

Störfall-Kommission

**beim
Bundesminister für
Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit**

SFK - GS - 11

Teilbericht

**Begriffe und Glossar aus dem Bereich
der Stoffbewertung für Gewässer und Boden**

Verabschiedet auf der 23. Sitzung der Störfall-Kommission am 23. Juni 1997

Die Störfall-Kommission (SFK) ist eine nach § 51a Bundes-Immissionsschutzgesetz beim Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gebildete Kommission.

Ihre Geschäftsstelle ist bei der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH eingerichtet.

Anmerkung:

Dieses Werk wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Dennoch übernehmen der Verfasser und der Auftraggeber keine Haftung für die Richtigkeit von Angaben, Hinweisen und Ratschlägen sowie für eventuelle Druckfehler. Aus etwaigen Folgen können daher keine Ansprüche gegenüber dem Verfasser und/oder dem Auftraggeber gemacht werden.

Dieses Werk darf für nichtkommerzielle Zwecke vervielfältigt werden. Der Auftraggeber und der Verfasser übernehmen keine Haftung für Schäden im Zusammenhang mit der Vervielfältigung oder mit Reproduktionsexemplaren.

Teilbericht

Begriffe und Glossar aus dem Bereich der Stoffbewertung für Gewässer und Boden

Prof. Dr. Stephan und Dr. Strobel, GbR
Umwelt, Chemie- und Toxikologieberatung
Technologie- und Gründerzentrum Bitterfeld-Wolfen
Kronendorfer Straße 83
06766 Wolfen

Stand: 15. August 1997

Erstellt im Auftrag der Störfall-Kommission, Vertrag 85500-UA-1217 und
verabschiedet auf der 23. Sitzung der SFK am 23. Juni 1997

Inhalt

	Seite
I. Einführung	5
II. Begriffe	7
Literaturverzeichnis	78
Abkürzungen	83

I. Einführung

Während die Einschätzung der lufthygienischen Situation am Arbeitsplatz durch die bahnbrechenden Arbeiten des deutschen Hygienikers K.B. Lehmann am Ende des vorigen Jahrhunderts zu dem heute noch gültigen Grenzwert- Konzept führten, gab es für Wasser, Luft und Boden im kommunalen und Umweltbereich keine derartig frühen Arbeiten.

Zwar folgte die Begründung von Grenzwerten für Trinkwasser dem Konzept der Schwellenwerte, ergänzt durch organoleptische Prüfungen, aber der Umweltbereich blieb lange Zeit außer Betracht. So wurde z.B. die Abbaukapazität für Chemikalien durch landwirtschaftlich genutzte Böden über Jahre hinweg überschätzt.

Erst in den 50er und 60er Jahren unseres Jahrhunderts trat hier ein Bewußtseinswandel ein, als man erkannte, daß bestimmte Tenside im Wasser nicht abgebaut wurden, und daß z.B. auch eine Reihe von Pflanzenschutzmitteln sich in der Nahrungskette anreicherten, also keineswegs "nach Gebrauch" verschwanden; sie waren "Umweltchemikalien" geworden.

Die in der Folge erarbeiteten Zulassungsverfahren haben zu einem System von Prüfkriterien und ökotoxikologischen Bewertungsmaßstäben geführt, das durch die Chemikaliengesetzgebung weiterentwickelt wurde. Insbesondere die Definition des Begriffes "Umweltchemikalien" und des Gefährlichkeitsmerkmals "umweltgefährlich" im Chemikaliengesetz und der Gefahrstoffverordnung mit den zugehörigen Kriterien hat zu einer erweiterten Begriffswelt geführt. In den letzten Jahren ist durch die vertiefte Bearbeitung der Altlastenproblematik eine Vielzahl von Begriffen hinzugekommen.

Nicht alle Begriffe sind eindeutig, manche befinden sich auch noch in der "Erprobung". Manche Begriffe werden synonym verwendet, in anderen Fällen hat der gleiche Begriff unterschiedliche Bedeutungen. Bei der Altlastenproblematik ist zur Zeit ein erheblicher Bedeutungswandel der Begriffe zu beobachten.

Um bei der sich ständig erweiternden Begriffsvielfalt eine Orientierung zu ermöglichen, wurden in der nachfolgenden Zusammenstellung wesentliche Begriffe aufgenommen, die sich in der Literatur auf dem Gebiet der Umweltchemikalien für die Kontamination der Medien Wasser und Boden finden. Dabei fanden Grenz- und Schwellenwerte ebenso Berücksichtigung wie Parameter, die zu ihrer Beurteilung oder zu ihrer Begründung dienen. Es wurden gebräuchliche und weniger übliche Begriffe erfaßt.

Unser Dank gilt zahlreichen Fachkollegen, die durch ihre kritischen Anregungen zum Entstehen dieses Glossars beigetragen haben. So sind insbesondere zu nennen die Mitglieder des AK Schadstoffe (Wasser) der SFK:

Prof. Dr. J. Hahn, Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene im Umweltbundesamt;

Dr. Kanne, Bayer AG; Dipl.-Ing. Winkelmann- Oei, Umweltbundesamt;

Dr. Holländer, Bundesministerium für Umwelt, Reaktorsicherheit und Naturschutz;

Dipl.-Ing. J. Freund, Geschäftsstelle Störfallkommission bei der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS)

Weiterhin haben mitgewirkt:

Prof. Dr. H. Hulpke, Bayer AG; Dr. S. Wiesner, CUBIS; Prof. Dr. H.-G. Schecker, Univ. Dortmund; Prof. Dr. J. Schönbacher, Universität Duisburg; Frau Pegau, Univ. Dortmund; Frau Horster, BUND

und die Mitarbeiter von Prof. Dr. J. Hahn:

Dr. Trenel, Dr. Hagendorf, Dr. Schumann, Herr Clodius, Frau Frank, Frau Pattard, Dr. Pluta, Dr. Berghahn, Herr Heddergott, Dr. Wunderlich, Frau Galander, Herr Schmidt, Frau Giese, Dr. Henschel, Dr. Irmer.

II. Begriffe

ADI- Wert: Acceptable Daily Intake

annehmbare (akzeptable, duldbare, tolerierbare) tägliche Aufnahme von Fremdstoffen in Lebensmitteln, z.B. von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln

Der ADI- Wert wurde ursprünglich ausschließlich für die Rückstandsbewertung von Fremd- und Zusatzstoffen in Lebensmitteln erarbeitet. Der ADI- Wert ist nach der WHO/ FAO definiert als "die tägliche Aufnahme während des ganzen Lebens, die nach dem Stand allen verfügbaren Wissens kein erkennbares Risiko darstellt". Er wird angegeben in mg/ kg KM. Der ADI- Wert ergibt sich aus der in langfristigen Tierversuchen ermittelten Dosis, bei der kein erkennbarer Effekt- auch nicht bei den Nachkommen- eintritt, dividiert durch den Sicherheitsfaktor 100. In der Bundesrepublik Deutschland werden auf der gleichen Grundlage, z.T. auch separat von den WHO-Werten, sogenannte "duldbare tägliche Aufnahmemengen" (DTA, aufgestellt von der Senatskommission für Pflanzenschutz-, Pflanzenbehandlungs und Vorratsschutzmittel der DFG) abgeschätzt.

Das ADI- Konzept basiert auf der Annahme, daß jeder zu betrachtende Rückstand nach der Aufnahme durch den Menschen nur begrenzte Zeit im Körper verbleibt, d.h. in der Regel innerhalb von 24 h eliminiert wird. Ergeben sich Hinweise auf eine kanzerogene Wirkung der Substanz, für die keine Wirkschwelle ableitbar ist, kann kein ADI-Wert empfohlen werden. Ist die Datenlage lückenhaft, kann nur ein vorläufiger ADI-Wert vergeben werden. Er wird dem fortschreitenden Erkenntnisstand zu späterer Zeit angepaßt oder aufgehoben.

Das Konzept der Begründung von ADI- Werten wird seit einiger Zeit auch für die Bewertung von Altlasten genutzt; insbesondere zur Abschätzung des gesundheitlichen Risikos durch kontaminierte Böden und durch kontaminierte Medien. Für Kinder muß beachtet werden, daß sie z.T. verhältnismäßig große Mengen an Boden verschlucken. Für sie geht die durchschnittliche Spielzeit bzw. Aufenthaltsdauer im Freien in die Betrachtung ein. Auch die sog. Einschreitwerte, deren Erreichung/ Überschreitung bestimmte Maßnahmen erforderlich machen (z.B. Austausch von Spielplatzboden bzw. -sand), basieren auf diesen Überlegungen (22).

---> **TRD- Wert**

Adsorbierbarkeit: Abk.: K

eine Größe, die durch den Verteilungskoeffizienten der Substanz zwischen Boden und wäßriger Phase bestimmt ist.

$K = c(\text{Boden}) / c(\text{Wasser})$,

wobei die Konzentration des Stoffes im Wasser c üblicherweise mit 1 ppm angegeben wird. Die Adsorbierbarkeit ist vom Gehalt an organischem Kohlenstoff abhängig, dabei ist die auf 100% bezogene (temperaturabhängige) Konstante K_{OC} fast unabhängig vom jeweiligen Boden (2, 19b, 32).

Der Wert K_{OC} kann mit verschiedenen Größen korrelieren, er läßt sich verhältnismäßig leicht aus dem Verteilungskoeffizienten P_{OC} abschätzen

$$\log K_{OC} = 0,989 \cdot \log P_{ow} - 0,346.$$

---> **Adsorptionskoeffizient**

Adsorption

Unter Adsorption versteht man eine Anreicherung von Stoffen an einer Festphase, im Boden bezeichnet man diese Vorgänge mit dem unspezifischen Begriff "Sorptions", da nicht immer klar von anderen Festlegungsmechanismen getrennt werden kann.

Quantitativ läßt sich die Adsorption an Bodenbestandteilen oft mit den

----> **Adsorptionsisothermen** beschreiben.

---> **Sorption**

Adsorptionsisotherme

gibt die Abhängigkeit der Beladung von der Konzentration (bei Flüssigkeiten) bzw. vom Partialdruck (bei Gasen) bei konstanter Temperatur an. Die mathematische Beschreibung erfolgt z.B. nach Freundlich oder nach Langmuir.

Die *Langmuir-Adsorptionsisotherme* gilt für reversible Prozesse, bei denen eine begrenzte Anzahl von Bindungsplätzen zur Verfügung stehen, wird z. B. angewandt für Ionen und Schwermetalle. Sie bezieht das Adsorptionsmaximum mit ein.

$$c_s = \frac{K \cdot b \cdot c_1}{1 + K \cdot c_1}$$

c_s, c_1 = Gleichgewichtskonzentration sorbiert bzw. gelöst

b = Sorptionskapazität

K = Bindungskonstante

Die *Adsorptionsisotherme nach Freundlich*, wird am häufigsten angewandt, z.B. für Pestizide

$$c_s = K \cdot c_l^n$$

n = zwischen 0,5 und 0,8

Ferner gibt es noch eine lineare Adsorptionsisotherme (Henry- Adsorptionsisotherme), wobei n = 1 gesetzt wird.

$$c_s = K \cdot c_l,$$

gilt aber nur bei geringen Beladungen des Adsorbens.

Adsorptionskoeffizient, auch Adsorptionskonstante

die das Verhältnis zwischen der Konzentration einer Substanz auf einer festen Phase und der Konzentration dieser Substanz in der umgebenden wäßrigen Phase im Gleichgewichtszustand angibt. Der Adsorptionskoeffizient gestattet Aussagen zum Mobilitätsverhalten und damit zur Haftung von Chemikalien (Agrochemikalien, Industrieschadstoffen) an Partikeln oder Organismen in Wasser, Boden oder im Sediment. Im Boden ist für die Gesamtadsorption insbesondere von wenig wasserlöslichen, lipophilen Substanzen die Menge an organischer Substanz (organischer Kohlenstoff) entscheidend. Der entsprechende Verteilungskoeffizient (K_{OC}) berechnet sich dann nach folgender Gleichung:

$$K_{OC} = 0,411 \cdot P_{ow}$$

Akkumulation

Anreicherung von Chemikalien in Organismen (Bioakkumulation) oder Umweltkompartimenten (Geoakkumulation), die zu einer Konzentrationserhöhung gegenüber der Nahrung oder der umgebenden Umwelt führt.

-----> **Bioakkumulation**

-----> **Geoakkumulation**

Akkumulationspotential

Maß für die Anreicherung (oder Kumulationstendenz) chemischer Substanzen in den sie umgebenden Medien. Das Akkumulationspotential umfaßt den Logarithmus des Verteilungskoeffizienten ($\log P_{ow}$) und den ---> "chi-Index". Beide Parameter werden normiert, um Vergleichbarkeit zwischen den Stoffen herzustellen. Das Akkumulationspotential dient der Ermittlung des Transferpotentials, und damit der Abschätzung des Migrationsverhaltens in den Umweltmedien (18).

Altlasten

sind Altablagerungen und Altstandorte, durch die schädliche Bodenveränderungen oder sonstige Gefahren für den einzelnen oder die Allgemeinheit hervorgerufen werden. Zu den Altlasten zählen auch Funde von Altchemikalien sowie Rüstungs- und militärische Altlasten.

Altlasten im Sinne des Entwurfs des Bundesbodenschutzgesetzes (vom 25.10.96) sind

1. stillgelegte Abfallentsorgungsanlagen sowie sonstige Grundstücke, auf denen Abfälle zur Beseitigung behandelt, gelagert oder abgelagert worden sind (Altablagerungen) und
2. stillgelegte Anlagen, ausgenommen Anlagen, deren Stilllegung einer Genehmigung nach dem Atomgesetz bedarf, und sonstige Grundstücke, auf denen mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen worden ist, soweit die Anlagen oder die Grundstücke gewerblichen Zwecken dienten oder im Rahmen wirtschaftlicher Unternehmungen Verwendung fanden (Altstandorte).

Altlastenverdachtsflächen

im Sinne des E-BBodSchG vom 25.10.96 sind Altablagerungen und Altstandorte, bei denen der Verdacht schädlicher Bodenveränderungen oder sonstiger Gefahren für den einzelnen oder die Allgemeinheit besteht.

Anwendungsfaktor, Applikationsfaktor

Abk.: AF, auch engl. als safety factor bezeichnet

Umrechnungsfaktor in der aquatischen Ökotoxikologie, der auf den LC_{50} (96 h)- Wert einer Art derart angewendet wird, daß sich ein Schätzwert ergibt, bei der gerade keine chronischen Effekte mehr zu beobachten sind. Dieser Umrechnungsfaktor wurde dann verwendet, wenn keine Daten zur chronischen Toxizität vorlagen. Er hat nur Bedeutung innerhalb der gleichen Art. Man weiß heute, daß eine Umrechnung von akuter in chronische Wirkung mit Hilfe eines Faktors sehr unsicher ist und ist deshalb zu dem System des Sicherheitsfaktors/Assessmentfaktors übergegangen. Dieser Faktor wird so gewählt, daß die Wahrscheinlichkeit einer chronischen Wirkung unterhalb der Konzentration, die sich bei der Dimension der akuten Wirkung durch den Sicherheitsfaktor ergibt, gegen Null geht.

AOX: Abk. für Adsorbierbare organisch gebundene Halogene (X)

bezeichnet ein Analysenverfahren und eine Meßgröße für die Menge dieser Substanzen im Wasser. Das Analysenverfahren stellt sicher, daß alle an Aktivkohle adsorbierbaren organischen Halogenverbindungen erfaßt werden. Der AOX- Wert wird u.a. zur Einschätzung der Belastung des Abwassers mit organischen Halogenverbindungen verwendet. Dabei muß allerdings beachtet werden, daß die verschiedenen Halogenverbindungen eine unterschiedliche Toxizität aufweisen.

AOX- Werte werden in mg/l Chlorid angegeben.
(DIN 38409)

Als Grenzwerte für Einleitungen in Oberflächengewässer gelten

als Summenparameter : 1 mg/ l
als Einzelparameter : 0,5 mg/ l

Der AOX- Wert wird auch zur Beurteilung von Sedimenten, Schlämmen und kontaminierten Böden herangezogen. So darf Klärschlamm nach der Klärschlamm-Verordnung der Bundesrepublik Deutschland auf landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzten Böden nur dann aufgebracht werden, wenn die AOX- Konzentration im Schlamm nicht über 500 mg/ kg Schlamm-trockenmasse beträgt.

Für die Bewertung der Belastung von Oberflächengewässern ist anzusetzen:

< 1- 5 µg/ l AOX	geringe Belastung
5- 20 µg/ l AOX	mäßige Belastung
20- 40 µg/ l AOX	starke Belastung
> 40 µg/ l AOX	sehr starke Belastung

Es handelt sich bei dem Summenparameter AOX um einen Analysenwert und nicht um die Angabe einer biologischen Wirkung.

Die Bestimmung des Summenparameters erfolgt nach DIN 38409- h14 ff.

