

Uwe HALBACH

CSB – Beweismittel einer Gewässer-verschmutzung?

Teil 1: Zum Verständnis des chemischen Sauerstoffverbrauches – CSV und chemischen Sauerstoffbedarfs – CSB. Sind Gewässerbewertungen korrekt?

Die Bestimmung des chemischen Sauerstoffbedarfs (CSB) in Wässern ist eine preiswerte und effiziente Wasseruntersuchung und ihr Ergebnis hat oft große Wirkungen auf die Bewertung eines Gewässers und seine komplexen Schutzmaßnahmen. So wird u. a. der CSB-Wirkungsgrad von Kläranlagen und deren Reinigungsstufen eingeschätzt, CSB-Mindestanforderungen (d. h. zulässige Maximalkonzentrationen) für die Einleitung von gereinigten Abwässern in Gewässer wurden gesetzlich vorgeschrieben und wenn eine Wasserbehörde Grund zur Sorge hat, werden diese CSB-Anforderungen außerdem noch von ihr verschärft.

In der Praxis genügt zur Begründung der Verschärfung die Formulierung einer nicht prüffähigen Sorge und der Verweis auf das

Vorsorgeprinzip, weil man glaubt, der CSV sei schädlich. Dieses vorsorgliche Handlungsmuster der Gewässerverwaltung beruht zwar auf gesetzlicher Grundlage, steht aber auch im Widerspruch zu der bisher kaum beachteten und nun schon 13 Jahre alten Mitteilung der EU-Kommission zur Anwendung des Vorsorgeprinzips /5/. Hier wird nachvollziehbar eine wissenschaftlich fundierte und prüffähige Begründung verlangt, wenn eine zumeist sehr kostenintensive Vergegenständlichung einer Besorgnis beabsichtigt ist.

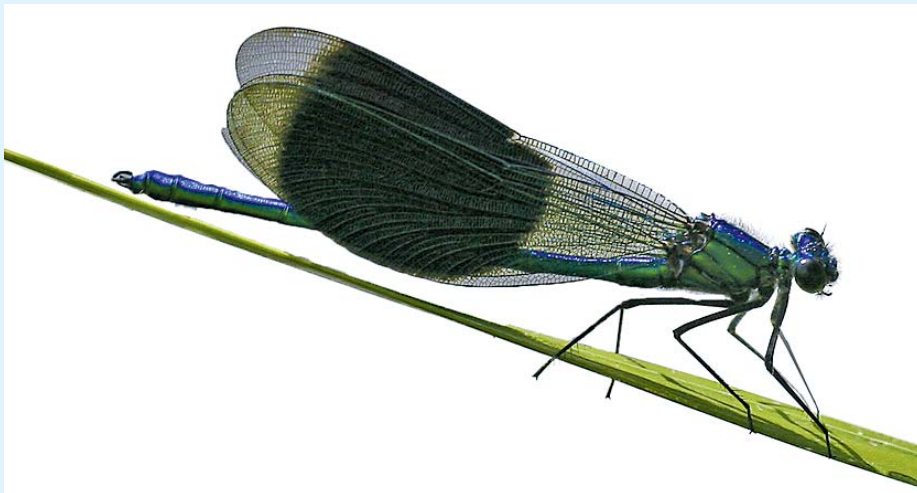
In der Wasserwirtschaft kommt es also immer wieder zu Fehlurteilen, Fehlinvestitionen und Trugschlüssen, wobei hier nur jene interessieren sollen, die allein auf ein falsches CSV-Verständnis zurückgeführt werden können.

Mit Beginn der technischen Behandlung des Abwassers wurde es erforderlich, Bemessungsgrundlagen und damit besondere Abwasseranalyseverfahren zu entwickeln. Eines dieser Verfahren – die laborative Messung des $K_2Cr_2O_7$ -Verbrauchs – CSV_{Cr} , heute etwas unsachlich als CSB bezeichnet, beruht auf der Oxidation der Wasserinhaltsstoffe in der wässrigen Lösung. Im Mittelpunkt des Beitrags stehen die Folgen der falschen Bewertung des CSV und die damit verbundenen kostspieligen Folgen. Auch sind die durch fachliche Trugschlüsse verursachten juristischen Fehlurteile, wenn es z. B. darum ging, die Überschreitung des CSB-Überwachungswerts als Straftatbestand einer unerlaubten Gewässerverschmutzung zu ahnden, Gegenstand der Abhandlung. Die Nutzung des CSV ist nur dann eine wertvolle und rationelle Analyse zum Zweck der Überwachung von Gewässern und Kläranlagen, wenn man den CSV korrekt zu werten versteht. Da die Ursache des CSV nur ganz selten untersucht wird und weil aber u. a. auch Nutzstoffe einen hohen CSV aufweisen können, ist der CSV an sich kein Beweismittel für eine Umweltbelastung. Man weiß nicht, welche Stoffe den CSV verursachen. Zudem gibt es zahlreiche Fälle, in denen ein hoher CSV sogar Indiz einer besonderen Nützlichkeit für eine bestimmte Biozönose in einem Ökosystem sein kann.



Laborergebnisse haben oft große Auswirkungen auf die Bewertung eines Gewässers.

Bild 1



Die gebänderte Prachtlibelle findet im sauberen Wasser keinen Lebensraum

Bild 2

Foto: Halbach

Ein Klassiker ist die Stilllegung von zahlreichen Abwasserteichkläranlagen, seien sie nun natürlich oder technisch belüftet. Es ist der Gewässerverwaltung schwer vermittelbar, dass das natürliche Ende eines biologischen Abbaus eben schwer abbaubare Stoffe sind, die selbstverständlich mit einer CSV-Analyse gemessen werden. Und was schwer abbaubar ist, ist meist so harmlos wie ein Kieselstein, der auf dem Grunde eines kristallklaren Gebirgsbaches liegt.

Der Verweis auf den Stand der Technik, den diese Anlagen angeblich nicht haben, lässt gewisse Defizite oder Willkür erkennen, denn der Stand der Technik definiert sich nicht aus dem letzten Schrei der Technik, sondern er hat einen Aspekt der Verhältnismäßigkeit, der leider viel zu oft ignoriert wird.

Die Abwasserreinigung nach dem Stand der Technik ist in solchen Fällen (CSB, BSB₅, N und P) zu hinterfragen, denn eine vielfältige Tierwelt findet ihr Optimum nicht beim Stand der Technik, sondern bei einer wasserchemischen Gewässergüteklasse von II bis III¹⁾ und eher weniger in einem Gewässer, in dem der Kläranlagenablauf aus wasserrechtlichen Gründen eine niedrigere Nitratkonzentration aufweisen muss, als sie im Trinkwasser zulässig wäre.

In allen Fällen, in denen aufgrund eines zu hohen CSV eine Kläranlage modernisiert oder stillgelegt werden soll, entstehen zusätzliche einmalige und laufende Kosten oft in verhältnismäßig extremen Maße, nur um die teilweise kontraproduktiven gesetzlichen Mindestanforderungen durch die Kläranlagenbetreiber zu gewährleisten. Ein tatsächlicher Nutzen für das Gewässer ist nicht beweisbar. So sind also zu hohe CSB-Ablaufwerte ein sehr häufiger Grund für die Stilllegung von Abwasserteichkläranlagen. Damit verbunden ist aber erstens eine Entwertung von betroffenem Kommunalvermögen in bundesweitem Umfang. Zweitens sind Abwasserteiche zugleich erhaltens-

werte aquatische Ökosysteme und dass ist eine besonders wertvolle Kompensation in einer durch industrielle Landwirtschaft und „erneuerbare“ Energiegewinnung eher unnatürlichen und für viele Tiere lebensfeindlichen Landschaft.

Die Ursachen der Fehlentscheidungen sind auch im Nichtwissen oder Halbwissen und den deshalb verursachten Ängsten zu suchen.

