBl. II Nr. 96 (2006), wurden Umweltqualitätsnormen für die für Österreich relevanten chemischen Schadstoffe gemäß den Vorgaben des Wasserrechtsgesetzes (§ 30a Abs. 2 Z. 2) festgelegt. Der kombinierte Ansatz, § 30g Wasserrechtsgesetz, besagt, dass Emissionen aus Punktquellen, insbesondere aus Abwassereinleitungen, auf der Grundlage des Standes der Technik zu begrenzen sind, dass jedoch strengere Emissionsbegrenzungen dann festzulegen sind, wenn dies zur Erreichung der Umweltziele erforderlich ist. Dementsprechend fordert § 5 Abs. 6 der QZVO, dass die zulässigen Schadstofffrachten bei der Bewilligung von Abwassereinleitungen unbeschadet der bestehenden Emissionsvorgaben jedenfalls so festzulegen sind, dass die Umweltqualitätsnormen nach einer bestimmten Entfernung unterhalb der Einleitung eingehalten werden. Diese Entfernung beträgt das Zehnfache der Gewässerbreite, mindestens jedoch einen Kilometer.

Die maximal bewilligbare jährliche Schadstofffracht F_{max} ergibt sich aus der Bezugswasserführung Q_{bez} am Bezugspunkt und der Umweltqualitätsnorm UQN :

$$F_{max} = k \cdot UQN \cdot Q_{bez} \quad (1)$$

Der Umrechnungsfaktor k beträgt 31,536, wenn UQN in $\mu\text{g/l}$, Q_{bez} in m^3/s und F_{max} in kg/a angegeben ist. Eine allfällig bestehende Vorbelastung wäre in Gleichung (1) noch in Abzug zu bringen.

Die QZVO gibt in §5 vor, dass die Umweltqualitätsnorm als arithmetischer Jahresmittelwert einzuhalten ist. Geht man von dem Regelfall aus, dass der Einleiter eine konstante tägliche Schadstoffmenge emittiert, dann ergibt sich die resultierende Konzentration im Vorfluter als Quotient aus dieser Fracht ($F_{max}/365$) und den jeweils auftretenden Tagesabflüssen Q_{Ti} . Es gilt dann die Beziehung:

$$\frac{1}{365} \cdot \sum_i \frac{F_{max}}{Q_{Ti}} \leq k \cdot UQN \quad i=1, \dots, 365 \quad (2)$$

Aus den Gleichungen (1) und (2) ergibt sich die Bezugswasserführung als harmonisches Mittel über die Tagesabflüsse Q_{Ti} eines Jahres:

$$Q_{bez} = 365 \left/ \sum_i \frac{1}{Q_{Ti}} \right. \quad i = 1, \dots, 365 \quad (3)$$

Um die Einhaltung der Umweltqualitätsnorm auch in abflussschwachen Jahren zu gewährleisten, sollte für die Berechnung von Q_{bez} nach Gleichung (3) das Jahr mit dem langjährig niedrigsten mittleren Abfluss (NJMQ) herangezogen werden (Zessner et al., 2004).

Die nach Gleichung (3) definierte Bezugswasserführung Q_{bez} unterscheidet sich von der bisher für Immissionsbetrachtungen angewendeten Wasserführung Q_{95} (Abfluss, der an 95% der Tage eines Jahres erreicht bzw. überschritten wird). In Abb.1 ist das Verhältnis Q_{bez}/Q_{95} für die verfügbaren Abflussdaten des Zeitraumes 1951-2003 dargestellt.