Aquatisch- toxisch

(Wirkung auf Wasserorganismen)

willkürliche Bezeichnung nach einer EU- Klassifizierung für einen Stoff mit einem LC_{50} - Wert = 1 mg/ l im aquatischen Milieu. Die Toxizität wird entweder

mit Fischen während	96 h,
mit Daphnien während	48 h oder
mit Algen während	72 h ermittelt.

Dabei wird folgende Bewertung vorgenommen:

akute aquatische Toxizität (EC_{50}/LC_{50}) (39):

< 1 mg/ l	sehr giftig (sehr toxisch)
1- 10 mg/ l	giftig (toxisch)
10- 100 mg/ l	schädlich (schwach toxisch)
> 100 mg/ l	Zahlenwerte aufführen
>> 100 mg/ l	unkritisch für Wasserorganismen

B_R (H_2O): Abk. für Raumbelastung

der B_R - Wert ist der Quotient aus Fracht und Volumen des Abwasserbehandlungsraumes (Reaktorvolumen). Die sogenannte BSB- Raumbelastung ist wichtig für die Bemessung eines Tropfkörpers, Tauchkörpers oder einer Belebungsanlage. Maßgebend ist dabei die Tagesfracht des BSB_5 . Die Angabe der Raumbelastung erfolgt in $kg / (m^3 \cdot d)$.

B_{TS} : Abk. für Schlammbelastung

---> **Schlammbelastung**

BCF: Abk. für Bioconcentration factor

entspricht dem ----> **Bioakkumulationsfaktor**

Beurteilungslänge, L_b

zur Einschätzung von Gewässerschäden herangezogene Größe. Sie ergibt sich durch Division der potentiell mit der Konzentration LC_{50} verunreinigten Wassermenge V_{pot} durch den mittleren Querschnitt des Gewässers

$$L_b = V_{pot} / A$$

Die Beurteilungslänge gibt an, auf welcher Länge in einem stehenden Gewässer dieses Querschnitts bei gleichmäßiger Durchmischung die Konzentration der LC_{50} erreicht wird.

Bioakkumulation

beschreibt die Fähigkeit von Lebewesen, Substanzen (Fremdstoffe, Schadstoffe, Radionuklide) im eigenen Organismus über die Konzentration hinaus anzureichern, in der diese Substanzen in der Umgebung/ Nahrung vorliegen.

Der Begriff Bioakkumulation umfaßt die Biokonzentration und die Biomagnifikation.

Zur ökotoxikologischen Bewertung der Bioakkumulation wird häufig ----> der **Biokonzentrationsfaktor** herangezogen. Liegen diese Untersuchungen nicht vor, wird ggf. eine Abschätzung zur Bioakkumulation über den Verteilungskoeffizienten n- Oktanol/ Wasser vorgenommen.

----> **Verteilungskoeffizient**

Bioakkumulationsfaktor, Biokonzentrationsfaktor, Akkumulationsfaktor, Anreicherungsfaktor, engl. Abk. BCF für bioconcentration factor,

Maßzahl der Biokonzentration, gibt das Verhältnis zwischen der Konzentration im betrachteten Kompartiment (z.B. Fisch) zum umgebenden Medium (z.B. Wasser) an. Der BCF wird berechnet als :

$$\text{BCF} = \frac{\mu\text{g/ kg Lebewesen}}{\mu\text{g/ l Wasser}}$$

Er dient häufig zur ökotoxikologischen Bewertung. So wird z.B. folgende Klassifizierung empfohlen (39):

BCF	< 1	nicht bioakkumulativ
BCF	< 30	schwach bioakkumulativ
BCF	30 - 100	mäßig bioakkumulativ
BCF	100 - 1000	hoch bioakkumulativ
BCF	> 1000	sehr hoch bioakkumulativ

Diese Bewertungstabelle ist heute noch nicht allgemein akzeptiert und wird sehr kontrovers diskutiert, es handelt sich hierbei um eine Extremposition. International gebräuchlich ist:

- < 100 nicht bioakkumulativ
- > 100 bioakkumulativ

Eine kanadische Expertengruppe spricht erst bei einem BCF von 5000 von einem kritischen Wert für die Bioakkumulation.

Bioakkumulationspotential

beschreibt die Neigung zur Bioakkumulation und damit eine Stoffeigenschaft, die zur hohen Anreicherung im lebenden Gewebe führt. Zu den Chemikalien mit hohem Bioakkumulationspotential gehören u. a. fettlösliche Stoffe und Schwermetalle. Die Höhe des Bioakkumulationspotentials von Chemikalien findet ihren zahlenmäßigen Ausdruck durch den n-Oktanol/Wasser-Verteilungskoeffizienten (P_{ow}). Dabei beschreibt der $\log P_{ow}$ immer nur das Potential für eine Akkumulation. Es gibt Stoffe mit hohem $\log P_{ow}$, die *nicht* akkumulieren.

Es wurde folgende Klassifizierung vorgenommen:

- 1 $< P_{ow} < 10^2$
- $10^2 < P_{ow} < 10^3$
- $10^3 < P_{ow} < 10^5$
- $10^5 < P_{ow}$

Ein vom Umweltbundesamt vorgeschlagenes Konzept zur Klassifizierung der "Bioakkumulationsneigung" basiert zum einen auf dem Biokonzentrationsfaktor (BCF) und der ----> **Clearance Time** für 50% des Stoffes (dem CT_{50} - Wert). Dieses Konzept dient pragmatischen Zwecken und abstrahiert von den Einschränkungen, die normalerweise für den BCF- oder den CT- Wert gelten, z.B. für die Kompartimentsstruktur. Sowohl ein BCF- Wert von 100 als auch ein $\log P_{ow}$ von 3 werden als kritische Größen diskutiert, um Stoffe als umweltgefährlich einzustufen. Die beiden Klassen (BCF und CT_{50}) wurden unabhängig voneinander bestimmt und wurden als Maß zur Festlegung einer Klassifizierung vorgeschlagen (36).

Die nachfolgende Tabelle entspricht der EU- Klassifizierung XI/ 455/88:

BCF-Werte	Klasse	CT ₅₀ - Werte	Klasse
< 30	I	< 3d	I
30 -100	II	3 - 10d	II
100 - 1000	III	10 -30d	III
> 1000	IV	> 30d	IV

Biokonzentration; Biokonzentrierung,

I. e. S. die Anreicherung eines Schadstoffes im Organismus oder einem seiner Teile durch Aufnahme aus dem umgebenden Medium, ohne Berücksichtigung der Aufnahme mit der Nahrung. Das Ausmaß der Biokonzentration wird durch die Geschwindigkeit von Zufluß, Abfluß und Abbau bestimmt. Bei biologisch nur langsam abbaubaren lipophilen Stoffen, die kaum ausgeschieden werden, bestimmen im wesentlichen die Verteilungsvorgänge zwischen wäßriger und lipophiler Phase die Biokonzentration, z.B. wasserbe-wohnender Lebewesen. Es hat sich gezeigt, daß für lipophile Substanzen eine Korrelation zwischen dem Biokonzentrationsfaktor und dem Oktanol- Wasser- Verteilungskoeffi-zienten besteht, so daß letzterer zur Abschätzung der zu erwartenden Biokonzentration herangezogen werden kann.

$$K_{S,n} = \frac{C_{SF,n}}{C_{SW,n}}$$

Die Gesamtmenge an Schadstoff z.B. im Fisch ergibt sich damit aus:

$$M_{S,n} = (V_{W,n} + K_{S,n} \cdot V_{F,n}) \cdot C_{SW,n}$$

$C_{SF,n}$ = Schadstoffkonzentration im Fettgewebe

$C_{SW,n}$ = Schadstoffkonzentration im wäßrigen Milieu

$V_{W,n}$ = Volumen des wäßrigen Milieus

$V_{F,n}$ = Volumen des Fettgewebes im Fisch

Die Anreicherung infolge Nahrungsaufnahme wird als
---> **Biomagnifikation** bezeichnet.

Biologischer Abbau, engl. Biodegradation

Verringerung organischer Substanzen natürlichen oder anthropogenen Ursprungs in der Umwelt unter Beteiligung biologischer Systeme.

Die Bewertung der biologischen Abbaubarkeit basiert auf Kriterien der EG- Richtlinien 91/ 155 und 91/ 325 (39) :

leicht biologisch
abbaubar > 70% DOC- Abnahme oder
> 60% BSB/CO₂ des Bezugwertes
(readly biodegradable)

und

Verwendung eines Tests auf leichte Abbaubarkeit mit nicht voradaptierten Inokulum Einhaltung des 10-Tage- Fenster, oder BSB₅ > 50% des CSB, oder sonstige stichhaltige wissenschaftliche Nachweise, daß ein Stoff in Gewässern in 28 Tagen abgebaut werden kann.

biologisch abbaubar
(inherently biodegradable) > 70% DOC- oder CSB- Abnahme oder
> 60% BSB/CO₂ des Bezugwertes
mäßig oder teilweise
biologisch abbaubar 20- 70% DOC- oder CSB- Abnahme
20- 60% BSB/CO₂ des Bezugwertes
schwer biologisch
abbaubar < 20% DOC- oder CSB- Abnahme
< 20% BSB/CO₂ des Bezugwertes

Inherent Biodegradable setzt voraus, daß keine Verfahren für “Ready Biodegradable” eingesetzt werden können.

Inherent Tests sind z.B. Zahn- Wellens- Test

MITI II- Test
SCAS- Test

Wenn nur Informationen zur Elimination aus dem Wasser vorliegen:

DOC- Abnahme	> 70%	gut eliminierbar
DOC- Abnahme	20 - 70%	mäßig oder teilweise eliminierbar
DOC- Abnahme	< 20%	schwer eliminierbar

---> **BSB, Biochemischer Sauerstoffbedarf**

---> **DOC, Dissolved Organic Compounds**

Biomagnifikation, biologische auch ökologische Magnifikation:

Anreicherung von Stoffen, insbesondere von Schadstoffen, in einem Organismus durch die Aufnahme über die Nahrung.

Der Begriff der Biomagnifikation wird oft verwendet, um die zunehmende Anreicherung eines Stoffes innerhalb der Nahrungskette infolge kontaminierter Nahrung zu kennzeichnen.

Im aquatischen Milieu kann dieser Vorgang meist nicht unabhängig von dem direkten Stoffaustausch durch das umgebende Wasser und den Übertritt durch die Membranen der Lebewesen betrachtet werden. Der Begriff Biomagnifikation ist daher vor allem auf terrestrische Nahrungsketten anwendbar.

Biomagnifikationsfaktor, Anreicherungsfaktor

Quotient, der die Konzentration des Schadstoffs im betrachteten Lebewesen zur Konzentration des Schadstoffs in der Nahrung dieses Lebewesens angibt. Er kann nur berechnet werden, wenn die Schadstoffzufuhr allein durch die Nahrungsaufnahme erfolgt.

Biosorption

der Begriff umfaßt alle Mechanismen, die zu einer passiven Anreicherung von Substanzen, z.B. Metallionen, an äußeren Zellstrukturen führen.

Bioverfügbarkeit

charakterisiert die in einem Biosystem tatsächlich verfügbare und damit biologisch wirksame Stoffmenge, die an den Wirkort gelangen kann.

BOD: Abk. für Biological Oxygen Demand,

amerikanische und international gebräuchliche Bezeichnung für den durch biochemische Oxydation von organischen Stoffen im Abwasser bei 20 °C benötigter Sauerstoff für 1 l Probe.

----> **BSB**

Boden

Boden im Sinne des Entwurfs des Bundes- Bodenschutzgesetzes vom 25.10.96 ist die obere Schicht der Erdkruste, soweit sie Träger der ---> **Bodenfunktionen** ist, einschließlich der flüssigen Bestandteile (Bodenlösung) und der gasförmigen Bestandteile (Bodenluft), ohne Grundwasser und Gewässerböden.

Bodenfunktionen

im Sinne des Entwurfs des Bundes- Bodenschutzgesetzes vom 25.10.96 sind die Bedeutungen des Bodens als

1. Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen,

2. Bestandteil des Naturhaushalts, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen,
3. Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers,
4. Archiv der Natur- und Kulturgeschichte,
5. Rohstofflagerstätte,
6. Standort für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung,
7. Fläche für Siedlung und Erholung,
8. Standort für wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung.

Bodengefährdende Stoffe

sind solche Stoffe, die aufgrund ihres Abbau- und Umweltverhaltens, ihres Vorkommens und ihrer (Öko-) Toxizität die Funktionen des Bodens beeinträchtigen, d.h. die über ein bodengefährdendes Potential verfügen. Die das Besorgnisprinzip konkretisierende, nicht mehr zu tolerierende Bodenveränderung wird für Schadstoffe durch den ---> **Vorsorgewert** gekennzeichnet.

Bodenveränderungen, schädliche

im Sinne des E- BBodSchG vom 25.10.96 sind Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen, die geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den einzelnen oder die Allgemeinheit herbeizuführen.

BSB: Biochemischer Sauerstoffbedarf,
deutsche Bezeichnung für BOD.

Meßgröße, die zur Beurteilung der Wasserqualität herangezogen wird. Sie kennzeichnet den Gehalt an biologisch abbaubaren Stoffen. Der BSB ist definiert als diejenige Menge an Sauerstoff, die von Mikroorganismen benötigt wird, um die im Wasser vorhandenen organischen Substanzen bei 20 °C oxidativ abzubauen, wobei in den meisten Fällen der Zeitraum von 5 Tagen zugrundegelegt wird. Dieser Wert wird als BSB₅ bezeichnet. Der BSB ist ein Summenparameter und stellt eine für Wasser oder ein bestimmtes Substrat charakteristische Kennzahl dar. Der BSB ist gleichzeitig auch ein Kriterium für die biologische Aktivität eines Gewässers. Der BSB wird häufig zu dem theoretischen (ThSB) oder zum chemischen Sauerstoffbedarf in Beziehung gesetzt, wobei der Quotient als Maß für die biologische Abbaubarkeit Abwasserinhaltsstoffen oder von chemischen Substanzen dient. Ein Verhältnis von CSB/BSB < 1,7 deutet auf eine gute Abbaubarkeit, ein Wert > 10 auf eine schlechte biologische Abbaubarkeit hin.

Der BSB kann nicht nur zur Beurteilung der Belastung eines Gewässers mit biologisch oxydierbaren organischen Substanzen herangezogen werden, er stellt vielmehr umgekehrt auch ein Kriterium für die biologische Aktivität eines Gewässers dar.

Angabe in g Sauerstoffbedarf/ g Prüfsubstanz oder mg / l.
(DIN 38409 Tl.51 85/1987)

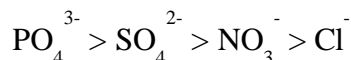
CEC: Abk. für Cation Exchange Capacity,
Kationenaustausch- Kapazität

Der CEC-Wert beschreibt für Böden und Sedimente die Gesamtheit der austauschbaren Kationen und Anionen. Die Austauschkapazität wird in mval/ 100g Substanz ausgedrückt, dabei entsprechen mval= mmol Ladungseinheiten.

Für die Kationenaustauschkapazität gilt dabei generell:



Zum Vergleich gilt für die Anionenaustauschkapazität:



Bei bekannter Ionen-Austausch-Kapazität können Voraussagen zum Migrationsverhalten anorganischer, dissozierender Stoffe in der Umwelt gemacht werden.

Chemischer Sauerstoffbedarf ----> CSB

chi- Quadrat Statistik/ Test

statistische Prüfgröße/ statistisches Prüfverfahren auf Vorliegen eines Zusammenhangs zwischen zwei Merkmalen oder auf Unterschiede in Anteilen, Prüfung, ob sich die Mittelwerte von Datenkollektiven signifikant unterscheiden.

COD: Abk. für Chemical Oxygen Demand,

amerikanische und international verbreitete Bezeichnung für den Sauerstoffbedarf eines Liters Wasser bzw. Abwasser, der durch naßchemische Reaktion ermittelt wurde, im engeren Sinne auf die Dichromat- Methode der " Standard Methods for the Examination of Water, Sewage, and Industrial Wastes" der APHA, bezogen.

----> **CSB**

CSB: Abk. für Chemischer Sauerstoffbedarf

früher auch als Sauerstoffverbrauch (CSV) bezeichnet, engl. COD

nach einem genormten Analysenverfahren ermittelte Kenngröße für den Verschmutzungsgrad von Gewässern und Abwässern mit oxydierbaren Verunreinigungen. Bei diesem Verfahren wird in der Wasserprobe der Verbrauch an Kaliumdichromat bestimmt als Äquivalent der volumenbezogenen Masse an Sauerstoff.

Dieses Verfahren wird angewandt, da fast alle organischen Stoffe im Wasser zumindest teilweise durch Dichromat oxydierbar sind (Oxydationsausbeute ca. 95%). Durch den BSB₅ werden dagegen nur ca. 40- 50% der Abwasserinhaltsstoffe erfaßt, daher rechnet man CSB: BSB= 1,9: 1,0.

