

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/342834644>

Die Wasserpolitik im Anthropozän – Überlegungen, wie wir in Europa in der Gewässerbewirtschaftung auf die umfassenden Herausforderungen eines neuen Erdzeitalters richtig reagieren...

Article · July 2020

DOI: 10.3243/kwe202.07.001

CITATIONS

0

READS

25

6 authors, including:



Martin Grambow

Technische Universität München

29 PUBLICATIONS 40 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Tobias Bernhard Hafner

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit

17 PUBLICATIONS 14 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Jane Korck

Bavaraian State Ministry for the Enviroment

7 PUBLICATIONS 38 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



European and international Water Management [View project](#)



Flood plain [View project](#)

Die Wasserpolitik im Anthropozän

Überlegungen, wie wir in Europa in der Gewässerbewirtschaftung auf die umfassenden Herausforderungen eines neuen Erdzeitalters richtig reagieren können

Martin Grambow (München), Martin Feustel, Erwin Manz (Mainz), Klaus Arzet, Tobias Hafner und Jane Korck (München)

Zusammenfassung

Die Auswirkungen des Anthropozäns tragen in fast allen Bereichen als „pressures“ zu Belastungen des Ökosystems bei und können die positive Wirkung von umgesetzten oder ergriffenen Maßnahmen zum Erreichen von gesetzten Umweltzielen verringern. Die für den Wasserbereich im Zentrum dieser Überlegungen stehende Europäische Wasserrahmenrichtlinie ist mit ihrem zyklischen Ansatz gut darauf ausgerichtet. Aber es braucht einen kontinuierlichen Prozess, über das Jahr 2027 hinaus. Eine generelle Zielabsenkung darf dabei kein Thema sein. Dies würde der Erkenntnis widersprechen, wie resiliente Systeme zustande kommen. Ganz im Gegenteil: die beobachteten globalen Entwicklungen mahnen zu eher noch ambitionierteren Zielen. In den aktuell fortzuschreibenden Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen für den dritten Bewirtschaftungszeitraum müssen das bisher Erreichte und die bereits umgesetzten Maßnahmen dargestellt, aber auch alle Anstrengungen aufgenommen werden, um bis Ende 2027 möglichst viele Wasserkörper in den guten Zustand zu bringen oder zumindest so viele Maßnahmen wie möglich umzusetzen. Die noch bevorstehenden Herausforderungen und Aufgaben sind möglichst umfassend und mit größtmöglicher Transparenz darzustellen. Weitere Bewirtschaftungszyklen über 2027 hinaus sind auf jeden Fall erforderlich.

Schlagwörter: Anthropozän, Wasserrahmenrichtlinie, Kippunkte, Resilienz, Umweltkrise, Spurenstoffe, Klimawandel

DOI: 10.3243/kwe202.07.001

Abstract

Water policy in the Anthropocene

Thoughts on how people engaged in water resources management in Europe can respond properly to the formidable challenges that exist in a new geological era

The repercussions of the Anthropocene era are placing stresses on the ecosystem in almost all areas and may diminish the positive effects of measures that have been adopted and executed on the road to reaching environmental targets. The European Water Framework Directive, which is at the heart of these deliberations for the water sector, is well-positioned to respond to these challenges by virtue of its cyclical approach. But we need a continuous process that goes beyond 2027. Making targets less ambitious must not be an option, as this would contradict what we have learned about how resilient systems come about. On the contrary, the global developments that we are seeing compel us to set even more ambitious goals. Our achievements to date and measures that have already been implemented must be set out in management plans and programmes of measures that currently need to be updated for the third river basin management period. All efforts to bring as many water bodies as possible up to good status or at least to implement as many measures as possible by the end of 2027 must also be documented. The challenges and tasks that lie ahead are to be detailed with maximum information and transparency. Additional river basin management plans beyond 2027 will be necessary in any event.

Key Words: anthropocene, Water Framework Directive, tipping points, resilience, environmental crisis, micropollutants, climate change

Prolog: Die Welt zwischen Fortschritt und Krisen

Unsere Welt hat sich in den letzten zweihundert Jahren rasant entwickelt. Der technisch-naturwissenschaftliche Fortschritt sorgt dafür, dass so viele Menschen wie noch nie die Erde bevölkern können und gleichzeitig Hunger und Durst in Relation dazu deutlich abgenommen haben. Der materielle Wohlstand nimmt im Durchschnitt der Welt zu. Besonders Europa geht es gut! Der Lebensstandard ist hoch, es herrschen überwiegend Frieden und Freiheit. Ohne die Einschränkungen der Pandemie reisen wir wie noch nie, auf dem Land, dem Wasser und in der Luft. Globalisierte Wirtschaft und Konsum produzieren Warenströme bis zum Überfluss. Technische Infrastruktur versorgt

riesige Städte und erschließt die ländlichen Räume. Die Kommunikation verbindet Gesellschaften mit exponentiell wachsenden Informationen. Alles gut?

Seit Jahrzehnten mehren sich leider auch die Zeichen, dass die kritischen Veränderungen der Umwelt das Positive des Fortschritts, den Wohlstand insgesamt, gefährden können. Besonders die Jugend macht sich ernsthafte Sorgen um ihre Zukunft, wie beispielsweise die Fridays-for-Future-Bewegung. Auch die Skeptiker dieser Sorge sehen diese Veränderungen, argumentieren aber, unser System sei viel zu robust, als dass wir es ernsthaft in Gefahr bringen könnten.

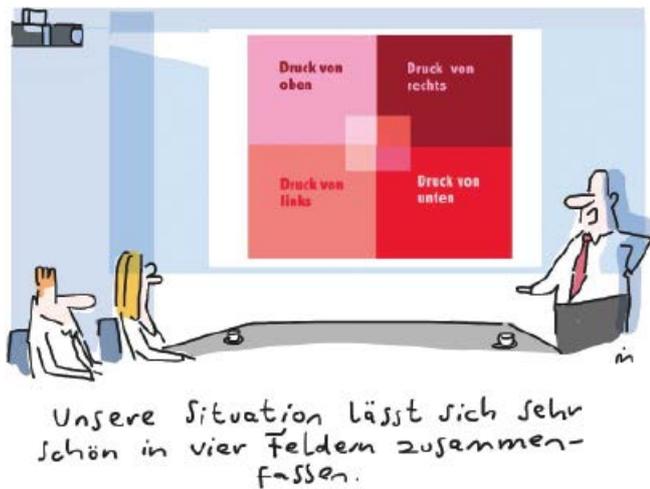


Abb. 1: Das Anthropozän setzt uns unter Zugzwang.¹⁾

Wie leicht sich die gewohnten Umstände ändern können, hat jüngst die Corona-Pandemie gezeigt: In kürzester Zeit löste sie ein weltweites Beben in den Bereichen Gesundheit/Soziales sowie der Ökonomie aus und stellte die Grundlage unserer Lebensweise in Frage. Zwar kann man postulieren, dass Covid-19 nur ein solitäres Gesundheitsereignis ist, das mit den ökologischen Bedingungen des Erdsystems kaum etwas zu tun hat und deshalb dazu in keinem Zusammenhang steht. Aber Vorsicht, die Botschaft ist differenzierter: Einmal liegen Gesundheitsschutz und Umweltschutz auch hier ganz nahe beieinander. Damit sind sowohl die von der Leopoldina vermuteten Interpedenzen zwischen Umweltvorbelastung und Krankheit gemeint als auch die wichtige Rolle der wohnortsnahen Umwelt für die psychische und physische Gesundheit der Zuhausebleibenden.

Vor allem aber gibt es ein gemeinsames Merkmal von Gesundheitskrise und Umweltkrisen, nämlich ihre Erwartbarkeit und imperative Veränderung unserer Mitwelt. Beide bedrohen nicht etwa unser kollektives Überleben, wohl aber unsere Kultur und Zivilisation. „Der monströse Störfall der Corona-Pandemie muss als *weiteres* Warnsignal verstanden werden. Er unterstreicht die Unabdingbarkeit einer umfassenden sozial-ökologischen Transformation, die darauf abzielt, den immer steileren Abwärtstrend der Lebens- und also Gesundheitsgrundlagen aufzuhalten und mittelfristig umzukehren, und zwar bevor sie katastrophale Kippunkte erreichen. Auch in diesem Zusammenhang gilt also: Flatten the curve.“[1]

Das Bewusstsein, dass Kippunkte monströse Störfälle auslösen können, gilt nun weiterhin unverändert für den Klimawandel und seine prognostizierten Folgen. Dazu zählt die nun auch Deutschland erreichende Sorge um das Wasser genauso wie die „klassischen“ Umweltthemen, also der Rückgang von Arten und Biosphären. Tatsächlich ist seit den 1980er Jahren der Verlust an gesunder Umwelt und besonders der Schwund der Artenvielfalt als Problem erkannt und seitdem nicht bewältigt. Unsere Veränderungen der Landschaft zusammen mit den Stoffeinträgen in Luft, Boden und Wasser überfordern die Ökosysteme – mit gravierenden Konsequenzen für unsere Zukunft.

Der Nobelpreisträger Paul Crutzen hat diese Entwicklungen – positive wie negative – mit dem Begriff „*Anthropozän*“ be-

schrieben [2]. Um dessen Folgen geht es. Sowohl denen, die die Klimaveränderung als die wesentliche Erdkrise sehen, als auch denen, die sie als Hysterie bezeichnen, sei bei dieser Gelegenheit gesagt: Das Anthropozän lehrt uns, dass der Klimawandel nur eine von wenigstens vier großen Bedrohungen darstellt. Die Wissenschaftler, die sich mit dem Erdsystem beschäftigen, sind bezüglich unserer Zukunft zusätzlich ebenso wegen der fortschreitenden Wasserkrise, wegen der bedenklichen Veränderungen der Biodiversität und wegen der zunehmenden sozialen Spannungen besorgt [3].

Es stimmt aber auch nicht, dass „Nichts getan wurde“. Das politische Europa hat auf viele der erkannten Herausforderungen reagiert. Es hat sich ausgehend von einer reinen Wirtschaftsgemeinschaft weiterentwickelt und übernimmt heute mit seiner Umweltpolitik umfassende politische Verantwortung für nachhaltige Zukunftssteuerung. So sind seit den 1990er Jahren aus den völkerrechtlich unverbindlichen UN-Vereinbarungen eine Reihe von europäisch verbindlichen Umweltrichtlinien wie die europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) oder die Naturschutz-Richtlinien FFH-Richtlinie und Vogelschutz-Richtlinie („Natura 2000“) entwickelt worden. Dazu kommen EU-Regeln zum Umgang mit Chemikalien (REACH) und umweltqualitätsbestimmende Regeln wie die Trinkwasserrichtlinie. Sogar auf die Hochwassergefahr hat die Kommission mit der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-RL) reagiert. Um deutlich zu machen, wie ernst es der Politik mit diesen Gesetzen ist, wurden diese häufig mit konkreten Zeithorizonten vereinbart.

