

DIE IMMISSIONSVERORDNUNG

Norbert Matsché, Dietmar Moser

1. ALLGEMEINES

Bereits im Jahr 1959 wurde im § 30 des WRG für Österreich die Reinhaltung und der Schutz der Gewässer gefordert, wobei unter Reinhaltung die Erhaltung der natürlichen Beschaffenheit des Wassers in physikalischer, chemischer und biologischer Hinsicht (Wassergüte) und unter Verunreinigung jede Beeinträchtigung dieser Beschaffenheit und jede Minderung des Selbstreinigungsvermögens verstanden wird. Damit ging das Ziel des Gewässerschutzes über die reine Nutzungsorientierung hinaus.

Diese qualitativ beschreibende Form konnte allerdings für die Vollzugspraxis des WRG keine verbindlichen Forderungen konkretisieren, mit denen eine quantitative Begrenzung von Schadstoff- und Energieeinträgen in Gewässer erfolgen konnte.

Erste legislative Schritte in Richtung einer Konkretisierung der Anforderungen an die Beschaffenheit von Oberflächengewässern waren die Donauverordnung (1977) und die Murverordnung (1973). Diese Verordnungen versuchten durch konkret beschriebene Anforderungen an die Gewässerbeschaffenheit (Gewässergüteklasse II bzw. II bis III und Anforderungen an die Wärmebelastung) bis zu einem bestimmten, heute längst überschrittenen Zeitpunkt, die Beschaffenheit der beiden Gewässer auf ein gewisses Niveau anzuheben.

Eine weitere wichtige Maßnahme in Richtung Quantifizierung von Immissionswerten war die Herausgabe der vorläufigen Richtlinie für die Begrenzung von Immissionen in Fließgewässern durch das BMfLF im Jahre 1987. Darin wurden erstmals quantitative Anforderungen an die Beschaffenheit des Wassers in Fließgewässern formuliert, die allerdings keine Gesetzeskraft hatten. Dennoch wurde sie mehrfach als Basis für Emissionsbegrenzungen bei kritischen Vorflutersituationen herangezogen.

Tabelle 1: Vorläufigen Richtlinie für die Begrenzung von Immissionen in Fließgewässern (BMfLF 1987)

B. Richtlinientabelle	
Allgemeine Parameter	Durch Einwirkung auf Fließgewässer und Flußstauhaltungen (Laufstaue) soll
1. Temperatur	- ein Temperaturanstieg über die natürliche Temperatur von 3 K und die Temperatur von 21°C bei frei fließenden Gewässern der Saimonidenregion, sonst von 25°C, nach Durchmischung nicht überschritten werden;
2. Farbe	- keine unnatürliche Verfärbung und
3. Geruch	- kein anomaler Geruch wahrnehmbar sein;
4. Ungelöste Stoffe	- keine Trübungszunahme und
5. Absetzbare Stoffe	- keine Verschlammung auftreten, die zur Überdeckung von Steinen, zur Verschüttung von Biozözen und Hemmung der Primärproduktion führt;
6. Toxizität	- keine toxische Beeinflussung der aquatischen Lebensgemeinschaften, keine Verarmung oder Verödung der Biozözen stattfinden;
7. pH-Wert	- der natürliche Zustand nicht beeinträchtigt werden (d. h. der Bereich von 6,5-8,5 nicht unter- bzw. überschritten werden);
8. Sauerstoffgehalt	- der Sauerstoffaktivierungswert von 80% nicht unterschritten werden.
Anorganische Stoffe	Durch Einwirkung sollen außerhalb der unmittelbaren Durchmischungszone folgende Werte - wo nicht besonders angeführt, als Gesamtwert der Probe aus dem Freiwasser - nicht überschritten werden:
9. Blei	0,05 mg/l Pb
10. Cadmium	0,001 mg/l Cd
11. Chrom	0,05 mg/l Cr
12. Kupfer	0,01 mg/l Cu
13. Nickel	0,03 mg/l Ni
14. Quecksilber	0,0005 mg/l Hg
15. Zink	0,1 mg/l Zn
16. Gesamtammonium	0,5 mg/l ($\text{NH}_4^+ + \text{NH}_3\text{-N}$) als Maximalwert, sonst begrenzt durch $\text{NH}_3\text{-N}$
Freies Ammoniak	0,05 mg/l $\text{NH}_3\text{-N}$
17. Chlorid	100 mg/l Cl^-
18. Cyanid	0,01 mg/l CN^-
19. Fluorid	1,0 mg/l F^-
20. Nitrat	8 mg/l $\text{NO}_3^- \text{-N}$
21. Nitrit	0,05 mg/l $\text{NO}_2^- \text{-N}$
22. Phosphor	0,2 mg/l P (gelöst)
	Im Einzugsgebiet von Seen und bei Scauhaltungen ist diese Anforderung zu verschärfen.
23. Sulfat	100 mg/l SO_4^{2-}
Organische Parameter	Durch Einwirkung sollen außerhalb der unmittelbaren Durchmischungszone folgende Werte nicht überschritten werden:
24. Organischer Kohlenstoff (DOC)	2 mg/l C (filtrierte Probe, Membranfilter, 0,45 µm)
25. Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	10 mg/l O_2 (gesamte Probe)
26. Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB ₅)	3 mg/l O_2 (gesamte Probe mit Nitrifikationshemmung)
27. Gesamte Kohlenwasserstoffe	0,1 mg/l
28. Phenole	0,005 mg/l
29. Summe aller Detergenzien	0,2 mg/l

2. WRG - NOVELLE 1990

Mit der Novelle 1990 zum WRG 59 wurde das wasserwirtschaftliche Ordnungssystem zum Schutzinstrumentarium um- bzw. ausgebaut. Dabei wurden die Schwerpunkte der österreichischen Gewässerschutzpolitik konkretisiert. Als wesentlichste Gewässerschutzinstrumente sind nunmehr vorgesehen:

- bundesweite einheitliche Erfassung der Wassergüte der Oberflächengewässer und der Grundwassergüte
- verbindliche Festlegung der erwünschten Wassergüte von Oberflächengewässern
- verbindliche Festlegung von Grundwassergütekriterien (Grundwasserschwellenwerte), bei deren Überschreitung die Nutzung zu Zwecken der Wasserversorgung bedroht ist
- Normierung des Standes der Technik für Abwasseremissionen
- zeitliche Begrenzung der Einleitung von gefährlichen Abwasserinhaltsstoffen
- Möglichkeiten der Festlegung von strengeren Einleitungsbedingungen bei Vorliegen von Gewässervorbelastungen bzw. Sanierungsprogrammen
- Ausweisung von Grundwassersanierungsgebieten, wo die Grundwasserschwellenwerte nicht nur vorübergehend überschritten werden
- Erstellung von Sanierungsprogrammen für die Oberflächengewässer, in denen die Immissionswerte nicht eingehalten werden.