Liegen keine schwer oxidierbaren Stoffe in der Probe vor, kann man den CSB auch mit dem TSB, dem Totalen Sauerstoffbedarf, gleichsetzen.

Einheit: mg/ l

----> **TSB**

----> **BSB**

Coli- Titer

Maß für die Belastung von Wasser mit menschlichen Fäkalien, wobei die Anzahl des Bakteriums *Escherichia coli* pro Volumeneinheit als Indikator dient. Ein Coli- Titer ist das Wasservolumen, in dem eine Coli- Zelle enthalten ist. Die Trinkwasserverordnung legt fest, daß *E. coli* und coliforme Keime in 100 ml Wasser nicht vorhanden sein dürfen (Grenzwert).

Zur Berechnung der höchstwahrscheinlichen Coli- Zahl dient folgende Näherungsformel:

$$\text{Colizahl/ 100 ml} = \frac{100 \cdot \text{Zahl der positiven Proben}}{V (\text{ ml aller negativen}) \cdot (\text{ ml aller Proben})}$$

Coliforme Keime

den *Escherichia coli*- Bakterien verwandte Bakterien, auch hier gilt nach Trinkwasserverordnung, daß in 100 ml Wasser keine coliformen Keime enthalten sein dürfen (Grenzwert).

CSV ----> CSB

CT- Wert: Abk. für Clearance Time

Zeit, die verstreicht, bis eine Chemikalie im Körper durch Abbau oder Elimination um einen bestimmten Prozentsatz vermindert ist. So bedeutet die Angabe CT_{50} (CT 50) z.B. diejenige Zeit, die zur Elimination von 50% der betreffenden Substanz vergeht. Aufgrund der Mehrkompartimentsituation, mit der man es bei Lebewesen zu tun hat, ist die Festlegung dieses Parameters als Grundlage für die Fremdstoffkinetik oder für das Bioakkumulationspotential problematisch.

Dampfdruck

Bezeichnung für denjenigen Druck, den in einem abgeschlossenen Behälter, ein mit seinem Bodenkörper (flüssige oder feste Phase) im Gleichgewicht befindlicher Dampf auf die ihn umschließenden Wände ausübt; er ist allein von der Temperatur abhängig und steigt mit dieser an. Leicht verdampfende Flüssigkeiten mit niedrigem Siedepunkt und kleiner Verdampfungswärme haben einen hohen, schwer verdampfende, hochsiedende Flüssigkeiten haben niedrigen Dampfdruck.

Der Dampfdruck ist eine wesentliche Größe zur Einschätzung der Mobilität von Chemikalien. Dabei wird aus toxikologischer und ökotoxikologischer Sicht folgende Abschätzung vorgenommen (39) :

< 1 Pa :	sehr niedrig
1 - 10 hPa :	niedrig
>10 hPa :	hoch

Detailuntersuchungen

(für Altlasten)

Gesamtheit der standortbezogenen Untersuchungen, die aufbauend auf den Ergebnissen der orientierenden Untersuchungen zur abschließenden Ermittlung des Sachverhaltes und für die Feststellung der zuständigen Behörde erforderlich sind, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt.

---> **orientierende Untersuchung**

---> **Altlast**

Dispersionstendenz

Fähigkeit zur Stoffverteilung bzw. zu Stoffübergängen zwischen unterschiedlichen Phasen. So kann eine homogene Stoffverteilung fest/ flüssig, fest/gasförmig, flüssig/ gasförmig als echte oder kolloidale Lösungen, als Rauche, Stäube, Nebel entstehen. Es erfolgen auf Grund der Neigung zur Verteilung Stoffübergänge zwischen Wasser/ Boden bzw. Seditimenten, der Atmosphäre und den Biosystemen.

DHM: Abk. für Dissolved Humic Material

Bezeichnung für die im Wasser gelösten Huminstoffe. Die gelösten Huminstoffe sind gute Komplexbildner für Metall- und Schwermetall- Ionen. Durch die Komplexbildung entziehen sich ggf. die gebundenen Ionen dem analytischen Nachweis. Die Bindung in Komplexen kann auch zur Toxizitätsminderung beitragen. Andererseits können Metalle durch die Huminstoffkomplexe an Wirkorte transportiert werden, die sie als freie Ionen nicht oder nicht in der Zeit und Menge erreichen können.

DOC: Abk. für Dissolved Organic Carbon

Wasser-gelöster organischer Kohlenstoff (bzw. lösliche organische Kohlenstoffverbindungen)

Bei der DOC- Bestimmung wird der organische Kohlenstoff zu CO_2 oxidiert. Ein Wert über 3mg/ l deutet auf organische Verunreinigungen hin, ersollte einen Wert von 1- 2mg/ l nicht überschreiten. Im Trinkwasser ist $\text{TOC} = \text{DOC}$.

----> **TOC**

DOCl: Abk. für Dissolved Organic Chlorine, (Wasser)

in der filtrierten Probe bestimmbarer Chloranteil organischer Verbindungen, z.B. Chlorkohlenwasserstoffe.

DOM: Abk. für Dissolved Organic Material , gelöstes organisches Material,

mit dieser Bezeichnung werden organische Verbindungen beschrieben, die gelöst, aber nicht partikulär in Gewässern vorliegen.

Der DOM- Wert wird angegeben in Trockenmasse- Einheiten, und er entspricht meist der gesamten organischen Substanz, die Filter mit einer Porenweite von 0,45 μm passieren kann.

Drei- Bereiche- System

System, das zur Bewertung der Schadstoffbelastung in Böden entwickelt wurde. In diesem System wird die Stoffbelastung der Böden den drei Bereichen: Bewahren- Tolerieren- Sanieren qualitativ und quantitativ zugeordnet, und es werden die von EIKMANN und KLOKE vorgeschlagenen Orientierungswerte (Bodenwerte) für kontaminierte Böden mit den Schutzgütern und Nutzungsarten bzw. vorgesehenen Nutzungsarten verknüpft. Das System entstand aus der Erfahrung, daß es z.B. für die verschiedenen Pflanzen unterschiedliche Toleranz- und Toxizitätsbereiche gibt. Auch die unterschiedliche Aufnahme von Schadstoffen aus dem Boden und die unterschiedliche vorgesehene Verarbeitung und Nutzung der Pflanzen spielen für die im Boden akzeptierbaren Schadstoffkonzentrationen eine wesentliche Rolle.

Man unterscheidet folgende drei Bereiche:

- Bereich A:* Uneingeschränkte, standortübliche Multifunktionalität und Nutzungsmöglichkeit des Bodens
- Bereich B:* Eingeschränkte, aber standort- und schutzgutbezogene Nutzungsmöglichkeit des Bodens
- Bereich C:* Toxizitätsbereich, in dem Schäden an Schutzgüter (Pflanze, Tier, Mensch, Ökosystem) erkennbar werden können und Schutzmaßnahmen erforderlich machen.

Das Gerüst dieses Systems bilden die Bodenwerte BW I, BW II und BW III, für die nachstehende Definitionen gelten:

Bodenwert I = BW I = Basiswert

oberer, geogen und pedogen bedingter Istwert der meisten Böden ohne wesentliche - anthropogen bedingten - Einträge. Er zeigt die Grenze an, von der keinerlei negative Wirkungen auf Pflanzen und deren Nutzer ausgehen und unter der die Multifunktionalität eines Bodens sichergestellt ist.

Bodenwert II = BW II = Toleranzwert = Sanierungszielwert

Schutzgut- und nutzungsbezogener Gehalt von Stoffen in Böden, der trotz dauernder Einwirkung auf die jeweiligen Schutzgüter deren "normale" Lebens- und Leistungsqualität auch langfristig nicht negativ beeinträchtigt. Die Bodenwerte II müssen so niedrig sein, daß nach dem heutigen Stand des Wissens bei der gegenwärtigen (und ggf. auch bei der zukünftigen) Nutzung keinerlei Gefahren für die jeweils vorgesehenen Schutzgüter ausgehen.

Bodenwert III = BW III = Toxizitätswert

Gehalt von Stoffen im Boden, bei dem Schäden an Schutzgütern wie Pflanze, Tier und Mensch sowie an Nutzungen und Ökosystemen erkennbar werden können. Der BW III ist ein phyto-, zoo-, human- und ökotoxikologisch abgeleiteter Wert.

Der BW I grenzt den Toleranzbereich B nach unten und der BW III nach oben ab. Der BW III zeigt den Gehalt an, der auf keinen Fall überschritten werden sollte. Der BW II sollte immer mit einem nutzungs- und schutzbezogenen, aber deutlichen Sicherheitsabstand unter dem BW III liegen.

DT₅₀ : Abk. für Disappearance Time 50%

der DT₅₀ - Wert (auch Halbwertszeit) umfaßt den Zeitraum, in dem die ursprüngliche Wirkstoff-/ Schadstoff- Konzentration um 50% vermindert ist. Dieses Verschwinden kann durch biotische und/ oder abiotische Vorgänge bedingt sein. Die chemische, im biotischen System auch cometabolische Umwandlung einer Verbindung verläuft im Idealfall nach der Kinetik einer Reaktion erster Ordnung, die typisch für Zerfallsprozesse ist. Ein Stoff wird im allgemeinen als unbeständig bezeichnet, wenn der DT₅₀ - Wert kleiner als 20 Tage ist. Übersteigt dieser Zeitraum 100 Tage, spricht man von persistenten Stoffen. Der DT₅₀ - Wert allein charakterisiert das Abbauverhalten von Fremdstoffen in der Umwelt nicht, hierzu muß der Kurvenverlauf der Konzentrations- änderung über den gesamten Zeitraum betrachtet werden.

DT₉₀ : Abk. für Disappearance Time 90%

gibt die Zeit an, in der die Ausgangskonzentration der Substanz um 90% vermindert ist.

DTA- Wert: Duldbare tägliche Aufnahme

Diese Werte entsprechen inhaltlich den ----> **ADI- Werten** (22)

EC₅₀-, ED₅₀- Werte: Abk. für effektive Konzentration oder Dosis

Hemmung von Wachstum oder Vermehrung bei niederen Organismen oder die Abweichung von physiologischen Parametern, insbesondere von Enzymaktivitäten, werden durch effektive Konzentrationen beschrieben, dabei wird bei 50% der Versuchsorganismen eine bestimmte Wirkung hervorgerufen, ein spezieller Fall der EC bei Wachstumsversuchen oder physiologischen Tests ist die ----> **IC**.
(Testzeit und gemessene Parameter müssen angegeben sein.)

ECL: Abk. für Environmental Concern Levels

Sicherheits- oder Bewertungsfaktoren, die der Abschätzung von Wirkungen auf Freilandpopulationen dienen. Sie werden herangezogen, um zu extrapolieren:

- von der niedrigsten chronischen NOEC auf die Freiland- Situation,
- von Konzentrationen, die zu akuten Effekten führten, auf NOECs bzw. um unterschiedliche Empfindlichkeiten zwischen verschiedenen Spezies in Betracht zu ziehen.

Nachfolgend werden die gegenwärtig wichtigsten Bewertungsfaktoren zur Anwendung auf aquatische Toxizitätsdaten zur Bestimmung der unschädlichen (tolerierbaren) Konzentration eines Stoffes (PNEC, MTR) dargestellt. Dabei handelt es sich zum Teil um Vorschläge, nicht um verbindliche Bewertungsmodelle (25):

Verfügbare Information	Bewertungsfaktor		
	a) OECD	b) EU Techn. Vorschlag	c) ECETOC
akuter L(E)C ₅₀ für einen Organismus (trophic level)	1000	-	-
niedrigster akuter L(E)C ₅₀ für jede der drei Organismenebenen (Fisch, Daphnia, Alge)	100	1000	200
ein chronischer NOEC entweder Fisch oder Daphnia	-	100	-
Zwei chronische NOECs für zwei Spezies, die zwei trophische Ebenen repräsentieren (Fisch und/oder Daphnia/ und/oder Alge)	-	50	5
Chronische NOECs von mindestens drei Spezies (normalerweise Fisch, Daphnia, Alge), die drei trophische Ebenen repräsentieren	10	10	-
Freilanddaten oder Modell-Ökosysteme		Fall zu Fall	

EEC: Abk. für Estimated Environmental Concentration

geschätzte oder vorausgesagte Umweltkonzentration, entspricht inhaltlich dem ----> **PEC-Wert**

Das Verhältnis zwischen der niedrigsten gemessenen Wirkschwellenkonzentration bei Organismen und dem EEC- (oder PEC)- Wert dient der Abschätzung der Wahrscheinlichkeit einer Umweltbeeinträchtigung bzw. einer Schädigung eines betroffenen Organismus (einer betroffenen Species).

Einwohnergleichwert (EGW)

Vergleichswert von gewerblichen oder industriellem Abwasser mit häuslichem Abwasser hinsichtlich des täglichen Anfalles von Abwasser oder Abwasserinhaltsstoffen.

- Auf den BSB_5 bezogener Einwohnergleichwert : EGW B 60 bedeutet, daß der Einwohnergleichwert auf einen fünftägigen biochemischen Sauerstoffbedarf des Schmutzwassers von 60 g/ (E · d) bezogen ist.

Andere Definitionen wären z.B.

- Auf den Abwasseranfall (W) bezogener Einwohnergleichwert: z.B. bedeutet EGW_{W200} , daß der Einwohnergleichwert auf einen Abwasseranfall von 200 l/ (E · d) bezogen ist.
- Auf die abfiltrierbaren Stoffe (AFS) bezogener Einwohnergleichwert: z.B. bedeutet $GW_{AFS 70}$, daß der Einwohnergleichwert auf 70 g/ (E · d) abfiltrierbare Stoffe m Schmutzwasser bezogen ist.
- Auf den Kjeldahl- Stickstoff (KN) bezogener Einwohnergleichwert: z.B. bedeutet $GW_{KN 12}$, daß der Einwohnergleichwert auf 12 g/ (E · d) Kjeldahl- Stickstoff im Schmutzwasser bezogen ist.
- Auf den Gesamtphosphor (P) bezogener Einwohnergleichwert: z.B. bedeutet EGW_{P2} , daß der Einwohnergleichwert auf 2 g/(E · d) Gesamtphosphor im Schmutzwasser bezogen ist.

EOX: Abk. für Extrahierbare Organisch gebundene Halogene (X für Halogene)

Analysenverfahren zur Bestimmung der extrahierbaren organischen Halogenverbindungen. Als Extraktionsmittel kommen meist Pentan, Hexan oder Heptan infrage (Verfahren H 8, DIN 38409). Die Konzentration wird in $\mu\text{g}/\text{l}$ Chlorid angegeben.

Exposition

Allgemeine Beschreibung der Art und Weise des Kontaktes eines Organismus mit einem Stoff (insbesondere Schadstoff). In bezug auf den Menschen wird zwischen äußerer und innerer Exposition unterschieden. Die äußere Exposition bezeichnet den Kontakt mit Substanzen in den verschiedenen Umweltmedien, Lebensmitteln und Bedarfsgegenständen. Die innere Exposition beschreibt die Belastung des Menschen durch bereits in den Körper gelangte Stoffe. Die Exposition ist eine Funktion von Stoffmenge und Einwirkungsdauer.

---> Umweltmedien

Expositionspotential (für Altlasten)

Bewertungsgröße für die Gefährlichkeit von Altlasten, die folgende Parameter umfaßt:

- Wasserlöslichkeit und Dampfdruck als Ausdruck der Mobilität; evtl. auch Diffusionsvermögen
- Oktanol/ Wasser- Verteilungskoeffizient als Maß der Lipophilie und ihre vom Gehalt an organischen Kohlenstoff abhängige
- Bodenadsorptionskonstante K_{oc} = als Ausdruck der Akkumulierbarkeit sowie
- CSB, der chemische Sauerstoffbedarf, und
BSB, der biologische Sauerstoffbedarf, als Ausdruck der Persistenz (41)

Fettlöslichkeit

ist der Massenanteil einer Substanz, der mit flüssigem Fett ohne chemische Reaktion eine homogene Phase bildet, in mg/ 100g, Standardfett bei 37 °C bzw. die Löslichkeit von Stoffen in Fetten, fetten Ölen und fettähnlichen Substanzen (g/ kg oder g/ l). Die Fettlöslichkeit von Substanzen kann zur Abschätzung der Akkumulierbarkeit von Substanzen herangezogen werden.

Fugazität

als Fugazität (f) (Dimension: Druck) bezeichnet man das Bestreben einer Substanz, eine Phase zu verlassen und sich über das gesamte System zu verteilen. Ein Begriff aus der physikalischen Chemie zur Beschreibung des realen Verhaltens von Gasen. Anwendung findet das Fugazitätsprinzip auf die Prognose des Verhaltens von Chemikalien in der Umwelt, und es hat zu einer Reihe von Modellen geführt, bei denen Transport, Verteilung und Abbau durch einfache Gleichungen ausgedrückt werden. Voraussetzung für die Anwendung des Fugazitätsprinzips sind Gleichgewichtsbedingungen zwischen den Kompartimenten.

