



Grundwasseruntersuchungen auf organische Spurenstoffe

Dipl.- Ing. Heimo Stadlbauer

**Fachabteilung 17 C
Gewässeraufsicht**

Tel.: (0316) 877 – 2735

Fax: (0316) 877 – 3392

www.umwelt.steiermark.at



Inhalt:

- **Eintrag von Arzneimittelwirkstoffen in die aquatische Umwelt**
- **Verminderung der Emission schwer abbaubarer Komplexbildner in Österreich**
- **Karstwasseruntersuchungen auf schwer abbaubare Schadstoffe im Toten Gebirge**
- **Grundwasseruntersuchungen im Aichfeld-Pölstal**
- **Grundwasseruntersuchungen auf Hormone, Xenohormone, Arzneimittelwirkstoffe und Phthalate**



Eintrag von Arzneimittelwirkstoffen in die aquatische Umwelt





Untersuchungen im Abwasser, Grundwasser und Fließgewässer auf:

Antibiotika (Sulfamethoxazol, Trimethoprim, Erythromycin, Roxithromycin, Clarithromycin),
Antiepileptika (Carbamazepin),
Analgetika/Antiphlogistica (Diclofenac, Ibuprofen), Lipidsenker (Bezafibrat), Betablocker (Atenolol, Sotalol, Propanolol, Metoprolol, Bisoprolol) sowie **Antibiotika**, die in der **Veterinärmedizin** (Trimethoprim, Sulfadiazin, Sulfadimidin (= Sulfamethazin) und Tetracycline) verwendet werden. Zudem wurden Kokain und dessen Abbauprodukt Benzoyllecognin untersucht.



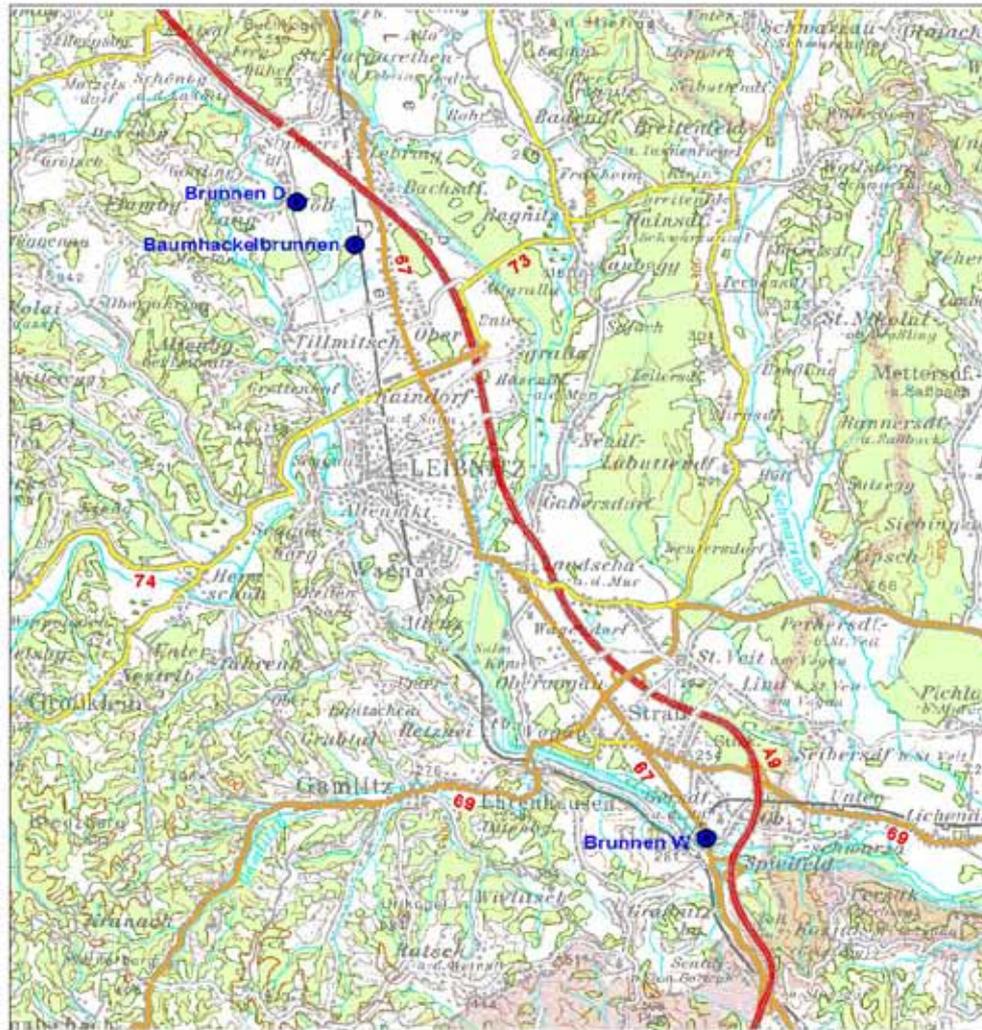
Kläranlage Straß in der Steiermark
Probenahme Gewässeraufsicht
Untersuchungen durch Umweltbundesamt

Ziel: Erfassung der Konzentrationen in
Kläranlage und Verhalten, Aussagen über
Verbleib, Bilanzierung