Inzwischen wird aber deutlich, dass die ambitionierten Ziele der europäischen Umweltpolitik in vielen Fällen voraussichtlich nicht in den ursprünglich vereinbarten Zeiträumen erreicht werden. Das beunruhigt. Selbstverständlich und zu Recht wird über die Gründe und die Konsequenzen diskutiert. In einigen Fällen, wie der Nitratrichtlinie, ist es inzwischen zu Vertragsverletzungsverfahren gekommen. In anderen Bereichen, wie der WRRL, werden die Anstrengungen der Länder überprüft und gesteigert. Dennoch bleibt großer Handlungsbedarf. Es ist angesichts der faktischen Konsequenzen dringend erforderlich, zu verstehen, warum die Zielerreichung so schwierig ist. Die Gründe dafür liegen – so das Ergebnis der vorliegenden Analyse –:

- zu einem gewichtigen Teil in der angesichts des großen Handlungsbedarfs und der kurzen Fristsetzung letztlich unzureichenden oder zu langsamen Umsetzung von als nötig erkannten Maßnahmen. Gründe dafür liegen manchmal in technischen Zwängen, oft aber in politischen Prioritätensetzungen mit zum Teil konkurrierenden Zielvorgaben.
- nicht unwesentlich aber auch in den weithin unterschätzten Effekten der fortschreitenden enorm weitreichenden Überformung der gesamten Umwelt durch menschliches Handeln. Dieses Phänomen wird von der Wissenschaft inzwischen mit dem Begriff des Anthropozäns beschrieben.

Diese Zusammenhänge gelten für die gesamte Umweltentwicklung. Die vorliegenden Gedanken stellen aber das Wasser in den Mittelpunkt. Die in den Gewässern beobachteten Mangelzustände – so die zusammengefasste These dieses Papiers – sind direkte oder indirekte Folgen des von Crutzen definierten Erdzeitalters des „*Anthropozäns*“. Dieses *Anthropozän* ist viel mehr als eine Zustandsbeschreibung. Es ist tatsächlich ein neu-

1) Alle Cartoons: www.meissner-cartoons.com

es Verständnis der Spielregeln der biologischen, technischen und gesellschaftlichen Systeme, die unser Leben bestimmen. Daraus erwachsende Herausforderungen sind nur mit dem Wissen über die Systeme selber, deren Dynamik und Stabilitätsvoraussetzungen zu meistern. Hier greift vor allem die Theorie der Resilienz, die das Verhalten rückgekoppelter, komplexer Systeme beschreibt. Solche Systeme sind schwer zu entschlüsseln: mögliche Überschreitungen von Kippunkten in oft unscheinbaren Subsystemen haben auf das Ganze teils katastrophale, „chaotische“ und noch dazu oft zeitversetzte Auswirkungen. Die Aufgaben, die sich daraus ergeben, sind mit konventionellen „linearen“ Erklärungen und Maßnahmen nicht mehr befriedigend zu lösen. Hier ist ein dynamisches, transsektorales Reagieren nötig, das – so die Kernerkenntnis dieses Aufsatzes – unausweichlich das gesamte Zeitalter des Anthropozäns begleiten muss.

Bemerkenswerterweise können – so ein Ergebnis der Untersuchung – wichtige EU-Umweltgesetze wie die WRRL oder die HWRM-RL mit diesen Prozessen prinzipiell umgehen. Es entstehen allerdings aus den Spielregeln des Anthropozäns erweiterte Ansprüche, vor allem an die Dynamik und Persistenz der Zustandsverbesserung. Was bedeutet dies im Einzelnen, insbesondere für die grundlegende europäische Wasserrahmenrichtlinie, die zudem ihre Wurzeln in den späten 90ern und damit deutlich vor der Erkenntnis des Anthropozäns hat? Wie gut sind unsere Strategien?

1 Die anthropozäne Überformung ist für die Umwelt des Menschen der ausschlaggebende Faktor

Das Anthropozän ist nach dem Nobelpreisträger Paul Crutzen die „...gegenwärtige, vom Menschen geprägte geologische Epoche...“, die erdgeschichtlich dem Holozän folgt. Crutzen weiter: „Solange es nicht zu einer globalen Katastrophe kommt – einem Meteoriteneinschlag, einem neuen Weltkrieg oder einer verheerenden Pandemie etwa –, wird die Menschheit auf Jahrtausende hinaus einen maßgeblichen ökologischen Faktor darstellen. Wissenschaftler und Ingenieure stehen vor einer gewaltigen Aufgabe: Sie müssen der Gesellschaft den Weg in Richtung eines ökologisch nachhaltigen Managements des Planeten im Zeitalter des Anthropozäns weisen“ [4].

Als Präambel ist zunächst festzustellen, dass im Zeitalter des Anthropozäns unser Leben in vielfacher Hinsicht bereichert wurde. Diese Entwicklungen sind untrennbarer Teil unserer Kultur und die Grundlage unserer heutigen Zivilisation. Allerdings kommen inzwischen auch erkennbar die negativen Nebenwirkungen dieses Erdzeitalters zum Tragen, in einem Umfang, der als ein neuer Imperativ eine Weiterentwicklung unseres Handelns erfordert. Aus Crutzens Ausführungen ist auch zu schließen, dass die Aufgabe, das Ökosystem in Balance zu bringen und zu halten, nicht zu einem nahen Zeitpunkt abgeschlossen sein kann. Es ist vielmehr eine Daueraufgabe. Das gilt natürlich auch für den Umgang mit dem Wasser. Dieses Erkenntnis steht in gewissem Widerspruch zu den ambitionierten politischen Programmen, die alleine schon zum Zwecke der Dokumentation der Erfolge bestimmte Zeitpunkte der Zielerreichung vorgeben müssen.

Wesentlich ist aber, dass die Wasserrahmenrichtlinie – zusammen mit den anderen Umweltnormen der EU – mit ihren Zielen Ausdruck einer neuen Haltung zur Umwelt ist, die man

– wenn die damit eingeleitete Wende gelingt – auch als den Beginn der Epoche der Nachhaltigkeit des Anthropozäns oder ein Anthropozän 2.0. verstehen könnte.

1.1 Primärfolgen für unser Umweltsystem

Primärfolgen sind die Konsequenzen des Anthropozäns, die an jedem Ort der Erde, wo Menschen leben, mehr oder weniger direkt verursacht werden und relativ einfach zu beobachten sind. Es handelt sich sowohl um Wirkungen von zielgerichteten, also ursprünglich durchaus gewollten Kulturleistungen z. B. an den Gewässern und ihren Einzugsgebieten, als auch um deren ungewollte oder in Kauf genommene unangenehme Nebenwirkungen.

1.1.1 Praktisch alle Gewässer sind in Deutschland verändert

In Deutschland gibt es kaum noch Oberflächengewässer von Bedeutung, die nicht vom Menschen verändert – begradigt, eingedeicht, ausgebaut, gestaut – wurden. Viele Gewässerabschnitte erscheinen dennoch dem unbedarften Beobachter in einem noch naturnahen, besser „ursprungsnahen“, Zustand. Man könnte in der Nomenklatur der WRRL den „Sehr Guten“ Zustand als nahe dem ursprünglichen (holozänen) Zustand bezeichnen und den „Guten“²⁾ Ökologischen Zustand“ als (Mindest-) Anspruch eines stabilen (anthropozänen) Ökosystems verstehen. Ein weiteres Eingeständnis einer faktisch überformten Welt liegt in der relativ spät in den Richtlinienentwurf aufgenommenen und vergleichsweise harten Abgrenzung einer Teilmenge der Gewässer als (hydromorphologisch) „Erheblich Veränderte Wasserkörper“ (HMWB), für die besondere Regeln gelten. Dies erhöhte seinerzeit die Akzeptanz des Richtlinienentwurfs unter den EU-Mitgliedstaaten [5]. Dass der Übergang in der Realität fließend und die allermeisten Gewässer zumindest mehr oder weniger anthropogen verändert („modified“) sind, wird durch eine gewisse Durchlässigkeit der Grenzen zwischen HMWB und „natürlichen Wasserkörpern“ zumindest methodisch berücksichtigt. Die Praxis befindet sich jedoch in vielen Mitgliedstaaten noch in der Findungsphase. So wurden die Handlungsempfehlungen für die Potenzialbewertung für HMWB ganz aktuell, nur acht Jahre vor der Frist zur Zielerreichung (2027!), um einen Anhang³⁾ ergänzt, der versucht den Erkenntnisgewinn von fast zwei Jahrzehnten WRRL in den Prozess zu integrieren. Denn wir erkennen zunehmend, dass „anthropogene Abweichungen“ die typische Ausprägung unserer Kulturlandschaft darstellen und mit realistischen Mitteln nur schwer umkehrbar sind. Ein Rückversetzen in ursprüngliche (holozäne) Zustände ist in den allermeisten Fällen weder wünschenswert noch realistisch. Das heißt, dass selbst im Falle einer bestmöglichen Renaturierung vielfach ein Defizit zum Ursprungszustand bleiben wird – mit Konsequenzen, die

2) Allgemeine Definition des Guten Zustands gem. WRRL Anhang V Tabelle 1.2. Die Werte für die biologischen Qualitätskomponenten des Oberflächengewässertyps zeigen geringe anthropogene Abweichungen an, weichen aber nur in geringem Maße von den Werten ab, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Oberflächengewässertyp einhergehen.

3) “Appendix to Guidance Document no. 4 [...] is based on a more mature common understanding and emerging good practice “ (“Steps for defining and assessing ecological potential for improving comparability of Heavily Modified Water Bodies – supplementary guidance to CIS Guidance Document no 4”, Draft 24 April 2019)



Abb. 2: Historisches Bild aus dem Bestand der österreichischen Sektion für Wasserbau. (Beschriftung weiß hervorgehoben durch die Autoren)

wir mangels „perfektem“ Systemverständnis noch nicht einmal wirklich kennen. Welche Konsequenzen diese Wissenslücken haben, wird besonders in Kap. 2 behandelt.