Fugazitätskapazität

Bezeichnung für den Proportionalitätsfaktor, der sich daraus ergibt, daß Fugazität und Konzentration der Substanz sich zueinander proportional verhalten:

$$C = Z \cdot f$$

C = Stoffmenge [mol/ m³]

Z = Fugazitätskapazität [mol/ m³ · Pa]

f = Fugazität [Pa]

Die Fugazitätskapazität ist substanzspezifisch für jede Phase bei einer gegebenen Temperatur. Seine Größe hängt ab von den Stoffeigenschaften:

Wasserlöslichkeit
Dampfdruck
n-Oktanol/ Wasser- Verteilungskoeffizient

und den Eigenschaften der Phase und den Wechselwirkungen zwischen Phase und Substanz, so daß das Verhältnis zwischen den Z - Werten zweier Phasen a und b die sich im Gleichgewicht befinden ($f_a = f_b$) dem zugehörigen Verteilungskoeffizienten K_{ab} entspricht:

$$K_{ab} = \frac{C_a}{C_b} = \frac{Z_a \cdot f_a}{Z_b \cdot f_b} = \frac{Z_a}{Z_b}$$

gebundene Rückstände ----> nicht- extrahierbare Rückstände

Gefährdungsabschätzung

Sie umfaßt alle Untersuchungen und Bewertungen, die für die Feststellung durch die zuständige Behörde notwendig sind, ob ein Einzelfall eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt. Sie gliedert sich im typischen Fall in eine erste Bewertung der aus der Erfassung vorliegenden Informationen, orientierende Untersuchungen und Detailuntersuchungen sowie die fachliche und rechtliche Beurteilung der dabei erzielten Ergebnisse.

---> **schädliche Bodenverunreinigung**

---> **Altlast**

---> **orientierende Untersuchungen**

Gefährdungsgrenzwerte

Oberbegriff der "Holland- Liste" zur Bodenverunreinigung, der sowohl den *maximal akzeptablen Gefährdungsgrad (MTR)* als auch den *vernachlässigbaren Gefährdungsgrad (1/100 MTR)* umfaßt. Die Gefährdungsgrade spiegeln sich in den Standards für die Umweltqualität wider sowie in den Grenz- (Richtwerten) und in den Zielwerten (38).

Gefährdungspotential

Umfang der Gefährdungen oder Schädigungen von Schutzgütern in der Umgebung einer altlastverdächtigen Fläche/Altlast, die unter definierten Bedingungen zu erwarten sind. Bei Altlasten sind vor allem die schadstoffbedingten Gefährdungspotentiale von Bedeutung, in Betracht kommen aber auch "kinetische" Gefährdungspotentiale, z.B. infolge von Setzungen oder Rutschungen

Gefährdungspotentialklassen (GPK)

für die Bewertung von Schäden an der Kanalisation geschaffenes System, das die Einschätzung der Dringlichkeit der Sanierung erlaubt. Das Gefährdungspotential ist eine komplexe Größe, die folgende Parameter umfaßt (21a, 21b):

- Stoffe (nach Art, Menge, Toxizität und Gefährlichkeit sowie nach geogener und anthropogener Grundlast)
- Standorte (hydrologische, geologische, bodenkundliche und bautechnische Standortbedingungen, Grundwasserhydraulik)
- Nutzung (Ermittlung und Bewertung der Nutzungen in der Umgebung längs der Kanalisation)

Die Gefährdungspotentialklassen dienen der vergleichenden Bewertung und der Prioritätensetzung für Sanierungen. Sie sind wie folgt definiert:

GPK 1 : Sanierungsbedarf dringend

GPK 2 : vertiefte Untersuchungen nötig

GPK 3 : Überwachung erforderlich

GPK 4 : Verbleib im Kataster, Überwachung im Rahmen der allgemeinen Grundwassergüteüberwachung

Geoakkumulation

Anreicherung (Konzentrierung) von Chemikalien durch abiotische Matrices (Boden, Sediment, Sink- und Schwebstoffe in Gewässern). Sie wird definiert als Quotient aus der Konzentration am Feststoff (Adsorbens, C_F) und der Konzentration im Wasser (C_W)

$$K_d = \frac{C_F}{C_W}$$

K_d = Sorptionskoeffizient, Ausdruck der Geoakkumulation

Für lipophile Stoffe, die vorzugsweise durch die organische Substanz von Boden und Sediment adsorbiert werden, gilt:

$$K_{oc} = \frac{K_d \times 100}{\% \text{ org. C}}$$

Der Begriff Geoakkumulation umfaßt die Prozesse Adsorption und Absorption an Festphasen (Boden, Sediment, Sink- und Schwebstoffe in Gewässern).

Geoakkumulations- Index (Abk.: I_{Geo}), Index zur Beurteilung der Sedimentqualität.

Er ist der Quotient aus dem Schadstoffgehalt, insbesondere dem Schwermetallgehalt, des Sediments und dem Hintergrundwert:

$$I_{Geo} = \frac{\text{Schwermetallgehalt des Sediments}}{\text{Hintergrundwert}}$$

Der I_{Geo} wird zur Klassifizierung der Belastung von Sedimenten vorgeschlagen, wobei eine Klassifizierung in den Klassen 0 bis 6 diskutiert wird:

I_{Geo} - Klasse 0: praktisch unbelastet bis
 I_{Geo} - Klasse 6: übermäßig belastet,

die höchste Stufe stellt eine mehr als 100 fache Anhebung des Hintergrundwertes dar.

Der I_{Geo} kann auch für die Beurteilung von Böden herangezogen werden. Hierfür wird der Tonstandard als Basis gewählt und mit dem Faktor 1,5 versehen, um der lithographischen Abweichung gerecht zu werden. Es fehlt bei diesem Konzept bisher der Bezug zu den Bodengrenzwerten.

Geogene Grundgehalte

Stoffbestand eines Bodens, der sich aus dem Ausgangsgestein (lithogener Anteil, ggf. chalkogener Anteil) und der durch pedogenetische Prozesse beeinflussten Umverteilung (Anreicherung oder Verarmung) von Stoffen im Boden ergibt.

Gewässer

im Sinne des Wasserhaushaltsgesetzes vom 18.11.96 sind:

- 1a. Das ständig oder zeitweilig in Betten fließende oder stehende oder aus Quellen wild abfließende Wasser (oberirdische Gewässer),
- 1b. das Meer zwischen Küstenlinie bei mittlerem Hochwasser oder der seewärtigen Begrenzung der oberirdischen Gewässer und der seewärtigen Begrenzung des Küstenmeeres (Küstengewässer),
2. Grundwasser

(Gewässer = Wasser und Gewässerbett)

Gewässergüte

Die Gewässergüte ist der bewertete Gewässerzustand. Die Bewertung berücksichtigt Nutzungsansprüche sowie Belange der Gewässerbiozönose.

biologische Gewässergüteklassifizierung

erfolgt z.B. auf der Basis des Saprobien-systems (biologische Gewässergütekarten mit 4 Hauptklassen).

Für die Beurteilung der hygienischen Situation des Gewässers/Wassers wird der Coli-Titer als Parameter herangezogen.

Die Beurteilung der Auswirkung von gefährlichen Stoffen erfolgt auf der Grundlage von Zielvorgaben (rechtlich unverbindlicher Qualitätsanforderungen, Orientierungswerte), bei deren Einhaltung nach heutiger wissenschaftlicher Kenntnis eine Beeinträchtigung von Nutzungen oder eine Gefährdung der aquatischen Lebensgemeinschaften nicht erfolgt.

Die Güteklassen des Saprobiensystems werden mit folgenden Farben dargestellt:

Güteklasse	I	:	dunkelblau
Güteklasse	I - II	:	hellblau
Güteklasse	II	:	dunkelgrün
Güteklasse	II - III	:	hellgrün
Güteklasse	III	:	gelb
Güteklasse	III - IV	:	orange
Güteklasse	IV	:	rot

----> **Saprobien**system

chemische Gewässergüte

Zur Klassifizierung der Schadstoffbelastung von Oberflächengewässern können Zielvorgaben herangezogen werden. Zielvorgaben oder Zielwerte haben eine "intergrierende Funktion", indem sie schutzgutbezogene Anforderungen an die Gewässerqualität definieren. Bei den Zielvorgaben handelt es sich um Orientierungswerte und nicht um rechtlich verbindliche Grenzwerte.

Von der LAWA ist ein Klassifikationsschema für Wasserinhaltsstoffe entsprechend der biologischen Gewässergüteklassifikation entwickelt worden (4 Haupt- und 3 Unterklassen). Die Stoffkonzentration, die der Güteklasse I entsprechen, charakterisieren einen Zustand ohne anthropogene Beeinträchtigung. Schwermetalle erhalten als Naturstoffe für die Güteklasse I die jeweilige mittlere geogene Hintergrundkonzentration im suspendierten partikulären Material. Für gefährliche Stoffe wird der Güteklasse II eine entsprechende Zielvorgabe für das Schutzgut "Aquatische Lebensgemeinschaft" zugeordnet.

Die nachfolgenden Klassen ergeben sich aus der Multiplikation des Zielvorgabenwertes mit dem Faktor 2 in dem 7stufigen System.

Für die Hauptklassen ergibt sich das folgende Schema:

Klasse I: anthropogen unbelastet- geogener Hintergrundwert (bei Naturstoffen)
bzw. Null bei Xenobiotika

Klasse II: mäßige Belastung - Einhaltung der Zielvorgabe

Klasse III: erhöhte Belastung - bis vierfacher Wert der Zielvorgabe

Klasse IV: sehr hohe Belastung - größer als der achtfache Wert der Zielvorgabe

GOK: Gesamter Organischer Kohlenstoff

gelegentlich verwendete deutsche Bezeichnung für den TOC

----> TOC

Grenzkonzentration (Abk.: GC)

zur Beurteilung der Belastung durch Wasserschadstoffe (wassergefährdende Stoffe) herangezogener Parameter. Die Grenzkonzentration bezeichnet maximale Konzentrationen, die von Testobjekten (meist Fischen) ohne akute Schädigung vertragen wird.

Grenzwert

sind rechtlich verbindliche Werte, die nicht überschritten werden dürfen. Die Überschreitung hat rechtliche Folgen.

Grundwassergängigkeitspotential

dient der Abschätzung der Kontamination des Grundwassers durch chemische Schadstoffe aus Altlasten. Es wird gebildet durch Multiplikation des Transferpotentials und Persistenzpotentials.

Henry- Koeffizient (Henry- Konstante)

Der *Henry- Koeffizient (Konstante)* beschreibt die Stoffverteilungstendenz zwischen Luft und Wasser.

Als dimensionslose Gleichgewichtskonstante ist die Henry- Konstante (H') definiert als Quotient der molaren Stoffkonzentration in Luft (C_L) und Wasser (C_W) unter Gleichgewichtsbedingungen der Stoffdiffusion.

$$H' = \frac{C_L}{C_W} ; \quad H' = \frac{H}{R \cdot T}$$

H = Henry- Konstante

C = Konzentration des Stoffes im jeweiligen Medium

Sie stellt somit ein Maß für die Flüchtigkeit des betreffenden Stoffes dar. Das Henrysche Gesetz ist ein Grenzgesetz, das nur für niedrige Konzentrationen gilt, d.h. seine Anwendung im strengen Sinne setzt das Verhalten idealer Gase bzw. stark verdünnter Lösungen voraus.

H kann direkt gemessen oder näherungsweise berechnet werden aus Sättigungsdruck (P_s) und Wasserlöslichkeit (s) eines Stoffes, hat dann allerdings die Dimension Druck und Volumen, dividiert durch Masse in Mol.

$$H = \frac{P \cdot M_G}{S \cdot R \cdot T}$$

M = molare Masse [MG/ l]

P = Dampfdruck (Partialdruck) [Pa]

s = Wasserlöslichkeit [g/l]

R = universelle Gaskonstante [8,314 JK⁻¹ mol⁻¹]

T = Temperatur [K]

In der Ökochemie ist sie ein Ausdruck für die Volatilität (Flüchtigkeit) einer Chemikalie aus dem Medium Wasser. Als maßgebliches ökochemisches Bewertungskriterium der Stoffverteilungstendenz zwischen Wasser und Luft kann die Henry- Konstante annähernd aus Dampfdruck und maximaler Wasserlöslichkeit berechnet werden (nur für Stoffe mit geringer Wasserlöslichkeit und idealem Verhalten im Sinne der Gasgesetze).

Die Henry- Konstante wird zur Einschätzung des Umweltverhaltens flüchtiger, in Wasser löslicher Chemikalien herangezogen. Erfahrungsgemäß gilt, daß Stoffe mit einer Henry- Konstanten von

$$H > 0,47 ; \quad \log H > 2 \text{ [Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}\text{]}$$

eine relativ hohe Flüchtigkeit zeigen, verbunden mit einer verminderten Aufenthaltszeit in Oberflächengewässern bzw. einer hohen Mobilität und Dispersionstendenz in der Atmosphäre;

bei einer Henry- Konstante von

$$H > 1,3 \cdot 10^{-3}; \quad \log H < 0 \text{ [Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \text{]}$$

ist eine geringe Flüchtigkeit zu erwarten, die Verteilung Luft- Wasser hat für das Umweltverhalten des Stoffes zumeist nur geringe Bedeutung (19b).

Hintergrundkonzentration

natürliche Konzentration an Elementen bzw. ihren Ionen und Verbindungen, die in der Hydrosphäre, Atmosphäre und Pedosphäre (Boden) vorkommen; setzt sich zusammen aus dem ---> **geogenen Grundgehalt** eines Boden und der ubiquitären Stoffverteilung als Folge diffuser Einträge in den Boden.

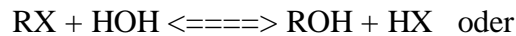
Hintergrundwerte

früher auch als Basiswerte, Referenzwerte, A- Werte oder Bodenwerte I bezeichnete Normalkonzentration an geogen und pedogen bedingten chemischen Stoffen im Boden (Ionen, Verbindungen), die natürlicherweise vorhanden sind und nicht durch anthropogene Einträge verursacht werden.

Die neuere Begriffsbestimmung versteht darunter, repräsentative Werte für allgemein verbreitete Hintergrundgehalte eines Stoffes oder einer Stoffgruppe in Böden. Sie beruhen auf den ermittelten Hintergrundgehalten und bezeichnen unter Angabe der statistischen Kenngrößen und der Differenzierung hinsichtlich der Bodeneigenschaften und Standortverhältnisse sowie der Bezugsgrößen Nutzung und Gebietstyp die repräsentativen Stoffkonzentrationen in Böden.

Hydrolysierbarkeit; Hydrolyse

Bezeichnung für die chemische Reaktion einer Substanz mit Wasser, die nach folgender Reaktionsgleichung abläuft:



als Halbwertszeit, d.h. derjenigen Zeit, nach der die Konzentration (C_0) der Ausgangssubstanz um 50% vermindert ist:

$$1. \quad k \text{ (Zeit}^{-1}\text{)} = \frac{2,303}{t} \cdot \lg \frac{C_0}{C_t}$$

mit $C_t = C_{0/2}$ folgt für die Halbwertszeit $t_{1/2}$:

$$2. \quad t_{1/2} = \frac{0,693}{k}$$

Die Hydrolyse chemischer Substanzen ist eine wesentliche chemische Reaktion sowohl zur Giftung als auch zur Entgiftung in den Organismen als auch in den Umweltmedien, die durch Enzyme vermittelt wird. Diese enzymatische Transformation der Phase- I- Reaktion, wobei das Stoffmolekül selbst in seiner molekularen Struktur verändert wird, sind z.B. Hydrolyse von Carbonsäureestern, Phosphorsäureestern, Carbonaten, Nitrilen, Säureamiden, Epoxiden (19b).

Nach den EU- Richtlinien zur ökotoxikologischen Bewertung gilt (39) :

$$t_{1/2} : < 12 \text{ h} \quad \text{rasche Hydrolyse}$$

HZK: Abk. für Höchstzulässige Konzentration

eines Schadstoffes in Wasser, die zu keiner Schädigung führt (auch als Schwellenkonzentration bezeichnet). Anhand der Schwellenkonzentration oder HZK können Wasserschadstoffe nach folgenden Toxizitätsklassen geordnet werden:

Gruppe	Schwellenkonzentration (SC) mg/l	Grad der Toxizität
A	> 500	kaum giftig
B	100 -500	schwach giftig
C	10 - 99	mäßig giftig
D	1 - 9	stark giftig
E	< 1	hoch giftig

IC : 1. Abk.: für inhibitory concentration

ein Wert, der die 50%ige Hemmwirkung im Vergleich zum schadstofffreien Test, z.B. bei Wachstumstests oder physiologischen Tests mit Algen oder Bakterien, angibt.

2. Abk.: für inorganic carbon

ein Maß für den Anteil des anorganisch particulär gebundenen Kohlenstoffs in Gewässern.