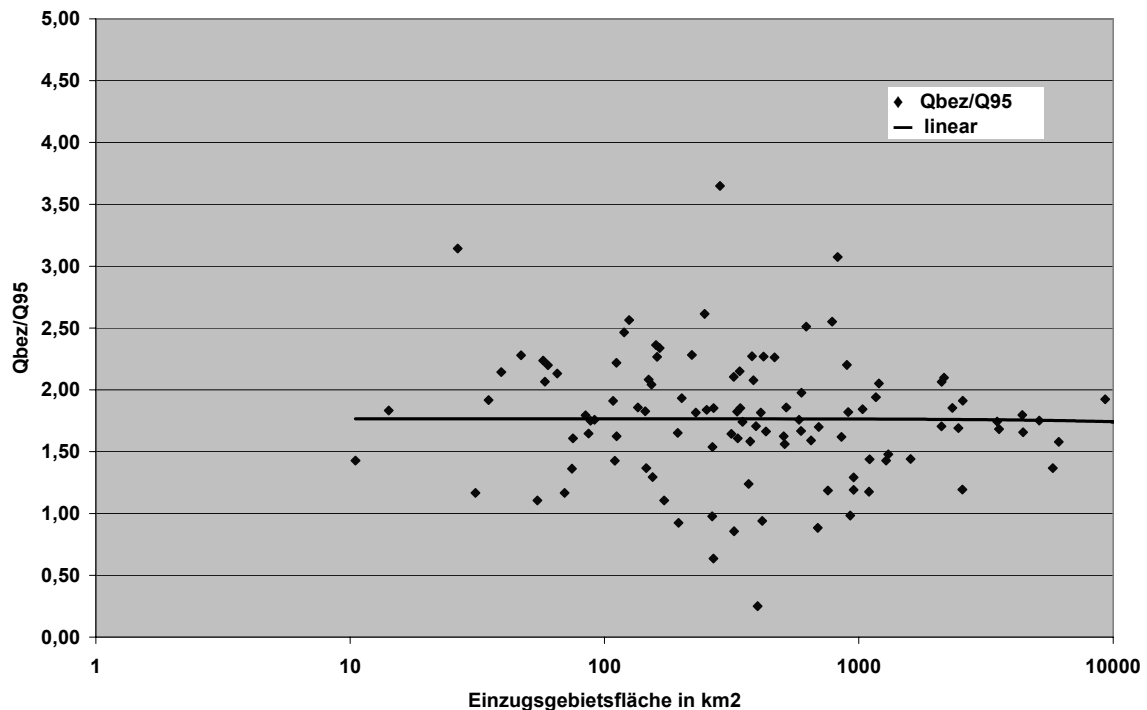


Abb. 1: Q_{bez}/Q_{95} für Pegelstellen an Fließgewässern über den Zeitraum 1951-2003.

Die Abbildung zeigt, dass das Verhältnis Q_{bez}/Q_{95} stark variiert und praktisch nicht von der Einzugsgebietsfläche abhängt. Die Q_{95} -Werte liegen in der Regel unter den jeweiligen Werten für Q_{bez} . Dies bedeutet, dass die Immissionsbetrachtung nach Gleichung (1) grundsätzlich auch mittels der Q_{95} -Werte durchgeführt werden kann. Ergibt sich dabei, dass die berechneten, maximal bewilligbaren Frachten größer sind als die nach dem Stand der Technik vorzuschreibenden Frachten, dann reichen die Vorgaben nach dem Stand der Technik jedenfalls zur Einhaltung der Umweltqualitätsnormen aus. Andernfalls muss eine exakte Berechnung der F_{max} nach den Gleichungen (1) und (3) durchgeführt werden und F_{max} als zusätzliche Emissionsbegrenzung vorgeschrieben werden.

Eine weitere Frage, die sich bei der Bewilligung von Abwassereinleitungen stellt, ist die Behandlung von Abwasserfahnen. Die QZVO verlangt in § 5 Abs. 6, dass die Umweltqualitätsnorm nach einer bestimmten Entfernung vom Einleitungspunkt innerhalb der Abwasserfahne einzuhalten ist. Erstreckt sich die Abwasserfahne über den Bezugspunkt hinaus, dann sind technische Maßnahmen zur rascheren Durchmischung zu treffen. Werden derartige Maßnahmen nicht getroffen, dann darf in die Immissionsbetrachtung nur jener Teil des Gewässers einbezogen werden, in den sich das Abwasser am betrachteten Bezugspunkt bereits eingemischt hat. Bei seitlicher Abwassereinleitung in einen Fluss von geringer Variabilität (keine starke Krümmung, keine seitlichen Totwasserzonen) ergibt sich die nach einer Entfernung L vom Einleitungspunkt eingemischte Breite b näherungsweise durch folgende Beziehung (Bleninger et al., 2004, Zessner et al., 2004):

$$b \approx \left(\frac{L \cdot h}{7} \right)^{0.5} \quad (4)$$

wobei h die Tiefe des Gewässers ist. Bei mittiger Einleitung ergibt sich ein doppelt so hoher Wert, bei Einleitung über einen Multiport eine entsprechende Vervielfachung. In Abb. 2 ist die eingemischte Breite b als Funktion der Entfernung von der Abwassereinleitung für ein Gewässer von 1 m Tiefe bei seitlicher bzw. mittiger Einleitung dargestellt.