Die Abwasserabgabe – ein Bestandteil der Abwassergebühr – richtet sich ebenso auch nach der Größe des CSV und in den meisten Fällen zahlt/e der Abwasserbeseitigungspflichtige eine CSV-Abwasserabgabe für die Vergegenständlichung einer nicht einmal wissenschaftlichen Fiktion, weil ein allgemeiner CSV-Schadstoffbeweis sachlich und methodisch mit Gewissheit unmöglich zu führen ist – wie insbesondere im 2. Teil noch bewiesen wird.

Die folgenden Argumente betreffen hauptsächlich den CSB kommunaler Abwässer und jenen von Abwässern der Lebensmittelindustrie.

Einfluss der unter Sauerstoffverbrauch abbaubaren Stoffe auf ein Gewässer

Welchen Einfluss haben die unter Sauerstoffverbrauch abbaubaren Stoffe auf ein Gewässer?

Wie bei allen Dingen im Leben kommt es auf das Maß und auf die jeweilige Situation an. Die Situation ist bei Fließgewässern anders zu beurteilen als bei stehenden Gewässern und bei Gewässern im Gebirge, in Trinkwassereinzugsgebieten wieder anders als im mit Gülle überdüngten Flachland oder in Meeren und Ozeanen. Vereinfacht dargestellt dienen viele abbaubare Stoffe im unbehandelten Abwasser den Bakterien und Mikroorganismen als Nahrung und damit auch deren Vermehrung. Infolge der Vermehrung kommt es zu einem vermehrten Sauerstoffverbrauch, der mitunter auch ex-

trem schnell zu einer Sauerstoffarmut und einem Fischsterben führen kann. Fischsterben sind aber nicht grundsätzlich auf diese Wirkungen zurückzuführen. Stoffe, die ein Leben oder eine Vermehrung der Bakterien erlauben, verursachen im Labor einen biologischen Sauerstoffverbrauch (BSB) und im Gewässer ebenso²⁾. Der Sauerstoffverbrauch im Gewässer ist besonders problematisch, weil im Wasser die Löslichkeit des Sauerstoffes bei z. B. 20 °C nur ca. 9,1 mg/l beträgt, wohingegen in der Luft bekanntlich gut 20 % vorkommen. Aus der Abbaubarkeit allein – sei sie nun hoch, niedrig oder nicht vorhanden – lässt sich auch kein Schadbeweis führen. An dem Abbau von Torf z. B. versucht sich die Natur schon über 10.000 Jahre und bislang ist noch niemand auf die Idee gekommen, Torf sei schädlich, weil er nicht oder so gut wie nicht abbaubar ist. Die Beseitigung der nicht oder schwer abbaubaren Stoffe in der Natur würde die Ökosysteme in einem Maße verändern, die uns erschrecken würden.

Stoffe, die biologisch nicht oder schwer abbaubar sind, oder gar einen chemischen Sauerstoffverbrauch aufweisen, müssen deshalb nicht schädlich sein. Die Eigenschaften der Nicht-Abbaubarkeit sind allein kein Beweismittel für die Toxizität eines Stoffes oder Stoffgemisches.

Abbaubare Stoffe haben aber auch ihre gute, eher ignorierte Seite. In Maßen vorhanden erlauben sie vielen Fischen und anderen Tieren, die am und im Gewässer leben, überhaupt ihre Existenz und Fortpflanzung. Viele Frösche können sich ohne eine gewisse Eutrophierung nicht vermehren, denn Kaulquappen fressen Algen, die wieder auf verschmutztes Wasser angewiesen sind. Eines der schönsten Tiere – die gebänderte Prachtlibelle z. B. – findet im sauberen Wasser keinen Lebensraum (Bild 2).

Man darf darüber streiten, ob das Ziel „guter wasserchemischer Zustand der Gewässer“ letzten Endes zwar zu sauberen, jedoch einfältigen und langweiligen Gewässern führt, die aber auch keiner will.

Saubere Gewässer sind nahezu tote Gewässer!

Das Leben in der Natur strebt in unseren Habitaten nach Vielfalt, sofern es Regeln, Vorschriften, kommerzielle Interessen oder schlicht die blinde Umsetzung des Standes der Technik nicht verhindern.

¹⁾ Nach einer Information des Ökologen Herrn Prof. Reichholf (TU München) steigt mit zunehmender Gewässergüte zunächst die Artendiversität an, erreicht bei II-III ein Maximum und nimmt dann wieder (stark) ab, falls GKL I erreicht werden sollte.

²⁾ Diese Stoffe (C, N und P) sind für die wissenschaftliche Ökologie keine Schadstoffe, sondern Nährstoffe.

Die Geschichte der laborativen Messung des chemischen Sauerstoffverbrauchs

Blicke zurück sind für das Verständnis der Gegenwart notwendig und zudem liefern sie in diesem Fall auch Argumente dafür, dass der Bedarf an chemischem Sauerstoff (CSB) in Wirklichkeit ein Verbrauch ist (CSV). Ungefähr ab 1850 bis 1900 fiel in Deutschland auch im Ergebnis der Einführung des WC und infolge des Kanalbaus verstärkt Abwasser an, das effizient behandelt werden musste. Eine Voraussetzung dafür war die Erforschung der Abwassereigenschaften und seiner Chemie.

Gesucht waren Analyseverfahren, die möglichst schnell und mit minimalem Aufwand eine umfassende Bewertung erlaubten. Es stellte sich dabei aber bald heraus, dass es kein Universalanalyseverfahren gab, das geeignet war, mit einer einzigen Analyse die Abwassereigenschaften erschöpfend zu beschreiben.

So war eine Abwasser- und Wasserbewertung allein mittels des CSV – wie sie heute nicht nur in Deutschland Verwaltungspraxis ist – wenigstens schon seit 1934 bedenklich, wenn den Ausführungen von Brix /4/ gefolgt wird. Dem Lehrbuch von Brix ist z. B. zu entnehmen, dass sich die Bewertung des Abwassers keinesfalls ausschließlich an einem Parameter zu orientieren hat, sondern dass dazu eine ganze Palette von Untersuchungsergebnissen in Betracht zu ziehen ist. Hinsichtlich einer ersten Bewertung des Abwassers war und sind z. T. auch heute noch folgende Verfahren üblich, z. B.:

- Bestimmung des organischen Gehaltes durch Verbrennung. Die Probe wird nach dem Trocknen gewogen, dann geglüht und wieder gewogen. Gemessen wird der Glühverlust der Trockenmasse, der nach Oxidation der organischen Stoffe durch Verbrennung entsteht.
- Nassoxidation bzw. chemischer Sauerstoffverbrauch – gemessen wird der Verbrauch eines chemischen Oxidationsmittels, der dann stöchiometrisch³⁾ in einen Sauerstoffverbrauch umgerechnet wird. Früher kam das Oxidationsmittel Kaliumpermanganat und heute das stärkere Oxidationsmittel Kaliumdichromat zum Einsatz. Beide Oxidationsmittel sind übrigens Gewässerschadstoffe, die im Rahmen der Analytik aber nicht in die Gewässer gelangen.
- Chlorzehrung – der Abwasserprobe wird Chlorgas zugegeben und der Chlorverbrauch ist ein Maß für die Verschmutzung
- Biologischer Sauerstoffverbrauch – von allen Sauerstoffverbräuchen kommt die Messung des biologischen Sauerstoffverbrauches den Einflüssen auf die Wasserbiologie bzw. auf die Natur am Nächsten, auch wenn hier ebenfalls gewisse Einschränkungen durch die Unterschiede



Messbecher mit den Ablauf-Ergebnissen einer Kleinkläranlage

Bild 3

Foto: Lang

zwischen Labor- und Naturbedingungen, wie bei Temperatur, Licht, Zeit und dem Ausschließen der Stickstoffoxidation zu beachten sind, welche eine laienhafte Übertragung der Laborergebnisse auf Wirkungen in der Natur verbieten.