1.1.2 Erheblich veränderte Einzugsgebiete (heavily modified catchment areas)

Die völlige Überformung betrifft noch mehr die Landschaften, in denen die Gewässer fließen. Das ist von Belang, denn dieses Einzugsgebiet beeinflusst den Gewässerzustand stark, sei es die Grundwasserqualität und -menge, sei es die kommunizierende Fauna und Flora. Aktuelles Beispiel ist die Veränderung der Insektenpopulation. Die veränderten oder erheblich veränderten Einzugsgebiete haben einen bisher noch nicht quantitativ abschätzbaren Einfluss auf die Gewässer (und alle im Zusammenhang stehenden Sub- und Metasysteme – siehe 1.3.1). Unter welchen Umständen ist ein guter Zustand der Gewässer hier erreichbar? Welche Mindestanforderungen sind aus diesem Grund an die umgebende Landschaft zu stellen (z. B. Breite und Bewirtschaftung von Gewässerrandstreifen)? Unabhängig davon, ob dies den Autoren der WRRL bewusst war, zeigen sich diese Abhängigkeiten in den verwendeten Indikatoren (insbesondere biologische Qualitätskomponenten, aber auch Wasserhaushalt oder chemische und physikalisch-chemische Parameter). Auch die auf europäischer Ebene verfassten „CIS-Papiere“ [6,7,8] beschreiben diese Zusammenhänge.

Das Problem hier bleibt, dass zwar in den CIS-Papieren der Einfluss der Umgebung erkannt und den Indikatoren zugeordnet wird, aber aus einzelnen Richtlinien heraus zunächst viele der maßgeblichen Belastungen mitnichten beeinflusst werden können. Lediglich in Teilbereichen sind entsprechende Verzahnungen vorgegeben, z. B. für die Biodiversität zwischen Natura 2000 und der WRRL. Dazu kommt erschwerend, dass bei Maßnahmen mit Umwandlung der Flächennutzung, wie z. B. beim Anlegen von Gewässerrandstreifen, Gewässerentwicklungskorridoren oder der Reaktivierung von Auwaldbereichen die dazu nötigen juristischen und ökologischen Anpassungsprozesse sehr langsam gehen. Immerhin legen die neueren CIS-Papiere [9, 10] die ganzheitliche und adaptive Grundausrichtung noch deutlicher an. Die mangelnde Integrierung der Umgebungseinflüsse und der Widerstand gegen notwendige flächenbezogene ökologische Verbesserungen kann dadurch aber

nicht aufgelöst werden. Auch hier bleibt also ein Delta, das den Weg zum Guten Zustand weiter verlangsamt.

1.1.3 Veränderung der aquatischen Biozönosen

Die Biozönosen der Gewässer haben durch vielfältige menschliche Einflüsse eine sehr weitreichende Wandlung vollzogen. Natürliche Nahrungsketten sind stark gestört und auch nicht einfach wieder herstellbar. Durch ungünstige Fischartenverteilungen steigt die Algenbiomasse und verändert damit den Sauerstoffgehalt im Kiesbett. Kolmatierung verändert die Lebensräume vieler Arten und juveniler Stadien.

1.1.4 Einfluss synthetischer (Schad)Stoffe

Der Meteorologe und Chemienobelpreisträger Crutzen sieht als ein Hauptmerkmal des Anthropozäns die Unzahl und die Unmenge an künstlich produzierten oder von Menschenhand geförderten chemischen Stoffen. Die Summe der damit zusammenhängenden Tätigkeiten – Entnahme von Bodenschätzen und Nährstoffen, Landnutzung, Chemikalien aus Produktion und Konsum – erzeugt Emissionen und Abfall in allen drei Aggregatzuständen. Diese Entropievergrößerung belastet die regionalen Ökosysteme, mittlerweile aber auch die globalen Ökosysteme zunehmend in Luft, Boden und Wasser.

1.1.5 Weiterentwicklung des menschlichen Verhaltens

Nicht nur die Zahl der Bewohner wächst vielerorts (demographische Veränderungen). Die Menschen verändern auch ihre Nutzungsansprüche. Nach wie vor entwickeln sich ökonomisches Verhalten und Freizeitverhalten noch in Richtung auf höheren konsumtiven Ressourcenverbrauch und erzeugen damit normalerweise auch höhere Emissionen. Selbst an sich harmlose und begrüßenswerte Freizeitaktivitäten können, wenn sie sich auf wenige Bereiche beschränken, zum Belastungsdruck werden. Gewässer sind Magnetten. So suchen gemäß einer aktuellen Bevölkerungsbefragung in Deutschland mehr als 60 % der Befragten mindestens monatlich Gewässer zur Naherholung auf [11]. Dies ist einerseits gewünscht, kann aber auch zur Belastung für die Ökosysteme werden, wie das Beispiel der aktuellen Einschränkung der Kanunutzung der Isar südlich von München zeigt.

Zwischenfazit: Bereits die primären Manifestierungen (Ausdrucksformen) des Anthropozäns stellen eine Herausforderung dar, insbesondere, wenn sich mehrere Belastungen überlagern. Diese konnten in ihrer Komplexität und ihren Konsequenzen von den Vätern und Müttern der WRRL so noch nicht voll einbezogen werden. Widerlaufende Interessen und die mühsame Kompromissfindung bei der Ausformulierung des Richtlinien textes haben dabei zusätzlich deutliche Spuren hinterlassen [12,13]. Gleichzeitig scheint es, dass die Rahmenrichtlinie dennoch die notwendigen Methodiken beinhaltet, um prinzipiell mit diesen Einflüssen umgehen zu können und zwar in einem dynamischen und partizipativen Prozess, von der umfassenden Datenerfassung der Bestandsaufnahme bis hin zur Zielerreichungsprognose. Obwohl die Dimension der Herausforderung der anthropozänen „pressures“ noch nicht hinreichend erfasst wurde, kann die Methodik der Richtlinie grundsätzlich auch mit dieser zunehmend besser verstandenen Herausforderung der primären Folgen des Anthropozäns umgehen.

1.2 Mittelbare- oder sekundäre Folgen

Es gibt neben den unmittelbar wirkenden lokalen oder regionalen Primärfolgen noch weitere, nur mittelbar wirkende und schwerer zu prognostizierende Konsequenzen des Anthropozäns.

Als Sekundärfolgen sollen all jene Phänomene verstanden werden, die schwer erkennbar oder verborgen wirken, weil sie auf

- noch nicht verstandenen (komplexen) Effekten aus der Summe der primären Folgen entstehen, noch dazu oft
- zeitverzögert oder
- an völlig anderen Orten entstanden sind.

Sie sind damit kaum nach linearer Ursache-Wirkung zuordenbar, in anderen (kontinentalen oder globalen) Maßstäben entstanden, oft durch regionale Maßnahmen kaum beeinflussbar und entziehen sich gerne lange unserer Erkenntnis. Solche Effekte sind das Artensterben, der Klimawandel oder – ohne jede Wertung – die Entwicklung der technischen und gesellschaftlichen Systeme (wichtiges Beispiel die Kommunikation). Die Übergänge zwischen Primär- und Sekundärfolgen sind natürlich fließend.

Für den Umweltbereich scheinen drei Sekundäreffekte besonders kritisch: die Veränderung der ökologischen Resilienz, der Klimawandel und die chemischen Emissionen.

1.2.1 Allgemeine Veränderung der Resilienzfaktoren⁴⁾

Das Anthropozän birgt durch die Veränderung der Ökosysteme eine allgemeine Gefahr der Destabilisierung dieser Systeme. Solche Effekte sind auf allen Ebenen zu beobachten, von den primären kleinräumigen Veränderungen bis zu globalen Effekten. Diese anthropogenen Einflüsse neigen dazu, sich soweit zu multiplizieren, dass die sogenannte Systemresilienz überschritten wird und ganze Systeme oder Subsysteme „kippen“, d. h. einen neuen, stabilen, aber in der Regel weniger wünschenswerten Zustand einnehmen. In erdgeschichtlichen Dimensionen dauern solche Kippprozesse oft tausende von Jahren; im Anthropozän sind es vielleicht Jahrzehnte. Typischerweise befinden sich die Systeme auf der ganzen Erde in hochgradiger gegenseitiger Abhängigkeit („Panhierarchie“, s.u.). Kleinskalige „winzige“ Entwicklungen können in der Summe an unerwarteter Stelle zu riesigen Veränderungen führen und umgekehrt. Beispiele für solche Zusammenhänge sind:

- Emissionen unserer technischen Welt führen zusammen mit
- der globalen Entwaldung und
- der anhaltenden Bodendegradation einschließlich der Zerstörung terrestrischer Feuchtsysteme
- zu Klimawandel, Rückgang der Biodiversität und extremen Entwicklungen wie Trockenheit bis zu Wüstenbildung, Zusammenbrechen ganzer Ökosysteme, Ausbreiten von Krankheiten und so weiter.

Solche primären und sekundären Effekte schwächen also unser globales Immunsystem, das heißt die Resilienz der Systeme

4) Resilienz als Widerstandskraft von Systemen gegen kritische Veränderungen verstanden, nähere Erläuterung auch unter 1.3.1

und Subsysteme. Die Systeme „erkranken“ und erreichen Kippunkte, die dann in regionale oder erdsystemische fundamentale Systemveränderungen münden – regional wahrzunehmen durch Indikatoren wie Insekten, Fische bis zur Gesundheit der Bevölkerung oder weiteren gesellschaftsrelevanten Reaktionen (Freizeitverhalten). Ökosysteme „sterben“ nämlich nicht, wenn sie signifikant geschwächt werden, sondern sie verändern sich, oft so radikal, dass die ursprünglichen Bewohner darin keinen Platz mehr finden.