Zur Umsetzung dieser Vorgaben wurde der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft ermächtigt, über eine Reihe von spezifischen Verordnungen die notwendigen Festlegungen zu treffen.

Im § 33 Abs. 1 wird die **Reinhalteungsverpflichtung** für Gewässerbenutzungsberechtigte festgelegt. Wer eine solche Benützungsbewilligung anstrebt, hat die zur Reinhaltung der Gewässer und zur Vermeidung von Schäden erforderlichen Maßnahmen vorzusehen. In der Bewilligung ist auf die technischen und wasserwirtschaftlichen Verhältnisse, insbesondere auch auf das Selbstreinigungsvermögen des Gewässers oder Bodens entsprechend Bedacht zu nehmen.

Im Absatz 2 wird auf die Festlegung der Wassergüte durch charakteristische Grenzwerte eingegangen, die durch den jeweiligen Landeshauptmann für einzelne Gewässer oder Gewässerstrecken bzw. durch das BMFLF für die Donau und für Grenzgewässer zu verordnen sind und die nicht unterschritten werden dürfen.

Der § 33 d befaßt sich mit der **Immissionsbeschränkung**. Demnach hat der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft durch Verordnung jene Wassergüte mittels charakteristischer Eigenschaften und Grenz- oder Mittelwerte näher zu bezeichnen, die in Oberflächengewässern - ausgenommen bei außerordentlichen Ereignissen und unbeschadet anders lautender Regelungen nach § 33 Abs. 2 - allgemein nicht unterschritten werden sollen. Dabei ist eine Differenzierung nach unterschiedlichen Gewässertypen oder nach der Charakteristik der Einzugsgebiete im gebotenen Ausmaß zu treffen.

Entsprechend der natürlichen Gegebenheiten und der unterschiedlichen anthropogenen Einflüsse ist streng genommen jedes Oberflächengewässer ein speziell zu behandelnder Einzelfall. Trotzdem muß jedoch versucht werden, eine Typisierung für eine Differenzierung zu erreichen. Bei den Fließgewässern gibt es z.B. mindestens 10 verschiedene Hauptkriterien, die für eine Gewässereinteilung herangezogen werden können (Temperaturregime, Gefälle, Breite, Bettentwicklung, Strömungsgeschwindigkeit, Chemismus, Organismenbesiedlung etc.). Bei den stehenden Gewässern ist eine ähnliche Vielfalt der Einteilungsmöglichkeiten vorzufinden. Eine Zuordnung von Qualitätsanforderungen zu derartigen Gewässerkategorien ist zwar bei entsprechendem Erhebungs- bzw. Forschungsaufwand theoretisch denkbar, aber derzeit nicht machbar und aus der Sicht der Verwaltungspraxis nicht praktikabel.

Entsprechend den morphologischen Gegebenheiten im Bundesgebiet (Bergland-Flachland) hat sich im Zuge der Arbeiten an der Immissionsverordnung für Fließgewässer eine Zweiteilung der Anforderungen als zweckmäßig erwiesen. Damit nähert sich rein formal die geplante Immissionsverordnung für Fließgewässer der in der EG-Fischgewässerrichtlinie getroffenen Einteilung in Salmonidengewässer und Cyprinidengewässer. Die Anforderungen an die Gewässer- bzw. Wasserbeschaffenheit dieser beiden Gewässertypen werden sich in erster Linie bei den physikalischen Parametern und bei jenen chemischen Parametern, die sich auf den Nährstoffhaushalt beziehen, unterscheiden. Bei schädlichen oder gefährlichen Inhaltsstoffen hingegen wird es nur wenige Unterschiede in den Immissionsanforderungen geben, da sich die Organismen der Salmoniden- bzw. Cyprinidengewässer hinsichtlich ihrer Belastbarkeit mit derartigen Stoffen kaum unterscheiden bzw. sich aus dem Vorsorgegrundsatz keine höhere Schutzwürdigkeit der Organismen in Salmonidengewässern rechtfertigen läßt.

Für Gewässer, die die in der Verordnung festgelegte Wassergüte nicht erreichen, ist vom

Landeshauptmann ein Sanierungsprogramm zu erstellen. Dabei ist unter Wahrung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit durch eine Verringerung und eine wirksame Reinigung der Abwässer bzw. durch eine Verringerung des Schadstoffeintrages aus anderen Quellen in angemessener Frist die verordnete Wassergüte anzustreben. Die Ziele des Sanierungsprogrammes sind bei allen wasserwirtschaftlichen Maßnahmen als öffentliches Interesse im Sinne des § 105 WRG und als Gesichtspunkt für die Handhabung der Bestimmungen dieses Bundesgesetzes zu beachten. Den Wasserberechtigten bzw. den Gemeinden ist bei der Ausarbeitung eines Sanierungsprogrammes Gelegenheit zur Stellungnahme zu geben.

3. DIE IMMISSIONSVERORDNUNG

Auf der Basis der vorläufigen Immissionsrichtlinie des BMfLF 1987 wurde 1990 zunächst ein Verordnungsentwurf (26.09.1990) erstellt, in dem noch keine Differenzierung in unterschiedliche Gewässertypen vorgenommen wurde. Die einzige Differenzierung erfolgte hinsichtlich der Grenzwerte für diverse Schwermetalle nach der Härte, wobei allerdings die Unterscheidung zwischen den beiden Kategorien mit 300 mg CaCO₃/l bzw. 16,8 °dH extrem hoch angesetzt war.

Dieser Entwurf wurde von den Sachverständigen der verschiedenen Bundesländer kritisiert. Für die westlichen Bundesländer wurden einzelne Parameter als zu tolerant und für die östlichen Bundesländer (Vorfluter mit geringerer Wasserführung) als zu streng empfunden. Im nächsten Entwurf vom 12.11.1990 wurden daher gewisse Fließgewässer im Osten Österreichs (z.B. Wulka, Liesing, Schwechat, Schmida, Göllersbach u.a.) von der Verordnung ausgenommen.

Die nächste überarbeitete Fassung vom 17.04.1991 sah - eingehend auf die Wünsche nach stärkerer Differenzierung der Anforderungen - folgende wesentliche Abänderungen vor:

- Der Geltungsbereich wurde generell auf alle Fließgewässer mit Ausnahme der Gewässer mit einem $Q_{95} < 0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ festgelegt. Ausgenommen von der Verordnung waren ferner gestaute Fließgewässer mit einer Aufenthaltszeit (bei einem Durchfluß Q_{95}) von mehr als 3 Tagen (bei Staukette mehr als 15 Tage).