Die deutsche Wasserwirtschaft kennt bedeutende Wissenschaftler und ein Mitautor von Brix war Herr Dr. Dr. E. h. Karl Imhoff. Jahre später gab er mit seinem Sohn das „Taschenbuch der Stadtentwässerung“ heraus, das heute als 31. Auflage erhältlich ist. Während z. B. im Jahre 1954 die Zusammenhänge zwischen CSV, dem BSB₅ und den Wirkungen im Gewässer und die Bewertung noch in der Hand von Experten lagen, deuten heute zunehmend Laien die wasserchemischen und wasserbiologischen Parameter, wie schon aufgrund der zahlreichen falschen Definitionen (siehe Teil 2 des Beitrages) angenommen werden darf. Imhoff /2/ notierte 1954 die auch heute noch unter Experten bekannten und gültigen Zusammenhänge:

„Unbequem ist es, dass die Bestimmung des biochemischen Sauerstoffbedarfs 5 Tage braucht. Rascher geht es, wenn man die „Oxidierbarkeit“ auf chemischem Wege aus dem Verbrauch von Kaliumpermanganat bestimmt. Man setzt diese stark oxidierend wirkende Verbindung in abgemessener Menge zu. ... Bis jetzt sind drei Verfahren genannt worden, die die Menge der fäulnisfähigen organischen Stoffe in Zahlen ausdrücken sollen, nämlich der Glühverlust, der Sauerstoffbedarf und der Kaliumpermanganatverbrauch. Alle drei Bestimmungen oxidieren die organischen Stoffe, d. h. sie binden sie an Sauerstoff. Die erste arbeitet mit Verbrennung, die zweite mit Bakterien, die dritte mit einem chemischen Mittel. Zwischen den Ergebnissen der drei Bestimmungen gibt es keine festen Beziehungen. Sie sind bei jedem Wasser anders. Es ist auch klar, daß die Stoffe, die verglühtbar sind, nicht genau die gleichen sind, die Bakterien-

futter abgeben, und das diese wieder andere sind als jene, die von einem chemischen Mittel angegriffen werden.“

Und fast identische Schlussfolgerungen aus dem Osten Deutschlands lauteten:

„Der Kaliumpermanganatverbrauch (PV) kann als Maß für die Oxydierbarkeit oder den chemischen Sauerstoffbedarf (CSB) der im Abwasser enthaltenen Stoffe angesehen werden. Man erfaßt dabei nicht die Gesamtmenge der organischen Stoffe, da zwar der Kohlenstoff, nicht aber der Stickstoff in der organischen Substanz oxydiert wird. Dennoch ist die Prüfung in der Abwasseruntersuchung von großer Bedeutung, da sie wesentlich schneller als die Bestimmung des biochemischen Sauerstoffbedarfs (BSB) einen zahlenmäßigen Schluss über den Verschmutzungsgrad des Abwassers zulässt. Der KMnO_4 -Verbrauch kann die BSB-Bestimmung jedoch nicht ersetzen, da die Ergebnisse beider Untersuchungsmethoden nicht voll vergleichbar sind. Für schlüssige Beurteilungen des Verschmutzungsgrades eines Abwassers und für die Bemessung von biologischen Kläranlagen ist daher stets der BSB₅ zu Grunde zu legen“ (Randolf /3/). Diese wissenschaftlich exakten Definitionen von Imhoff und Randolf galten bis 1989. Danach wurde per Gesetz der CSV folgenreich zu einem Schadstoff erklärt, den es unbedingt zu beseitigen oder zu minimieren galt.

Der Vergleich dieses relativ frühen korrekten Standes der Wissenschaft mit dem heutigen Inhalt des CSV-Begriffs irritiert. Dem Autor ist keine einzige wissenschaftliche Veröffentlichung bekannt, in der prüffähig bewiesen wird, der CSB sei ein Schadstoff.

³⁾ Chemisches proportionales Berechnungsverfahren auf der Basis relativer Atom- und Molekularmassen.

Die heutige Bestimmung des chemischen Sauerstoffverbrauchs

Der Vorschrift zur CSB-Bestimmung nach DIN 38409, Teil 41 /1/ ist nachvollziehbar und korrekt zu entnehmen, wie der CSV bestimmt wird und welche logische Bewertung seine Ergebnisse zulassen. Hinsichtlich des Zweckes wird ausgeführt:

„Die Verfahren dienen dazu, eine annähernd quantitative Aussage über die in einem bestimmten Volumen eines Wassers enthaltenen oxidierbaren Stoffe zu erhalten.“ /1/ Irreführend ist die DIN 38409, Teil 41 /1/ für Laien insoweit, da von einem chemischen Sauerstoffbedarf (der Probe) ausgegangen wird, obwohl es sich tatsächlich nur um den Verbrauch eines Oxidationsmittels handelt, wie der gleichen DIN zweifelsfrei zu entnehmen ist. Bei der Nassoxydation entsteht kein Bedarf eines Oxidationsmittels. Chemiker sprechen von einem Verbrauch.

Manche CSV-Fehlurteile sind darauf zurückzuführen, dass fälschlich geglaubt wird, die in einem bestimmten Volumen eines Wassers enthaltenen (nach DIN 38409, Teil 41) oxidierbaren Stoffe seien unter natürlichen Bedingungen tatsächlich oxidierbar und würden dem Gewässer Sauerstoff in dem Maße entziehen, wie es im Labor fiktiv gemessen wurde.

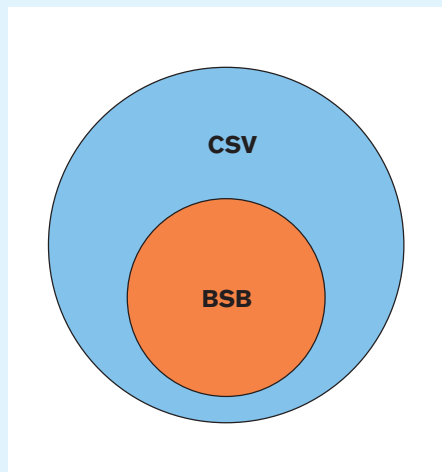
Voraussetzung zur korrekten Wertung der Ergebnisse einer CSV-Bestimmung ist also unbedingt die Kenntnis wesentlicher Abschnitte der verbindlichen CSV-Analysenvorschrift. Danach wird die Analysenprobe mit Kaliumdichromat als Oxidationsmittel und Silbersulfat als Katalysator in stark schwefelsaurer Lösung unter definierten Bedingungen erhitzt. Die bei der Oxidation nicht verbrauchten Dichromat-Ionen werden mit Eisen(II)-Ionen maßanalytisch bestimmt /1/.

Den weniger mit Chemie vertrauten Lesern seien zunächst einige vereinfachende und notwendige Erklärungen vermittelt: Bekannt sein dürften die Zusammenhänge einer Verbrennung, z. B. von Holz. Bei der Verbrennung von Holz dient der Luftsauerstoff als Oxidationsmittel und der Verbrauch des Luftsauerstoffes (Verbrauch des Oxidationsmittels), der ja gemessen werden kann, ist ein Maß für die Masse des verbrannten Holzhaufens.

Beim CSV ist korrekt: Wird viel Oxidationsmittel verbraucht, dann ist der CSV hoch. Falsch ist mit Gewissheit die weitere Überlegung: Ist der CSV hoch, dann hat das Wasser bzw. Gewässer einen analog hohen Sauerstoffverbrauch oder -bedarf.

Da der CSV im nassen Zustand gemessen wird, spricht man auch von einer Nassoxydation. Oxidiert werden im nassen Zustand überwiegend abbaubare und nicht abbaubare Kohlenstoffverbindungen. Diese sind in unterschiedlichen und auch in nicht im-

mer bekannten Verhältnissen enthalten, z. B. in Zucker, Stärke, Mehl, Obst, Kaffee, Schlammflocken, Laub, Benzin, Öl, Fett, Blut, Erde, Gülle, Tee, u. a., aber auch in Stoffen, deren biologischer Abbau zu Ende oder fast zu Ende ist, wie z. B. Humus, Torf, Erde, Laub, Holz, Kotfarbstoffe. Mitbestimmt werden aber auch manche Gifte, z. B. Benzine. Mit Gewissheit unbekannt bleibt aber – ohne weitere Analysen – welche Stoffe sich tatsächlich in der Probe befanden.