Verbleib im Fließgewässer und Grundwasser



Untersuchungen auf Antibiotika

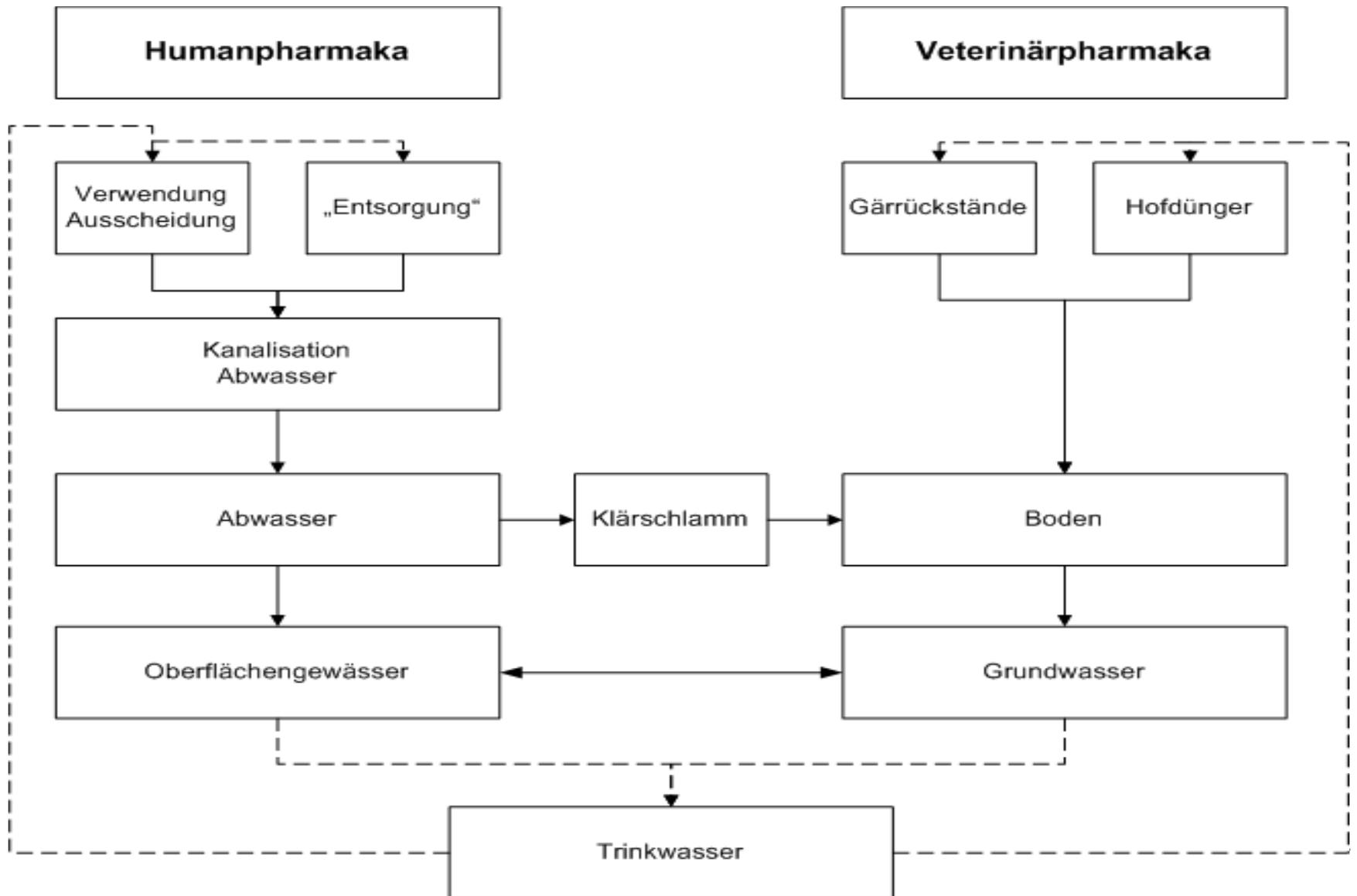


0

10 Kilometer

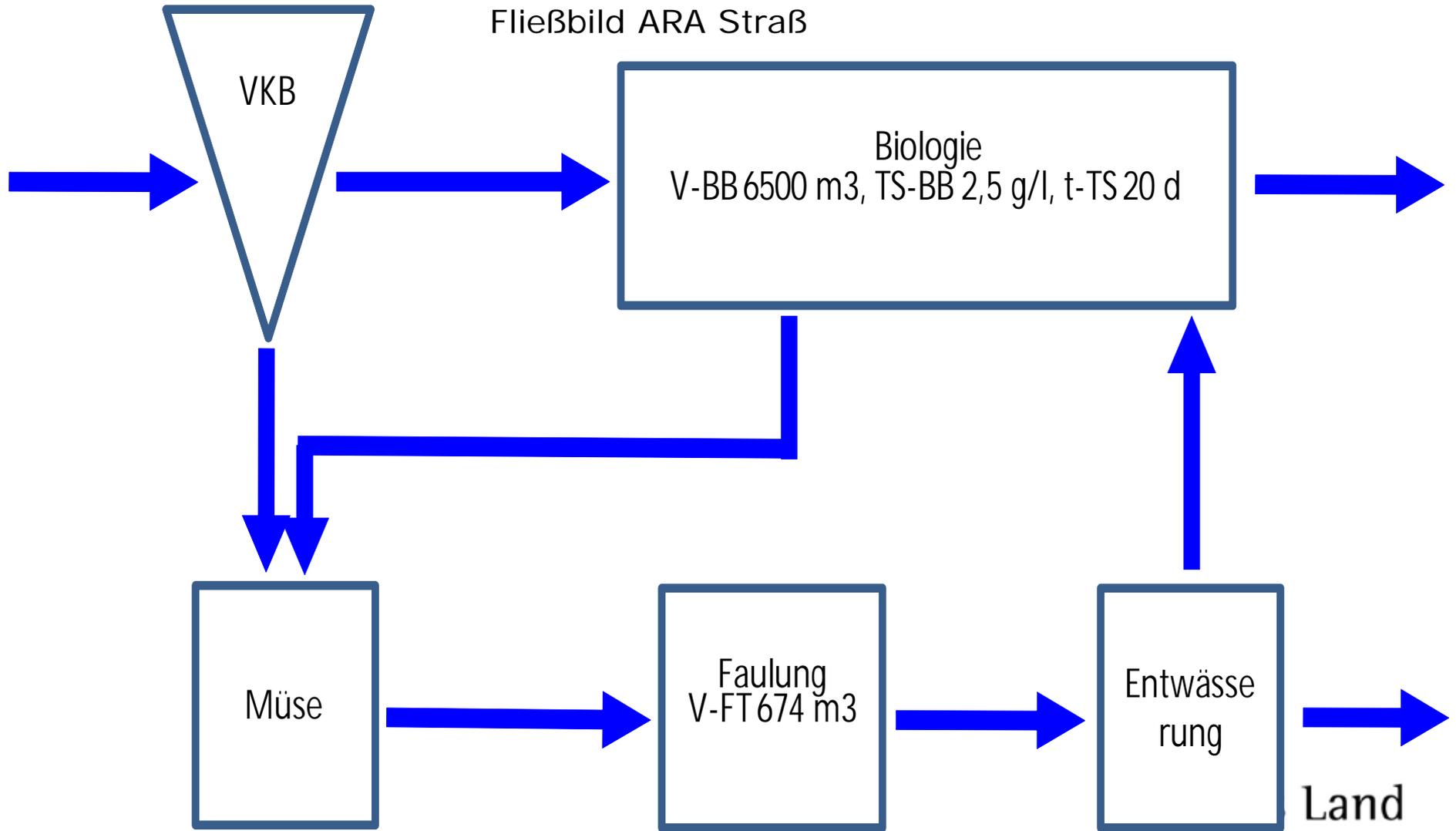


Das Land
Steiermark



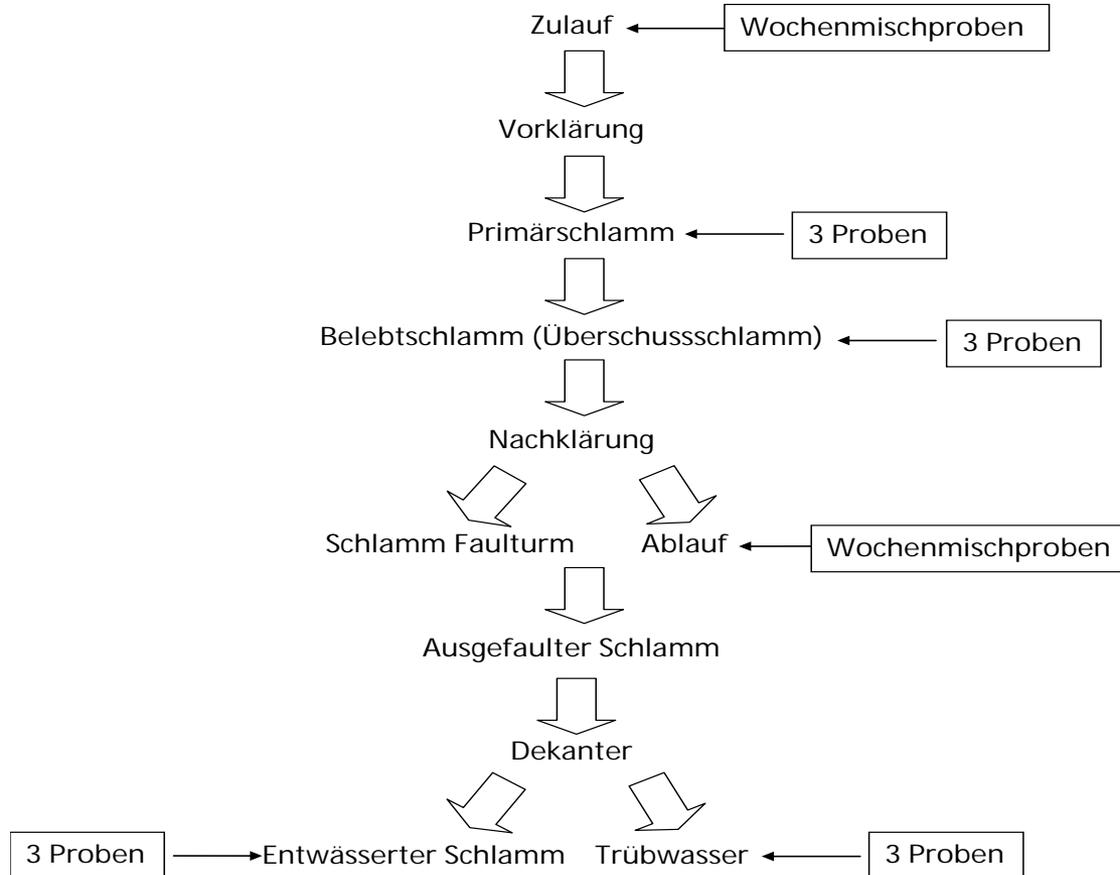


Fließbild ARA Straß





Kläranlage Straß Beprobungsplan



Grundwasser:

3x von Mur belastet

2x belastet (Nitrat), von Mur unbelastet

1x unbelastet von Mur und Nitrat



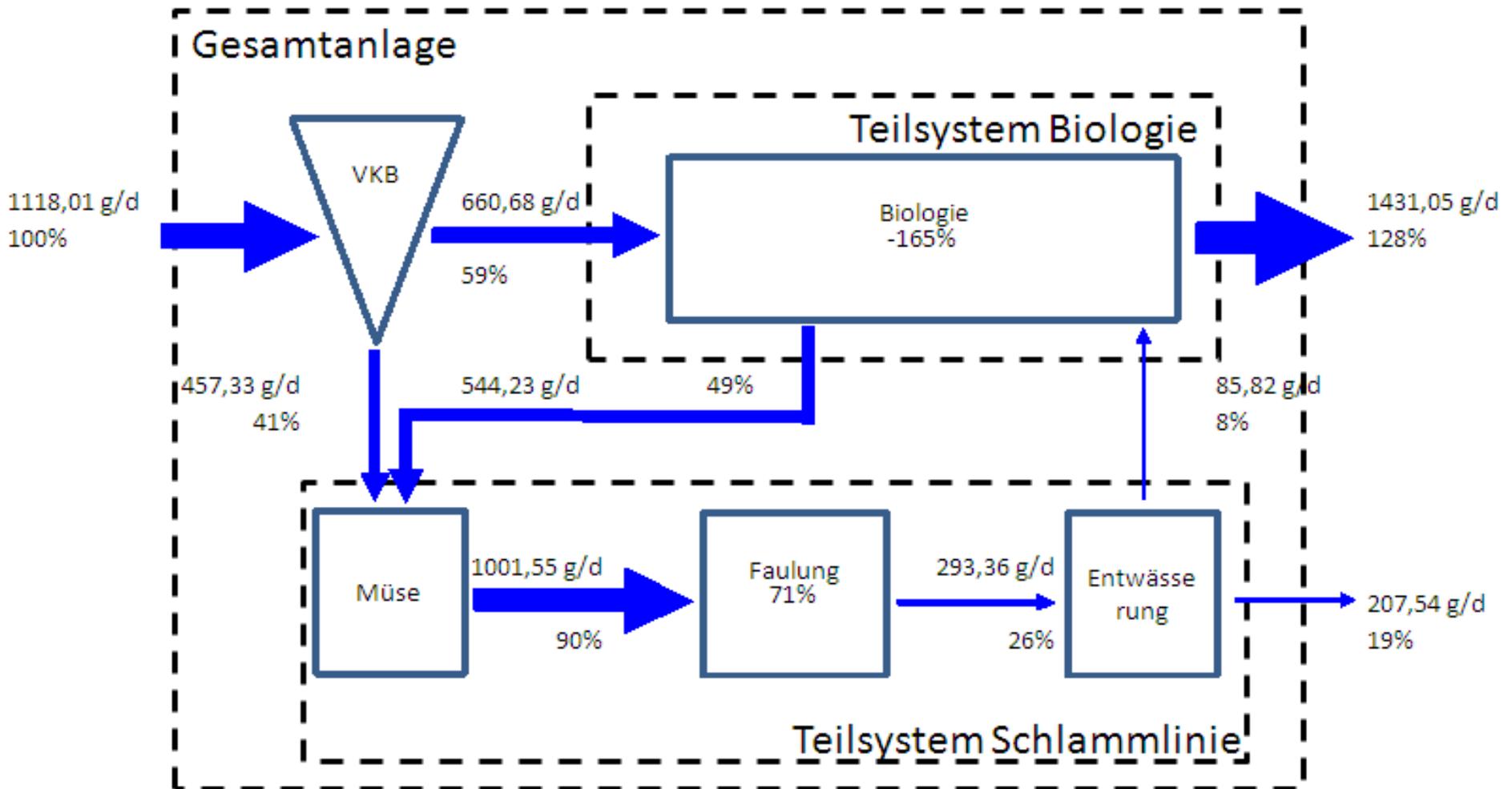
Stoff	Zulauf [ng/l]			Ablauf [ng/l]		
	Probe 1	Probe 2	Probe 3	Probe 1	Probe 2	Probe 3
Carbamazepin	300	310	390	300	510	470
Trimethoprim	49	86	31	40	110	51
Sulfamethoxazol	n.n.	n.n.	27	n.n.	<10	<10
Acetyl-Sulfamethoxazol	42	89	37	33	n.n.	<30
Sulfadiazin	<20	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Sulfadimidin/Sulfamethazin	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Clarithromycin	650	740	1300	400	710	1100
Erythromycin	32	33	37	23	32	42
Roxithromycin	55	37	180	30	43	130
Chlortetrazyclin	<40	n.n.	<40	n.n.	n.n.	n.n.
Oxytetrazyklin	380	310	2300	n.n.	n.n.	<20
Tetrazyklin	<40	<40	<40	n.n.	n.n.	n.n.
Bezafibrat	3000	730	650	200	220	280
Diclofenac	3200	2300	1300	1500	2300	1700
Ibuprofen	3300	3100	3300	n.n.	n.n.	<20
Atenolol	160	180	220	37	61	39
Sotalol	84	82	100	49	90	120
Propranolol	19	19	26	10	14	17
Metoprolol	390	520	560	300	420	490
Bisoprolol	190	220	250	86	100	140
Kokain	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Benzoylcognin	<10	23	24	n.n.	n.n.	n.n.