Zu dieser Durchflußbeschränkung wurde festgestellt, daß durch sie viele Fließgewässer in Österreich nicht erfaßt wurden. Nach dem hydrografischen Jahrbuch ist von 462 Pegelstellen in Österreich bei 157 Pegelstellen (= 34%) die Größe des Durchflusses Q_{95} unter $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$.

In der darauffolgenden Neufassung vom 30.09.1991 wurde der Geltungsbereich auf Fließgewässer mit einem $Q_{95} > 0,4 \text{ m}^3/\text{s}$ oder mit einem Einzugsgebiet $> 100 \text{ km}^2$ ausgedehnt. Auch hinsichtlich der gestauten Fließgewässer wurde der Geltungsbereich erweitert (rechnerische Aufenthaltszeit statt 3 bzw. 15 nunmehr 8 bzw. 40 Tage).

Als wesentliche Neuerung wurde in dieser Fassung eine Unterscheidung der Gewässer in Anlehnung an die EG-Richtlinie über die Qualität von Fischgewässern in Salmoniden- und Cyprinidengewässer vorgenommen. Nach einem dritten Begutachtungsverfahren wurde eine neue Fassung erarbeitet, die aus fachlicher Sicht nunmehr die Endfassung darstellt.

Die Verordnung wird für öffentliche Fließgewässer mit einem Q_{95} größer als $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$ oder mit einem Einzugsgebiet größer als 50 km^2 gelten. Gestaute Fließgewässer werden ebenfalls in den Geltungsbereich der Verordnung fallen, sofern die Aufenthaltszeiten in den Stauräumen 5 bzw. 30 Tagen nicht überschreiten und keine thermische Schichtung im Wasserkörper eintritt.

Die Verordnung legt für die Kategorien Salmonidengewässer und Cyprinidengewässer unter Einsatz von insgesamt 34 physikalischen, chemischen und biologischen Parametern generelle Immissionsanforderungen fest. Von diesen generellen Festlegungen kann der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft im Einzelfall an einem Fließgewässer verschärfend oder lockernd abweichen.

Die Verordnung legt weiters die Anforderungen für die Probenahmetechnik, die Mindestprobenahmehäufigkeit, die Analysenmethodik etc. parameterbezogen fest und regelt auch parameterbezogen die Interpretation der Meßwerte. Wird bei einem Beschaffenheitsparameter die Anforderung gemäß Immissionsverordnung nicht erfüllt, ist ein verstärktes Meßprogramm durchzuführen. Erfüllen auch die Meßwerte des verstärkten Meßprogrammes nicht die Anforderung der Verordnung, tritt die Regelung gemäß § 33 d Abs. 2 bis 4 WRG in Funktion. Die Immissionsbegrenzungen für die beiden Gewässertypen sind in den nachfolgenden Tabellen angefügt.

Entwurf - Vorläufige Immissionwerte

**IMMISSIONSBEGRENZUNGEN GEMÄß § 3
FÜR SALMONIDENGEWÄSSER**

I. Physikalische Parameter

1. Temperatur
 - Zulässiger Temperaturanstieg infolge einer Wärmeeinbringung über die an der Einbringungsstelle herrschende Temperatur nach voller Durchmischung kleiner/gleich $1,5^{\circ}\text{C}$
 - Höchsttemperatur 21°C
 - Höchsttemperatur in der Laichzeit solcher Arten, die für die Fortpflanzung kaltes Wasser benötigen, 10°C
 - a)

2. pH-Wert
 - 6,5 - 8,5
 - Zulässige Veränderung des an der Einleitungsstelle herrschenden pH-Wertes infolge einer künstlichen Einwirkung um nicht mehr als 0,3 pH-Einheiten nach voller Durchmischung

3. Sauerstoffgehalt
ber. als O_2
 - Größer als 80 % des temperaturabhängigen Sauerstoffsättigungswertes
 - Kleiner als 125 % des temperaturabhängigen Sauerstoffsättigungswertes
 - Größer als 7,5 mg/l

Entwurf - Vorläufige ImmissionswerteII. Chemische ParameterII.1 Anorganische Parameter

	Härte des Wassers		b)
	ber. als CaCO_3	< 143 $\frac{\text{mg}}{\text{l}}$	> 143 $\frac{\text{mg}}{\text{l}}$
	ber. als Härtegrad	< 8 $\frac{\text{O}^\circ\text{dH}}$	> 8 $\frac{\text{O}^\circ\text{dH}}$
4. Blei ber. als Pb		0,005	0,015 $\frac{\text{mg}}{\text{l}}$
5. Cadmium ber. als Cd		0,0005	0,001 $\frac{\text{mg}}{\text{l}}$
6. Chrom-gesamt ber. als Cr		0,005	0,025 $\frac{\text{mg}}{\text{l}}$
7. Kupfer ber. als Cu		0,005	0,010 $\frac{\text{mg}}{\text{l}}$
8. Nickel ber. als Ni		0,015	0,030 $\frac{\text{mg}}{\text{l}}$
9. Quecksilber ber. als Hg		0,0002	0,0005 $\frac{\text{mg}}{\text{l}}$
10. Zink ber. als Zn		0,020	0,100 $\frac{\text{mg}}{\text{l}}$
11. Ammonium ber. als N e)	0,3 $\frac{\text{mg}}{\text{l}}$		bzw. durch NH_3 -N, pH-Wert und Temperatur begrenzt
12. Ammoniak ber. als N	0,02 $\frac{\text{mg}}{\text{l}}$		
13. Chlorid ber. als Cl	150 $\frac{\text{mg}}{\text{l}}$		
14. Cyanid, leicht freisetzbar ber. als CN	0,01 $\frac{\text{mg}}{\text{l}}$		
15. Fluorid ber. als F	1,0 $\frac{\text{mg}}{\text{l}}$		
16. Nitrat ber. als N	6 $\frac{\text{mg}}{\text{l}}$		

Entwurf - Vorläufige Immissionswerte

17. Nitrit ber. als N	0,02 mg/l	c)
18. Phosphat- Phosphor ber. als P e)	0,1 mg/l	im Einzugsgebiet von Seen ist die Anforderung zu verschärfen
19. Sulfat ber. als SO ₄	100 mg/l	