Der BSB ist eine Teilmenge des CSV, weil alles biologisch Assimilierbare durch den CSV mitbestimmt wird. Bild 4

Den Zusammenhang zwischen CSV und BSB veranschaulicht Bild 4.

Die nicht abbaubaren Stoffe können aus dem chemischen Sauerstoffverbrauch minus biologischem Sauerstoffbedarf nach 25 oder 30 Tagen kalkuliert werden.

Kaliumdichromat ist eines der stärksten chemischen Oxidationsmittel. Um seine Wirkung noch zu steigern, wird nicht nur Schwefelsäure, sondern Silbersulfat zugegeben. Zusätzlich muss die ganze Mischung bei $148\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ 110 Minuten schwach siedend. Da bekanntlich Wasser schon bei 100 °C kocht, ist die Reaktion unter Druck zu halten.

Auch die Dosis der weiteren Reaktionsmittel ist giftig. So werden auf 20 ml Probe (z. B. Kläranlagenablauf) 10 ml quecksilbersulfathaltige Kaliumdichromat-Lösung und 30 ml silbersulfathaltige hochkonzentrierte Schwefelsäure zugegeben.

Ein im Labor nach DIN 38409, Teil 41 bestimmter Verbrauch von chemisch gebundenem Sauerstoff lässt sich also mit Gewissheit in den Gewässern nicht reproduzieren. Ein CSV nach /1/ – oder wenn man unbedingt will auch der CSB – außerhalb des Laboratoriums ist eine unwissenschaftliche Fiktion, weil keine Wasserbehörde es erlauben würde in ein Gewässer u. a. eine quecksilbersulfathaltige Kaliumdichromat-Lösung von 50 % des dort vorhandenen Wassers einzuleiten und um es auf die Spitze zu

treiben, das Gewässer auch noch auf 148 °C zu erhitzen!

Sachlich und fachlich ist der CSV offenkundig (im juristischen Sinne) und nach sachverständiger Prüfung mit Gewissheit kein Schadstoff; gesetzlich aber unbedingt und ausnahmslos. Ein sicher interessanter Turnierplatz mit Ruhmepotenzial auf dem seit Jahrzehnten dieses Paradoxon auf feindlich gesinnte Rechtsanwälte mit guter Kondition wartet.

Die Methode zur Bestimmung des chemischen Sauerstoffverbrauches wurde also im Laufe der Zeit durch intensivere Laborverfahren verbessert, so dass heute mit einer gleichen Probe ein höherer Verbrauch gemessen wird. Das ist aber wohl weniger relevant. Während in der Vergangenheit der chemische Sauerstoffverbrauch eher als Indiz für Irgendetwas in den Händen von Experten genutzt wurde, wird es heute als ein 100 % sicheres Beweismittel angesehen. Es dient der Begründung einerseits von CSV-Gewässerstrafaten und um andererseits eine CSV-Abwasserabgabe zu erheben. Man darf froh sein, dass die Kriminalistik sich nicht auf diesem esoterischen Niveau bei ihren Beweissicherungen bewegt. Die CSV-Irrtümer werden dadurch erleichtert, weil die wenigsten Nutzer des CSV-Ergebnisses darum wissen, welche korrekten logischen Schlüsse ein CSV-Wert tatsächlich erlaubt und welche weiteren falsch oder trügerisch sein müssen. Gegenstand des zweiten Teiles dieses Beitrages im kommenden Heft sind Beispiele von Fehlinterpretationen und Möglichkeiten der Beweisführung zur Entschärfung von verschärften CSV-Überwachungswerten.

LITERATUR

- /1/ Bestimmung des Chemischen Sauerstoffbedarfes (CSB). DIN 38409, Teil 41, H 41-1
- /2/ Imhoff, K.: Taschenbuch der Stadtentwässerung, 2. Auflage 1954. VEB Verlag Technik Berlin
- /3/ Randolf: Kanalisation und Abwasserbehandlung. 4. durchgesehene Auflage, 1975. VEB Verlag für Bauwesen Berlin
- /4/ Brix, J.; Imhoff, K.; Weldert, R.: Die Stadtentwässerung in Deutschland. 2. Band, 1934. Jena, Gustav Fischer
- /5/ Leitlinien zur Anwendbarkeit des Vorsorgeprinzips. In: Die Anwendbarkeit des Vorsorgeprinzips. Mitteilung der Kommission der Europäischen Gemeinschaften Brüssel, den 2.2.2000, KOM (2000) 1 endgültig

KONTAKT

Uwe Halbach

Dipl.-Ing. (FH) für Wasserwirtschaft & Diplomvolkswirt
Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger
für Abwasserbeseitigung der IHK Chemnitz
Schloßstraße 2 | 08412 Werdau
E-Mail: box@institut-halbach.de

Uwe HALBACH

CSB – Beweismittel einer Gewässer-verschmutzung?

Teil 2: Begriffsverständnis, syllogistischer Beweis, korrekte Analogieschlüsse

Der Schwerpunkt des ersten Teils des Beitrags lag neben der Erklärung des Prinzips der Messung des chemischen Sauerstoffverbrauchs auch auf der Darstellung des sachlich nicht begründbaren Wandels des CSV_{Cr}-Verständnisses im Laufe der Zeit. Der chemische Sauerstoffverbrauch – auch als der chemische Sauerstoffbedarf bezeichnet – ist ein laborativ bestimmter Verbrauch eines in der Natur nicht vorhandenen Oxidationsmittels. Verbrauch des Oxidationsmittels wird in Sauerstoff fiktiv umgerechnet. Aus diesen zwei Gründen ist eine Wirkung des CSV-Ergebnisses in der Natur mit Gewissheit – weil dort das Oxidationsmittel fehlt – unmöglich. Die übliche Übertragung einer angeblichen CSV_{Cr}-Wirkung auf die Natur ist also letztlich eine unwissenschaftliche Fiktion, die auf einem induktiven Fehlschluss geruht. Ein Teil wasserwirtschaftlicher Fehlinvestitionen, Fehlurteile und Fehlentscheidungen sind allein auf derartige falsche und/oder halb wahre weltfremde Vorstellungen vom CSV in der Natur zurückzuführen. Der CSV ist keine Methode zur Lenkung von Maßnahmen für den Gewässerschutz. Der CSV_{Cr} kann dagegen ein

wertvolles und rationelles Indiz zum Zweck der Überwachung von Gewässern und Kläranlagen sein. Voraussetzung dafür ist der hinreichende sichere statistische Nachweis einer Kausalität zwischen CSV_{Cr} und Wirkung des CSV_{Cr} in der Natur oder z. B. in der Kläranlage. Selbstverständlich sollte sein, dass bei korrektem induktivem Analogieschluss der berechnete zugehörige Wahrheitswert angegeben wird, um nicht den Eindruck zu erwecken, das untersuchte Indiz wäre ein absolut sicherer Beweis. Jede andere Interpretationsweise des CSV_{Cr}-Ergebnisses dürfte zu beliebigen Urteilen und damit zu beliebigen kontraproduktiven Handlungen führen.

„CSB“-Schadstoffdoktrin

Die offizielle CSB-Schadstoffdoktrin beruht auf 3 falschen Annahmen: Erstens ist die Übertragung der CSV_{Cr}-Laborergebnisse auf die Natur oder auf die Abwässer falsch. Dies wurde schon im ersten Teil des Beitrags bewiesen. Zweitens ist es falsch zu glauben, aus dem Ergebnis einer CSV_{Cr}-Summenbestimmung ließe sich auf eine Schädlichkeit schließen. Drittens wäre die

Schädlichkeit mittels des Gesetzes von der Dosis zu beweisen. Der Beweis des Schadens fehlt in aller Regel. Jede dieser 3 falschen Prämissen wäre für sich allein schon hinreichend, um die Unwissenschaftlichkeit der CSV_{Cr}-Schadstoffdoktrin zu beweisen.