Interventionswerte

nach Holland-Liste für den Handlungsbedarf bei Altlasten festgelegte Werte. Sie kennzeichnen als Standards für Bodenqualität einen Zustand jenseits des maximal akzeptablen Gefährdungswertes: eine durch die Bodenverunreinigung hervorgerufene nicht akzeptable Gefährdung für Mensch und/ oder Umwelt, wobei alle möglichen Expositionspfade und die selbständige Ausbreitung (quantitativ) berücksichtigt werden (38).

$$K_{ow} \text{ ----> } P_{ow}$$

KBE: Koloniebildende Einheit

Meßgröße zur Bestimmung der Lebendzahl von Bakterien auf oder in festen Nährmedien. Dazu wird ein Aliquot der zu untersuchenden Probe direkt oder nach Verdünnung auf einem festen Nährmedium ausgestrichen oder in ein Nährmedium eingegossen. Bakterien, die auf diesem Nährmedium wachsen können, bilden makroskopisch sichtbare Kolonien, die ausgezählt werden. Die Anzahl der gezählten Kolonien wird als KBE bezogen auf das untersuchte Volumen oder Gewicht (KBE/ ml, KBE/ g) angegeben. Als Nährmedien werden je nach Fragestellung unselektive Medien verwendet, die viele Bakterien erfassen (Bestimmung der Koloniezahl im Trinkwasser) oder Nährmedium mit selektiven Zusätzen, die nur bestimmten Bakterien ein Wachstum erlauben (z. B. Bestimmung von Legionellen oder Escherichia coli)

-----> **Koloniezahl**

-----> **Coli- Titer**

Koloniezahl (bisher Keimzahl oder Gesamtkeimzahl)

gibt die Menge der unter definierten Bedingungen anzüchtbaren Keime an; sie gilt als Indikator der Reinheit eines Wassers sowie als Maß für die Wirksamkeit der Trinkwasseraufbereitung. Sie soll den Richtwert von 100 pro ml Wasser bei einer Bebrütungstemperatur von 20 (+/-) 2 °C und von 36 (+/-) 1 °C nicht überschreiten Die Koloniezahlen werden in kleinen Feldern gezählt und auf die gesamte Plattenfläche umgerechnet, nach

$$G = \frac{a \cdot b}{c}$$

G = Anzahl der Kolonien pro ml Wasserprobe

a = Anzahl der pro cm² ausgezählten Kolonie

b = Fläche der Kulturschale in cm²

c = ml Wasserprobe

Kontaminationsfaktor, KF

vor allem in der Grundwasserbewertung verwendeter Parameter, der gebildet wird aus dem

Verhältnis des Mittelwertes der Schadstoffkonzentration
zum Mittelwert seiner Konzentration im unbeeinflussten Grundwasser.

Für organische Stoffe wird der geogene Hintergrund als Null angenommen, so daß die Berechnung von Kontaminationsfaktoren im allgemeinen entfällt. Ausnahmen bilden die Stoffe, die durch anderweitige Quellen bereits ubiquitär im Grundwasser vorhanden sind.

So wird z.B. für Tri- oder Tetrachlorethen eine Betrachtungsgrenze von 1 µg/l als Hintergrundwert angenommen. Für alle anderen organischen Substanzen wird bereits eine Konzentration von > 0,1 µg/l als positiv gewertet.

Kritische Masse, MC

zur Bewertung von Gewässerunreinigungen herangezogene Größe. Als kritische Masse MC wird die Menge eines eingeleiteten Schadstoffes definiert, ab der in einer bestimmten Entfernung im Abstrom von der Einleitungsquelle eine kritische Konzentration C_{ref} nicht überschritten wird. Diese kritische Konzentration wird für aquatische Lebensgemeinschaften mit der akuten toxischen Konzentration LC_{50} gleichgesetzt.

LC_{50} - Wert (engl.: Lethal Concentration fifty)

mittlere letale Konzentration, bei der unter standardisierten Versuchsbedingungen 50% der Versuchstiere nach inhalativer Applikation eines Giftes oder Schadstoffes sterben. Die Angabe erfolgt in mg/l, mg(g)/m³ oder in ppm. Neben Tierart und -geschlecht muß unbedingt die Expositionsdauer angegeben werden. Sie beträgt z.B. für Mäuse 2 h, für Ratten 4 h. LC_{50} - Werte gehören zu den Toxizitätswerten, die zur Klassifikation der Giftigkeit von Substanzen herangezogen werden, sind allerdings - wie auch die LD_{50} - Werte - keine Stoffkonstanten, sondern haben biologisch bedingte Schwankungsbreiten. Bei der Toxizitätsbestimmung von Schadstoffen gegenüber aquatischen Lebewesen erfolgt die Angabe der mittleren letalen Dosis nur als LC_{50} - Wert, da zwischen oraler und inhalativer Aufnahme nicht unterschieden werden kann.
(Angabe in mg/kg KG)

LD₅₀ - Wert (engl.: Lethal Dose fifty)

mittlere letale Dosis, bei der unter standardisierten Versuchsbedingungen 50% der Versuchstiere nach Gabe eines Giftes oder Schadstoffes sterben. Es sind die Applikationsart (oral, dermal, intravenös u.a.), Tierart und -geschlecht sowie die Zeitdauer der Applikation anzugeben. LD₅₀ - Werte gehören zu den Toxizitätswerten, die der Klassifizierung der Giftigkeit und damit dem Vergleich von Substanzen aus toxikologischer Sicht dienen, sie sind jedoch keine Konstanten, sondern haben biologisch bedingte Schwankungsbreiten. Die Angabe erfolgt in mg/ kg KG, seltener in ppm.

LHKW: Abk. für leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

Summenparameter, dabei handelt es sich vorwiegend um den Gehalt an Trichlorethen oder Tetrachlorethen.
Angabe in µg/ l.

LOAEC/LOAEL ----> NOAEC/NOAEL

Maßnahmenwert

im Sinne des E-BBodSchG vom 25.10.96 sind Werte für die Einwirkungen oder Belastungen bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der jeweiligen Bodennutzung in der Regel von einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast auszugehen ist und Maßnahmen erforderlich sind.

MATC: Abk. für Maximal Acceptable Toxic Concentration

maximale Konzentration eines Wirkstoffes/ Schadstoffes, die gerade noch keine Auswirkung auf die Umwelt hat. Der MATC wurde analog dem für Arbeitsplatzbedingungen definierten MAK-Wert begründet; er basiert auf Konzentrationen, die auch bei Einwirkung über lange Zeiten, d.h. über Generationen keine negativen Effekte zeigt. Aus praktischen Gründen wurde er oft aus der LC₅₀ (96h) durch Multiplikation mit 0,1 oder 0,01

abgeschätzt. Der Wert wurde zunächst angewendet auf die Ermittlung sog. unbedenklicher Konzentrationen von Pflanzenschutzmitteln in Gewässern. Der Begriff hat sich nicht durchgesetzt, er wurde durch den NOEC bzw. NOAEC ersetzt, dem er inhaltlich entspricht.

Maximal vertretbares Risiko (MRL= Maximal Risk Level)

diejenige Konzentration einer Substanz, die gewährleistet, daß 95% der Spezies in einem Ökosystem nicht beeinträchtigt werden. Der MRL entspricht den Environments Concern Level der EPA.

Maximum Tolerable Risk ----> MTR-Wert

MHK ----> Minimale Hemmkonzentration

Minimale Hemmkonzentration (Abk.: MHK),
auch als toxische Grenz- oder toxische Schwellenkonzentration bezeichnet

Sie gibt die niedrigste Konzentration an, bei der gerade ein Effekt beobachtet werden.

Die MHK wird meist mit EC_{10} - Wert angegeben, einem beobachtbaren negativen Effekt bei 10% der Versuchsobjekte, auf welchen EC- Wert bezogen wird, hängt von der Reproduzierbarkeit der Methode ab und wird deshalb für jedes Verfahren gesondert festgelegt. Meist werden mit der MHK integrale Effekte beschrieben, z.B. Wachstum oder Reproduktion der Organismenart. Manchmal wird auch der EC_3 als minimale Hemmkonzentration bzw. toxische Grenzkonzentration bezeichnet. Überwiegend wird die MHK für das Medium Wasser angegeben.

Minimumfaktor

ursprünglich aus der Landwirtschaft stammende Bezeichnung, für denjenigen Umweltfaktor, der Wachstum und Fruchtbarkeit von Pflanzen auf dem Festland wie auch im Wasser begrenzt. Als wichtigste natürliche Minimumfaktoren- hauptsächlich in aquatischen Systemen- wirken sehr oft das verfügbare Phosphat und Nitrat. Auch bei umweltchemischen Prozessen können z.T. die begrenzend wirkenden Reaktionspartner und -bedingungen als Minimumfaktoren bezeichnet werden. Das träge z.B. auf die abbaubegrenzende Wirkung der Hydroxylradikale der Atmosphäre zu.

Mobilitätsbewertungszahl

Maß für die Migrationstendenz chemischer Stoffe aus Altablagerungen in das Grundwasser. Die Mobilitätsbewertungszahl ergibt sich aus der normierten Wasserlöslichkeit, dem normierten Dampfdruck sowie den normierten Verteilungskoeffizienten Oktanol/ Wasser und dem chi- Faktor (18).

----> Mobilitätspotential

Mobilitätspotential

umfaßt im engeren Sinne die Wasserlöslichkeit von Substanzen und ihre Flüchtigkeit. Im weiteren Sinne werden in die Mobilitätsbewertungszahl noch die Akkumulation - ausgedrückt als Verteilungskoeffizient Oktanol/ Wasser- und der chi-Index einbezogen. Die Mobilitätsbewertungszahl und das Mobilitätspotential werden üblicherweise normiert, um Vergleichbarkeit zu schaffen. Mobilitätspotential und -bewertungszahl sind Parameter für den Übertritt von Kontaminanten in das Grundwasser (18).

MRL ---> Maximal vertretbares Risiko

MTC- Wert: Abk. für Maximum Tolerable Concentration,
Maximal Tolerierbare Konzentration

zur Bewertung von Chemikalien in Gewässern herangezogener Wert, der synonym zum --
--> **PNEC-Wert** verwendet wird (25).

MTR- Wert: Abk. für Maximum Tolerable Risk

Begriff des holländischen Konzeptes zur Bewertung von Bodenverunreinigungen. Für nicht genotoxische Karzinogene und für Nicht- Karzinogene wird in diesem Konzept die maximal akzeptable Gefährdung durch die tolerable Tagesdosis (TDI= tolerable daily intake, identisch mit TDA oder ADI- Wert) bestimmt. Für genotoxische Karzinogene wird der MTR- Wert definiert als diejenige Menge einer Verbindung, die unter Bezug auf die Körpermasse bei oraler Aufnahme oder unter Bezug auf das Luftvolumen bei inhalativer Aufnahme bei 10 000 lebenslang exponierten Personen das Risiko um einen Tumor erhöht (Konzept des unit risk) (38).

NER: Abk. für Nicht-extrahierbare Rückstände

Begriff, der ursprünglich aus dem ökologischen Verhalten der Pflanzenschutzmittel im Boden resultiert. Danach sind NER diejenigen aus PSM- Anwendungen resultierenden chemischen Verbindungen, die durch im Boden ablaufende Prozesse entstehen und so fest an Bodenpartikel gebunden werden können, daß sie nur mit Methoden extrahiert werden können, welche die chemische Struktur dieser Rückstände verändern. Da dieses Verhalten der extrem festen Bindung an Bodenpartikeln oder Pflanzenstrukturen nicht auf PSM begrenzt, sondern auch von anderen anthropogen bedingten Chemikalien bekannt ist, kann die ursprüngliche Definition verallgemeinert werden. Ein alternativer Begriff wäre "Nicht-extrahierbare Kontamination".

NOAEC/NOAEL = no observed adverse effect concentration/level

gibt die maximale Konzentration oder Dosis eines schädlichen chemischen Stoffes an, bei der gerade noch kein schädlicher Effekt beobachtet werden kann.

Der Begriff **LOAEL** (lowest observed adverse effect level) gibt die niedrigste Dosis/Konzentration an, bei der gerade ein schädigender Effekt zu beobachten ist.

Die Begriffe **NOAEL/LOAEL** oder **NOAEC/LOAEC** bezeichnen Schwellenwerte der Schadwirkung, entweder als maximale Dosis, bei der gerade noch kein Effekt beobachtet werden kann oder als minimale Dosis, bei der gerade ein Effekt beobachtet wird. Daraus folgt, daß der LOAEL nur gering über dem NOAEL liegen wird. Man geht davon aus, daß der LOAEL nicht größer sein kann als das 2 -4 fache des NOAEL. Verglichen werden können natürlich nur Werte, die unter gleichen Bedingungen erhalten werden. **NOAEL/LOAEL bzw. NOAEC/LOAEC**- Werte werden sowohl für akute als auch für chronisch bedingte Effekte begründet.

NOEC/NOEL (no observed effect concentration/ level)

Der Begriff wird häufig anstelle des NOAEL/NOAEC verwendet. Streng genommen sagt er nur aus, daß bei Einwirkung einer bestimmten Schadstoffkonzentration bei dem betreffenden Organismus bzw. der Population überhaupt keine Wirkung beobachtet wird (weder ein positiver noch ein negativer Effekt).

NRL ----> Vernachlässigbares Risiko

Nutzungsziel

Die vor nachteiligen Wirkungen durch Bodenkontaminationen zu schützende Bodenfunktionen (z.B. Boden als Verkehrs-, Wald- oder Erholungsfläche).

Ökologische Magnifikation

Konzentrationszunahme einer Substanz in einem Ökosystem oder in einer Nahrungskette beim Übergang von einem niedrigen zu dem nächst höheren trophischen Niveau.

Synonym:

----> **Biomagnifikation**

Organoleptische Schwellenkonzentration

auf der Sinnesprüfung beruhendes Verfahren zur Ermittlung von Stoffen im Trinkwasser, die Geruch, Geschmack oder die Farbe beeinträchtigen und somit die Nutzung des Wassers für Ernährungszwecke einschränken. Die organoleptischen Prüfungen beruhen auf spezifischen Empfindungen, sie können daher nur durch größere Personengruppen festgestellt werden und haben dann noch gewisse Schwankungsbreiten.

Orientierende Untersuchungen (für Altlasten)

Gesamtheit der standortbezogenen Untersuchungen, die bei einer Gefährdungsabschätzung erforderlich sind, um das Bestehen einer Bodenveränderung oder Altlast dem Grunde nach zu bestätigen oder den entsprechenden Verdacht auszuräumen.

---> **Gefährdungsabschätzung**

---> **Altlast**

Orientierungswert

sind rechtlich nicht verbindliche Werte für Schadstoffe oder Schadstoffgruppen in Umweltmedien, bei deren Überschreitung weder rechtliche noch ökonomische Konsequenzen zu ziehen sind. Sie stellen als Vergleichsmaßstab eine Hilfe bei der Beurteilung eines Verunreinigungsgrades, einer Belastung oder einer Sanierungsschwelle mit Bezug auf Schutzgüter und Nutzungsarten dar.

P_{ow} : Abk. für den Verteilungskoeffizienten zwischen n- Oktanol und Wasser, auch als K_{ow} abgekürzt.

----> **Verteilungskoeffizient**

PEC (Predicted Environmental Concentration)

(entspricht dem EEC)

vorausgesagte bzw. erwartete "Umweltkonzentration", besser : Konzentration eines Schadstoffes in der Umwelt. Diese Konzentration wird berechnet (25).

Persistenzpotential

(definiert für organische Substanzen im Grundwasser) entspricht dem Mittelwert aus CSB und BSB. Da CSB- und BSB- Werte als Prozent des theoretisch möglichen Abbaus angegeben werden, werden die Zahlen von 100 subtrahiert, damit hohe Bewertungszahlen hohe Persistenz repräsentieren (18).

Phenol- Index

Summenparameter von im Wasser enthaltenen Phenolen und auch aromatischen Aminen. Angabe in mg/l, bezogen auf Phenol. Die Umsetzung der Phenole und der anderen oxidativ- kupplungsfähigen Verbindungen erfolgt mit bestimmten Reagenzien, z.B. 4-Aminoantipyrin.

Photochemischer Abbau

Bezeichnung für chemische Prozesse, die in der Atmosphäre hauptsächlich unter dem Einfluß von UV- Strahlung und sichtbarem Licht in Gegenwart von Hydroxyl- Ionen ablaufen. Der unterschiedliche photochemische Abbau von Substanzen wird zur Einschätzung ihrer Umweltgefährlichkeit herangezogen. Dabei wird die gemessene oder berechnete Halbwertszeit beim Abbau mit OH- Radikalen in der Troposphäre wie folgt bewertet (39):

$t_{1/2}$:	< 1 Tag	:	rascher Abbau
	1 - 10 Tage	:	abbaubar, Ausbreitung möglich
	> 10 Tage	:	langsam abbaubar, regionale Ausbreitung

PIEC (Predicted Initial Environmental Concentration)

vorausgesagte (erwartete), (höchste) Anfangskonzentration eines Schadstoffes in der Umwelt, d.h. Konzentration in der Nähe der Emissionsquelle.