II.2 Organische Parameter

20. Gel. org.geb. Kohlenstoff, DOC ber. als C e)	2,5 mg/l	(filtrierte Probe, Membranfiltration 0,45 um)
21. Biochem. Sauer- stoffbedarf in 5 Tagen, BSB ₅ ber. als O ₂ e)	3,5 mg/l 2,0 mg/l	ohne Nitrifikationshemmung mit Nitrifikationshemmung
22. Summe d. Kohlen- wasserstoffe	0,1 mg/l	
23. Phenolindex ber. als Phenol	0,01 mg/l	
24. Summe anion. und nichtion. Tenside	0,2 mg/l	
25. Nitritotriessig- säure (NTA) und ihre Salze ber. als H ₃ NTA	0,05 mg/l	
26. Ethylendinitrilo- tetraessigsäure (EDTA) und ihre Salze ber. als H ₄ EDTA	0,01 mg/l	
27. Adsorb.org.geb. Halogene, AOX ber. als Cl	0,05 mg/l	
28. Benzol ber. als C ₆ H ₆	0,001 mg/l	

Entwurf - Vorläufige Immissionwerte

29.	Toluol ber.als C ₇ H ₈	0,001 mg/l
30.	Summe der Xylole und Ethylbenzol ber.als C ₈ H ₁₀	0,001 mg/l
31.	Gefährliche Wasserinhaltsstoffe (§ 33a z.2 WRG)	
31.1	Chemischer Einzelstoff gemäß Anlage C	0,0001 mg/l
31.2	Summe der polycycl. aromat.Kohlenwasser- stoffe (PAK) ber.als C f)	0,0002 mg/l
31.3	Substituierte Benzole	
31.3.1	Dichlorbenzol (alle Isomere)	0,0005 mg/l
31.3.2	Hexachlorbenzol	0,000005 mg/l
31.3.3	Nitrobenzol	0,001 mg/l
31.3.4	1-Chlor-4-Nitrobenzol	0,0003 mg/l
31.3.5	Summe der Chlornitro- toluole	0,0005 mg/l
31.3.6	Summe der halogen. aromat.Amine(HAA) ber.als Dichlor- anilin	0,0005 mg/l
31.4	Summe der leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasser- stoffe (LCKW) ber.als Cl g)	0,005 mg/l
	davon als Einzelstoff	
31.4.1	Dichlormethan ber. als Cl	0,001 mg/l
31.4.2	Trichlormethan ber. als Cl	0,001 mg/l

Entwurf - Vorläufige Immissionswerte

31.4.3	Tetrachlormethan ber. als Cl	0,001 mg/l
31.4.4	1,1,1-Trichlorethan ber. als Cl	0,002 mg/l
31.4.5	1,1-Dichlorethen ber. als Cl	0,0003 mg/l
31.4.6	Trichlorethen ber. als Cl	0,002 mg/l
31.4.7	Tetrachlorethen ber. als Cl	0,001 mg/l
31.5	Lindan	0,00001 mg/l
31.6	Polychlorbiphenyle (PCB); Summe der Isomere	0,00001 mg/l
31.7	Pentachlorphenol (PCP)	0,00001 mg/l
31.8	Aldrin	0,000005 mg/l
31.9	Dieldrin	0,000005 mg/l
31.10	Endrin	0,000005 mg/l
31.11	Isodrin	0,000005 mg/l
31.12	Azinphos-methyl	0,00001 mg/l
31.13	Azinphos-ethyl	0,00001 mg/l
31.14	Dichlorvos	0,00001 mg/l
31.15	Endosulfan	0,000005 mg/l
31.16	Parathion(-ethyl)	0,000005 mg/l
31.17	Parathion(-methyl)	0,00001 mg/l
31.18	Tributylzinnoxid	0,00001 mg/l
31.19	Triphenylzinnacetat	0,00001 mg/l
31.20	Triphenylzinncchlorid	0,00001 mg/l
31.21	Triphenylzinhydroxid	0,00001 mg/l
31.22	Tetrabutylzinn	0,00001 mg/l

Entwurf - Vorläufige ImmissionswerteIII. Biologische Parameter

- | | |
|------------------------------|---|
| 32. Ökotoxizität
d) | keine toxische Beeinflussung der aquatischen Lebewesen bzw. Lebensgemeinschaften eines Fließgewässers |
| 33. Biologische Gewässergüte | Güteklasse II nach dem 4-stufigen Saprobiensystem |
-
- a) 85 %-Unterschreitungswert aller im zweijährlichen Untersuchungszeitraum gemäß § 4 Abs.2 Z.1 während der Laichzeiten gemessenen Werte der Wassertemperatur.
- b) 85 %-Unterschreitungswert aller im zweijährlichen Untersuchungszeitraum gemäß § 4 Abs.2 Z.1 gemessenen Werte der Wasserhärte.
- c) Liegt im zweijährlichen Untersuchungszeitraum gemäß § 4 Abs.2 Z.1 der 85%-Unterschreitungswert aller Meßwerte für Chlorid über 15 mg/l, so gilt ein Immissionswert für Nitrit-Stickstoff von 0,1 mg/l.
- d) Ökotoxikologischer Kennwert, bei begründetem Verdacht oder konkretem Hinweis toxischer Einflüsse von Schadstoffeinträgen auf die aquatischen Lebewesen oder Lebensgemeinschaften eines Fließgewässers, nicht jedoch bei der Allgemeinen Erhebung der Gewässer - bzw. Wasserbeschaffenheit eines Fließgewässers gemäß § 4 einzusetzen. Als erster Schritt ist eine einmalige ökotoxikologische Prüfung mit Organismen der drei trophischen Niveaus (Destruenten, Produzenten und Konsumenten) durchzuführen. Lassen sich dabei ökotoxische Wirkungen feststellen, so ist mit dem sich am empfindlichsten erweisenden Testorganismus die Aufklärung der Ursachen weiter zu führen.
- e) Wird trotz Einhaltung der Anforderungen gemäß § 4 Abs.5 bzw. Anlage F in einem Fließgewässer die biologische Güteklasse II nach dem 4-stufigen Saprobiensystem überschritten, legt der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft mit Verordnung für dieses Fließgewässer den Immissionswert gesondert fest.
- f) Summe von Fluoranthen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthen, Benzo(k)fluoranthen, Benzo(ghi)perylen, Indeno(1,2,3-cd)pyren.
- g) Summe von Dichlormethan, Trichlormethan, Tetrachlormethan, 1,2-Dichlorethan, 1,1,1-Trichlorethan, 1,1-Dichlorethan, Trichlorethan, Tetrachlorethan.