Eigenschaft unbestimmter Stoffe

Die Bewertung des Ergebnisses einer CSV_{Cr}-Summenbestimmung als Beweismittel setzt die Kenntnis der Besonderheit einer Summenbestimmung voraus. Summenbestimmungen sind orientierende Untersuchungen. Sie unterscheiden sich von Maßanalysen zur Bestimmung der Masse einer konkreten Substanz von der man meist vorher annimmt, dass sie in der Probe vorhanden ist oder sein könnte, wie z. B. die Ermittlung der Masse des Elementes Natrium in einem Liter Kochsalzlösung. Das Typische bei den Summenbestimmungen ist nun, dass beispielsweise die Masse oder bestimmte Eigenschaften (z. B. Verbrauch an Kaliumdichromat; Formel: $K_2Cr_2O_7$) aller in der Probe vorhandenen Stoffe einer Stoffgruppe bestimmt werden, nicht aber der Anteil eines einzelnen konkreten Stoffes (z. B. Huminsäuren, Zucker, Fette, Benzin, ...) oder dessen Vorhandensein in dieser Gruppe. Zu einer Stoffgruppe zählen Stoffe mit vorher definierten Merkmalen oder Eigenschaften, die für alle Stoffe dieser Gruppe zutreffen, z. B. Salze, Metalle, Nichtmetalle, brennbar, giftig, ungiftig, nicht löslich, absetzbar, abfiltrierbar usw. Der CSV oder CSB ist eine Summenbestimmung. Bestimmt wird die spezielle Eigenschaft „Stoffgruppe mit der Eigenschaft des Kaliumdichromatverbrauches (Formel: $K_2Cr_2O_7$)“ unter den Bedingungen von 1/1“. Quantifiziert wird die Eigenschaft unmittelbar mit dem Kaliumdichromatverbrauch je Liter Probe. Kein Chemiker weiß ohne weitere Untersuchungen, welcher Stoff oder welche Stoffe den Verbrauch an $K_2Cr_2O_7$ verursachen.

Die CSV-Analyse erlaubt mit Gewissheit keinen Schadstoffnachweis, weil allein aus dem Ergebnis nicht auf einen Schadstoff oder eine Schadstoffgruppe in der Probe geschlossen werden kann.

Syllogistischer Beweis des CSV_{Cr}-Trugschlusses im Umkehrschluss

Beweise vor Gericht werden zumeist in einer logischen Struktur formuliert, bei der man bei korrekter oder gültiger Struktur und je nach Wahrheitswert der Prämissen auch von einer wahren Konklusion ausgehen darf. Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass bei gültigem Syllogismus und bei falschen Prämissen die deduktive Konklusion „Der CSB ist ein Schadstoff“ falsch sein muss. Also gilt im Umkehrschluss, die Konklusion „Der CSB ist kein Schadstoff.“

Bild 1

CSB-Bestimmung – preiswerte und effiziente Wasseruntersuchung manchmal mit großer Wirkung

Foto: Fotolia/Africa Studio



Dazu im Einzelnen: Dem Bild 2 ist die Struktur und Logik des „Summen-Trugschlusses“ in sicherlich „gerichtsbarer“ Beweisführung zu entnehmen. Bekannt ist die antike Logik des Aristoteles mit der Konklusion „Alle Griechen sind sterblich.“ Der Trugschluss der Wasserrechtsdoktrin nach Bild 2 ist auch mit der Mengenlehre von Cantor (Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg) beweisbar. Die gleiche Logik gilt für den CSV.

Bild 2

1. Prämisse	Alle Stoffe sind Schadstoffe
2. Prämisse	Der CSB ist ein Stoff
Konklusion	Der CSB ist ein Schadstoff

Übliche gültige deduktive Argumentationsstruktur mit zwei falschen Prämissen (Fehl- oder Trugschluss)

Der Wahrheitswert der Konklusion „Der CSB ist ein Schadstoff.“ ist mit Gewissheit gleich Null.

Bei der Behauptung „Der CSB ist ein Schadstoff“ handelt es sich um die nach /3/ klassifizierte Fehlschlussart „von hinreichend auf notwendig“. Der Trugschluss beruht auf der falschen Prämisse, dass alle Stoffe schädlich seien. Ignoriert wird zudem in der Abbildung die Tatsache, dass der CSB kein Stoff ist. Schon mit dem Beweis, dass der CSB kein Stoff ist, wäre ein weiteres Gegenargument zu liefern. Die Fehlschlussweise ist nicht unbekannt. Schon Schopenhauer hat taktische Lösungen beschrieben, wie man auch mit unerlaubten Mitteln Recht behält.

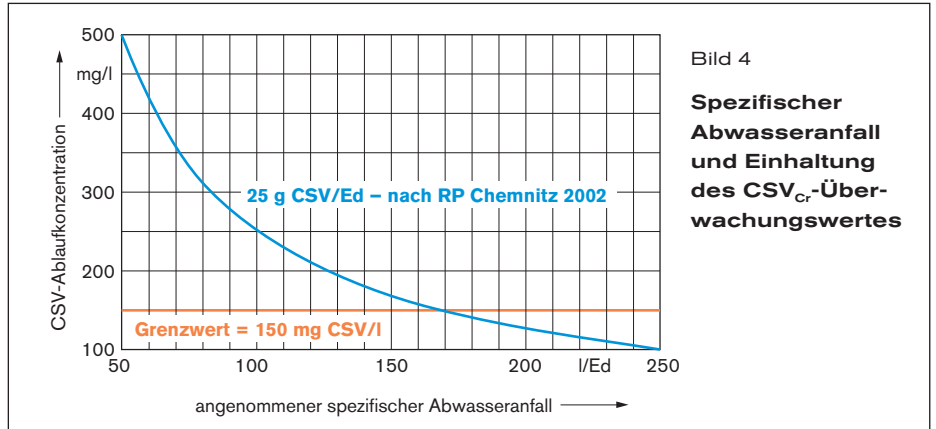
Im Falle des CSV_{Cr}-Trugschlusses dürfte sein 5. Kunstgriff gelten: „Man kann zum Beweis seines Satzes auch falsche Vordersätze gebrauchen, ...“ /4/. Logisch gültig ist dagegen z. B. der in Bild 3 dargestellte Syllogismus, der die Fehler der üblichen Argumentation veranschaulicht und der zudem auf wahren Prämissen beruht.

Bild 3

1. Prämisse	Stoffe können u. a. aus Schadstoffen, Nutstoffen und belanglosen Stoffen bestehen
2. Prämisse	Einige Stoffe sind mit Kaliumdichromat oxidierbar
Konklusion	Schadstoffe, Nutstoffe und belanglose Stoffe können mit Kaliumdichromat oxidierbar sein.

Gültige deduktive Argumentationsstruktur mit zwei wahren Prämissen und einer wahren Konklusion

Mit dieser gültigen Argumentation nach Bild 3 lässt sich also kein CSV_{Cr}-Schadstoffbeweis führen. Zudem ist zu beachten, dass



das Modalwort „können“ in seiner Logik identisch ist mit „können nicht“.

Am Rande sei noch eine weitere Beweismöglichkeit mit dem so genannten „Modus ponendo tollens“ erwähnt. Da für die Schädwirkung wenigstens zwei Voraussetzungen (Schadstoff und schädliche Dosis) notwendig sind, genügt das Ausbleiben einer Voraussetzung zur Verhinderung des Schadenseintritts. Im Prinzip ist diese Argumentation identisch der eben beschriebenen Fehlschlussart „von hinreichend auf notwendig“. Das Vorhandensein eines Schadstoffes ist notwendig, aber für den Eintritt des Schadens allein nicht hinreichend. Dem CSV fehlt also – sofern der Wahrheitswert nicht angegeben wurde bzw. unbekannt ist – jede Kausalität zwischen Dosis und Schädwirkung. Fehlt die Dosis, dann fehlt der Schädensbeweis. Also gilt: Allein mit dem CSV_{Cr} ist keine Dosis zu begründen, womit unmöglich eine Schädwirkung konstruiert werden kann. Die Existenz des Gesetzes der Dosis ist übrigens beim Gewässer- und Umweltschutz seit 1989 etwas in Vergessenheit geraten. Seit einiger Zeit wird überlegt, den CSV_{Cr} durch die Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) abzulösen. Der TOC ist auch eine Summenbestimmung, so dass analog zur CSV_{Cr}-Summenbestimmung allein mit dem TOC ebenfalls kein Schadstoffbeweis möglich ist. Die Beweisführung gilt entsprechend jener der CSV_{Cr}-Beweismöglichkeit.