1.2.2 Klimawandel (heavily modified earth system)

Eine global krisenhafte Entwicklung ist der Klimawandel, der zunächst aus der Summe von Emissionen der Subsysteme entsteht (z. B. Nutzung fossiler Brennstoffe, Verkehr, Entwässerung von Feuchtf Flächen, Landwirtschaft usw.). Natürlich wirkt sich dieser aber signifikant bis katastrophal auf die Subsysteme aus. Deren Veränderung kann wiederum die Effekte auf allen Skalen vergrößern. Gerade am Klimawandel wird sichtbar, dass sich nicht nur Flussläufe, Einzugsgebiete sondern auch unser gesamtes System dynamisch weiter verändert, z. B.:

- Zunahme der Gewässertemperaturen (derzeit ~ +1,5°C): Verschiebung der Artenzusammensetzung, weniger Resilienz gegenüber Nährstoffeinträgen
- Niedrigwasser: schlechteres Mischwasserverhältnis, Trockenfallen von Gewässern, temporäre Populationseinbrüche
- Starkregen: Vermehrte Erosion im Einzugsgebiet, erhöhter Nährstoffeintrag sowie Kolmation
- Erhöhung der Nitratauswaschung durch Nichtaufnahme von Nährstoffen in trockenen Sommern
- Änderung der Grundwasserneubildung (Bsp.: In Bayern lag die Grundwasserneubildung in den letzten 15 Jahre rund 15 % unter dem Mittel), Verdünnungseffekte fallen weg, Auswirkungen auf mengenmäßigen und qualitativen Zustand
- Zunahme von Extremen (Hitze stress und Trockenheit, Starkregen)

Die Konsequenzen für die wasserwirtschaftliche und ökologische Zielerreichung sind tiefgreifend! Dazu kommt, dass selbst die Maßnahmen, die in guter Absicht zur Bekämpfung der Klimaerwärmung ergriffen werden, ihrerseits wieder Nebenwirkungen haben können:

Windenergie – Auswirkungen auf Vögel, Wasserkraft – Fische, Solarmodule – Rohstoffausbeutung und chemische Verschmutzungen, Erdwärmesonden – Grundwasser. Ein prominentes Negativbeispiel ist die massive Förderung des Hoffnungsträgers Biogas (Biogasboom), der in Deutschland zur „Vermaisung“ von Landschaften mit all den damit einhergehenden Problemen führte.

1.2.3 Spurenstoffe wie Quecksilber, Fluorverbindungen oder andere Schadstoffe, die ubiquitär Mikroverunreinigungen auslösen

Zu den lokal auftretenden Stoffen kommen wirkmächtig global eingesetzte Stoffgruppen oder lokal entstehende, aber global transportierte Gruppen hinzu. Insbesondere Schadstoffverfrachtungen durch globalen Produktaustausch oder Transport durch die Luft oder das Wasser erzeugen

weltweit mehr oder weniger ubiquitäre Belastungen des Ökosystems.

- So müssen zum Beispiel Quecksilberbelastungen – atmosphärisch wie sedimentgebunden – fast als Tatsache hingenommen werden, ähnlich wie der Klimawandel sind sie nur sehr langfristig mit Maßnahmen änderbar.
- Ähnliches gilt für Emissionen aus der Fluorchemie (insb. per- und polyfluorierte Verbindungen – PFC) oder den persistenten organischen Verbindungen (POP).

Spurenstoffe, die bereits in sehr niedrigen Konzentrationen bzw. Frachten aufgrund ihrer Persistenz und Mobilität z. B. zusammen mit toxischen, kanzerogenen, mutagenen oder endokrinen Eigenschaften nachteilige Wirkungen hervorrufen, stellen eine große Herausforderung dar, weil sowohl quellenorientierte wie anwendungsbezogene Maßnahmen sinnvoll kombiniert werden müssen.

1.2.4 Nährstoffe als Schadstoffe

Jeder Stoff, der zu einer Verschmutzung der Umwelt führen kann, ist potenziell ein Schadstoff. Dies gilt auch für Nährstoffe, die einerseits für den Pflanzenstoffwechsel unabdingbar sind, andererseits bei übermäßigem Eintrag in die Umwelt nahezu ubiquitär negative Auswirkungen haben können: „Die Dosis macht das Gift.“ So stellt die Stickstoff- und Phosphorüberfrachtung der gesamten Umwelt ein globales Hauptproblem dar [14], das zwar im Prinzip regional gut bekämpft werden kann (vergl. EU-Nitratrichtlinie), aber deshalb sehr umfangreich wirkt, weil Nitrat und Phosphat, die in der Umwelt, in den Böden, in den Gewässern vorliegen, nur sehr langfristig aus den Kreisläufen wieder entfernt werden können.

1.3 Dynamischer Wissenszuwachs und besseres Systemverständnis – Die Anerkennung des Anthropozän erfordert ein neues Bewusstsein unseres Handelns

Aus dem Wesen der primären und sekundären Folgen des Anthropozäns resultiert noch eine dritte Konsequenz: wir müssen unsere Lösungsmethoden laufend weiterentwickeln. Die Zeit der linearen Prognosen und schlichten ‚monokausalen‘ Ursache-Wirkung- Rückschlüsse ist vorbei. Das Anthropozän fordert von uns, eine Reihe von gewohnten Denkschemen in Frage zu stellen. Das ist vielleicht die unangenehmste Erkenntnis!

1.3.1 Die Erkenntnis des Anthropozäns an sich

Mit dem Anthropozän haben wir nicht nur die Entwicklung der Welt maßgeblich übernommen, sondern damit auch die volle Verantwortung für die Zukunft ererbt. Mutter Natur kann uns nicht mehr alleine „retten“, die Spielregeln für unser Überleben (nicht die des Lebens an sich!) hängen zunehmend von uns ab. Mit jedem unserer Eingriffe wird diese Abhängigkeit größer und es wächst die Gefahr von Nebenwirkungen. Das kann fatal enden und ist aus ethischer Sicht möglicherweise unverantwortlich.

Wir müssen stattdessen als Zivilisation von einem ‚monadischen‘ (die Umwelt bedingungslos nutzenden) in ein wenigstens ‚diadisches‘ (also die Umwelt zumindest respektierendes) Verhalten wachsen. Beispiele für das monadische Verhalten

sind die Plastikvermüllung oder die Entwaldung [15]. Fazit ist, dass wir die Welt signifikant verändert haben und verändern. Es gibt keine Anzeichen, dass wir hiermit auch nur mittelfristig aufhören.

Damit geraten wir zunehmend aus einem von der Natur homogen entwickelten weitgehend stabilen System in ein nach und nach überwiegend aus dem ökonomischen Interesse überformtes System, dessen ökologisches Verhalten wir nicht wirklich kennen. Maßstab für die Zukunftssicherheit eines solchen überformten Zustands ist die Systemresilienz, die in sich mehrere zeitabhängige Steuerungsgrößen definiert:

- a. ständige Weiterentwicklung der Systeme (adaptive Systeme), deren Stabilitätsertahl eine Daueraufgabe ist
- b. ständiger Erkenntniszuwachs der komplexen Zusammenhänge (u. a. panhierarchische Systeme), der ein permanentes Nachsteuern nach dem jeweils neuen Erkenntnisstand erfordert
- c. erschwert durch eine „Erkenntnishysterese“ d. h. sowohl die Effekte treten oft Jahre oder Jahrzehnte verspätet ein (slow driving factors) wie auch die Gegenmaßnahmen. Daraus folgt eine sehr verzögerte Lernkurve.

Fazit: Die permanente Korrektur der systemrelevanten Maßnahmen zur bewussten Steuerung des Anthropozäns ist eine Daueraufgabe!

Risiko- und Wissensmanagement [16]
 Ein wichtiger Aspekt dieser Steuerung ist der bewusste Umgang mit Wissen und Unwissen und Ungewissheiten bzw. Risiken. Das Anthropozän fordert einen besonders reflektierten Umgang mit Wissen, nachdem der dämpfende Faktor eines insgesamt funktionierenden Ökosystems durch die Überformung zurückgedrängt wird. Neben dem Wissen über die Veränderungen (pressures) und deren Einfluss auf die Gewässer gewinnt also das Wissen über die Wissenslücken an Bedeutung, denn dort sind die größten Risiken versteckt (οἶδα οὐκ εἶδώς) [17].



Abb. 3: Es muss uns klar sein, dass wir unser heutiges Wissen in 20 Jahren belächeln werden.

Resilienztheorie

Die Resilienztheorie ist ein guter Erklärungsansatz unseres komplexen ökologischen Erdsystems [18]. Sie setzt sich im Wesentlichen aus den drei Grundvorstellungen zusammen:

- 1) Kippunkte von Systemen, die jeweils unterschiedliche, aber stabile Zustände beschreiben, die durch Impulse der Veränderung überschritten werden können. Diese Impulse können sich stark zeitverzögert auswirken (slow driving factors).
- 2) Adaptive Zyklen, d. h. alle Subsysteme durchlaufen typische Phasen der Entwicklung, der stabilen Ausprägung, des Niedergangs und des Kollapses, aus dem dann wieder ein neuer Zyklus entsteht.
- 3) Panhierarchie: Die verschiedenen Subsysteme stehen miteinander in komplexer (d. h. mehrfach rückgekoppelter) Weise in Verbindung. Die Summe aller Systeme bildet das Erdsystem. Insgesamt entsteht ein wesentlich dynamisch komplexes Gebilde, das autopoietisch (also aus sich selbst heraus) stabile Zustände sucht und das gleichzeitig mit hoher ununterbrochener Dynamik und Veränderung. Viele Anpassungsreaktionen der Natur auf unsere Eingriffe fanden über die Jahrzehnte im Hintergrund bereits statt. Möglicherweise sind bestimmte Systemkippunkte bereits überschritten, deren volle Ausprägung aufgrund der langsamen Adaption allerdings noch gar nicht sichtbar ist. Eine rückwirkende Wiedergutmachung solcher überschrittenen Systemkippunkte ist jedoch trotz größter Anstrengung kaum möglich – die Würfel sind in der Vergangenheit schon gefallen.

Die anthropogene Überformung hat das Resilienzverhalten unserer Gewässerlandschaften verändert.

Negatives Beispiel für Kippunkte ist das Umkippen eines Gewässers. Ein positives Beispiel wäre der Bodensee, bei welchem die Gefahr erkannt und noch vor dem Überschreiten des Kippunktes durch gezielte Maßnahmen eine Rückkehr vom mesotrophen in den oligotrophen Zustand gelang.

1.3.2 Praktische Auswirkungen:

Bessere Messmethoden und wachsendes Risikoverständnis

Unser Wissenszuwachs führt einerseits dazu, dass mit neuen Messmethoden Stoffe erst nachweisbar bzw. gefunden werden. Zusätzlich entwickelt sich auch unser Risikoverständnis immer weiter. Beispiele hierfür sind:

- Die Änderungen der Liste der prioritären Stoffe aufgrund aktuellerer Risikoeinschätzungen.
- Die Einstufung von Stoffen und Änderung von Grenzwerten: Beispiel hierfür sind die Stoffe Anthracen, Fluoranthen oder Naphthalin, für die die Grenzwerte bei der Novellierung der Oberflächengewässerverordnung 2016 aufgrund neuer Erkenntnisse ihrer Auswirkungen auf die Umwelt herabgesetzt wurden.
- Das ubiquitäre Auffinden von Stoffen aufgrund gezielter Suche nach inzwischen als potenziell riskant eingestuften Stoffgruppen und besserer Messmethoden.