Entwurf - Vorläufige Immissionwerte

**IMMISSIONSBEGRENZUNGEN GEMÄß § 3
FÜR CYPRINIDENGEWÄSSER**

I. Physikalische Parameter

1. Temperatur
 - Zulässiger Temperaturanstieg infolge einer Wärmeeinbringung über die an der Einbringungsstelle herrschende Temperatur nach voller Durchmischung kleiner/gleich $3\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - Höchsttemperatur $25\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - Höchsttemperatur in der Laichzeit solcher Arten, die für die Fortpflanzung kaltes Wasser benötigen, $10\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - a)

2. pH-Wert
 - 6,5 - 9,0
 - Zulässige Veränderung des an der Einleitungsstelle herrschenden pH-Wertes infolge einer künstlichen Einwirkung um nicht mehr als 0,3 pH-Einheiten nach voller Durchmischung

3. Sauerstoffgehalt
ber. als O_2
 - Größer als 80 % des temperaturabhängigen Sauerstoffsättigungswertes
 - Größer als 6,5 mg/l

Entwurf - Vorläufige ImmissionwerteII. Chemische ParameterII.1 Anorganische Parameter

		Härte des Wassers	b)
		< 143 mg/l ber. als Härtegrad < 8 °dH	>143 mg/l >8 °dH
4.	Blei ber. als Pb	0,025	0,050 mg/l
5.	Cadmium ber. als Cd	0,001	0,005 mg/l
6.	Chrom-gesamt ber. als Cr	0,025	0,050 mg/l
7.	Kupfer ber. als Cu	0,015	0,045 mg/l
8.	Nickel ber. als Ni	0,045	0,090 mg/l
9.	Quecksilber ber. als Hg	0,0005	0,001 mg/l
10.	Zink ber. als Zn	0,150	0,450 mg/l
11.	Ammonium ber. als N e)	0,5 mg/l	bzw. durch NH ₃ -N, pH-Wert und Temperatur begrenzt
12.	Ammoniak ber. als N	0,02 mg/l	
13.	Chlorid ber. als Cl	150 mg/l	
14.	Cyanid, leicht freisetzbar ber. als CN	0,01 mg/l	
15.	Fluorid ber. als F	1,0 mg/l	
16.	Nitrat ber. als N	6 mg/l	

Entwurf - Vorläufige Immissionswerte

17. Nitrit ber. als N	0,05 mg/l	c)
18. Phosphat- Phosphor ber. als P e)	0,20 mg/l	im Einzugsgebiet von Seen ist die Anforderung zu verschärfen
19. Sulfat ber. als SO ₄	100 mg/l	

II.2 Organische Parameter

20. Gel. org.geb. Kohlenstoff, DOC ber. als C e)	5,5 mg/l	(filtrierte Probe, Membranfiltration 0,45 um)
21. Biochem. Sauer- stoffbedarf in 5 Tagen, BSB ₅ ber. als O ₂ e)	6,0 mg/l 3,5 mg/l	ohne Nitrifikationshemmung mit Nitrifikationshemmung
22. Summe d.Kohlen- wasserstoffe	0,1 mg/l	
23. Phenolindex ber. als Phenol	0,01 mg/l	
24. Summe anion. und nichtion. Tenside	0,2 mg/l	
25. Nitrilotriessig- säure (NTA) und ihre Salze ber. als H ₃ NTA	0,05 mg/l	
26. Ethylendinitri- lo-tetraessigsäure (EDTA) und ihre Salze ber. als H ₄ EDTA	0,01 mg/l	
27. Adsorb.org.geb. Halogene, AOX ber. als Cl	0,05 mg/l	
28. Benzol ber. als C ₆ H ₆	0,001 mg/l	

Entwurf - Vorläufige Immissionwerte

29.	Toluol ber. als C_7H_8	0,001 mg/l
30.	Summe der Xylole und Ethylbenzol ber. als C_8H_{10}	0,001 mg/l
31.	Gefährliche Wasserinhaltsstoffe (§ 33a Z.2 WRG)	
31.1	Chemischer Einzelstoff gemäß Anlage C	0,0001 mg/l
31.2	Summe der polycycl. aromat. Kohlenwasser- stoffe (PAK) ber. als C f)	0,0002 mg/l
31.3	Substituierte Benzole	
31.3.1	Dichlorbenzol (alle Isomere)	0,0005 mg/l
31.3.2	Hexachlorbenzol	0,000005 mg/l
31.3.3	Nitrobenzol	0,001 mg/l
31.3.4	1-Chlor-4-Nitro- benzol	0,0003 mg/l
31.3.5	Summe der Chlornitro- toluole	0,0005 mg/l
31.3.6	Summe der halogen. aromat. Amine (HAA) ber. als Dichlor- anilin	0,0005 mg/l
31.4	Summe der leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasser- stoffe (LCKW) ber. als Cl g)	0,005 mg/l
	davon als Einzelstoff	
31.4.1	Dichlormethan ber. als Cl	0,001 mg/l
31.4.2	Trichlormethan ber. als Cl	0,001 mg/l

Entwurf - Vorläufige Immissionwerte

31.4.3	Tetrachlormethan ber. als Cl	0,001 mg/l
31.4.4	1,1,1-Trichlorethan ber. als Cl	0,002 mg/l
31.4.5	1,1-Dichlorethen ber. als Cl	0,0003 mg/l
31.4.6	Trichlorethen ber. als Cl	0,002 mg/l
31.4.7	Tetrachlorethen ber. als Cl	0,001 mg/l
31.5	Lindan	0,00001 mg/l
31.6	Polychlorbiphenyle (PCB); Summe der Isomere	0,00001 mg/l
31.7	Pentachlorphenol (PCP)	0,00001 mg/l
31.8	Aldrin	0,000005 mg/l
31.9	Dieldrin	0,000005 mg/l
31.10	Endrin	0,000005 mg/l
31.11	Isodrin	0,000005 mg/l
31.12	Azinphos-methyl	0,00001 mg/l
31.13	Azinphos-ethyl	0,00001 mg/l
31.14	Dichlorvos	0,00001 mg/l
31.15	Endosulfan	0,000005 mg/l
31.16	Parathion(-ethyl)	0,000005 mg/l
31.17.	Parathion(-methyl)	0,00001 mg/l
31.18	Tributylzinnoxid	0,00001 mg/l
31.19	Triphenylzinnacetat	0,00001 mg/l
31.20	Triphenylzinnchlorid	0,00001 mg/l
31.21	Triphenylzinnhydroxid	0,00001 mg/l
31.22	Tetrabutylzinn	0,00001 mg/l