PNEC (Predicted No Effect Concentration)

aus Wirkungsdaten abgeleitete unschädliche Konzentration eines Stoffes in der Umwelt. PNEC- Werte werden aus dem NOEL-(NOEC-) Werten zur Ökotoxizität abgeleitet. Für den PNEC wird auch die Abk. MTC (maximal tolerable concentration) synonym verwendet. Aus dem Verhältnis PEC/ PNEC wird abgeleitet, ob für den zu betrachtenden Stoff dringender Handlungsbedarf besteht (25):

PEC/ PNEC: < 1 : der Chemikalie kommt keine Priorität in der Risikobewertung zu

PEC/ PNEC: > 1 : es besteht Handlungsbedarf, z.B. detaillierte Expositionsanalyse, vertiefte Risikobewertung

PEC und PNEC- Werte werden zur Bewertung von Gewässern herangezogen. Testorganismen für Kurzzeituntersuchungen sind: Algen, Daphnien und Fische (12).

POC: 1. Abk. für Particulate Organic Carbon

mit diesem Begriff wird der ungelöste anorganisch oder organisch gebundene Kohlenstoff in Wasserproben beschrieben. Die Erfassung erfolgt über den Strukturanteil (Kohlenstoff-C) oder über die Oxidierbarkeit als Sauerstoffverbrauch.

2. Abk. für Purgeable Organic Carbon (C steht auch für Chemicals oder Compounds)

Der POC- Wert in diesem Sinne umfaßt in einer Probe die ausblasbaren oder flüchtigen organischen Verbindungen. Der Begriff VOC für volatile organic compounds wird häufig synonym für POC verwendet.

----> VOC

POX: Abk. für Purgeable Organic Halogen (X)

man bezeichnet mit diesem Wert das ausblasbare organisch gebundene Halogen in Wasser- oder Schlammproben. Der POX dient wie der AOX- und der EOX- Wert der Einschätzung der Wasser- bzw. Abwasserqualität.

Prioritätskontaminanten

Bezeichnung für Schadstoffe, die aus Altlasten stammen und deren Auftreten im Grundwasser bedeutungsvoll ist. Als Prioritätskontaminanten werden Stoffe bezeichnet mit hoher Nachweishäufigkeit, hoher Emissionskonzentration und bedeutungsvollem Toxizitätspotential. Zur Ableitung von Prioritätskontaminanten werden Nachweishäufigkeit, Emissionskonzentration und Toxizitätspotential über Bewertungszahlen normiert (18).

Prüfwerte

sind Orientierungswerte, bei deren Unterschreitung der Gefahrenverdacht in der Regel als ausgeräumt gilt. Bei Überschreitung ist eine weitere Sachverhaltsermittlung geboten. Im Sinne des E-BBodSchG vom 25.10.96 versteht man darunter Werte, bei deren Überschreitung unter Berücksichtigung der Bodennutzung eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen und festzustellen ist, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt.

PTWI- Wert (Provisional Tolerable Weekly Intake)

vorläufige tolerierbare wöchentliche Zufuhr (Aufnahme) von Metallen. Sie werden seit 1972 für die weit verbreiteten, in der Nahrungskette und menschlichen Organismus akkumulierenden Metalle und Schwermetalle erstellt. Ebenso wie die ADI- Werte beziehen sich die PTWI-Werte hinsichtlich erkennbarer toxisch bedingter Symptome auf eine lebenslange Aufnahme der Metalle. Nach der WHO- Bewertung wird eine Überschreitung der rechnerisch ableitbaren täglichen Aufnahme ausdrücklich als unbedenklich für die Mehrheit der Bevölkerung angesehen, wenn der PTWI- Wert langfristig eingehalten wird.

Die Festsetzung der PTWI- Werte hat u.a. zum Ziel, das bereits nachweisbare z.T. sehr hohe Niveau der Metall-/ Schwermetall-Belastung nicht weiter ansteigen zu lassen und eine spürbare Verminderung der Belastung langfristig durchzusetzen (22).

Referenzwert

Orientierungswerte, die den geogenen Hintergrund ggf. einschließlich der ubiquitären Grundbelastung charakterisierten.

Für Böden können sie als nicht wirkungsbezogene Werte für bestimmte Fragestellungen und Einzelfälle von Hintergrundwerten abgeleitet sein.

----> Hintergrundwerte

Remobilisierung

Wiederfreisetzung der Ausgangsverbindung oder ihrer toxikologisch/ ökotoxikologisch bedeutsamen Abbauprodukte. Die Remobilisierung bewirkt, daß Wirksubstanzen oder wirksame Teile von ihr wieder in der Bodenlösung bzw. im Grund- oder Oberflächenwasser vorliegen können und dadurch erneut Effekte wie Mobilität oder biologische Wirksamkeit zeigen können. Beispiele für Remobilisierung sind die Freisetzung von Schwermetallen nach vorübergehender komplexer Bindung an Tenside oder die durch Unwetter bedingte Freisetzung von Phthalaten aus Sedimenten. Remobilisierungen können auch im Stoffwechsel von Organismen stattfinden und zur Freisetzung bereits abgelagerter Schadstoffe führen.

Richtwerte

von einem Fachgremium vorgeschlagene Werte, nach denen man sich gemäß der dahinter stehenden Konzeption zu richten hat. Sie sind nicht allgemein rechtsverbindlich, aber als Verfahrensgrundlage allgemein akzeptiert.

Richtzahlen (Abk.: RZ)

dienen den Mitgliedstaaten der EU als Orientierungen bei der Festsetzung von Grenzwerten, z.B. für Wasser für den menschlichen Gebrauch.

Risikoindex

Skalierung der Gefährlichkeit von in Altlasten befindlichen Stoffen mit dem Ziel, Prioritäten für den Handlungsbedarf zu setzen. Da die Gefährlichkeit einer Altlast von vielen Faktoren beeinflusst wird, wurde in diesem Modell eine Standardaltlast in Vergleichslage definiert, die nur vom Schadstoffinventar abhängt. Das Inventar wird nach seiner Ablagerbarkeit bewertet, d.h. mit einem Risikoindex (r_0) von 0 bis 6, der stufenweise ansteigt über:

Erdaushub, Bauschutt, Hausmüll mit steigendem Anteil von Industrieabfall, Sonderabfall bis Sonderabfall, der nur untertage abgelagert werden kann.

Der Risikoindex (r_0) repräsentiert die Stoffgefährlichkeit nach Zusammensetzung und toxikologischem Potential der vermuteten Inhaltsstoffe. Bei der Verwendung dieses Modells sind die chemische Zusammensetzung und das toxische Potential der Inhaltsstoffe nur implizit in der Skala enthalten. Standortspezifische Faktoren berücksichtigen Abweichungen von der Vergleichslage, die sich vermindern oder erhöhend auf das von einer Altlast ausgehende Risiko auswirken. Derartige Faktoren sind:

- Schadstoffaustrag aus der Altlast
- Schadstoffeintrag in das Schutzgut

- Transport und Wirkung im Schutzgut
- Bedeutung des Schutzgutes

Nach diesen Bewertungsverfahren wird das von einer Altlast ausgehende sehr komplexe Gefahrenpotential durch Vergleich mit vorgegebenen Standards ohne chemische und toxikologische Detailkenntnisse abgeschätzt. Aus den Vergleichen resultiert eine Bewertungsziffer, die der Altlast einen Platz in der Prioritätenliste zuweist. Auf dieser Risikobetrachtung muß dann die stoffspezifische Einzelfallbetrachtung aufbauen (41).

Risiko- Kennlinie

(von Schadstoffen in einer Altlast)

nach Konventionen festgelegte Eckpunkte relativer Schadstoffgehalte zur Vergleichbarkeit des Risikopotentials von Einzelstoffen und zur Ermittlung des Handlungsbedarfs für Sanierungen. So werden z.B. die im Bereich der Altlast gemessenen Schadstoffgehalte als

- Verhältnis zum regionalen Hintergrund ,
- zu einem umwelttoxikologisch abgeleiteten Richtwert sowie
- einer letalen Konzentration

ausgedrückt und bewertungsrelevanten Risikoindices zugeordnet.

Die drei Konzentrationen sind die Eckpunkte der Risiko- Kennlinie eines Schadstoffes. Durch die Skalierung des Risiko- Indexes für Einzelstoffe und die Wahl der Eckpunkte wird erreicht, daß der Handlungsbedarf im Bewertungsverfahren gerade mit dem Schwellenwert für den Sanierungseinstieg zusammenfällt, der auf umwelttoxikologischen Kriterien basiert (41).

Safety Factor

1. ----> Sicherheitsfaktor

2. -----> Anwendungsfaktor

3. Bezeichnung für einen Umweltfaktor, der die Schadwirkung einer Noxe mildert. So kann z.B. die Anwesenheit komplexbildender Substanzen im Wasser die schädliche Wirkung von Schwermetallen reduzieren.

Salinität

Maßzahl für die Menge an Salzen, die im Wasser gelöst sind (Versalzungsgrad). Dabei wird nicht nach der qualitativen , d.h. chemischen Zusammensetzung differenziert, sondern es erfolgt eine quantitative Angabe, d.h. von Interesse ist nur die Gesamtmenge an Salzen: die Angabe erfolgt in g/ l oder in Promille (0/00).

Sanierung

Im Sinne des E-BBodSchG vom 25.10.1996 sind Maßnahmen

1. zur Beseitigung oder Verminderung der Schadstoffe (Dekontaminationsmaßnahmen),
2. die eine Ausbreitung der Schadstoffe langfristig verhindern, ohne die Schadstoffe zu beseitigen (Sicherungsmaßnahme),
3. zur Beseitigung oder Verminderung schädlicher Veränderungen der physikalischen, chemischen oder biologischen Beschaffenheit des Bodens.

Sanierungseinstieg- Wert, SE- Wert

Begriff der Altlastenbewertung, der das maximal tolerable Risiko bezeichnet und bei einer Konzentration liegt, die das vernachlässigbare Risiko deutlich überschreitet. Der SE- Wert darf nicht mit dem Sanierungsziel gleichgesetzt werden (41).

Sanierungsuntersuchung

Die Sanierungsuntersuchung umfaßt die notwendigen Untersuchungen zur Entscheidung über Art und Umfang der erforderlichen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr i.S. § 4 Abs. 3 E-BBodSchG vom 25.10.1996.

Die Sanierungsuntersuchung erstreckt sich auf die Ermittlung aller wissenschaftlich- technischen, organisatorischen, rechtlichen und finanziellen Randbedingungen, die für solche Entscheidung von Bedeutung sind. Wesentliches Ergebnis einer Sanierungsuntersuchung ist die zur Ausführung vorgeschlagene Sanierungsvariante (Sanierungskonzept).

Sanierungsziele

Auf den Einzelfall und die berührten Schutzgüter bezogene und i. d. R. aufgrund einer Sanierungsuntersuchung abschließend festgelegten Anforderungen an das Ergebnis von Sanierungsmaßnahmen. Als verbale Sanierungsziele kommen grundsätzlich in Frage:

- Verhinderung des Direktkontaktes
- Verhinderung des Eintrages von Schadstoffen in das Grundwasser
- Verhinderung des Austrages von Schadstoffen über das Grundwasser

- Verhinderung von Staubemissionen
- Verhinderung der Aufnahme von Schadstoffen durch Pflanzen

Sanierungszielwerte

Stoffspezifische Werte, die das Sanierungsziel konkretisieren und die nach einer Sanierung nicht überschritten werden sollen. Sanierungszielwerte werden in der Regel angegeben als

- Stoffgehalte im Boden bzw. in Bodenmaterialien
- Austragsraten (Stofffrachten, Emissionen) in Sickerwasser, Grundwasser, Eluaten, Boden-/ Innenraumluft

Sanierungszielwerte dienen als Kriterium für das Erreichen eines Sanierungszieles, sie sind jedoch in jedem Fall das Sanierungsziel an sich.

---> **Sanierung**

---> **Sanierungsziel**

Saprobie = Saprobiegrad

ist die Bezeichnung für die Summe der heterotrophen Aktivität von Mikroorganismen und Tieren in einem Gewässer.

Saprobien (Wasser)

eine allgemeine Bezeichnung für Organismen, die in schwach bis stark belasteten Gewässern leben und für die Gewässergütebeurteilung nach dem ----> **Saprobien**system verwendet werden.

Saprobienindex

Zahlenausdruck für das Verhältnis von Saprobie und Trophie, d.h. Kennzeichnung der Abnahme der heterotrophen Bioaktivität einschließlich der tierischen und der Zunahme der Art und Intensität der organischen photoautotrophen Primärproduktion.

Güteklasse	Saprobienindex
I	1,0 - < 1,5
I - II	1,5 - < 1,8
II	1,8 - < 2,3
II - III	2,3 - < 2,7
III	2,7 - < 3,2
III - IV	3,2 - < 3,5
IV	3,5 - < 4,0

---> Saprobienindexsystem

Saprobienindexsystem

Einteilungssystem zur Ermittlung der Gewässergüte, das ursprünglich nur auf Bioindikatoren beruhte. Man machte sich dabei die Tatsache zunutze, daß bestimmte Organismen (z.B. Bakterien, Algen, Amöben, Flagellaten) aufgrund ihrer spezifischen Umweltansprüche in bestimmten Belastungszonen eines Gewässers häufig sind. Sie sind damit Indikator für die Gewässerbelastung. Das Saprobienindexsystem wurde ursprünglich für häusliche (kommunale) Abwässer erstellt, die mit biologisch abbaubaren Substanzen belastet sind. Es gilt zunächst nicht für die Belastung der Gewässer mit Giftstoffen.

Das ursprüngliche Saprobienindexsystem wurde durch die Messung chemischer und biochemischer Parameter ergänzt. Seit den 60er Jahren wurde den Zonen der Gewässergüte bei der graphischen Darstellung bestimmte Farben zugeordnet.

Saprobität	Grad der organischen Belastung	Gewässergüte		BSB 5 in mg/l
katharob	ohne Abwassereinfluß	dunkelblau	(I)	0 - 1
oligosaprob	gering belastet	hellblau	(I - II)	1 - 2
betamesosaprob	mäßig belastet	dunkelgrün	(II)	2 - 6
alpha-betamesosa-probe Grenzzone	kritisch belastet	hellgrün	(II - III)	5 - 10
alphamesosaprob	stark verschmutzt	gelb	(III)	7 - 13
polysaprob mit alphamesosaprobem Einschlag	sehr stark verschmutzt	orange	(III - IV)	10 - 20
polysaprob	übermäßig verschmutzt	rot	(IV)	15

Saprobität

Bezeichnung für ein Kategoriensystem der Gewässerbelastung durch unterschiedliche Quellen.

Sauerstoffbedarf, spezifischer

ist das Verhältnis von CSB/ DOC.

Sauerstofflast

eine dimensionslose Größe, ist der Quotient aus dem spezifischen Sauerstoffzufuhrvermögen und der Raumbelastung mit BSB_5 . Auch als OC/ load bezeichnet.

Sauerstoffsättigungsfaktor, β - Wert

Quotient aus Sauerstoffsättigungskonzentration eines Abwassers- Belebtschlammgemisches zu der Sauerstoffsättigungskonzentration in reinem Wasser bei gleicher Temperatur und atmosphärischem Druck, auch als Sauerstoffaufnahmefaktor bezeichnet.

Sauerstoffsättigungskonzentration (C_{s^o})

ist die aktuelle Sauerstoffkonzentration im Wasser, die im Gleichgewicht entweder mit Luft (natürliches System) oder mit reinem Sauerstoff (Sauerstoffbegasung) im Gleichgewicht steht. Sie ist abhängig von der Temperatur , dem Sauerstoff- Partialdruck und dem Salzgehalt.

Einheit: mg/ l

Sauerstoffzehrung

Messung des Sauerstoff-Verbrauches in einer unter Luftabschluß und im Dunkeln bei konstanter Temperatur gehaltenen Wasserprobe. Das Ergebnis informiert konkret über die aktuelle Belastungssituation im beprobten Wasserkörper. Die Angabe erfolgt in mg/ l über eine bestimmte Zeitdauer. Begriff und Methode inzwischen durch den --->**BSB** ersetzt.

Sauerstoffzufuhrfaktor, a - Wert

Quotient aus dem Sauerstoffzufuhrvermögen in ein Abwasser- Belebtschlammgemisch zu dem Sauerstoffzufuhrvermögen in Reinwasser.

Sauerstoffzufuhrvermögen in Reinwasser (OC)

Menge an Sauerstoff in der Zeit, die durch eine Belüftungseinheit unter Standardbedingungen in Reinwasser eingetragen werden kann.