Korrekte Analogieschlüsse mittels CSV_{Cr}-Ergebnissen auf mögliche wahre Kausalitäten

Bei wissenschaftlicher Arbeitsweise (statistische Methoden und induktiver Analogieschluss) ist es durchaus möglich, aus dem Betrag eines CSV_{Cr} auf eine mögliche Gewässerbelastung zu schließen. Voraussetzung dafür ist allerdings eine hinreichende Statistik, vergleiche u. a. /2/. Dabei wäre beispielsweise die Hypothese zu formulieren und zu beweisen, dass tatsächliche Schadstoffe (z. B. Diesel) ein bestimmtes CSB/Dieselskonzentrationsverhältnis verursachen. Nach einigen tausend Messungen ist

es vielleicht möglich, einen derartigen Schluss zu ziehen, dass bei einem bestimmten CSB und unter hinreichend gleichen Bedingungen auf eine bestimmte Dieselskonzentration im Abwasser in z. B. 65 % aller Fälle geschlossen werden kann.

Die Ermittlung des Wahrheitswerts einer Kausalität zwischen einem konkreten Schadstoff und dem CSV_{Cr} ist äußerst aufwändig, teilweise im Nachhinein nicht möglich und eignet sich zudem nicht für eine Beweisführung so nebenbei und auf die Schnelle.

Sicher ist es vorstellbar, dass CSV_{Cr}-Trugschlüsse zu den Ausnahmen zählen. Das erscheint aber in Wertung folgender zwei Beobachtungen eher unwahrscheinlich zu sein. Erstens sind in der Fachliteratur, im technischen Regelwerk und in wasserrechtlichen Ausführungen häufig falsche CSV_{Cr}-Begriffe zu finden. Zweitens sind alle CSV_{Cr}-Argumente – wenn sie auf einem falschen CSV_{Cr}-Begriff beruhen – nach den Gesetzen der Logik Trugschlüsse.

Die im letzten Teil 3 (wvt 9/2013) aufgezeigten Beispiele beweisen das Ausmaß der Beliebigkeit der Auslegung der korrekten CSB-Analysenvorschrift /1/.

LITERATUR

- /1/ Bestimmung des Chemischen Sauerstoffbedarfes (CSB), DIN 38409, Teil 41 - H 41-1
- /2/ Salmon, Wesley C. Logik, Philipp Reclam jun. Stuttgart, Reclam Ditzingen, 2009
- /3/ Stengel, O.: Vorsicht Denkfehler! Wie man sie erkennt und vermeidet. uni-edition GmbH Berlin 2005
- /4/ Schopenhauer, A.: Die Kunst, Recht zu behalten, Eristische Dialektik, Gutenberg DE - 2001, Hille + Partner GbR, abc.de Internet-Dienste, Stresemannstr. 364, 22761 Hamburg

KONTAKT

Dipl.-Ing. (FH) Uwe Halbach
Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Abwasserbeseitigung der IHK Chemnitz
Schloßstraße 2 | 08412 Werdau
E-Mail: box@institut-halbach.de
www.institut-halbach.de

Uwe HALBACH

Der CSB – Beweismittel einer Gewässer-verschmutzung?

Teil 3: CSV_{Cr} -Trugschlüsse, Beweisstrategie und Auswege



Kaffee ist besonders reich an nicht abbaubarem aber deshalb nicht schädlichem CSV.

Bild 1

Die Erklärung des Prinzips der Messung des chemischen Sauerstoffverbrauches und die Darstellung des sachlich nicht begründbaren Wandels des CSV_{Cr} -Verständnisses im Laufe der Zeit bildeten die inhaltlichen Schwerpunkte der beiden vorangegangenen Beiträge.

Im abschließenden dritten Teil wird der Leser anhand von Beispielen für das Erkennen von Fehlinterpretationen und von Trugschlüssen sensibilisiert. Für den Fall, dass ein Abwasserbeseitigungspflichtiger verschärfte CSV_{Cr} -Überwachungswerte einzuhalten hat, werden Möglichkeiten der Be-

weisführung oder Argumentation zur Entschärfung der CSV_{Cr} -Überwachungswerte aufgezeigt.

Am Ende des Beitrags stehen einige Bemerkungen darüber, wie das CSV_{Cr} -Problem ein für alle Mal gelöst werden kann. Benötigt wird dazu aus nicht wasserwirtschaftlichen Gründen neben Anstrengung auch Kon-dition.

„Ein Maß für die stoffliche Gesamtbelastung von Abwässern ist der Chemische Sauerstoffbedarf (CSB). Er kennzeichnet die Menge an Sauerstoff, die zur Oxidation der gesamten, im Abwasser enthaltenen Stoffe benötigt wird.“

Beispiele für Trugschlüsse

Zwei Sätze also und in ihnen verbergen sich gleich vier Trugschlüsse. Einer davon ist zudem suggestiv. Erstens ist das Maß für die stoffliche Gesamtfracht die Trockenmasse unter Berücksichtigung der flüchtigen Stoffe. Zweitens ist das, was bei der CSV_{Cr} -Analyse erfasst und mit der entsprechenden Wassermenge multipliziert wird, keine Belastung, sondern eine Fracht. Ob es eventuell eine Belastung ist, kann mit der CSV_{Cr} -Analyse nicht bestimmt werden. Eine Belastung wird es erst durch Beweis der Dosis und der Schädwirkung. Drittens ist die Menge an Sauerstoff, die zur Oxidation der gesamten, im Abwasser enthaltenen Stoffe benötigt wird, nur durch die Verbrennung der Trockenmasse unter Berücksichtigung des Sauerstoffverbrauches für die Verbrennung der flüchtigen Stoffe zu ermitteln. Im Abwasser kommt z. B. auch Eisen vor. Eisen ist kein Schadstoff. Eisen lässt sich aber sehr gut oxidieren, was augenscheinlich durch den Rost beweisbar ist. Und viertens schließlich ist das, was als CSV_{Cr} im Labor bestimmt wird, nicht auf die Natur (auf das Abwasser) übertragbar. Dem Leser wird beim 4. Trugschluss zudem suggeriert, der



Rio Negro – schwarzer, nicht abbaubarer CSV_{Cr} , verlieh diesem Fluss seinen Namen Bild 2
(Foto: Dr. Krauß – SHN Chemnitz)

CSV_{Cr} würde in der Natur tatsächlich einen Sauerstoff verbrauchen. Eine ähnlich falsche Formulierung lautet:

„Der chemische Sauerstoffbedarf CSB gibt die Menge an gelöstem Sauerstoff in mg/l an, die zur völligen Oxidation der im Wasser enthaltenen organischen Stoffe benötigt wird.“

Falsch ist hier, dass es nicht die Menge des (im Wasser) gelösten Sauerstoffs ist, die als Oxidationsmittel wirkt, sondern es ist das Oxidationsmittel Kaliumdichromat. Dieser chemische Stoff kommt natürlicherweise nicht im Wasser, Gewässer oder im Abwasser vor. Die stöchiometrische Umrechnung des Verbrauches an Kaliumdichromat erlaubt die Angabe als „Sauerstoffverbrauch“, aber immer unter Laborbedingungen und niemals im Gewässer.