Arzneimittelkonzentrationen ARA Straß



Stoff	Primärschlamm	Überschussschlamm	Klärschlamm
Carbamazepin	430	650	220
Trimethoprim	37	131	3,2
Sulfamethoxazol	4,1	18	2,5
Acetyl-Sulfamethoxazol	26	65	77
Clarithromycin	360	690	40
Erythromycin	15	18	7,5
Roxithromycin	14	55	0
Bezafibrat	120	160	130
Diclofenac	340	1565	320
Ibuprofen	180	54	38
Atenolol	7,8	0	0
Sotalol	2	17	0
Propranolol	13	13	0
Metoprolol	210	210	52
Bisoprolol	54	0	0

Konzentrationen Schlammproben



Bilanz für Carbamazepin



Carbamazepin, Trimethoprim, Erythromycin und Propranolol werden nicht zurückgehalten

Sulfamethoxazol (einschließlich des Acetyl-Metaboliten), Roxithromycin, Propranolol und Bisoprolol zumindest ein teilweiser Abbau

Sulfadiazin, die Tetracycline, Chlortetracyclin, Oxytetracyclin und Tetracyclin sowie Bezafibrat, Atenolol, Ibuprofen und Benzoyllecognine werden nahezu vollständig entfernt

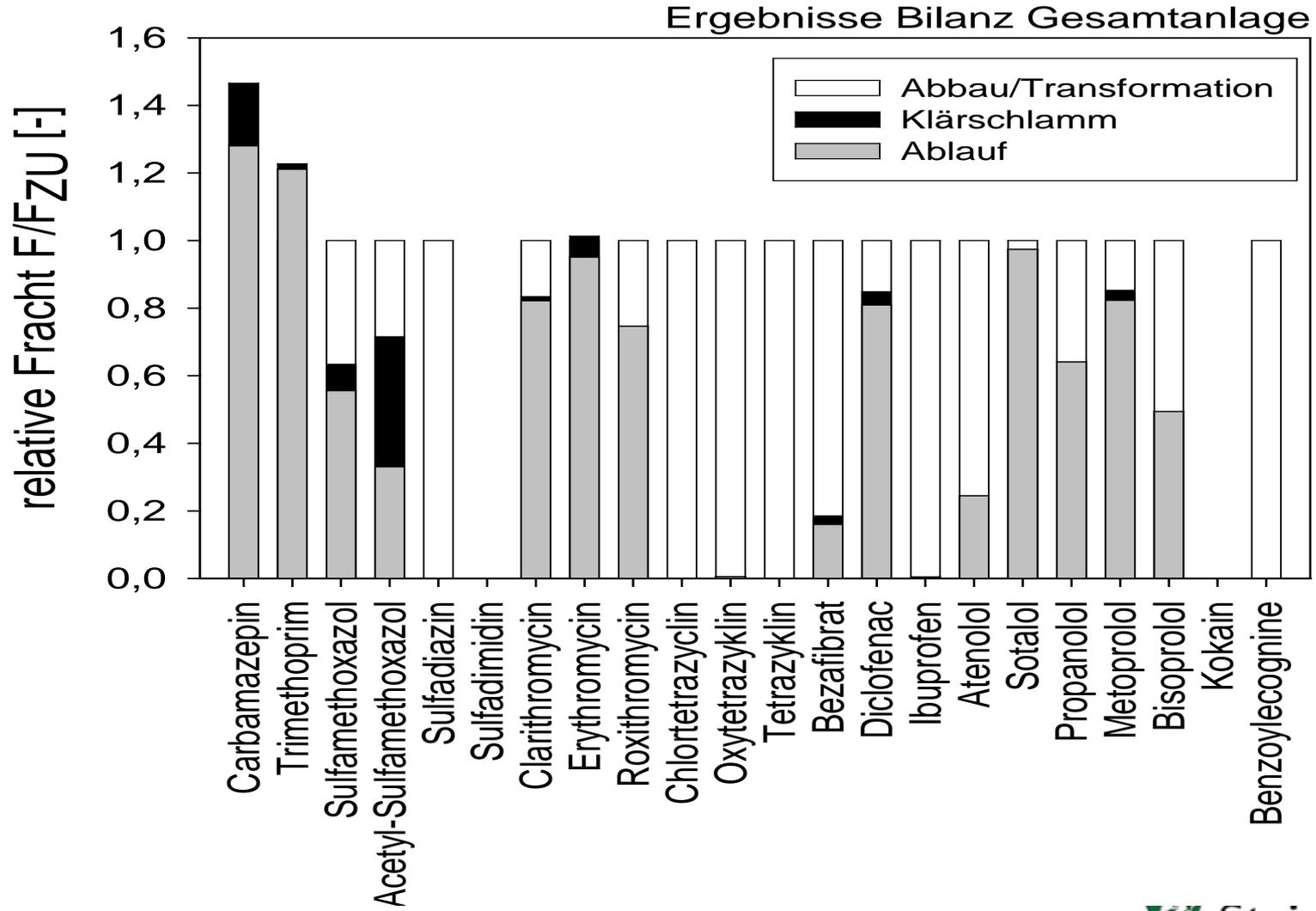


Tabelle 6:



Stoff	Mur 1 [ng/l]	Mur 2 [ng/l]	Mur 3 [ng/l]	Literatur [ng/l]
Carbamazepin	21	21	23	9-227
Trimethoprim	n.n.	<10	n.n.	0-76
Clarithromycin	17	18	16	0-8
Diclofenac	35	20	22	3-36
Atenolol	<13	n.n.	n.n.	0-142
Bisoprolol	3,8	3,1	<3	0-10
Metoprolol	14	9,9	8,8	0-49



	Brunnen W. [ng/l]	Baumhackl-Brunnen 25 [ng/l]
Carbamazepin	5,1	n.n.
Bisoprolol	<3	n.n.
Metoprolol	n.n.	<3





VERMINDERUNG DER EMISSION SCHWER ABBAUBARER KOMPLEXBILDNER IN ÖSTERREICH

**MINDERUNGSPOTENZIALE UND
UMSETZUNGSMÖGLICHKEITEN**

ECOTEC

München



- **Problemlage**

- Breiter Einsatz von schwer abbaubaren Komplexbildnern (SAK), ubiquitäre Verbreitung
- Emissionsmenge Industrie 815 t/a* Komplexbildner, davon rd. 23% SAK
- Immissionsmenge in den Vorflutern 355 t/a* Komplexbildner, davon rd. 50% SAK
- Eintrag von 5 t Komplexbildnern ins Grundwasser
- Bildung persistenter Metabolite von rd. 30 t
- Minderungspotenziale vorhanden, nur z.T. bekannt, aber nicht bewertet, quantifiziert und strukturiert
- Für die Umsetzung zugängliche Potenzialmenge weitgehend unbekannt



EDTA Ethylendiaminetetraacetic acid

Gefahr der Eutrophierung durch Algenbildung

Rücklösung von Schwermetallen aus dem Sediment

Nur bei EDTA-Konzentrationen **>100 µg/l** und

stehenden Gewässern besteht die Gefahr der

Rücklösung von Schwermetallen

Erhöhung des Algenwachstums möglich, wenn EDTA-

Konzentration **>10 µg/l**

NTA Nitrilotriacetic acid

Tumorbildend, abhängig von der Exposition des

Verbrauchers/der Arbeitnehmer; wirksame Dosen

werden im Trinkwasser aber nicht erreicht



- **DTPA** Diethylentriaminepentaacetic acid
- wassergefährdend / umweltgefährlich

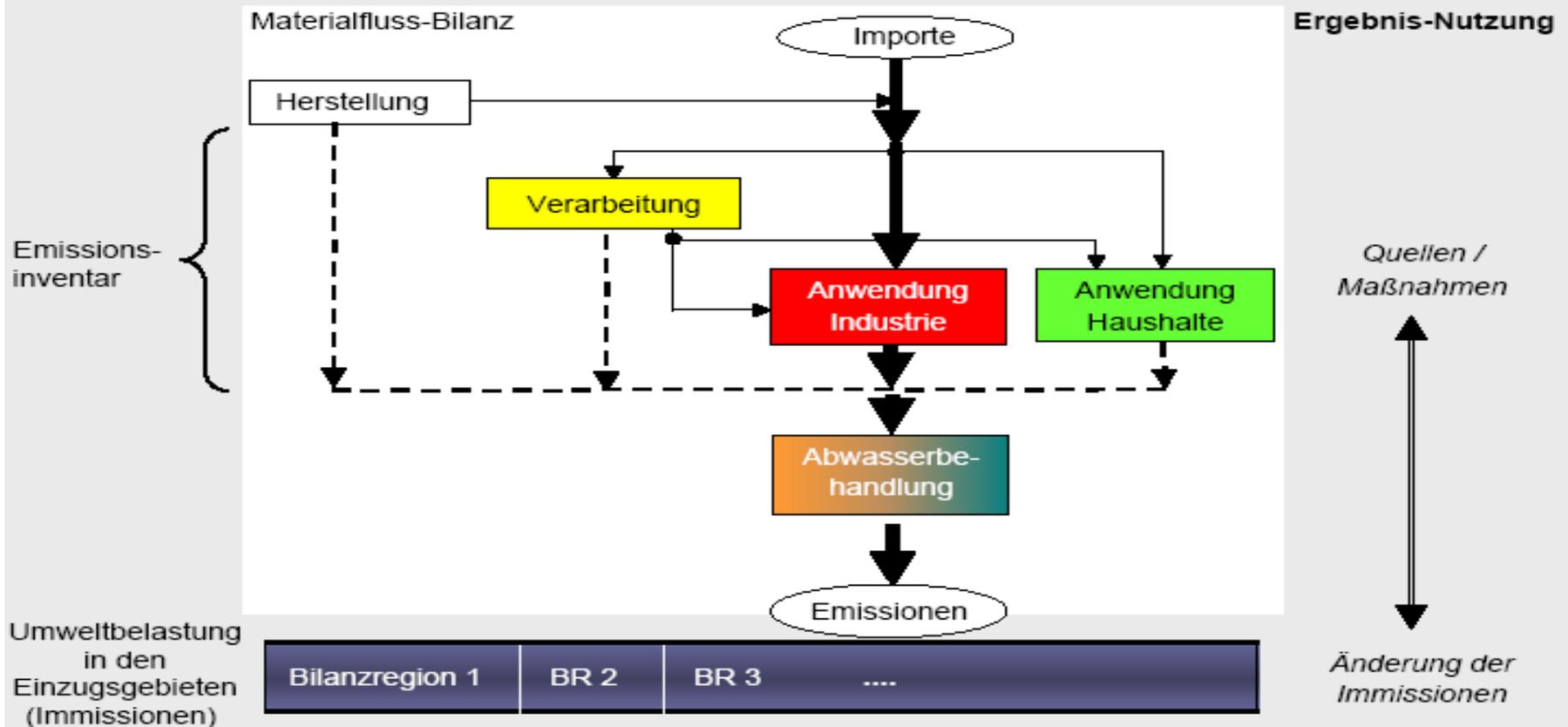
- Start 2002
- Beteiligung von Wien, OÖ, Kärnten, Stmk, BMFLUW
- Probenahmen bei Betrieben, Kanalisation, Kläranlagen, Vorfluter
- 2004 und 2006 Fortsetzung