Entwurf - Vorläufige ImmissionswerteIII. Biologische Parameter

32. Ökotoxizität d) keine toxische Beeinflussung der aquatischen Lebewesen bzw. Lebensgemeinschaften eines Fließgewässers
33. Biologische Gewässergüte Güteklasse II nach dem 4-stufigen Saprobienystem
- a) 85 %-Unterschreitungswert aller im zweijährlichen Untersuchungszeitraum gemäß § 4 Abs.2 Z.1 während der Laichzeiten gemessenen Werte der Wassertemperatur.
- b) 85 %-Unterschreitungswert aller im zweijährlichen Untersuchungszeitraum gemäß § 4 Abs.2 Z.1 gemessenen Werte der Wasserhärte.
- c) Liegt im zweijährlichen Untersuchungszeitraum gemäß § 4 Abs.2 Z.1 der 85%-Unterschreitungswert aller Meßwerte für Chlorid über 15 mg/l, so gilt ein Immissionswert für Nitrit-Stickstoff von 0,2 mg/l.
- d) Ökotoxikologischer Kennwert, bei begründetem Verdacht oder konkretem Hinweis toxischer Einflüsse von Schadstoffeinträgen auf die aquatischen Lebewesen oder Lebensgemeinschaften eines Fließgewässers, nicht jedoch bei der Allgemeinen Erhebung der Gewässer - bzw. Wasserbeschaffenheit eines Fließgewässers gemäß § 4 einzusetzen. Als erster Schritt ist eine einmalige ökotoxikologische Prüfung mit Organismen der drei trophischen Niveaus (Destruenten, Produzenten und Konsumenten) durchzuführen. Lassen sich dabei ökotoxische Wirkungen feststellen, so ist mit dem sich am empfindlichsten erweisenden Testorganismus die Aufklärung der Ursachen weiter zu führen.
- e) Wird trotz Einhaltung der Anforderungen gemäß § 4 Abs.5 bzw. Anlage F in einem Fließgewässer die biologische Güteklasse II nach dem 4-stufigen Saprobienystem überschritten, legt der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft mit Verordnung für dieses Fließgewässer den Immissionswert gesondert fest.
- f) Summe von Fluoranthren, Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren, Benzo(ghi)perylen, Indeno(1;2,3-cd)pyren.
- g) Summe von Dichlormethan, Trichlormethan, Tetrachlormethan, 1,2-Dichlorethan, 1,1,1-Trichlorethan, 1,1-Dichlorethen, Trichlorethen, Tetrachlorethen.

Die Immissionsverordnung für Fließgewässer soll im Bundesgesetzblatt veröffentlicht und jeweils für einzelne Fließgewässer mit einer weiteren Verordnung individuell in Kraft gesetzt werden. Die Inkraftsetzung für ein Fließgewässer soll erst erfolgen, nachdem der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft die Einstufung als Salmoniden- oder Cyprinidengewässer vorgenommen und allenfalls erforderliche Abweichungen bei den Immissionswerten festgelegt hat. Damit kann ein schwerpunktmäßiges Vorgehen bei jenen Fließgewässern, die nicht den Zielvorstellungen entsprechen, erreicht werden und die in der Wasserwirtschaftsverwaltung verfügbaren personellen, technischen und finanziellen Möglichkeiten möglichst effizient eingesetzt werden.

4. SITUATION IM BENACHBARTEN AUSLAND

4.1 Deutschland

In Bayern wird ein "chemischer Index" CI als Maß für die allgemeine Wassergüte verwendet und stellt eine dimensionslose Zahl zwischen 0 und 100 mit 0 für die beste und 100 für die schlechteste Gewässergüte dar. Im chemischen Index sind 8 Kenngrößen der Wasserbeschaffenheit (O_2 , T, pH, LF, BSB₅, NH_4 -N, NO_3 , o- PO_4 -P) mit unterschiedlicher Wertung verknüpft. Es werden damit solche Wasserinhaltsstoffe und physikalische Eigenschaften des Wassers bewertet, die auch beim saubersten natürlichen Gewässer anzutreffen sind.

Tabelle 4: Parameter des chemischen Index und deren Gewichtung

Parameter	Einheit	Wichtung
Sauerstoffsättigung	%	0,20
BSB ₅	mg/l	0,20
Wassertemperatur	°C	0,08
Ammonium NH_4^+	mg/l	0,15
Nitrat NO_3^-	mg/l	0,10
ortho-Phosphat o- PO_4 -P	mg/l	0,10
pH	-	0,10
Elektr. Leitfähigkeit	μ S/cm	0,07

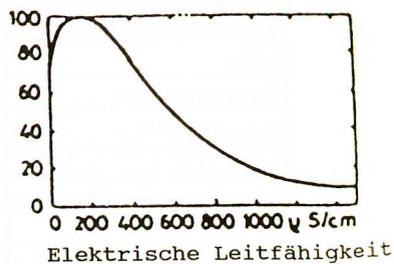
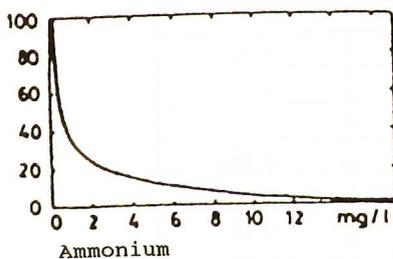
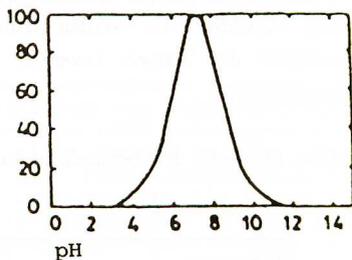
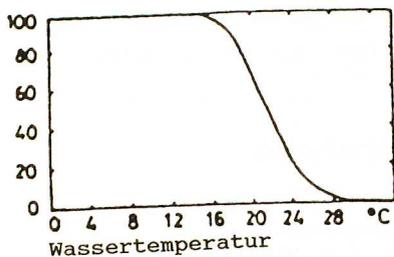
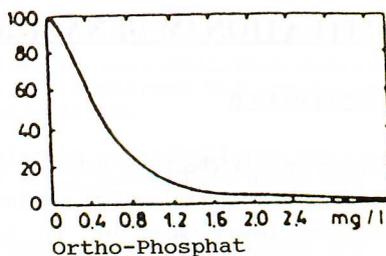
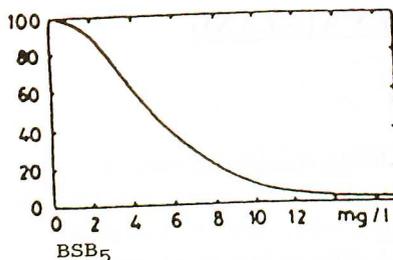
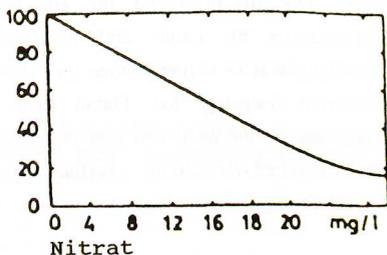
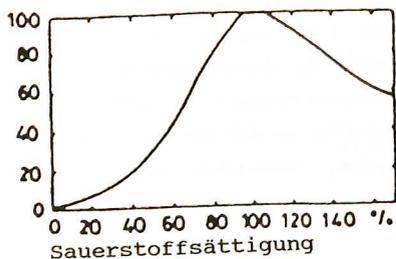