Einheit: kg/ h oder kg/ d

Schadstoffe

Stoffe, die geeignet sind, das Wohl der Allgemeinheit zu beeinträchtigen, insbesondere die Gesundheit des Menschen zu gefährden und sein Wohlbefinden zu beeinträchtigen, Nutztiere, Vögel, Wild und Fische zu gefährden, Gewässer zu verunreinigen oder ihre Eigenschaften sonst nachteilig zu verändern, Boden und Nutzpflanzen schädlich zu beeinflussen oder sonst die öffentliche Sicherheit zu gefährden oder zu stören. Der Schadstoffbegriff wird häufig an ein Umweltmedium gebunden, so ist es üblich von Wasserschadstoffen oder von Luftschadstoffen zu sprechen.

Schädliche Bodenveränderungen

Im Sinne des E-BBodSchG vom 25.10.1996 sind Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen, die geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den einzelnen oder die Allgemeinheit herbeizuführen.

Schlamm-atmung, Substrat-atmung

beschreibt den Sauerstoffverbrauch der Mikroorganismen des Belebtschlammes pro Zeiteinheit; sie wird angegeben in $\text{g O}_2/\text{h}$.

Schlamm-belastung, B_{TS}

Quotient aus der Masse der für die Mikroorganismen verwertbaren Schmutzstoffe und der verfügbaren Masse an Belebtschlamm (als Trockensubstanz) bezogen auf eine Zeit, z.B. Tag..

Einheit: $\text{kg}/(\text{kg} \cdot \text{d})$.

Schmutzbeiwert

Maß- oder Bewertungszahl für die Belastung von Abwässern nach einem festgelegten Schlüssel. Die verschiedenen Inhaltsstoffe können toxisch, eutrophierend oder in anderer Form belastend für die Umwelt sein. Der Schmutzbeiwert dient zur Bemessung von Gebühren, Umlagen, Beiträgen sowie zur Dimensionierung von Abwasserbehandlungsanlagen.

Schutzgut, Schutzgüter

können einzelne Funktionen oder Nutzungen aus dem Bereich der Schutzziele sein, z.B. die Bodenfunktionen "Basis des Lebensraumes von Pflanzen, Tieren und Menschen", "Speicherraum für Nährstoffe und Niederschlagswasser" oder aus dem Wasserbereich "Sportfischerei", "Fischzucht", "Trinkwassergewinnung".

Schutzziel

unter dem Begriff Schutzziel versteht man die Umweltmedien Boden, Wasser und Luft sowie die Pflanzen- und Tierwelt, Sachgüter und den Menschen. Dem Schutz der menschlichen Gesundheit kommt höchste Priorität zu.

Schwellenkonzentration (Abk.: SC, SK)

niedrigste Konzentration, bei der gerade deutliche Anzeichen der Schädigung an Testobjekten auftreten.

SF- Index, Störfall- Index

er gibt das Verhältnis zwischen der aktuellen Konzentration wassergefährdender Stoffe im Störfall zur Gefährdungskonzentration an:

$$\text{SF- Index} = \frac{\text{Störfallkonzentration (SK)}}{\text{Gefährdungskonzentration (GK)}}$$

Der SF- Index dient zur Gefahrenbewertung durch im Störfall kontaminierte Gewässer. Der gegenwärtige Vorschlag des UBA sieht die folgende Bewertung vor:

SF- Index	Schädigung
< 0,1	unwahrscheinlich
0,1 - 1,0	möglich
> 1,0	wahrscheinlich

Signalwerte

nach der Holland- Liste für schadstoff- kontaminierte Sedimente festgelegte Werte, die inhaltlich den C- Werten für Böden (Handlungswerte) entsprechen (38).

Sorption

Sammelbezeichnung für Vorgänge, bei denen Stoffe durch einen anderen, mit ihm in Berührung stehenden Stoff, selektiv aufgenommen werden.

Sorptionskoeffizient, Sorptionskonstante

ist der Quotient aus der Konzentration eines Chemischen Stoffes im Boden oder Sediment und aus der Konzentration dieses Stoffes im umgebenden wäßrigen Medium im Gleichgewichtszustand

$$\text{SK} = \frac{C_B}{C_w}$$

SK: Sorptionskoeffizient
 C_B : Konzentration im Boden
 C_w : Konzentration im Wasser

---> **Adsorbierbarkeit**
---> **Adsorptionskoeffizient**

"Stoffgefährlichkeitspotential"

von Kontaminanten aus Altlasten wird bestimmt durch toxikologische Daten und den physiko-chemischen Daten, die maßgebend sind für den Transfer der Kontaminanten vom Emissionsort zum Expositionsort. Dazu gehören das Mobilitätspotential (bestimmt durch Wasserlöslichkeit und Dampfdruck), das Akkumulierbarkeitspotential (aus Geoakkumulierbarkeit und Bioakkumulierbarkeit resultierend) und das Persistenzpotential (aus den Parametern "biologische Abbaubarkeit" und chemische Abbaubarkeit).

TC: Total Carbon, Gesamtkohlenstoffgehalt

der nach der Verbrennung der organischen Stoffe als CO_2 zusammen mit dem anorganischen Kohlenstoff (CO_2) gemessene Kohlenstoff eines Liters Wassers bzw. Abwassers. Der TC umfaßt

----> **TOC** und
----> **TIC**

TGK- Werte (Toxische Grenzkonzentration)

Begriff der Ökotoxikologie, die die niedrigste Konzentration eines Stoffes mit noch beobachteter Wirkung auf Organismen bezeichnet. TGK- Werte beziehen sich meist auf integrale Effekte wie Wachstumshemmung oder Hemmung der Zellvermehrung von Mikroorganismen.

TIC: Abk. für Total Inorganic Carbon, gesamter anorganischer Kohlenstoff

der im allgemeinen im sauren Milieu vor der Verbrennung der Probe abgetrennte und gemessene anorganische Kohlenstoff, der als gelöstes CO_2 , HCO_3^- oder CO_3^{--} vorgelegen hatte, bezogen auf 1 l Wasser bzw. Abwasser.

Tlm : median tolerance limit (engl.),

früher in der Gewässertoxikologie anstelle des LC_{50} - Wertes verwendeter Begriff. Häufig wurde der Tlm- Wert noch mit der Zeitangabe versehen, z.B. Tlm (96), Tlm (48), um zu verdeutlichen auf welchen Zeitraum sich die Berechnung der Sterblichkeit von Wasserorganismen, insbesondere Fischen, bezieht. Der Begriff ist gegenwärtig durch den LC_{50} - Wert ersetzt.

TOC: Abk. für Total Organic Carbon
gesamter organisch gebundener Kohlenstoff,

ist die Massenkonzentration des organisch gebundenen Kohlenstoffs, der in Wasser gelöst und ungelöst vorliegt; ist die Differenz aus TC- TIC.

Der TOC- Wert ist zusammen mit dem CSB- Wert eine wichtige Kenngröße für die Belastung eines Gewässers/ Abwässer mit organischen Stoffen. Der TOC wird in mg/ l angegeben. Der TOC kann direkt ermittelt werden, meist durch Verbrennung zu Kohlendioxid oder indirekt durch Bestimmung des TC (Total Carbon= gesamter Kohlenstoff). Bei den Bestimmungen kann es gelegentlich zum Verlust leicht flüchtiger organischer Kohlenstoffverbindungen kommen.

Der TOC schließt auch den DOC/ POC ein.

----> **DOC**

----> **POC**

----> **VOC**

TOD: Abk. für Total Oxygen Demand

ist der Sauerstoffbedarf von 1l Wasser bzw. Abwasser, der zur Oxidation vom gesamten organischen Kohlenstoff benötigt wird, wobei alle Heteroelemente ihre Wertigkeit nicht ändern sollen, im wesentlichen ist $TOD = COD$. Der TOD wird durch Hochtemperaturverbrennung der Schmutzstoffe bestimmt.

----> **TSB**

Toxikologische Stoffbewertungszahl (TZ)

für Altlasten, auch als Toxizitätspotential bezeichnet

relativer Ausdruck für die Toxizität eines Einzelstoffes. Sie basiert auf dem niedrigsten in der Literatur verfügbaren NOEL (no observed effect level) sowie toxikokinetischen und biochemischen Befunden, der Mutagenität und Kanzerogenität. Die TZ kann Werte von 0 bis 100 annehmen, wobei nachgewiesene Humankanzerogenität oder karzinogene Initiatorwirkung im Tierexperiment allein schon mit 100 Punkten bewertet werden. In die Ermittlung der Toxizitätszahl bzw. der aus ihr abgeleiteten Orientierungswerte werden sehr formal Sicherheitsfaktoren einbezogen, die umso größer sind, je schlechter die Datenlage ist.

Die Vergleichbarkeit der TZ ist durch die zum Teil sehr hohen Sicherheitsfaktoren schwierig.

Toxische Grenzkonzentrationen ---> TGK- Werte

Toxizitätspotential ---> Toxikologische Stoffbewertungszahl

Transferfaktor (Abk.: TF)

bezeichnet den Übergang von Fremdstoffen/ Schadstoffen vom Boden bzw. Wasser in die Pflanze, z.B.

$$\text{TF} = \frac{\text{Gehalt der Pflanze an Schwermetall mg/ kg}}{\text{Gehalt des Bodens an Schwermetall mg/ kg}}$$

Transferfaktoren sind dimensionslos. Sie stellen auch für eine bestimmte Kombination keine konstante Größe dar. Transferfaktoren hängen ab von der Bodenart, dem pH-Wert, den Einflußfaktoren auf das Pflanzenwachstum. Die Spannweite der TF umfaßt die Größen von 0,01 - 10,0.

Transferpotential

Parameter, der für die Grundwassergängigkeit chemischer Stoffe ausschlaggebend ist. Das Transferpotential wird bestimmt durch die Mobilität (auch als Mobilitätspotential bezeichnet), die für organische Stoffe durch Wasserlöslichkeit und Dampfdruck charakterisiert ist. Für anorganische Stoffe ergibt sich die Mobilität aus den Löslichkeitsprodukten aller Stoffe und aller möglichen Wechselwirkungen beim Transfer.

Bei organischen Stoffen geht in das Transferpotential noch das Akkumulationspotential ein. Um das Verhalten unterschiedlicher Kontaminanten miteinander vergleichen zu können, werden Mobilitäts- und Persistenzpotential pfadspezifisch normiert (jeweils von 1 bis 100), das Transferpotential wird für anorganische Stoffe ebenfalls pfadspezifisch normiert, für organische Stoffe wird die Normierung durch Mittelwertbildung vorgenommen (18).

TRD- Wert (Abk.: tolerierbare resorbierte Dosis)

Gesamtkörperdosen eines Gefahrstoffes, bei denen bei Einzelstoffbetrachtung nach dem gegenwärtigen Stand der Kenntnis keine nachteiligen Effekte auf die Gesamtheit erwartet werden. Angabe in mg/ kg · d.

Trinkwasserrelevante Stoffe

Bezeichnung für chemische Stoffe, die alle Aufarbeitungsschritte in einer Abwasserreinigungsanlage unverändert durchlaufen und auch die Uferfilterung passieren. Trinkwasserrelevante Stoffe können daher im Rohwasser auftreten.

Trophie

Trophie ist ein Maß für die Höhe der Primärproduktion in einem Ökosystem, z.B. Gewässer. Sie bezeichnet die Intensität der organischen, besonders photoautotrophen, Produktion.

TSB: Abk. für Totaler Sauerstoff- Bedarf
deutsche Bezeichnung für den TOD

Überwachungswert

Begriff des Abwasserabgabengesetzes; der die Abwassereinleitung zulassende Bescheid hat mindestens für die abgaberelevanten Schadstoffe und Schadstoffgruppen, die in einem bestimmten Zeitraum im Abwasser einzuhaltende Konzentration zu begrenzen. Bei der Fischgiftigkeit ist der in einem bestimmten Zeitraum einzuhaltende Verdünnungsfaktor zu begrenzen. Die Überwachungswerte sind Grenzwerte. Die Vollzugspraxis betrachtet den Überwachungswert als absolut, nicht an analytischen Gegebenheiten orientiert.

Umweltchemikalien

Stoffe, die durch menschliches Zutun in die Umwelt gebracht werden und in Mengen oder Konzentrationen auftreten können, die geeignet sind, Lebewesen, insbesondere den Menschen zu gefährden.

Hierzu gehören chemische Elemente oder Verbindungen organischer oder anorganischer Natur, synthetischen oder natürlichen Ursprungs. Das menschliche Zutun kann unmittelbar oder mittelbar erfolgen, es kann beabsichtigt oder unbeabsichtigt sein. Der Begriff Lebewesen umfaßt in diesem Zusammenhang den Menschen und seine belebte Umwelt einschließlich Tiere, Pflanzen und Mikroorganismen.

Umweltmedien

unter diesem Begriff versteht man die Medien: Luft, Wasser und Boden.

Unit risk

Geschätztes zusätzliches Risiko, daß eine zusätzliche Erkrankung durch Krebs eintritt, wenn eine dauernde inhalative Exposition gegenüber dem Gefahrstoff über Lebenszeit (70 Jahre) in Höhe von $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ besteht. Bei oraler Exposition bedeutet das unit risk analog das Risiko bei einer Aufnahme von $1 \text{ mg}/\text{kg} \cdot \text{d}$.

Verdachtsflächen

im Sinne des E-BBodSchG vom 25.10.96 sind Grundstücke, bei denen der Verdacht schädlicher Bodenveränderungen besteht.

Verdunstungszahl (VD)

VD ist eine Maßzahl für die Flüchtigkeit von Flüssigkeiten, wobei man unter Verdunstung den Übergang von Flüssigkeiten in die Dampfform (weit) unterhalb ihres Siedepunktes versteht. VD ist definiert als Quotient der Verdunstungszeit der zu prüfenden Flüssigkeit und derjenigen von Diethylether als Vergleichsflüssigkeit (unter Normalbedingungen). Die VD kann zur Beurteilung des Umweltverhaltens von Lösungs- und Verdünnungsmitteln herangezogen werden (43).

Vernachlässigbares Risiko (NRL, Negligible Risk Level)

entspricht 1% der Schadstoffkonzentration des maximal vertretbaren Risikos.

----> **NRL**

Verteilungskoeffizient

Auf der Grundlage des thermodynamisch begründeten Nernstschen Verteilungssatzes ist der Verteilungskoeffizient eines chemischen Stoffes eine strukturell bestimmte, systemabhängige, stoffspezifische Gleichgewichtskonstante zwischen zwei nicht mischbaren Phasen.

Verteilungskoeffizient n- Oktanol/ Wasser

dieser Verteilungskoeffizient entspricht der Gleichgewichtskonstanten im System n- Oktanol/ Wasser. Die physikalisch- chemischen Eigenschaften von n- Oktanol/ Wasser entsprechen weitgehend denen biologischer Membranen. Aus diesem Grund wird dieser Verteilungskoeffizient als Ausdruck der Lipophilie (Fettlöslichkeit) eines chemischen Stoffes gewertet und verwendet, um Rückschlüsse auf das Verteilungsverhalten chemischer Stoffe in Biosystemen zu ziehen bzw. um Voraussagen über das Stoffverhalten zu treffen.

Meist wird jedoch nicht der Verteilungskoeffizient selbst (K_{ow} ; P_{ow}), sondern dessen Logarithmus verwendet.

Statt K_{ow} hat sich die engl. Abkürzung für n- Oktanol- Water- Partition Coefficient (P_{ow}) sprachlich eingebürgert:

$$K_{ow} = P_{ow} = \frac{C_{\text{Octanol}}}{C_{\text{Water}}}$$

C_{Octanol} : Konzentration der Substanz in Octanol

C_{Water} : Konzentration der Substanz im Wasser

Dabei gilt für die ökotoxikologische Einschätzung:

$\log P_{ow} > 3$: ein nennenswertes Bioakkumulationspotential ist zu erwarten

$1 < \log P_{ow} < 3$: ein nennenswertes Bioakkumulationspotential ist nicht zu erwarten

$\log P_{ow} < 1$: eine Bioakkumulation ist nicht zu erwarten

VOC: engl. Abk. für Volatile Organic Compounds (Chemicals)

flüchtige organische Verbindungen

Oberbegriff für Stoffe, die organisch gebundenen Kohlenstoff in leichtflüchtiger Form enthalten. Zu den VOC zählen viele organische Lösungsmittel. Die VOC stören die Trinkwasseraufbereitung; sie werden auch oft als POC (von engl. purgeable organic carbon = ausblasbarer organischer Kohlenstoff oder auch als ausblasbare organische Verbindungen bezeichnet, da sie beim Durchleiten von Luft weitestgehend ausgetrieben werden).

Volatilität; Flüchtigkeit

Der durch Diffusion bedingte Übertritt eines Stoffes aus der festen oder flüssigen Phase in die Gasphase wird als Volatilität oder Flüchtigkeit bezeichnet. Als Maß für die Volatilität wird die Volatilitätsrate oder Massenflußdichte mit

$$F = k \cdot c$$

definiert.

F = Massenflußdichte in Masse pro Zeit- und Flächeneinheit,
c = Konz.- Differenz zwischen fester bzw. flüssiger Phase und Gasphase,
k = Gesamttransferkoeffizient

Eine wesentliche Rolle für die Volatilität spielt die ---> **Henry- Konstante** (oder der Henry- Koeffizient s. dort) und der substanzspezifische **Dampfdruck** (2, 43).