- **Anwendungsbereich** **EDTA NTA DTPA PDTA**
- Papiererzeugung / -verarbeitung
- Synthese / Fermentation
- Waschen / Reinigen / Desinfizieren
- Entfernung / Verhinderung von Ablagerungen
- Film- und Papierentwicklung
- Oberflächenbehandlung / -veredelung
- Textil- / Lederveredelung
- Pflanzenwachstum / -schutz
- Altlastensanierung
- med. Anwendungen / Laboratorien



Integrierte Materialfluss-Bilanz = Regionale Umweltbelastung + Materialfluss-Bilanz



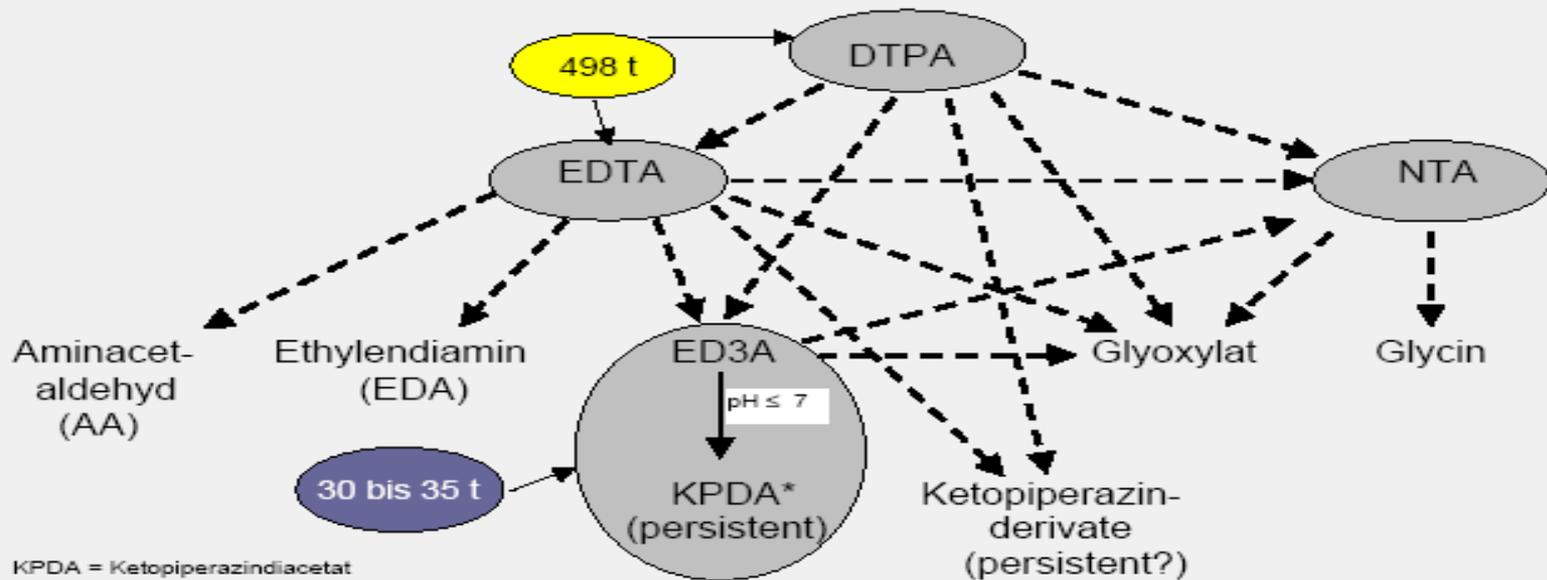
Institut für chemisch-technische und ökonomische Forschung und Beratung

Integrierte Materialflussbilanz: Integration von Emissionsinventar, Materialfluss-Bilanz
und regionaler Umweltbelastung

 ECOTEC



Das Land
Steiermark



KPDA = Ketopiperazindiacetat
ED3A = Ethylendiamintriacetat

* Zyklisierung von ED3A unter Abspaltung von H₂O

Mengenangaben berechnet auf 100% Säure, Stand 2002

Institut für chemisch-technische und ökonomische Forschung und Beratung



Die Steiermark hat einen Anteil von rd. 16% (= 54,5 t) an der Immissionsfracht der vier Komplexbildner in den Gewässern in Österreich. Von dieser Immissionsfracht stammen rd. 4 t/a (= 8%) aus Haushalten. Die restlichen 92% stammen aus industriellen/gewerblichen Anwendungen.

Der wesentliche Schwerpunkt der industriellen Komplexbildneranwendungen liegt in der Papier-/Zellstoffindustrie.