Gleichzeitig führt der Wissenszuwachs in der Chemieindustrie aber auch zu neuen Stoffentwicklungen, deren Umweltauswirkungen nicht vollumfänglich abzusehen sind. Hierunter fallen nicht nur Stoffe, bei welchen die chemischen Auswirkungen noch nicht ausreichend bekannt sind. Auch Stoffe, welche, chemisch betrachtet, harmlos erscheinen, können massive Auswirkungen erzeugen. Rückblickend könnte man hier die Einführung von an sich harmlosen Kunststoffen und die heutige Mikroplastikproblematik aufführen.

Daraus ergeben sich weitreichende Konsequenzen: Jeder heute als gut bezeichnete Zustand kann morgen durch Wissenszuwachs wieder herabgestuft sein und die Effekte des Anthropozäns halten an, mit der Folge, dass damit der Belastungsdruck zunimmt.

Daraus folgt, dass heute als ausreichend erachtete Maßnahmen zukünftig zu wenig sein oder sogar negative Auswirkungen haben können – z. B. Schadstoffmobilisierung. Das heißt, dass ein permanentes Nachsteuern erforderlich ist und in Zukunft der Normalfall sein wird.

Dieser permanente Prozess ist in der WRRL, aber auch in der HWRM-RL bereits angelegt [19]. Beide sind inhaltlich und in ihrer wesentlichen Ausrichtung Werkzeuge des Risikomanagements, mit denen diese Herausforderungen – zumindest teilweise – gemeistert werden können, wenn auch keinesfalls in Gänze. Bereits erkannt ist der Bedarf an weiteren Anstrengungen für eine nachhaltige Chemikalienpolitik und bei der Umsetzung europäischer Chemikalienregelungen (vgl. REACH Verordnung EG 1907/2006) sowie im produkt- und produktionsintegrierten Umweltschutz in Form von konkreten Lösungsbeiträgen u. a. zur Energie- und Ressourceneffizienz oder Optimierung von Prozessabläufen. Diese Bemühungen spiegeln sich auch in den laufenden bundesdeutschen Prozessen wider [20].

Zwischenfazit 2: Die Benennung des Zeitalters des Anthropozäns ist das derzeit leistungsfähigste Modell zur Einschätzung der Anforderungen der Jetzt-Zeit. Es rekurriert auf die bekannten Umweltherausforderungen ebenso wie auf die Erkenntnisse der Systemtheorie. Letztlich hat es auch einen engen Bezug zu unserer Kulturgeschichte, nimmt es doch die ethischen Konzepte der Bibel, aber auch der säkularisierten Ethik seit der Aufklärung bis heute auf. Nun gilt es, diese Erkenntnisse in unsere Wasserpolitik richtig zu übertragen. Damit beschäftigt sich der zweite Teil dieses Aufsatzes.

2 Das Anthropozän verstehen und damit richtig umgehen – Lösungen für eine stabilere (Um-) Welt

2.1 „Wir sind dran“ – Maßnahmen zur Stabilisierung der Gewässerökosysteme müssen jetzt und schnell umgesetzt werden

Das Verständnis des Anthropozäns lehrt uns, dass die Herausforderungen zur Stabilisierung unserer regionalen und globalen Umwelt riesig sind und noch dazu schwierig. Bei manchen dieser Problemstellungen wissen wir noch gar nicht, wie wir sie mir unserem gewohnten Lebensstil in Einklang bringen können. Diese teilweise „imperativen“ Bedingungen des Anthropozäns werden bei der Erreichung des Nachhaltigkeitszieles, das den EU-Richtlinien zu Grunde liegt, zu Verzögerungen führen. Das ist aber auf keinen Fall eine Ausrede dafür, nicht heute we-



Abb. 4: Einsparungen an Infrastruktur und öffentlichem Dienst sind oft die erste Reaktion bei Mittelknappheit.

nigstens alles zu tun, was wir im Rahmen unserer Eigenverantwortung tun können [21].

2.1.1 In eigener politischer Zuständigkeit umsetzbar

Die unmittelbarste Verantwortung und gleichzeitig größte Chance besteht innerhalb der nationalen oder föderalen politischen Entscheidungskompetenzen durch:

- Ausreichende Ressourcenbereitstellung durch angemessene Personal- und Mittelausstattung bei den verantwortlichen Stellen. Das schließt auch die langfristige Planung und Umsetzung von Personalentwicklungskonzepten ein, um dem Fachkräftemangel durch bessere Ausbildung oder bessere (finanzielle) Anreize zu begegnen.
- Prioritätensetzung pro Umweltqualität auch auf subsidiärer Ebene: Natürlich sind die zuständigen Institutionen (z. B. Kommunen) immer mit konkurrierenden, oft kurzfristigen Aufgaben konfrontiert (Fluchtmigration, Bau von Kindergärten). Diese dürfen aber die langfristig wichtigen, allen voran ein stabiles Ökosystem und insbesondere saubere Gewässer nicht verdrängen. Verlorene Zeit lässt sich bei den langfristigen Zielen oft nicht aufholen.
- Klare Definition und Durchsetzung von Umweltnormen auch bei Zielkonflikten, z. B. bei der Durchsetzung der nötigen Maßnahmen auch gegen starke Lobbyinteressen – der gesellschaftlich wünschenswerte Kompromiss darf nicht zu Lasten der Stabilität der Umwelt erfolgen. Insbesondere ist das Verursacherprinzip bei umweltrelevanten Eingriffen anzuwenden. Wenn Beiträge einzelner zur Einhaltung von generellen Umweltnormen und -zielen gefordert und festgelegt werden (Grundstücksbereitstellung, Auflagen, die in vorhandene oder gewohnte Wasserrechte eingreifen), sollte das durch ausgleichende Maßnahmen flankiert werden, um gesellschaftliche Friktionen zu mindern.

2.1.2 Nur in längeren Prozessen lösbare Probleme, die dennoch angegangen werden müssen

Die eigenen Möglichkeiten und die daraus bestehende Verantwortung ist dort eingeschränkt, wo nicht in eigener Zuständig-

keit entschieden werden kann, sondern nur gemeinsam mit anderen Nationen (in der EU oft die supranationale Normebene) oder wo sonstige „äußere Einflüsse“ wirken – Beispiele für hinderliche Rahmenbedingungen sind:

- Die Sektorenpolitik unterstützt die Umweltziele nur unzureichend und kann sich aus kurzfristigen wirtschaftlichen Gründen durchsetzen (EU-Agrarpolitik oder auch internationale Handelsübereinkommen, Freihandel und Wettbewerb).
- Die globale Produktpolitik der Chemischen Industrie lässt eine verantwortliche Produktneuentwicklung nur bedingt zu.
- Die Geldmarktpolitik (Niedrigzins) führt zu hohen Grundstückspreisen bzw. verringert das Angebot (Investment in Grundstücke).
- Rückschläge durch Naturkatastrophen oder Pandemie (Personal und Finanzen gebunden).

Umgekehrt können vor allem strategische, hierarchisch übergeordnete Politikansätze breite Wirkung entfalten. Bestes aktuelles Beispiel dazu ist der Green Deal der EU-Kommission. Dieses ambitionierte Programm zeigt, dass das politische Europa handlungsfähig ist und für große Entwürfe der Nachhaltigkeit steht. Gleichzeitig wird damit klar, dass sich die Umweltpolitik immer noch in einer rasanten Lernkurve befindet. Allerdings haben damit auch die vom Green Deal erwarteten lindernden Effekte auf die gesamte Umwelt, auch die Wasserwirtschaft, noch nicht einmal begonnen zu wirken. Bezogen auf die WRRL werden die nötigen Verbesserungen wohl erst nach Ende des dritten Bewirtschaftungsplans 2027 signifikant wirken können.

Green Deal der EU-Kommission [22]
Der EU-Kommission ist mit dem europäischen Grünen Deal mit den Schwerpunkten saubere Energie und Mobilität (CO₂-neutrale EU bis 2050), nachhaltige Industrie und Schutz der Biodiversität (Ressourcenschonung / Reparaturwirtschaft / Kreislaufwirtschaft + Schadstoffrückhaltung etc. vs. Umsatz durch mehr Konsum) sowie der neuen Strategie für Landwirtschaft und Lebensmittel („Vom Hof auf den Tisch“) ein kraftvoller Aufschlag zur Entkopplung der wirtschaftlichen Leistung Europas vom Ressourcenverbrauch gelungen. Die Umsetzung soll sozialverträglich gestaltet werden, die Finanzierung durch den „Just Transition Mechanism“ ist langfristig angelegt. Daher ist die Wirkung noch nicht abschätzbar und der Prozess wird keinesfalls bis 2027 abgeschlossen sein.

2.2 Neues Risikomanagement und Transparenz

2.2.1 Risikomanagement und Zieldefinition

Unter den Bedingungen des Anthropozäns sind viele wichtige Umweltziele weder 2027 noch zeitnah danach vollständig erreichbar. Diese Erkenntnis könnte – so eine Befürchtung – von den zum Handeln verpflichteten Akteuren als Ausrede für mangelnden Einsatz verwendet werden. Noch gravierender wären die gesellschaftlichen Folgen, wenn es Lobbygruppen gelänge, dies als Anlass für eine Zielabsenkung zu verwenden (mit Argumenten wie: „Ziele seien ohnehin nicht erreichbar (weil mit

Zielabsenkung oder Zielverschärfung?

Die WRRL gibt zwar unter engen rechtlichen Voraussetzungen die Möglichkeit der Zielabsenkung⁶⁾. Die geltenden Ziele sind aber, soweit erkennbar, bereits am Mindestmaß der Resilienz orientiert (Unterschied „Guter Zustand“ zu „Sehr guter Zustand“). Zudem gilt: Eine Zielabsenkung für Subsysteme, die zur Zielverfehlung der Metasysteme führt, d. h. im schlimmsten Fall zum Verlust der Resilienz, wäre auch ein Verstoß gegen die Grundsätze der WRRL⁷⁾.

Andererseits muss eine Diskussion und eventuelle sachlich und rechtlich abgestützte Anpassung der Ziele im Detail möglich bleiben. Es gibt jenseits der Naturgesetze keine „Gott gegebenen“ Ziele. Wie am Beispiel der Grenzwerte erkennbar ist, entstehen diese Ziele prinzipiell aus einer Abwägung von Nutzen (für die Gesellschaft oder für Einzelne?) und dem Risiko oder gar Schaden – auch das ein kontinuierlicher Prozess. Allerdings braucht es eine immer wieder auf den neuesten Stand gebrachte wissenschaftliche valide und transparente Ableitung des tatsächlichen Risikos, um die Fragen zu diskutieren, welche Risiken wir tragen können/wollen und ob ein Risiko eher tragbar wäre als die Last der möglichen Maßnahmen [23].