Abbildung 1: Transformationsfunktionen für die Kenngrößen des chemischen Index (nach WARG 1989)

In Deutschland haben die Wasserbehörden das Recht und in manchen Fällen sicher auch die Pflicht, an den Einleiter von Abwasser Anforderungen zu stellen, die über die von der Bundesregierung erlassenen Mindestanforderungen hinausgehen. Um den Behörden in Nordrhein-Westfalen eine Entscheidungshilfe in solchen Fällen an die Hand zu geben, hat der Landesumweltminister Allgemeine Güteanforderungen für Fließgewässer (AGA, N.N. 1991) erlassen, die die Erreichung der Gewässergüteklasse II als Gewässermindestgüte gewährleisten soll. Die rechtliche Grundlage für eine solche auf das Gewässer ausgerichtete Immissionsvorgabe bezieht die Landesregierung aus den §§ 6 und 36 b Wasserhaushaltsgesetz.

Im Auftrag des Bundesumweltministeriums und des Umweltbundesamtes wurde durch die Fachgruppe Wasserchemie in der Gesellschaft Deutscher Chemiker eine Studie "Über Wirkungen und Qualitätsziele von Nährstoffen in Fließgewässern" (FACHGRUPPE WASSERCHEMIE, 1990) erarbeitet. Die naturwissenschaftlich angelegte Arbeit kommt zu auf unterschiedliche Gewässerarten abgestimmten Qualitätszielen und nennt für verschiedene Parameter Konzentrationsbereiche, die in dem jeweiligen Gewässertypus einzuhalten wären. Dabei wird unter anderem zwischen dem Qualitätsziel "Aquatische Lebensgemeinschaft" und "Trinkwasserversorgung" unterschieden. Diese Zielvorgaben werden mittlerweile mit dem Begriff BLAK-QZ (Bund/Länder-Arbeitskreis, Qualitätsziele) bezeichnet. Sie liegen in ihren Konzentrationen deutlich niedriger als die Werte der AGA. Bezüglich der Zielvorgaben ist festzuhalten, daß die höchsten Anforderungen aufgrund des Schutzgutes "Aquatische Lebensgemeinschaften" gestellt werden (NUSCH, 1992). In mehr als der Hälfte der Fälle liegen die Zielvorgaben zum Schutz der aquatischen Lebensgemeinschaften sogar niedriger als die laut Trinkwasserverordnung vorgegebenen und/oder aufgrund humantoxikologischer Befunde festgesetzten Richt- oder Grenzwerte.

Grundsätzlich kann die Studie zum heutigen Zeitpunkt lediglich als Diskussionsgrundlage verstanden werden, da das Erreichen der Qualitätsziele nicht nur durch die damit verbundenen Kosten, sondern - mindestens genauso entscheidend - auch durch die äußerst schwierige Beherrschbarkeit diffuser Quellen in Frage gestellt wird.

In der AGA ist eine Tabelle mit den Werten unterschiedlicher Parameter enthalten, die nach Einleitung des gereinigten Abwassers in Vermischung mit dem Gewässer nicht überschritten werden dürfen. Aus der Vorbelastung des Gewässers, den zulässigen Werten nach dieser Tabelle sowie der Wasserführung des Gewässers (MNQ) und dem Trockenwetterabfluß der Kläranlage läßt sich berechnen, welche Überwachungswerte die Genehmigungsbehörde vom Kläranlagenbetreiber fordern wird. Die 19 angegebenen Parameter sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt, wobei es sich ab Parameter 12 um gefährliche Stoffe handelt.

Tabelle 5: Vergleich der Werte des Entwurfs der Immissionsverordnung mit den Allgemeine Güteanforderungen für Fließgewässer (AGA) 1991 Landesumweltministerium Nordrhein-Westfalen und den Immissionswerten der schweizer Verordnung für Abwassereinleitungen (1976)

Kenngrößen	AGA	Österreich Salmoniden	Schweiz
1 Gewässergüteklasse	II	II	II
Saprobienindex	1,8 - < 2,3	-	-
2 Temperatur Tmax.			
sommerkühle Gewässer	25/3	21/1,5	-
sommerwarme Gewässer	28/5	25/3	25/3
3 Sauerstoff (mg/l)	≥ 6	> 7,5	6,0
4 pH-Wert	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	nat. pH
5 BSB ₅ m. ATH (mg/l)	≤ 5	2,0	4,0
6 CSB (mg/l)	≤ 20	-	-
7 TOC (mg/l)	≤ 7	2,5 (DOC)	2,0 (DOC)
8 Ammonium, NH ₄ -N (mg/l)	≤ 1	0,3	0,5
9 Nitrat, NO ₃ -N (mg/l)	≤ 8	6,0	5,6
10 Phosphor ges. (mg/l)	≤ 0,3	0,1 (PO ₄ -P)	niedrig
11 Eisen ges. (mg/l)	≤ 2	-	1,0
12 Zink ges. (mg/l)	≤ 0,3	0,1	0,2
13 Kupfer ges. (mg/l)	≤ 0,04	0,01	0,01
14 Chrom ges. (mg/l)	≤ 0,03	0,025	0,05
15 Nickel ges. (mg/l)	≤ 0,03	0,03	0,05
16 Blei ges. (mg/l)	≤ 0,02	0,015	0,05
17 Cadmium ges. (mg/l)	≤ 0,001	0,001	0,005
18 Quecksilber ges. (mg/l)	≤ 0,0005	0,0005	0,001
19 AOX (mg/l)	≤ 0,04	0,05	-

4.2 Schweiz

In der Schweiz trat das Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer im Jahre 1972 in Kraft. Das Gesetz bezweckt den Schutz der Gewässer gegen Verunreinigungen sowie die Behebung bestehender Gewässerverunreinigungen. Dem Bund obliegt die Aufsicht über den Vollzug des Gesetzes. Er koordiniert die Gewässerschutzmaßnahmen der Kantone sowie seiner eigenen Anstalten und Betriebe. Den Kantonen obliegt der Vollzug des Gesetzes. Nach dem Gesetz ist jedermann verpflichtet, die Verunreinigungen der ober- und unterirdischen Gewässer zu vermeiden. Es ist untersagt, feste, flüssige oder gasförmige Stoffe jeder Art, die geeignet sind, das Wasser zu verunreinigen, in die Gewässer einzubringen. Abwässer dürfen nur in Gewässer eingeleitet werden, wenn sie gemäß den Anordnungen der Kantone behandelt worden sind. Alle bestehenden Einleitungen müssen innerhalb von 10 Jahren den Erfordernissen des Gewässerschutzes angepaßt oder aufgehoben werden.