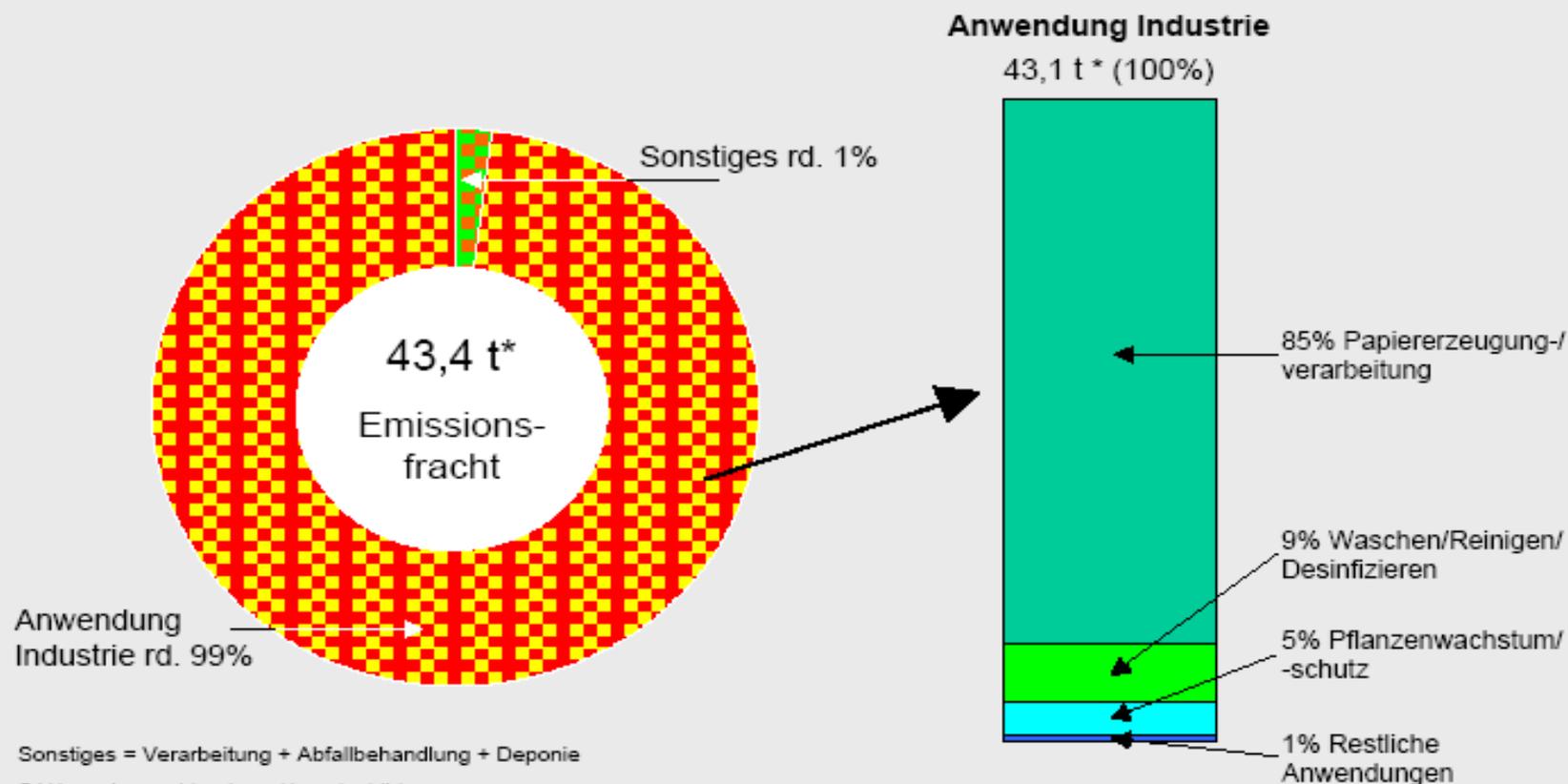
Etwa 4% der Immissionsfracht können dem Wein-/ Obst-/Hopfenanbau zugeordnet werden.

Allein die ARA Graz-Gössendorf hat einen Anteil von etwa 20% an der Immissionsfracht.

39,5 t EDTA—6,5 t DTPA—8,5 t NTA



Emission der SAK 2006 nach Stoffstromstationen und Anwendungsbereichen

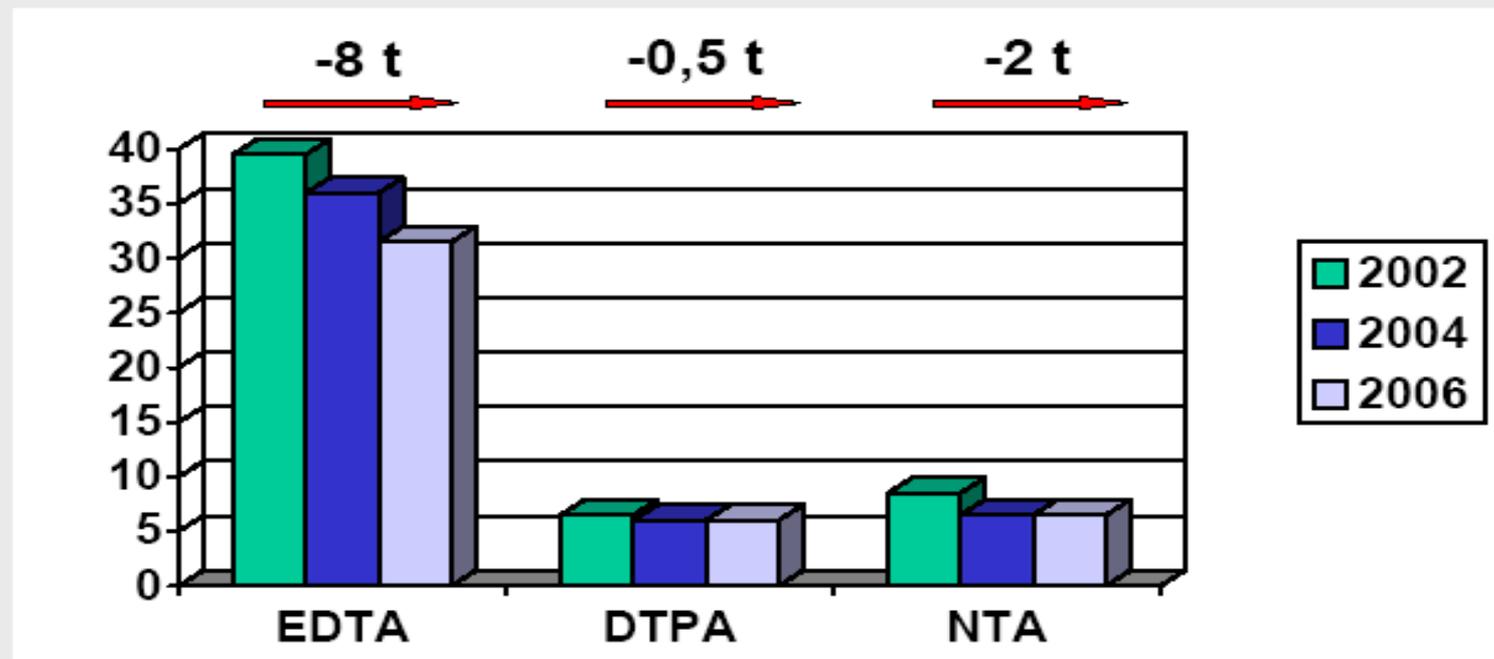


Institut für chemisch-technische und ökonomische Forschung und Beratung



Entwicklung 2002 bis 2006 in der Steiermark Immissionsfracht der Komplexbildner EDTA, DTPA und NTA

Es zeigt sich ein deutlicher Rückgang der EDTA-Immissionsfracht, bedingt durch Umstellungen in der Foto- und der Lebensmittelindustrie.





Sonderbetrachtung

Kontamination des Grund-/Trinkwassers durch Komplexbildner

Ausgangslage und Zielsetzung

Komplexbildner werden an vielen Stellen im Grundwasser und dem daraus gewonnenen Trinkwasser nachgewiesen, ohne dass die Eintragswege bekannt wären. Diese Kontamination des Trinkwassers kann mit den üblichen Verfahren bei der Trinkwassergewinnung nicht eliminiert werden.