Vorsorgewerte

im Sinne des E- BBodSchG vom 25.10.96 sind V. Bodenwerte, bei deren Überschreitung in der Regel davon auszugehen ist, daß die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht.

Vorsorgewert K_{an}

ein im Bodenschutz verwendeter Begriff, der den natürlichen Stoffgehalt des Bodens (K_n) und zusätzlich den nicht mehr aus dem Boden entfernbaren anthropogenen Stoffeintrag (K_a) umfaßt. Durch den K_{an} -Wert sind die Hintergrundbelastungen einzelner Regionen festgeschrieben.

K_{eff} : wirkungsbezogener Schwellenwert, der die Konzentration eines Stoffes angibt, bei der eine Wirkung im Sinne einer Beeinträchtigung der ökologischen Bodenfunktion eingetreten ist.

$K_{Stör}$: Schadstoffkonzentrationen, bei der eine Schädigung des Bodens im Sinne einer nachhaltigen Beeinträchtigung einzelner oder mehrerer ökologischer Bodenfunktionen eingetreten ist.

Wasserbewertungszahlen

ergeben sich aus den Toxizitätstests der Stufe I, der Vorprüfung auf wassergefährdende Eigenschaften chemischer Stoffe. Diese Testung baut auf 3 obligatorischen Tests mit folgender Untersuchungsmethode auf:

Toxizitätstest		Untersuchungsmethode
Fischtoxizität	(a) LC_{50} (mg/l),	EG L251/146 DIN 38 412 L15; OECD 203
Bakterientoxizität	(b) EC_{10} (mg/l),	z.B. nach DIN 38412 L8 Entwurf
Säugetiertoxizität	(c) LD_{50} Ratte (mg/l),	z.B. EG- oder OECD- Prüf- methode

Die Ergebnisse der Toxizitätstests werden nach einem einfachen Schema in den sogenannten Bewertungszahlen (BWZ) ausgedrückt. Diese werden z.B. beim Fischtest aus dem negativen dekadischen Logarithmus der in das Relativmaß ppm übertragenen Wirkstoffkonzentration gebildet, bei der im Testwasser gerade noch alle eingesetzten Fische den 48 h währenden Test überlebt haben. Die BWZ sind also nach einem logarithmischen System aufgebaut, ähnlich der Abstufung der Säure- bzw. Basenwirkung im pH- Wert.

$$-\log LC_a \text{ bzw. } EC_b \text{ (ppm)} = BWZ_a \text{ bzw. } BWZ_b$$

LC _a bzw. EC _b	> 10000	> 100-10000	> 1-100	< 1
BWZ _a bzw. BWZ _b	< 1,9	2-3,9	4-5,9	> 6

Für die Bestimmung der akuten, oralen Säugetiertoxizität (Rattentest) wird der LD₅₀ - Wert in das folgende Zahlensystem transformiert:

LD ₅₀ (mg/kg)	> 2000	> 200-2000	>25-200	< 25
BWZ _c	1	3	5	7

Die Gesamtbewertung wird durch arithmetische Mittelwertbildung der Bewertungszahlen vorgenommen, die dann zu den ----> **Wassergefährdungszahlen** führt (WGZ_{Stuf I}), diese WGZ münden in den ----> **Wassergefährdungsklassen** (WGK_{Stuf I}).

Wassergefährdende Stoffe

(gemäß § 19g des Wasserhaushaltsgesetzes)

sind alle festen, flüssigen und gasförmigen Stoffe, die geeignet sind, nachhaltig die physikalische, chemische oder biologische Beschaffenheit des Wassers nachteilig zu verändern. Sie werden nach dem Grad ihrer Gefährlichkeit und Toxizität in ----> **Wassergefährdungsklassen** eingeteilt.

Wassergefährdungsklassen (Abk.: WGK)

charakterisieren die wassergefährdenden Eigenschaften von Chemikalien. Sie resultieren aus Toxizitätstests mit verschiedenen Organismen, die in Bewertungszahlen umgerechnet werden ---> **Wasserbewertungszahlen**. Das arithmetische Mittel der verschiedenen Bewertungszahlen bildet die Wassergefährdungszahl. Den Wassergefährdungszahlen werden dann Wassergefährdungsklassen zugeordnet, z.B. WGK_{Stuf I}. In der Stufe II, der Nachprüfung, werden weitere Bewertungen vorgenommen, die zu positiven (Bonus) oder negativen (Malus) Zuschlägen führt. Der Zusammenhang zwischen Wassergefährdungszahlen und Wassergefährdungsklasse ist der folgenden Tabelle zu entnehmen:

WGZ	WGK	Bezeichnung
0 - 1,9	0	i.a. nicht wassergefährdend
2,0 - 3,9	1	schwach wassergefährdend
4,0 - 5,9	2	wassergefährdend
> 6,0	3	stark wassergefährdend

Das System der WGK ist ursprünglich als Anlagenkennziffer entwickelt worden, entsprechend den Anforderungen des § 19 Abs. 5 des Wasserhaushaltsgesetzes. Sie sollten damit nur die erforderliche Sicherheitsreduanz der Anlage beeinflussen. Die WGK werden häufig mißbräuchlich quasi als Absolutwerte verwendet.

Wassergefährdungszahlen

sie ergeben sich durch arithmetische Mittelwertbildung aus den Bewertungszahlen gegenüber verschiedenen Organismen.

---> **Wassergefährdungsklassen**

Wasserhärte

wird durch den Gehalt eines Wassers an Calcium- und Magnesium- Ionen (als Hydrogencarbonat, Chlorid, Sulfat, Nitrat) verursacht, die aus dem Boden und den Gesteinen herausgelöst werden, oder die im Fall von Oberflächenwasser teilweise aus Abwassereinleitungen stammen können. Karbonat- oder temporäre Härte (KH) resultiert aus den gelösten Hydrogencarbonaten von Calcium und Magnesium, die bei Erhitzen des Wassers zerfallen und sich als Kieselstein (CaCO_3 ; MgCO_3) absetzen. Die bleibende oder permanente Härte wird von den Sulfaten, Chloriden und Nitraten des Mg und Ca gebildet. Sie wird auch als Nichtkarbonathärte (NKH) bezeichnet. Die Gesamthärte (GH) ist die Summe aus KH und NKH und besteht im allgemeinen zu

70- 85% aus Calcium- und zu
30- 15% aus Magnesiumhärte.

Zur Kennzeichnung der Wasserhärte hatte man früher den Begriff des Härtegrades eingeführt, und als Maßeinheit den sog. Deutschen Grad ($^{\circ}\text{d}$, auch als $^{\circ}\text{H}$) definiert:

1 $^{\circ}\text{d}$ entspricht 10,50 mg/ l CaO bzw. 7,19 mg MgO.

Heute gibt man die Wasserhärte nur in Millimol/Liter (1 $^{\circ}\text{d}$ = 0,179 mmol/l) an.

(USA: Angabe in ppm CaCO₃ üblich).

Einteilung nach Härtegraden:

sehr weich	0 - 4 °dH
weich	4 - 8 °dH
mittelhart	8 - 12 °dH
hart	12 - 18 °dH
ziemlich hart	18 - 30 °dH
sehr hart	> 30 °dH

Aufgrund der CO₂-Sättigung kann die KH von natürlichen Wässern bis ca. 25 °dH betragen, die NHK kann wegen der großen Löslichkeit von Calciumsulfat (Gips) auf über 100 °dH ansteigen. Am angenehmsten wird ein Wasser mit 10- 15 °dH empfunden.

Wasserwerke sind durch das Wasch- und Reinigungsmittelgesetz verpflichtet, mindestens einmal jährlich den Härtebereich des von ihnen gelieferten Trinkwassers bekannt zu machen.

Wasserlöslichkeit

Die Wasserlöslichkeit einer Substanz ist deren Massensättigung in Wasser bei einer bestimmten Temperatur in kg/ m³ oder g/ l bei 20 °C. Die ökotoxikologische Bewertung orientiert sich an den folgenden Kriterien der EU (39) :

< 10 mg/ l :	schwer löslich
10 mg/ l - 1 g/ l :	löslich
> 1 g/ l :	gut löslich

Wirkungspfad

Weg, den ein Schadstoff aus einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast bis zu dem Ort einer möglichen Wirkung auf ein Schutzgut zurücklegen kann oder zurücklegt.

Hinweis: Sowohl die schädliche Bodenveränderung oder Altlast als mögliche oder tatsächliche Schadstoffquelle, als auch das ggf. betroffene Schutzgut sind Bestandteile des Wirkungspfades.

ZHK: Abk. für Zulässige Höchstkonzentrationen

für Trinkwasser gemäß EG- Richtlinie über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (RL 889). Die ZHK ist meist identisch mit dem Grenzwert.

Zielvorgaben

Orientierungswerte für gefährliche Stoffe in oberirdischen Fließgewässern (43).

Zielwerte

nach dem holländischen Konzept zur Bewertung verunreinigter (kontaminierter) Böden geben Zielwerte die Konzentration einer Substanz an, bei der die Risiken für Menschen, Pflanzen, Tiere, Ökosysteme und andere Teile der Umwelt vernachlässigbar sind. Der Zweck dieser Werte besteht darin, die Notwendigkeit und Zielstellung von Umweltschutzmaßnahmen auf nationaler Ebene zu begründen.

Literaturverzeichnis

- (1) Aldag,R. et al. : Begriffsdefinitionen zum Bodenschutz
Z. Umweltchem. Ökotox. 5 (3), 149- 154, 1993
- (2) Bahadir, Parlar,H., Spiteller (Hrsg.): Springer Umwelt Lexikon
Springer Verlag Berlin, Heidelberg, 1991
- (3) Bayern: Chemikalien in der Umwelt (Toxikologie, Prüfungen, gesetzliche
Regelungen),Umwelthygiene 1/ 1996
- (4) Besch, W. K.: Wasseruntersuchungen mit Hilfe von Toxizitätstests,
Handbuch des Umweltschutzes 4, 1982
- (5) BG Chemie: Untersuchungsprogramm "Dioxin"
Ergebnisbericht 1990
- (6) Blume, H.-P.: Handbuch des Bodenschutzes
ecomed- Verlag, Landsberg 1992
- (7) Bundesgesundheitsblatt 2, 1993, 66
- (8) Dennemann, Carl A.J. und Jannita G. Robberse: Ökologische Risikoabschätzung
als Grundlage für die Entwicklung von Bodenqualitätskriterien
- (9) Eikmann,S., U. Wiese und Th. Eikmann: Umweltmedizinisch- humantoxikologisch
begründete Sanierungskriterien am Beispiel ehemaligen Zechengeländes und zu-
künftigen Gewerbeparks, altlasten- spektrum 2/93, 75-79
- (10) Heinzelmann, R.: Umweltschutz, Herausforderung und Chance Blick durch die
Wirtschaft, Frankfurter Allgemeine 1991

- (11) Hersel, F.: Einstufung von Pflanzenschutzmitteln aus der Sicht des Trinkwasserschutzes, Nachrichtenblatt Dtsch. Pflanzenschutzdienst 39 (7), 97- 104, 1987

- (12) Höll, K.: Wasser
Walter de Gruyter Verlag, Berlin, 1979, 6. Auflage

- (13) Holler, S., C. Schäfer und J. Sonnenberg: Umweltanalytik und Ökotoxikologie

- (14) Horn, K.: Kommunalhygiene, Volk und Gesundheit Verlag Berlin,
3. Auflage, 1980

- (15) Hulpke, Koch, Wagner (Hrsg.): RÖMPP Lexikon Umwelt
Thieme Verlag Stuttgart, 1993

- (16) Hütter, L. A.: Wasser und Wasseruntersuchung
Salle + Sauerländer, 1990, 4. Auflage

- (17) Katalyse e.V.(Hrsg.): Umwelt Lexikon
Ebner Verlag 1991

- (18) Kerndorff, H.: Standardisierte Methoden und Maßstäbe zur Bewertung von Grundwasserverunreinigungen durch Altablagerungen und Deponien
Wasser-Kalender 1993, Erich- Schmitt- Verlag

- (19a) Koch, R.: Umweltchemikalien
VCH- Verlag, 1991
- (19b) Koch, R.: Umweltchemikalien
VCH- Verlag 1995

- (20) Kühnert, M.: Veterinärmedizinische Toxikologie
Fischer Verlag Jena, 1991

- (21a) Lühr, H.- P.: Das Wasserrecht
Vortrag im Grundlehrgang "Ausbildung zum Umweltauditor
Esslingen 1995
- (21b) Lühr, H.-P.: Die Bewertung von Boden- und Grundwasserbelastungen

- (22) Müller, L.: Die toxikologische Bewertung. Eine solide Grundlage für den
vorsorgenden Gesundheitsschutz?
Öffentl. Gesundh.-Wesen 53, 736- 745, 1991

- (23) Pfaff-Schley, H.(Hrsg.): Grundwasserschutz und Grundwasserschadensfälle
Springer- Verlag, 1995

- (24) Poole, A.: Update Scientific Rational for Bioaccumulation- Draft 2
(pers. Mitteilung Dr. Kanne, Bayer AG)

- (25) OECD- Bewertungsrichtlinien zu aquatischen und Gesundheitseffekten für SIDS,
VCI- Material vom 22. März 1996
persönliche Mitteilung

- (26) Parlar, H. und D. Angerhöfer: Chemische Ökotoxikologie
Springer Verlag Berlin, Heidelberg, 1991

- (27) Römpp- Chemielexikon
Thieme- Verlag, 1990

- (28) Quarg, M. (Hrsg.): ABC Umweltschutz
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig 1976

- (29) Schwabe, K.: Physikalische Chemie
Akademie- Verlag 1986

- (30) SFK- GS- 07: Teilbericht, Zusammenstellung und Interpretation der bisher
bekannten lufthygienischen Grenz-, Richt-, Orientierungs- und Toxizitätswerte

- (31) Steinhäuser, K. G.: Prüfung und Bewertung wassergefährdender Stoffe
Z. Umweltchem. Ökotox. 1, 1996
- (32) Streit, B.: Lexikon Ökotoxikologie
VCH- Verlag, Weinheim, 1994
- (33) Stephan, U., P. Elstner und R.K. Müller (Hrsg.) : BI- Lexikon Toxikologie
1990, Bibliographisches Institut Leipzig
- (34) Traub- Eberhard, U. et al.: Belastung von Oberflächengewässern durch
Pflanzenschutzmittel im Drainagewasser
Z. Umweltchem. Ökotox. 3, 169, 1995
- (35) UBA- Forschungsbericht 10707001/ 01, 1992
- (36) UBA- Texte 42/ 1991
-Bioakkumulation- Bewertungskonzept und Strategien im Gesetzesvollzug
- (37) Ullmann s Encyclopedia of Industrial Chemistry Volume B 7
Environmental Protection and Industrial Safety
VCH- Verlag 1995
- (38) van der Berg, Rainier, Carl A.J. Denneman und Jan M. Roels:
Gefährdungsabschätzungen bei verunreinigten Böden:
Vorschläge der Niederländischen Bodensanierungskriterien an Toxikologische
Grundlagen
in Arendt, F. et al., Altlastensanierung 93, 341- 356, Khwer Academic
Publishers, Printed in the Netherland
- (39) VCI, 1996: Leitfaden zur Erarbeitung von Stoffinformation/ Kurzbewertung
(Interpretation physik.- chemischer und ökologischer Parameter- Standard-
phrasen-)
- (40) VROM 1987, VROM 1988, VROM 1989, VROM 1990: zitiert nach Rainier van
den Berg et al.

- (41) von der Trenck, K.T., J. Ruf und H.H. Dieter: Zusammenführung von Altlastensanierung und Sanierungszielfindung
Z. Umweltchem. Ökotox. 5 (3), 135- 144, 1993
- (42) Wabag (Hrsg.): Handbuch Wasser
8. Auflage, Vulkan- Verlag Essen, 1996
- (43) Welzbacher, U.: Neue Datenblätter für gefährliche Arbeitsstoffe nach der Gefahrstoffverordnung
Springer- Verlag Heidelberg, 1995
- (43) Ziegler, hess. Umweltministerium, pers. Mitteilung
(Programm LAWA 2000 und Konzept zur Ausfüllung des Punktes A 2
des Aktionsprogrammes Rhein)

Abkürzungen

Abk.	Abkürzung
bzw.	beziehungsweise
d.h.	das heißt
E-BBodSchG	Entwurf- Bundes-Bodenschutzgesetz
EG	Europäische Gemeinschaft
EU	Europäische Union
FAO	Food and Agriculture Organisation
ggf.	gegebenenfalls
i.a.	im allgemeinen
i.w.S.	im weiteren Sinne
KM	Körpermasse
o.ä.	oder ähnliches
o.g.	obengenannt
sog.	sogenannte
u.a.	unter anderem
UBA	Umweltbundesamt
WHO	World Health Organisation
z.B.	zum Beispiel
z.T.	zum Teil