Gestützt auf die Bestimmungen des Gewässerschutzgesetzes trat im Jänner 1976 eine Verordnung über Abwassereinleitungen in Kraft. Das Ziel der Verordnung war zu gewährleisten, daß Oberflächengewässer unter Verwendung einfacher Aufbereitungsverfahren zur Trinkwassergewinnung dienen können, die in Flüssen und Seen natürlicherweise vorkommenden pflanzlichen und tierischen Lebensgemeinschaften weder akute noch chronische Schädigungen erfahren und der Erholungswert der Gewässer und damit auch ihre Bedeutung als Element der Landschaft gewährleistet ist.

Nach der in der Verordnung enthaltenen Beschreibung ist für alle Gewässer mindestens der β -mesosaprobe Zustand (Gewässergüte II) erwünscht. Im Anhang zu der Verordnung werden die Anforderungen an die Einleitung in Kanalisationen bzw. in Fließgewässer sowie die **Qualitätsziele** für Fließgewässer und Flußstau durch 52 Parameter definiert. Es wird dabei in allgemeine Parameter, anorganische Stoffe, organische Summenparameter und organische Stoffe unterschieden.

Die Werte bei den Qualitätszielen für Fließgewässer und Flußstau gelten für eine Wasserführung, die während 347 Tagen des Jahres vorhanden oder überschritten wird (Q₉₅). Bei der Festlegung der Werte, die jedoch nur als **anzustrebende Richtwerte** zu verstehen sind, wurde im allgemeinen von einer zehnfachen Verdünnung eines in den Vorfluter abgeleitetes gereinigtes Abwasser ausgegangen.

5. SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Belastungssituation im Bereich der Fließgewässer hat sich in den letzten beiden Jahrzehnten deutlich geändert. Stand früher vor allem die Belastung durch Kohlenstoffverbindungen aus Abwassereinleitungen im Vordergrund, die durch den Bau von Kläranlagen weitgehend beherrschbar ist, stehen nun Nährstoffe (Stickstoff, Phosphor) sowie verschieden chemische Verunreinigungen (Pestizide,...) - zum Teil aus diffusen Quellen - sowie physikalische Veränderungen der Gewässer im Vordergrund. Hier müssen Vermeidungs- bzw. Minimierungstechnologien sowie Maßnahmen der weitergehenden Abwasserreinigung Platz greifen.

Schwerpunkte der Belastung sind Industriegebiete sowie Gebiete mit leistungsschwachen kleinen Vorflutern im Osten Österreichs. Saisonbedingte Stoßbelastungen in Fremdenverkehrsgebieten führen ebenfalls zu unerwünschten Auswirkungen auf die Gewässer. Bestehende Belastungen werden durch die Nutzung der Wasserkraft fallweise auch verstärkt.

Eine Verbesserung der Vorflutersituation kann mit der in Aussicht genommenen Verordnung zweifelsfrei erreicht werden. Derzeit sind jedoch seitens der Länder rechtliche Bedenken bezüglich der Durchführbarkeit der Verordnung angemeldet worden. Die fachliche Kompetenz wird hierbei jedoch nicht in Frage gestellt. Probleme dürften weiter bei den strengen Anforderungen und dem Grenzwertcharakter der Verordnung auftreten. So ist z.B. im § 4, Abs. 5 die Einhaltung der Immissionswerte bei jeder Wasserführung erforderlich. Auch die Forderung nach Einhaltung der Immissionswerte bei 85% der Meßwerte (bzw. 95% für gefährliche Stoffe) stellt extrem hohe Anforderungen an die Wasserqualität sowie an die analytische Erfassung.

Eine Richtlinie mit empfehlendem Charakter kann, wie das Beispiel der Schweiz zeigt, sehr positive Auswirkungen auf den Gewässerschutz und insbesondere auf die Sanierung von Fließgewässern haben. Mit der vorläufigen Richtlinie für die Begrenzung von Immissionen in Fließgewässern wurde in Österreich zunächst ein ähnlicher Weg beschritten, der bei fachlicher Anpassung der Richtlinie an ähnliche Werte, wie sie nunmehr im Entwurf der Immissionsverordnung enthalten sind, sicher zielführend gewesen wäre. Die WRG Novelle 1990 hat mit der Ermächtigung für eine Immissionsverordnung die Entwicklung jedoch in eine andere Richtung gelenkt.

17 Cadmium ges. (mg/l)	≤ 0,02	0,015	0,03
18 Quecksilber ges. (mg/l)	≤ 0,001	0,001	0,005
19 AOX (mg/l)	≤ 0,005	0,005	0,001
	≤ 0,04	0,05	

LITERATUR

- AGA: Allgemeine Güteanforderungen für Fließgewässer. RdErl des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft vom 14.05.1991
- BODE, H.: Emissionsproblematik in Deutschland und Fragen der Anpassung an die EG. Emissions- und Immissionsverordnungen. Wiener Mitteilungen, Bd. 107, B-1 bis B-23 (1992)
- EG: Richtlinie des Rates über die Qualität von Süßwasser, um das Leben von Fischen zu erhalten (78/659 EWG)
- HAMM, A. (Herausgeber): Studie über Wirkungen und Qualitätsziele von Nährstoffen in Fließgewässern (1990)
- HEFLER, F.: WRG-Novelle 1990. Emissions- und Immissionsverordnungen. Wiener Mitteilungen, Bd. 107, C-1 bis C-18 (1992)
- NUSCH, E. A.: Vertretbare Emissionen aus der Sicht des Gewässers. Ruhr-Universität Bochum Schriftenreihe, Heft 24, 1992
- Verordnung zur Verbesserung der Wassergüte der Mur und ihrer Zubringer BGBl 423/1973
- Verordnung zur Verbesserung der Wassergüte der Donau und ihrer Zubringer BGBl 210/1977
- Vorläufige Richtlinie für die Begrenzung von Immissionen in Fließgewässern, BMfLF Wien (1987)
- Wasserrechtsgesetz 1959 BGBl 215/1559 idFdB BGBl 252/1990
- STALZER, W.: Gewässerschutzpolitik. Emissions- und Immissionsverordnungen. Wiener Mitteilungen, Bd. 107, A-1 bis A-29 (1992)
- WARG, G. Zuordnung von Ammonium und Ammoniak zu Wassergüteklassen. Aktuelle Probleme des Gewässerschutzes. Bayerische Landesanstalt für Wasserforschung. Oldenbourg München Wien (1989)

Doz.Dipl.-Ing.Dr. N. Matsché, Dipl.-Ing. D. Moser
Institut für Wassergüte und Abfallwirtschaft
Technische Universität Wien
Karlsplatz 13
A-1040 WIEN