„Die sauerstoffzehrende Wirkung im Gewässer, die beim Abbau organischer Verbindungen im Abwasser auftritt, wird als BSB_5 oder als CSB gemessen.“

Falsch ist ebenso die Formulierung

Die sauerstoffzehrende Wirkung im Gewässer, die beim Abbau organischer Verbindungen im Abwasser auftritt, wird nicht als

CSV_{Cr} , sondern nur als BSB gemessen. Und weiter:

„Der chemische Sauerstoffbedarf (CSB) ist ein Maß für die chemisch oxidierbaren Inhaltsstoffe. Der CSB wurde aufgenommen, weil er als Summenparameter eine Beurteilung der Abbauleistung der Abwasserbehandlungsanlage ermöglicht. Der CSB erfasst auch die schwer abbaubaren organischen Stoffe, daher hat der CSB eine besondere Bedeutung für die weitere Nutzung der Gewässer“.

Falsch ist: „Der chemische Sauerstoffbedarf (CSB) ist ein Maß für die chemisch oxidierbaren Inhaltsstoffe“. Korrekt wäre es dagegen „Der chemische Sauerstoffbedarf (CSB) ist ein Maß des Verbrauches von Kaliumdichromat zur Oxidation der u. a. damit chemisch oxidierbaren Inhaltsstoffe“. Das Urteil: „Der CSB erfasst auch die schwer abbaubaren organischen Stoffe“ ist problematisch, weil es das Vorhandensein von Schadstoffen suggeriert.

Laien unterliegen meist dem Trugschluss, auch bedingt durch negative Meinungsbeeinflussung („harte Chemie“), dass schwer abbaubare organische Stoffe Schadstoffe seien. Ob schwer abbaubare organische Stoffe tatsächlich vorhanden sind, darüber gibt der Kaliumdichromatverbrauch keine Auskunft. Zur Ermittlung des tatsächlichen Sauerstoffverbrauches der schwer ab-

baubaren organischen Stoffe im Gewässer eignet sich neben anderen Verfahren (z. B. BSB mit adaptierten Bakterien) rationell auch die Differenz zwischen BSB_{25} oder BSB_{20} und dem BSB_5 . Der CSV_{Cr} ermöglicht als Summenparameter nur sehr vage eine Beurteilung der Abbauleistung der Abwasserbehandlungsanlage. Er ist Indiz für das Versagen einer Kläranlage und zugleich Indiz für eine ausgezeichnete Reinigungsleistung. Falsch ist, dass der „CSB“ eine besondere Bedeutung für die weitere Nutzung der Gewässer hat.

Eine der präzisesten und zugleich korrekten Formulierungen zum „CSB“ ist dagegen im DVWK-Merkblatt 228/1996 /2/ zu finden:

„In der summarischen Erfassung der organischen Substanzen über den Chemischen Sauerstoffbedarf wird die Menge eines Oxidationsmittels ermittelt, die unter festliegenden Reaktionsbedingungen für die Oxidation der organischen Inhaltsstoffe verbraucht wird. Hieraus lässt sich die für die Oxidation erforderliche Sauerstoffmenge, d. h. der Sauerstoffbedarf, errechnen“.

Es wäre für die nicht auszuschließende und zudem sehr häufige Nutzung des CSB-Begriffs sehr hilfreich, würde der „CSB“ analog zum „ $KMnO_4$ -Verbrauch“ wieder als das bezeichnet wird, was er tatsächlich ist: $K_2Cr_2O_7$ -Verbrauch, angegeben in mg O_2/l , oder kürzer CSV_{Cr} . Einer offiziellen Internetseite ist zum „CSB“ zu entnehmen:

„Ein Maß für die stoffliche Gesamtbelastung von Abwässern ist der Chemische Sauerstoffbedarf (CSB). Er kennzeichnet die Menge an Sauerstoff, die zur Oxidation der gesamten, im Abwasser enthaltenen Stoffe benötigt wird“.

Logisch gültig wäre „Kein Maß für die stoffliche Gesamtbelastung von Abwässern ist der Chemische Sauerstoffbedarf (CSB). Er kennzeichnet nicht die Menge an Sauerstoff, die zur Oxidation der gesamten, im Abwasser enthaltenen Stoffe benötigt wird“. Ein Verdacht wird bestätigt: Die wenigsten Nutzer des „CSB“ oder CSV_{Cr} scheinen zu wissen worüber sie reden, schreiben oder womit sie argumentieren oder womit sie Abwasserbeseitigungspflichtige anklagen. Es kann deshalb nur empfohlen werden, entweder CSV -Ergebnisse nach der DIN 38409, Teil 41 – H 41-1 /1/ korrekt zu interpretieren oder die CSV_{Cr} -Definition des DVWK-Merkblatt 228/1996 /2/ vollständig zu zitieren und dann logisch sauber zu argumentieren.

Die Beweisführung einer Kausalität eines Schadens oder dessen wissenschaftlich prüffähige Prophezeiung in Folge eines CSV-Ergebnisses sollten man Experten überlassen.

Kaffee: Extremer CSV_{Cr} und schadstoffbelastet?

Bezeichnend ist, dass selbst ein normaler Kaffee $K_2Cr_2O_7$ im Labor verbraucht und das in einem hohen Maße! Der CSV_{Cr} des „gebrühten Kaffees aus Kaffeeautomat – Normalstärke“ betrug 13.470 mg O₂ und der BSB₅ der Probe wurde mit 4.408 mg/l gemessen /5/. Bei 20 °C dürfte der Kohlenstoffabbau mit ca. 6.400 mg/l in ca. 23 Tagen Abbauphase erreicht sein. Die nicht abbaubaren Stoffe betragen dann kalkulatorisch 13.470 mg O₂ minus 6.400 mg BSB, also 7.070 mg/l O₂ umgerechnet als O₂-Verbrauch von $K_2Cr_2O_7$.

Ein Liter Kaffee enthielt einer Messung zufolge biologisch nicht abbaubare Stoffe, die aber im Labor unter konkreten Bedingungen geneigt waren, vom $K_2Cr_2O_7$ ca. 7.070 mg O₂ anzunehmen! Es irritiert, weil schon 1 mg CSV/l Überwachungswertüberschreitung im Ablauf einer Kläranlage auf Dauer den Straftatbestand einer unerlaubten Gewässerverschmutzung erfüllt, wo doch im Ablauf kommunaler Kläranlagen maximal je nach Kläranlagengröße 150 mg CSV/l zulässig sind. Bei einem Kaffeetassenvolumen von 225 ml nimmt der Kaffeegenießer auf einen Hieb eine „CSB“-Schadstoffmenge von 3.030 mg je Tasse auf. Davon sind ca. 48 % abbaubar. 1.590 mg CSV sollten – weil löslich – den Körper wieder verlassen und einen kalkulierbaren Teil nicht abbaubarer Fracht im Kläranlagenzulauf bilden. Im Bundesdurchschnitt soll der Bürger ja jährlich 150 l Kaffee genießen. Das macht eine Fracht von ca. 1,1 kg nicht abbaubaren CSV/Ea bzw. 2,9 g CSV/Ed. Die Biologie kann mit dem nicht abbaubaren chemischen Sauerstoffbedarf auch nicht viel anfangen. Er heißt ja nicht umsonst „nicht abbaubar“. Ein Teil landet verdünnt im Gewässer, ein anderer Teil landet im Klärschlamm und dann mitunter auf Umwegen im Gewässer. Das Kaffee-Beispiel mag veranschaulichen, dass es grober Unfug ist, allein mit einem CSV_{Cr}-Laborergebnis einen Gewässerschaden beweisen zu wollen.