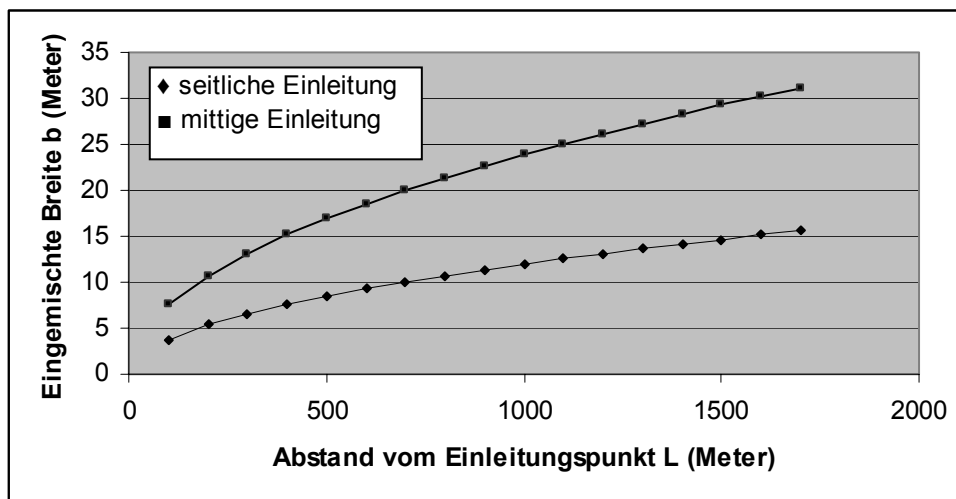


Abb. 2: Einmischungsbreite b als Funktion der Entfernung von der Abwassereinleitung L für ein Gewässer der Tiefe $h = 1$ m

Ist die nach Gleichung (4) ermittelte Breite der Einmischung b kleiner als die Breite des Flusses B an der betrachteten Stelle, dann darf für die Immissionsbetrachtung nur der Anteil b/B der Bezugswasserführung Q_{bez} angesetzt werden. Um die Immissionsbetrachtung für derartige Fälle anwenden zu können, müssen die Breite B und die Tiefe h bei der betrachteten Bezugswasserführung Q_{bez} bekannt sein.

3. Ist-Bestandsanalyse der stofflichen Belastung

Im Rahmen der Ist-Bestandsanalyse (BMLFUW, 2005) wurde eine Abschätzung vorgenommen, in welchen Oberflächenwasserkörpern die Umweltqualitätsnormen der QZVO voraussichtlich nicht eingehalten werden. Für diese Abschätzung wurden die jährlichen Frachten der einzelnen Schadstoffe aus Punktquellen (kommunalen Kläranlagen > 2.000 EW und industriellen Direkteinleitern) grob abgeschätzt und daraus die zu erwartende Konzentration im Gewässernetz ermittelt. Als Bezugspunkte für diese Betrachtung wurden die Oberflächengewässermessstellen der bundesweiten Wassergütererhebung gemäß Hydrographiegesetz, BGBl. Nr. 252/1990 i.d.g.F. herangezogen. Für diese Bezugspunkte wurde die Summe der Jahresfrachten aller Abwassereinleitungen im zugehörigen Teileinzugsgebiet ermittelt. Aus der berechneten Gesamtschadstofffracht und dem an den Bezugspunkten gegebenen langjährigen mittleren Jahresabfluss MQ wurde die zu erwartende Konzentration für jeden Schadstoff berechnet und mit der Umweltqualitätsnorm verglichen. Ein

Oberflächenwasserkörper wurde mit Risiko ausgewiesen, wenn die berechnete Konzentration für die darin liegende Messstelle 50% des Wertes der Umweltqualitätsnorm erreichte oder überschritt.

Da nicht für alle Messstellen der Wassergütererhebung MQ-Werte vorliegen, mussten diese aus den bekannten Abflussspenden M_q an den bestehenden Pegeln durch Interpolation ermittelt werden. Abb. 3 demonstriert dies am Beispiel des Teileinzugsgebietes der Mürz.