Die konventionelle Methode, die „Nicht- (durch Messung) Nachweisbarkeit“ gleichzeitig als „Nicht-Existenz“ zu werten, ist heute auf keinen Fall mehr haltbar. Und: das Leitbild eines Urzustands (z. B. die Postglaziale Welt) mag durch die anthropogene Überformung zwar oft unerreichbar scheinen. Es dient aber durchaus als eine Zielgröße, deren natürliches Resilienzvermögen als gegeben angenommen werden kann. Eine Annäherung an solche natürlichen Zustände bleibt wünschenswert, auch angesichts mangelnder Alternativen (wer könnte heute seriös die Resilienz des Gesamtsystems berechnen?).

Kosten bzw. Änderungsanforderungen verbunden) und sollten deshalb insgesamt abgesenkt werden.“). Solche Interpretationen würden die oben geschilderten Erkenntnisse des Anthropozän zwar geradezu ins Gegenteil verkehren, sind aber nach dem bisherigen politischen Diskussionsstand zu dem Thema zu erwarten. Deshalb muss hier klar Position bezogen werden:

Ein stabiler Zustand des Systems (WRRL: Guter Zustand, HWRM-RL: erfolgreiches Risikomanagement, Natura 2000: günstiger Erhaltungszustand) als Minimalziel ist hochgradig begründet, die Fristen dagegen nicht unbedingt⁵⁾. Im Gegenteil: durch Wissenszuwachs werden Ziele in Zukunft vermutlich eher strenger definiert werden (z. B. Chemikalien) als heute und es wird mit zunehmenden Schadensfällen und Krisen immer deutlicher werden, wie nötig, aber auch ressourcen- und zeitaufwändig diese Entwicklung zum Positiven ist.

Die Gefahr, kritische Kippunkte zu erreichen, die Teile unseres Umweltsystems massiv stören oder sogar zerstören, scheint derzeit noch zu wachsen. Der Klimawandel steht hier pars pro toto. Hierin liegt – dessen muss man sich bewusst sein – eine basale Gefahr für unsere gewohnte Zivilisation.

5) Der gute Zustand als Zielformulierung ist mindestens im instrumentellen Wert des Wasser – Ökosystems begründet und damit gleichzeitig eine grundlegende Frage der Lebensqualität. Mit der – nach bisheriger Lesart – harten finalen Fristsetzung in der WRRL (guter Zustand bis 2015 bzw. spätestens bis 2027...) wird zwar der Wille für eine rasche und ambitionierte Umsetzung der Richtlinie dokumentiert. Allerdings ist die wichtige Botschaft der Notwendigkeit eines kontinuierlichen Risikomanagements zum Schutz der Gewässer damit nicht vereinbar. Für die eng verwandten europäischen Naturschutz-Richtlinien FFH-Richtlinie und Vogelschutz-Richtlinie und HWRM-RL sind keine vergleichbaren Fristen gesetzt. Die Erkenntnis der Gesetzmäßigkeiten des Anthropozäns erzwingt einen angepassten, hochgradig reflektierten Umgang mit diesen Fristen.

6) Art 4 (5) WRRL „Weniger strenger Umweltziele“: D.h. das Ziel bleibt der bestmögliche ökologische bzw. mengenmäßige und chemische Zustand und die Absenkung des Ziels betrifft nur Qualitätskomponenten, für die der gute Zustand nachweislich nicht erreichbar wäre. Die Ziele werden alle sechs Jahre überprüft.

7) Art 4 (8) WRRL „Ein Mitgliedstaat, der die Absätze 3, 4, 5, 6 und 7 zur Anwendung bringt, trägt dafür Sorge, dass dies die Verwirklichung der Ziele dieser Richtlinie in anderen Wasserkörpern innerhalb derselben Flussgebietseinheit nicht dauerhaft ausschließt oder gefährdet und mit den sonstigen gemeinschaftlichen Umweltschutzvorschriften vereinbar ist.“

Im Übrigen werden durch Wissenszuwachs Ziele in Zukunft aller Voraussicht nach konstant immer besser begründet und anhand neuer, zusätzlicher Indikatoren definiert werden. Dies lässt in vielen Bereichen eher „strengere“ Ziele erwarten, wenn man sich die typischen Lernkurven beim Verständnis der Verletzlichkeit des Ökosystems vor Augen führt (siehe die letzten „wake up calls“ wie Insektensterben, Meeresverunreinigung, Fluorierte Verbindungen usw.).

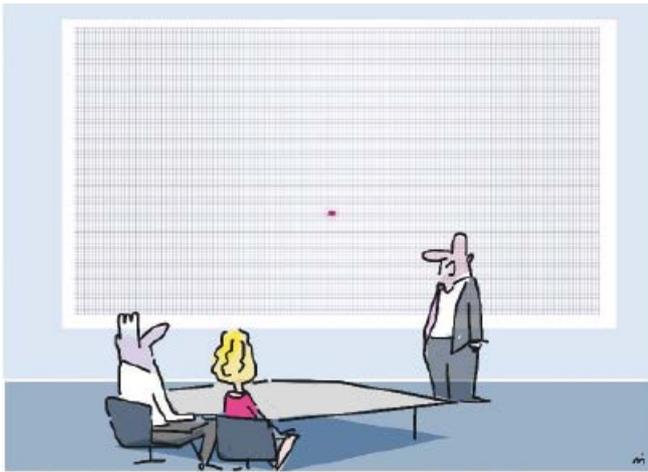
2.2.2 Transparenz

Transparenz als Sicherheitselement: Auf diese nicht-trivialen Abwägungs- und Zielprozesse und Ängste, dass – insbesondere bei der WRRL – durch eine Abkehr von fixierten Endterminen die Bemühungen zum Erreichen der Ziele einschlafen könnten, gibt es nur eine Antwort: Die Prozesse und Entscheidungen, insbesondere aber auch der Ressourceneinsatz sowie grundlegende und ergänzende Maßnahmen, müssen so transparent wie irgend möglich gemacht werden, damit eine politische, wissenschaftliche und allgemeine Kritik und Diskussion stattfinden kann. Diese Transparenz ist genauso auch nötig, um die Sorgen der „anderen Seite“ zu adressieren, zum Beispiel, dass die strengen Ziele in für die nötigen Anpassungsprozesse zu kurzer Zeit erreicht werden müssten. Die WRRL und andere europäische Richtlinien aus dem Bereich der Wasserpolitik sehen diese Transparenz und Partizipation vor. Deren Umsetzung ist aber alles andere als trivial und wird uns noch weit in das nächste Jahrzehnt beschäftigen, wie zum Beispiel der schwierige Prozess um die deutsche Spurenstoffstrategie und die Nitratrichtlinie zeigen [20].

Überdies sollte ein neues System von Etappenzielen oder Detailzielen vereinbart werden.

Transparenz als Motivation: Wichtig in der Kommunikation ist vor allem die Darstellung der Zustandsbewertungen auf der Ebene der Teilkomponenten in Kombination mit Belastungsdaten. Dabei geht es nicht nur um die Herausforderungen. Nur so können auch die Erfolge besser dargestellt werden. Ansonsten besteht nämlich die Gefahr, dass alle Bemühungen zur WRRL als verlorene Liebesmühen wahrgenommen werden:

- Motivationsverlust bei allen Beteiligten
- sinkende Bereitschaft in diesen Bereich zu investieren, da aussichtslos



Ich habe mal versucht, die Themen, die Ihnen wichtig sind, in meine Excel-Tabelle zu übertragen...

Abb. 5: Prioritäten werden oft tagesaktuell gesetzt.

- Einschränkungen, welche manche Gruppen wie z. B. Landwirte hinnehmen mussten, werden nicht sichtbar im Ergebnis → Akzeptanzverlust für weitere Maßnahmen
- Psychische Blockade: Anthropozäne Veränderungen sind zu groß und irreversibel – „Wir geben auf und müssen halt jetzt damit leben.“

2.2.3 „One out – all out“⁽⁸⁾

Wenn es um ambitionierte Zielerfüllung geht oder wenn Systeme technisch zusammenhängen wie eine Kette (das Versagen eines Teiles führt zu Versagen des ganzen Systems), ist „one out – all out“ sinnvoll.

Tatsächlich verhalten sich Ökosysteme nach der Resilienztheorie aber deutlich anders. Sie sind in der Regel mehrfach abgestützt (redundant).

Kritiker sagen zu Recht: „All in“ wird eher die Ausnahme sein. Zumindest für manche der Bewertungsparameter dürfte das Umfeld durch Primärfolgen z. B. durch veränderte Landschaft so überformt (heavily modified) oder durch sekundäre Faktoren wie ubiquitäre Stoffe so belastet sein, dass diese Parameter kaum in den grünen Bereich verschoben werden können. Damit gibt es Gewässer, die trotz Verbesserung vieler Teilstrecken und Parameter – dort vielleicht bis in den guten Zustand – in Summe weiterhin die Ziele verfehlen.

Die WRRL schaut in dem letzten Schritt ihrer Zustandsbewertung, der Synthese, für einzelne Wasserkörper zwar formal darauf, ob es einen einzigen „roten“ Parameter gibt. Ist das der Fall, ist das „Idealziel“ des guten Zustands verfehlt. Bedeutet das: Jetzt ist es eh schon egal? Oder gar: Dann senken wir halt die Ziele solange ab, bis alles im grünen Bereich ist? Das wäre ein katastrophaler Fehlschluss!

Natürlich ist es am besten, wenn alle Ziele erreicht sind. Für die Resilienz des Ökosystems kommt es aber darauf an, dass möglichst viele Parameter gut sind. Je mehr und je besser, desto geringer ist die Gefahr, dass kritische Kippunkte überschritten werden.

8) Die WRRL definiert den „Guten Zustand“ als nur dann erreicht, wenn alle Einzelkomponenten im „Guten Zustand“ sind. Der jeweils schwächste Indikator gibt die Gesamtbewertung vor.

Fazit: Je stärker die Belastung auf ein Ökosystem ist, umso mehr kommt es darauf an, dass möglichst viele für die Resilienz maßgeblichen Faktoren funktionieren bzw. erreicht sind.

2.2.4 Ausweitung der Indikatoren im Sinne der Lebensqualität der Menschen (Sozialfunktion)

Mit teils prekären Entwicklungen unserer Mitwelt stellt sich zunehmend ein Bewusstseinswandel in der Gesellschaft ein, Umweltpolitik nicht nur als rein altruistisches Projekt des Naturschutzes zu sehen, sondern als Baustein zur Sicherung unserer Lebensgrundlagen und unserer eigenen Lebensqualität zu verstehen, angefangen vom Trinkwasser bis hin zur Erholungsfunktion. Damit ist Umweltschutz nicht etwa der „Feind der Wirtschaft“, wie es jüngst von einem führenden Wirtschaftspolitiker formuliert wurde, sondern „Unabdingbare Voraussetzung für ein gelungenes Leben“.