Fehlurteile, Fehlinvestitionen, Entwertung von Vermögen

Zahlreiche Beweisbeschlüsse von Gerichten, Beweisaufträge von Prozessparteien oder privaten Auftraggebern betrafen in den letzten 20 Jahren mittelbar und unmittelbar die „CSB“-Problematik. In einem Fall „floss“ infolge eines Hochwassers teilweise ein großer Fluss durch eine kommunale Kläranlage und die Kommune war u. a. an-

BUCHTIPP



Lohmeyer / Ebeling
Weiße Wannen – einfach und sicher

Konstruktion und Ausführung wasserundurchlässiger Bauwerke aus Beton
 10., überarbeitete u. erweiterte Auflage,
 2013, 640 Seiten, 16,5 × 23,5 cm,
 159 Abb., 120 Tab., Geb.
 € 78,00,
 ISBN 978-3-7640-0556-6

Weiße Wannen sind wirtschaftliche Konstruktionen, welche die tragende und die abdichtende Funktion gleichzeitig übernehmen können. Das Fachbuch enthält die theoretischen Grundlagen von Weißen Wannen mit den wesentlichen technologischen und bauphysikalischen Einflüssen sowie Hinweise für Planung und Ausführung. Anforderungen der Normen und Regelwerke sind in verständlicher Form aufbereitet. Das bewährte Kompendium gilt seit vielen Jahren als unverzichtbare Arbeitshilfe für Baupraktiker in Architektur- und Ingenieurbüros, Bauunternehmen und Baubehörden. Vor dem Hintergrund der bauaufsichtlichen Einführung des EC2 wurde das Buch für die 10. Auflage vollständig überarbeitet und erweitert.

geklagt, für dieses extreme Ereignis auch eine extreme „CSB“-Abwasserabgabe zu zahlen. Die Parteien verglichen sich nach Jahren am Ende. In einem anderen Fall versickerte Regenwasser in das Grundwasser, jedoch nachdem es vorher durch einen Bio-Holzhackschnittelzehlaufring drang und sich – aus Sicht der besorgten Verwaltung – mit „bösem“ „CSB“ anreicherte. In gleicher Weise nämlich, wie das mit dem Regen bei der Passage des Waldbodens geschieht oder mit dem Kaffeepulver durch das heißes Wasser dringt. Aus ähnlichem Grund haben manche Waldbäche eine braune bis schwarze Farbe. In der Natur kommen CSV_{Cr} -Frachten vor, die jene jeder Kläranlage in unvorstellbarem Maße übertreffen.

Der Rio Negro beispielsweise spült jährlich schätzungsweise 17,9 Mio. Tonnen in den Atlantischen Ozean, ohne dass dies für die dort lebenden Tiere und Pflanzen katastrophal wäre. Im Gegenteil wäre das aber der Fall.

Huminsäuren – ein wesentlicher Teil des beim biologischen Abbau entstehenden und auch übrigbleibenden „CSB“ – erhöhen u. a. den nicht abbaubaren Teil des CSV und wirken zugleich positiv bei der Heilung von Hautkrankheiten der Fische.

In einem ähnlich gelagerten Fall zeigte sich eine Gewässerverwaltung ernsthaft besorgt, weil die CSV_{Cr} Zulaufkonzentration einer kleinen Kläranlage weit über 1.000 mg/l lag. Mit einer Kanalinspektion konnten unerlaubte CSV_{Cr} -Abwässer ausgeschlossen werden. Die Ursache war simpel und kalkulierbar: Die Bürger sparten nur Trink- und Abwasser. 100 g $CSV_{Cr}/E*d$ dividiert durch 60 l/Ed ergeben nun mal ca. 1.700 mg CSV_{Cr}/l .

Sehr häufig war und ist zu beobachten, dass bei der Umsetzung des „guten Gewässerzustandes“ u. a. „CSB“-Überwachungswerte ohne konkrete Begründung verschärft wurden. Unberücksichtigt bleibt in solchen Fällen, dass die tatsächlichen Defizite des Gewässerschutzes (EU-Wasserrahmenrichtlinie) lt. /3/ in Deutschland weniger bei der wasserchemischen Gewässergüte liegen. Die Tatsache, dass der „CSB“ kein Schadstoff ist, verletzt in solchen Fällen den Grundsatz der Verhältnismäßigkeit (Grundgesetz).

Zudem werden dem Anlagenbetreiber Toleranzen genommen, die er unbedingt benötigt, um seine Anlage sicher fahren zu können. Havarien, Änderungen bei der Abwasserzusammensetzung lassen ihn so schneller zum Straftäter der Gewässerverschmutzung werden. Überwachungswertverschärfungen haben extreme Kostensteigerungen zur Folge, die in keinem akzeptablen Verhältnis zu dem oft nur minimalen zusätzlichen Nutzen stehen, der zudem nur selten tatsächlich eintritt /4/.

Lösung: CSV_{Cr} -Aufklärung!

All diese aufgezeigten Fehlentwicklungen wären bei Nutzung des sicher vorhandenen wasserwirtschaftlichen Grundlagenwissens vermeidbar gewesen. In der Konsequenz kosteten diese unnötigen Handlungsdefizite zudem viel Geld. In der Zukunft sollte man neben der Verwaltung, Entwertung und Kommerzialisierung der Natur diese nicht unbedingt bei schönem Wetter suchen, sondern dahingehend beobachten, wie sie naturgesetzmäßig reagiert oder reagieren könnte. Der Weg aus dem komplexen Problemfeld – wenn er wirklich gefunden und

gegangen werden soll – setzt die Akzeptanz voraus, dass allein mit dem CSV_{Cr} kein Schadstoffbeweis möglich ist. Wie dem zweiten Teil des Beitrages zu entnehmen ist, überwiegen aber aktuell falsche Überzeugungen und diese sind (nach Friedrich Nietzsche) gefährlichere Feinde der CSV_{Cr} -Wahrheit als Lügen. Aber angenommen, es findet sich wirklich eine Mehrheit, um den CSV_{Cr} zu dem zu machen, was er vor Jahrzehnten schon einmal war: „Ein Indiz für etwas Beliebiges!“, dann müssten aus allen wasserrechtlichen Gesetzen, aus der EU-WRRL, aus Verordnungen und aus Verwaltungsvorschriften all jene Passagen ersatzlos gestrichen werden, die auf der Doktrin beruhen, der CSV_{Cr} oder „CSB“ sei schädlich oder gar ein Schadstoff. Überwachungswerte für den CSV_{Cr} wären ersatzlos zu streichen und eine CSV_{Cr} – oder „CSB“-Abwasserabgabe würde wegen Akzeptanz ihrer fehlenden und falschen Lenkungsfunktion gegen das Grundgesetz verstoßen – was zu beweisen wäre.

Allein dies umzusetzen – wie gesagt, wenn man es tatsächlich wollte – würde Jahre dauern. Wir hätten plötzlich ein neues Denken in der Wasserwirtschaft, dürften den Stand der Wissenschaft umsetzen; aber einige unserer Mitmenschen und mancherlei Unternehmen wären erst einmal orientierungslos. Aufgrund all dieser unangenehmen Konsequenzen ist eine mittelfristige Änderung der aktuellen „CSB“-Überzeugung kaum vorstellbar.

LITERATUR

- /1/ Bestimmung des Chemischen Sauerstoffbedarfes (CSB), DIN 38409, Teil 41 – H 41-1
- /2/ DVWK-Merkblatt 228/1996 Aussagekraft von Gewässergüteparametern in Fließgewässern, Teil II: Summenparameter Kohlenstoffverbindungen und sauerstoffverbrauchende Substanzen, Mineralstoffe, Organische Schadstoffe, Hygienische Kennwerte
- /3/ Rumm, u. a.: Handbuch der EU-Wasserrahmenrichtlinie, 2. Auflage, Erich Schmidt Verlag, Berlin 2006
- /4/ Halbach, U.: Verschärfte Überwachungswerte nicht plausibel – Einleitung von gereinigtem Abwasser. In: wwt wasserwirtschaft-wassertechnik, 2008
- /5/ Voigt, O.: Prüfbericht vom 6. 10. 2005, AGROLAB Laborgruppe Plauen, http://www.institut-halbach.de/wp-content/uploads/2010/02/CSB_Kaffee.pdf

KONTAKT

Dipl.-Ing. (FH) Uwe Halbach
 Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Abwasserbeseitigung der IHK Chemnitz
 Schloßstraße 2 | 08412 Werdau
 E-Mail: box@institut-halbach.de
www.institut-halbach.de