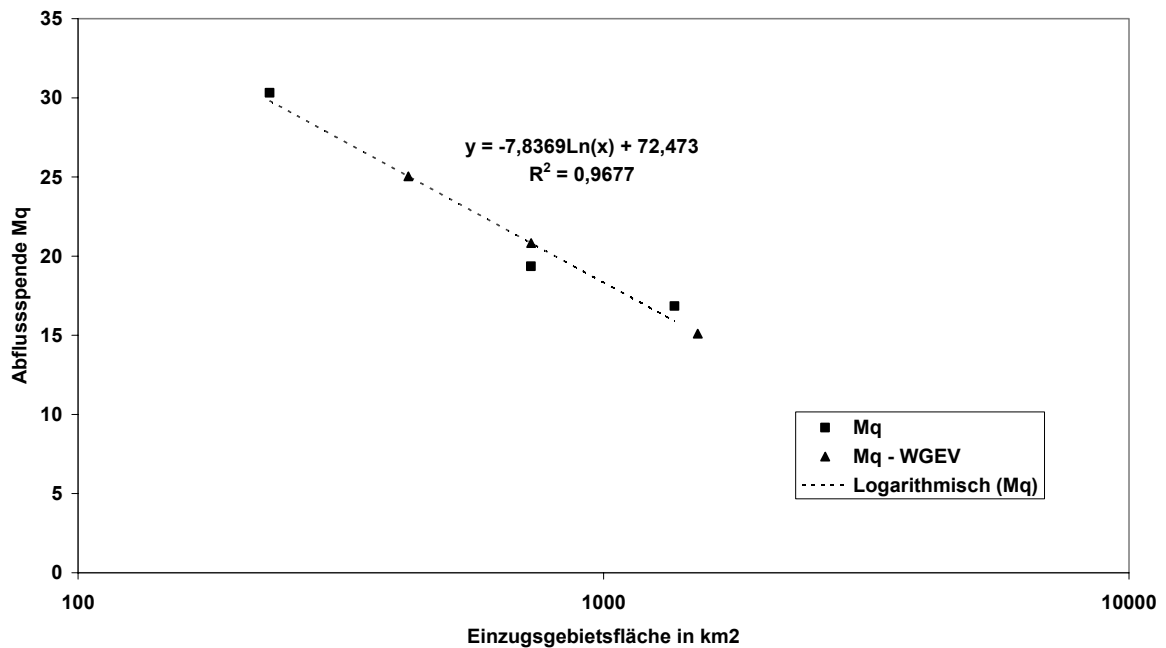


Abb. 3: Abflussspenden M_q als Funktion der Einzugsgebietsfläche im Teileinzugsgebiet der Mürz

Da die Flussbewirtschaftungspläne in Zyklen von 6 Jahren zu überarbeiten sind, werden Risikoabschätzungen dieser Art auch in Zukunft durchzuführen sein. MQ-Werte sollten zumindest in Form geeigneter Abschätzungen für alle Oberflächenwasserkörper zur Verfügung stehen, in die Abwasser aus Kläranlagen eingeleitet wird.

Die gezeigten Beispiele illustrieren, dass bestimmte hydrologische Daten (MQ, Qbez) sowie flussmorphologische Daten (Flussbreite und -tiefe) wichtige Hintergrundinformationen bei der Immissionsbetrachtung von Abwassereinleitungen und im Rahmen der Ist-Bestandsanalyse für Oberflächengewässer darstellen.

4. Literatur

Bleninger, T., Jirka, G.H., Leonhard, D., Hauschild, I. und Schlenkhoff, A. (2004) Immissionsorientierte Bewertung von Einleitungen in Gewässer: Mischzonen oder Opferstrecken, wo gelten die Gütekriterien? *KA-Abwasser, Abfall* 51, 246.

BMLFUW (2005) Österreichischer Bericht der Ist-Bestandsaufnahme nach Artikel 5 der Richtlinie 2000/60/EG (Wasserrahmenrichtlinie) (2005); <http://publikationen.lebensministerium.at/>

Zessner, M., Kroiss, H. und Gabriel, O. (2004) Präzisierung von Qualitätszielen im Falle einer Anwendung bei der Einleitung aus Punktquellen, Studie im Auftrag des BMLFUW (2004); <http://publikationen.lebensministerium.at/>

Anschrift des Verfassers:

Dr. M. Wimmer
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
Abteilung VII/2
Marxergasse 2, A-1030 Wien
E-mail: martin.wimmer@lebensministerium.at