Um dieses reflektierte Denken breit im politischen Empfinden der Menschen zu verankern, muss der Beitrag der WRRL zu diesen Sozialfunktionen deutlicher herausgestellt werden.

Erfolge sind somit nicht nur im Hinblick auf den guten ökologischen und chemischen Zustand zu bewerten. Es gibt einen erheblichen, bis heute viel zu wenig beachteten und kommunizierten Mehrwert der WRRL: Intakte Landschaften (Flusslandschaften) besitzen einen hohen Erholungswert einschließlich einer messbaren gesundheitsfördernden Wirkung [24]. Die Erfolge im Hinblick auf die Sozialfunktion sollten zumindest in die informelle Bewertung mit einfließen und transparent vermittelt werden (Bsp.: Der Isar-Plan trägt viel zur Erholung und zum Abbau sozialer Spannungen und Stress in der Großstadt München bei). Dabei soll nicht verschwiegen werden, dass es auch hier zu Zielkonflikten kommen könnte.

Wichtig wäre somit neben dem Fortschritt in der Erreichung der Umweltziele auch, den positiven Fortschritt im Bereich der Sozialfunktion als Ziel stärker in den Fokus zu rücken. Nur so kann die gesellschaftliche Diskussion über Mittelausstattung und Maßnahmenakzeptanz positiv beeinflusst werden. Hierzu wären Indikatoren zu entwickeln, um Fortschritte auch messbar zu machen.

3 Fazit

Die Auswirkungen des Anthropozäns tragen in fast allen Bereichen als „pressures“ zu Belastungen des Ökosystems bei und können die positive Wirkung von umgesetzten oder ergriffenen Maßnahmen zum Erreichen von gesetzten Umweltzielen verringern. Dies wurde aufgrund der großen Unsicherheiten bislang z. B. bei der Maßnahmenplanung für die Ziele der WRRL nur sehr pauschal berücksichtigt. Es gibt auch keinerlei Anlass davon auszugehen, dass sich die Systematik dieser Prozesse in den nächsten Jahrzehnten grundlegend ändert. Die Bewältigung der negativen Folgen des Anthropozäns setzt eine für manche Mitmenschen utopisch anmutende Weiterentwicklung der Weltgesellschaft zur wirklichen Nachhaltigkeit hin voraus. Das „unutopische“ daran ist, dass nach heutigem Kenntnisstand diese Weiterentwicklung imperativ ist, d. h. für das Überleben unserer Kultur und Zivilisation unabdingbar. Realistisch betrachtet wird das in jedem Fall ein dynamischer, langanhalt-



Jetzt stehen Sie wieder auf. Es ging mir nur darum, zu verdeutlichen was passiert, wenn man an etwas festhält, ohne sich zu bewegen.

Abb. 6: Dynamische Systeme⁹⁾: WRRL ist eine neue Daueraufgabe im Anthropozän

tender Prozess sein, der auch global in höchst unterschiedlichen Geschwindigkeiten ablaufen wird.

- Daher lautet die erste und wichtigste Schlussfolgerung, dass dieser Prozess weit über das Jahr 2027 – dem Datum, nach dem gemäß WRRL die Bewirtschaftungsziele für alle EU-Gewässer spätestens erreicht sein sollen – fortgesetzt werden muss.
- Dabei braucht es nicht nur Zeit: zum Erfolg führt nur ein permanentes, dynamisches Reagieren auf die erkannten Veränderungen der physikalischen, chemischen und biologischen Rahmenbedingungen.

Die für den Wasserbereich im Zentrum dieser Überlegungen stehende WRRL ist insofern mit ihrem zyklischen Ansatz aktueller denn je. Aber es braucht einen kontinuierlichen Prozess, über das Jahr 2027 hinaus, bei gleichzeitig weiterhin sehr ambitionierten Zielen.

Es gibt auch keine Anzeichen, dass das hehre Ziel eines guten ökologischen Zustandes oder des guten ökologischen Potenzials falsch wäre. Eine grundsätzliche Zielabsenkung widerspricht der Erkenntnis, wie resiliente Systeme zustande kommen. Ganz im Gegenteil: die beobachteten globalen Entwicklungen mahnen zu eher noch ambitionierteren Zielen.

Im Grunde hält die WRRL alle notwendigen Werkzeuge bereit, um die verlorene Resilienz wiederherzustellen. Woran es fehlt, sind v.a. Spielräume, um die verfügbaren Möglichkeiten flexibel und situationsabhängig zu nutzen. Sich überlagernde Zwänge, z. B. durch

- methodische Unsicherheiten (oder sogar Dissens),
- Verzögerungen und Unwägbarkeiten bei der Maßnahmenumsetzung (u. a. wegen der wachsenden Bedeutung der „Abwägung“ in der Rechtsprechung),

9) Nach Hans-Peter Dürr sind alle bekannten Systeme (von der Atomphysik bis zum Weltall, vom der unbelebten Materie bis zum Leben an sich) dynamisch stabilisiert. Jedes „Fixieren/Einfrieren“ führt zum Versagen [25].

- politisch bedingte Rahmenbedingungen mit konkurrierenden Prioritätensetzungen sowie eine fehlende Kohärenz von Umwelt-, Agrar- und Wirtschaftspolitik,
- aber auch der Einfluss realitätsferner Datenmodelle bei der elektronischen Berichterstattung, die die Denkweise von „Consultants“ über die Erfahrung der Praktiker vor Ort stellt,

führen allzu oft dazu, dass die Möglichkeiten, die uns die WRRL bietet, nur unzureichend ausgeschöpft werden. Um unserer Verantwortung im Anthropozän dennoch gerecht zu werden, müssen wir diese internen Spielregeln optimieren.

Noch sind wir weit vom Ideal einer nachhaltigen Gesellschaft entfernt. Die Gewässerbewirtschaftung nach den Vorgaben der WRRL muss deshalb als evolvierender Prozess unter sich kontinuierlich verschlechternden Rahmenbedingungen verstanden werden. Es werden permanente Anstrengungen nötig sein, den Trend umzukehren, die Ziele zu erreichen und erreichte Fortschritte zu halten. Das ist ähnlich wie bei der menschlichen Gesundheit: Es wird kaum einen 100 %-gesunden Menschen geben. Krankheiten werden immer wieder zu Rückschlägen führen. Vorerkrankungen machen es nicht leichter. Dennoch bleibt das Ziel eines gesunden Körpers bestehen.

Für die Gewässerschutzpolitik bedeutet das: In den aktuell fortzuschreibenden Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen für den dritten Bewirtschaftungszeitraum müssen das bisher Erreichte und die bereits umgesetzten Maßnahmen dargestellt, aber auch alle Anstrengungen aufgenommen werden, um bis Ende 2027 möglichst viele Wasserkörper in den guten Zustand zu bringen oder zumindest so viele Maßnahmen wie möglich umzusetzen. Die noch bevorstehenden Herausforderungen und Aufgaben sind möglichst umfassend und mit größtmöglicher Transparenz darzustellen („Vollplanungs- und Transparenzansatz“).

Weitere Bewirtschaftungszyklen über 2027 hinaus sind also auf jeden Fall erforderlich. Daher soll auch in den aktuell zu erstellenden Plänen offengelegt werden, wo es nach heutigem Erkenntnisstand weiterer Fristverlängerungen für das Erreichen der Umweltziele bedarf, ohne jedoch gleichzeitig das Ambitionsniveau bei der Maßnahmenumsetzung auch nur im Ansatz zu schmälern. Alle Länder (Bundesländer und Mitgliedsstaaten) sind weiterhin angehalten, das Maximum von effektiven und zielgerichteten, aber auch der Gesellschaft zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen und umzusetzen. Allerdings existieren sowohl bei der Maßnahmenplanung und -umsetzung als auch beim Einschätzen des Zeitpunktes der Zielerreichung große Unsicherheiten. Diese betreffen z. B. die Identifizierung der Belastungen und deren Auswirkungen, die Erkenntnis über natürliche, in den Ökosystemen ablaufende Prozesse oder sie bestehen hinsichtlich der Verfügbarkeit von zur Maßnahmenumsetzung notwendigen Flächen sowie die künftige Ausgestaltung der EU-Agrarpolitik. Auch der Einfluss des Klimawandels auf die Wirkung umgesetzter Maßnahmen lässt sich nur unsicher voraussagen. In Summe beeinflussen solche Unsicherheiten die Gewässerbewirtschaftung nach WRRL maßgeblich. In den aktualisierten Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen sollen sie daher ausführlich dargestellt und nachvollziehbar erläutert werden.

Generell muss jedem klar sein, dass wir durch die Primär- und zunehmend Sekundärfolgen des Anthropozäns zukünftig in einer Umwelt agieren werden, die zunehmend von derjeni-



Abb. 7: ...oder eigentlich mittendrin?

gen abweicht, an die sich unsere aquatischen Systeme über Jahrtausende angepasst haben. In Zukunft könnten die Folgen des Klimawandels und andere Folgen des Anthropozäns ein bisher ungekanntes Ausmaß erreichen (Kippunkte) und die Wirkung umgesetzter Maßnahmen überlagern. Dies deutet sich in manchen Teilen Deutschlands bereits an.

Den erkannten Anforderungen aus dem Anthropozän kann nur entsprochen werden, wenn der in der WRRL bereits vorgegebene kontinuierliche Prozess weitergeführt wird. Das (nur bezogen auf die Zeitachse utopische) Anspruchsniveau der WRRL muss aus Gründen der Systemstabilität und der Sicherung des Wohlstands weiterbestehen, eingebettet in den Kontext des Risikomanagements. Auf dem Weg zu einer nachhaltig lebensfreundlichen Umwelt brauchen wir ambitionierte aber realistische Etappenziele. Die dazu eingesetzten Ressourcen und Maßnahmen sind mit größtmöglicher Transparenz einer gesellschaftlichen Kritik und Diskussion zu unterwerfen.

Zugegebenermaßen beansprucht diese Kontinuität sowohl unsere Geduld als auch unsere Kräfte erheblich. Aber es gibt – um Sloterdijk zu zitieren [26] – „kein Menschenrecht auf Nicht-Überforderung – so wenig wie es ein Recht darauf gibt, nur solchen Problemen zu begegnen, deren Lösung man mit Bordmitteln“ und in verhältnismäßig kurzer Zeit bewältigt.

Literatur

- [1] C. Rosol, J. Renn, R. Schlögl (2020), *Der Schock hat System* – Süddeutsche Zeitung 15.04.2020 – Ein Gastbeitrag der Co-Autoren der Leopoldina-Stellungnahme zur Corona-Pandemie
- [2] P. Crutzen (2002), *The Geology of Mankind*, Nature
- [3] IESP (2008), *Zugspitze Declaration: Dealing Wisely with the Planet* – www.ias.tum.de/iesp/literature/memoranda/
- [4] P.J. Crutzen 2011, *Die Geologie der Menschheit*, Suhrkamp
- [5] K. Lanz (2001), *EEB Handbook on EU Water Policy*
- [6] CIS Guidance No 1 (2003), *Economics and the Environment – The Implementation Challenge of the Water Framework Directive – WATECO*
- [7] CIS Guidance No. 2 (2003), *Identification of Water Bodies* (2003); CIS Guidance No 3 (2003), *Analysis of Pressures and Impacts*
- [8] CIS Guidance No 11 (2003), *Planning Processes*“

KW Korrespondenz Wasserwirtschaft

Organ der DWA – Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.

Herausgeber und Verlag:

GFA
Theodor-Heuss-Allee 17, D-53773 Hennef
Postfach 11 65, D-53758 Hennef
Telefon +49 2242 872-0, Telefax +49 2242 872-151
Internet: www.gfa-news.de

Redaktionsbeirat:

1. Prof. Dr. Uli Paetz, DWA-Präsident
2. Prof. Dr.-Ing. Markus Disse, Fachgemeinschaft Hydrologische Wissenschaften in der DWA
3. Dipl.-Ing. Rainer Könenmann, DWA-HA „Kreislaufwirtschaft, Energie und Klärschlamm“
4. Rechtsanwalt Stefan Kopp-Assemaier, DWA-HA „Recht“
5. Bauass. Dipl.-Ing. Werner Kristeller, DWA-HA „Kommunale Abwasserbehandlung“
6. Bauass. Dipl.-Ing. Johannes Lohaus, Sprecher der DWA-Bundesgeschäftsführung
7. Prof. Dr.-Ing. Hubertus Milke, DWA-Vorstand
8. Dr.-Ing. habil. Uwe Müller, DWA-HA „Hydrologie und Wasserbewirtschaftung“
9. Prof. Dr.-Ing. habil. Heinz Patt, DWA-HA „Gewässer und Boden“
10. Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp, DWA-HA „Entwässerungssysteme“
11. Dr. Andrea Poppe, DWA-HA „Industrieabwasser und anlagenbezogener Gewässerschutz“
12. StadtDir Dipl.-Ing. Robert Schmidt, DWA-HA „Bildung und Internationale Zusammenarbeit“
13. Rolf Usadel, GFA-Geschäftsführer
14. Prof. Dr.-Ing. Silke Wieprecht, DWA-HA „Wasserbau und Wasserkraft“
15. Georg Wulf, DWA-HA „Wirtschaft“

Redaktion:

Dipl.-Volksw. Stefan Bröker (v. i. S. d. P.), Tel. +49 2242 872-105, E-Mail: broeker@dwa.de
Dr. Frank Bringewski (ChR), Tel. +49 2242 872-190, E-Mail: bringewski@dwa.de

Anzeigen:

Monika Kramer, Tel. +49 2242 872-130, E-Mail: anzeigen@dwa.de
Ingrid Simon, Tel. +49 2242 872-304, E-Mail: simon@dwa.de

Sekretariat:

Bianca Jakubowski, Tel. +49 2242 872-138
E-Mail: jakubowski@dwa.de

Erscheinungsweise: monatlich

Anzeigenpreise: Zurzeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 7 vom 01. Januar 2020

Satz: in puncto: asmuth druck + medien gmbh, Bonn

Druck, Bindung: DCM Druck Center Meckenheim GmbH, Meckenheim

Bezugspreis: Der Verkaufspreis ist durch den DWA-Mitgliedsbeitrag abgegolten. DWA-Mitglieder, die Mehrexemplare der KW erwerben möchten oder die sich für die Zeitschrift *KA Korrespondenz Abwasser, Abfall* als kostenlose Mitgliederzeitschrift entschieden haben, können die KW zusätzlich für 68,00 Euro zzgl. Versandkosten bestellen.

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – durch Photokopie, Mikrofilm oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen verwendbare Sprache übertragen oder übersetzt werden. Von einzelnen Beiträgen oder Teilen von ihnen dürfen nur einzelne Vervielfältigungsstücke für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch hergestellt werden. Die Weitergabe von Vervielfältigungen, gleichgültig zu welchem Zweck sie hergestellt werden, ist eine Urheberrechtsverletzung. – Der Inhalt dieses Heftes wurde sorgfältig erarbeitet. Dennoch übernehmen Autoren, Herausgeber und Verlag für die Richtigkeit von Angaben, Hinweisen und Ratschlägen sowie für eventuelle Druckfehler keine Haftung. Insbesondere unterliegen die Angaben in Industrie- und Produktberichten nicht der Verantwortung der Redaktion.

Richtlinien zur Abfassung von Manuskripten können beim Redaktionssekretariat angefordert werden.

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier mit Recyclingfasern.

© GFA
D-53773 Hennef

ISSN 1865-9926



- [9] CIS Guidance No 24 (2009), *River Basin Management in a Changing Climate*
- [10] CIS Guidance No 31 (2015), *Ecological flows*
- [11] Rayanov, M., Dehnhardt, A., Glockmann, M., Hartje, V., Hirschfeld, J., Lindow, M., Sagebiel, J., Thiele, J., Welling, M. (2018): *Der ökonomische Wert von Flusslandschaften für Naherholung – eine Zahlungsbereitschaftsstudie in vier Regionen Deutschlands – Hydrologie & Wasserbewirtschaftung*, 62, (6), 410-422; DOI: 10.5675/Hy-Wa_2018.6_4
- [12] Klaus Lanz, Stefan Scheuer (2001) *EEB Handbook on EU Water Policy*
- [13] Maria Kaika, Ben Page (2003), *The EU Water Framework Directive: Part 1. European Policy-Making and the Changing Topography of Lobbying*
- [14] The Lancet Commissions, *Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems*, [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)31788-4/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)31788-4/fulltext) The Lancet Commissions | Volume 393, ISSUE 10170, P447-492, February 02, 2019
- [15] M. Grambow, W. Mauser et al, (2020), *Das Anthropozän 2.0*, Beitrag im Rahmen des Workshops „Violated Earth – Violent Earth“ 20.–22.03.2019 Raitenhaslach: <https://www.ias.tum.de/iesp>
- [16] Wilderer, Renn, Grambow, Molls (2018); *Sustainable Riskmanagement*, Springer
- [17] Sokrates“ *„ich weiß, dass ich nicht weiß“*, also bekanntes Nicht-Wissen“ als wichtiger Teil des Wissens
- [18] B. Walker und D. Salt (2006), *Resilience thinking*, Island Press
- [19] *WRRL CIS-Empfehlung Nr. 1 (WATECO), Nr. 2 (Identification of Water Bodies), Nr. 3 (Analysis of Pressures and Impacts), Nr. 11 (Planungsprozess), Nr. 24 (River Basin Management in a Changing Climate) sowie Art. 14 HWRM-RL*
- [20] J. Wagner (2020), *Zum guten Umgang mit Wasser – vom Wasserdiallog über die Spurenstoffstrategie zur Nitrat-RL*, UPR 3/2020,
- [21] E.U. Weizsäcker (2018), *Wir sind dran – Was wir ändern müssen, wenn wir bleiben wollen – Eine neue Aufklärung für eine volle Welt, Bericht an den Club of Rome*, Güthersloher Verlagshaus
- [22] Green Deal: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_de; Just Transition Mechanism: https://ec.europa.eu/info/news/launching-just-transition-mechanism-green-transition-based-solidarity-and-fairness-2020-jan-15_en
- [23] Grambow / Korck „*Environmental and Ecological Aspects of Sustainable Risk Management*“ in Wilderer et al (2018), *Sustainable Risk Management*, Springer, S.55ff
- [24] Hildebrandt *More Sustainability in Cardiovascular Disease Prevention – Holistic, Practice-Oriented Approaches Taking into Account*

- Environmental Topics*, in Wilderer et al (2018) “Sustainable Risk Management, Springer, S. 143 ff
- [25] H.-P. Dürr: *Wissenschaft und Zukunft des Menschen*, Vorträge. Augsburg. Weltbild 2007
- [26] P. Sloterdijk (2009), „*Du musst dein Leben ändern*“, S 699ff, Suhrkamp

Autoren

Prof. Dr. Martin Grambow

Dr. Klaus Arzet

Dr. Tobias Hafner

Jane Korck

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und

Verbraucherschutz

Rosenkavalierplatz 2

81925 München

E-Mail: martin.grambow@stmuv.bayern.de

Prof. Martin Feustel

Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz

Beethovenstraße 3

99096 Erfurt

E-Mail: martin.feustel@tmuen.thueringen.de

Dr. Erwin Manz

Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten

Rheinland-Pfalz

Kaiser-Friedrich-Straße 1

55116 Mainz

E-Mail: erwin.manz@mueef.rlp.de

KW

Anzeige

Anzeige

Unser Expertentipp



WebTage

DWA-Dialog Berlin 2020 online
28. September 2020
144,00 €/**120,00 €****



Tagung

Erfurter Gespräche zur WRRL
27./28. Januar 2021 in Erfurt
470,00 €/**390,00 €****



Download

Politikinformationen der DWA
unter dwa.de/positionspapiere

*! für fördernde DWA-Mitglieder
**! für DWA-Mitglieder

Unser Expertentipp



Seminar

Wasserwirtschaftliche und naturschutzfachliche Anforderungen bei Fließgewässerrenaturierungen
22. September 2020 in Erfurt
280,00 €/**220,00 €****



DWA-M 517

Gewässermonitoring – Strategien und Methoden zur Erfassung der physikalisch-chemischen Beschaffenheit von Fließgewässern
April 2017
74 Seiten, A4
ISBN 978-3-88721-440-1
88,00 €/**70,40 €***



DWA-Themen T1/2020

Diffuse Stoffeinträge in Gewässern aus Wald und Naturnahen Nutzungen
März 2020
127 Seiten, A4
ISBN 978-3-88721-901-7
120,00 €/**96,00 €***

*! für fördernde DWA-Mitglieder
**! für DWA-Mitglieder