Anhand der vorliegenden Ergebnisse zu den Komplexbildner-Frachten in den Oberflächengewässern kann eine erste bilanzierende Betrachtung zum Eintrag und Fluss der Komplexbildner in das Grundwasser vorgenommen werden. Beispielhaft für das Wasserschongebiet Haslacher Au lassen sich die Wege der Kontamination des Trinkwassers näherungsweise quantitativ nachweisen und eine erste modellhafte Methodik aufzeigen.

Beschreibung des Betrachtungsgebietes

- Grundwasserkörper(GWK)-Volumen von ca. 0,7 Mio m³
- Jahresdurchfluss ca. 3,5 Mio. m³
- Speisung durch Infiltration vom Weißenegger Mühlgang (beprob), Randzufluss und Niederschlag
- Wasserentnahme aus 4 Brunnen, einer davon beprobt
- Hydrogeologisch entkoppelt von der Mur

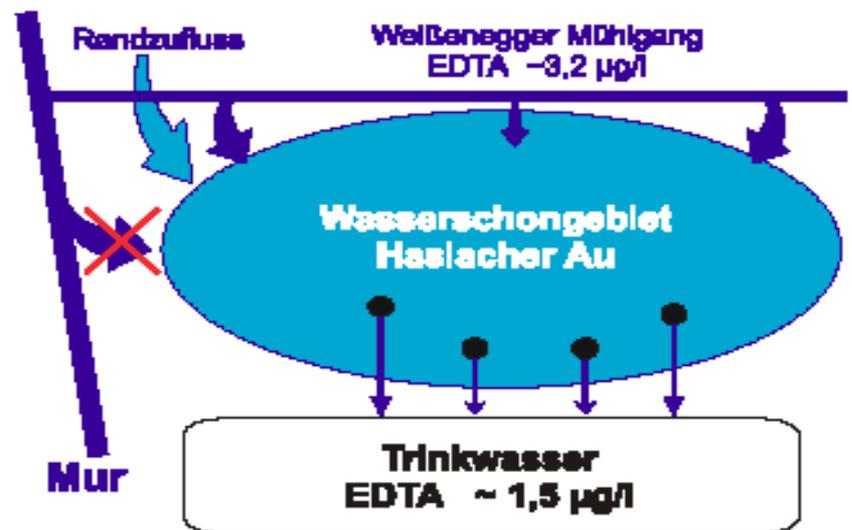
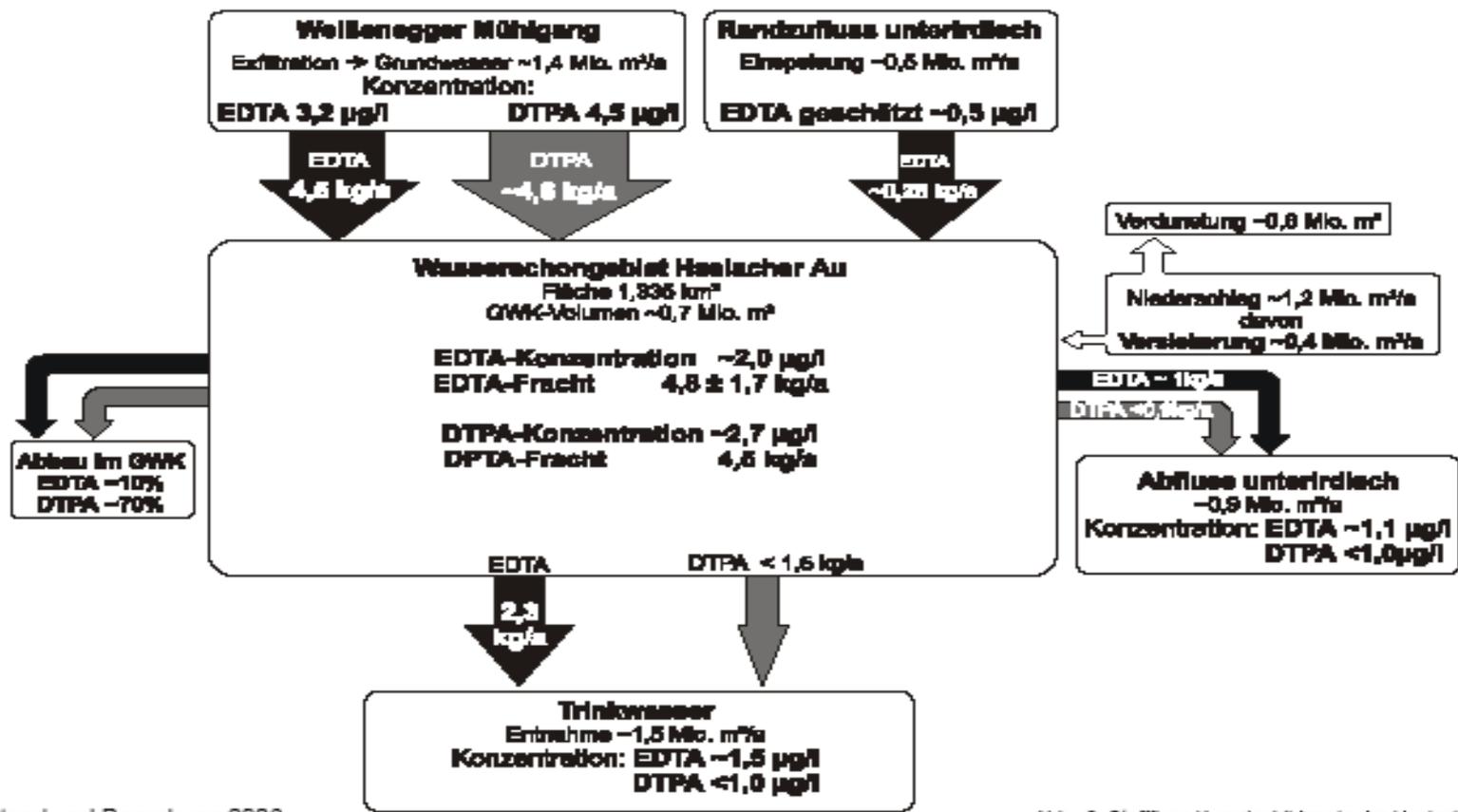


Abb. 1: Wasserfluss-Diagramm Haslacher Au



Sonderbetrachtung Kontamination des Grund-/Trinkwassers durch Komplexbildner

Stofffluss von Komplexbildnern in der Haslacher Au



Stand und Beprobung 2006

Abb. 2: Stofffluss Komplexbildner in der Haslacher Au



Beispiele:

-Raab, Hohenbrugg

EDTA 1,5 $\mu\text{g/l}$, 0,29 kg/d

-Mur, Spielfeld

2,2 $\mu\text{g/l}$ EDTA, 17 kg/d

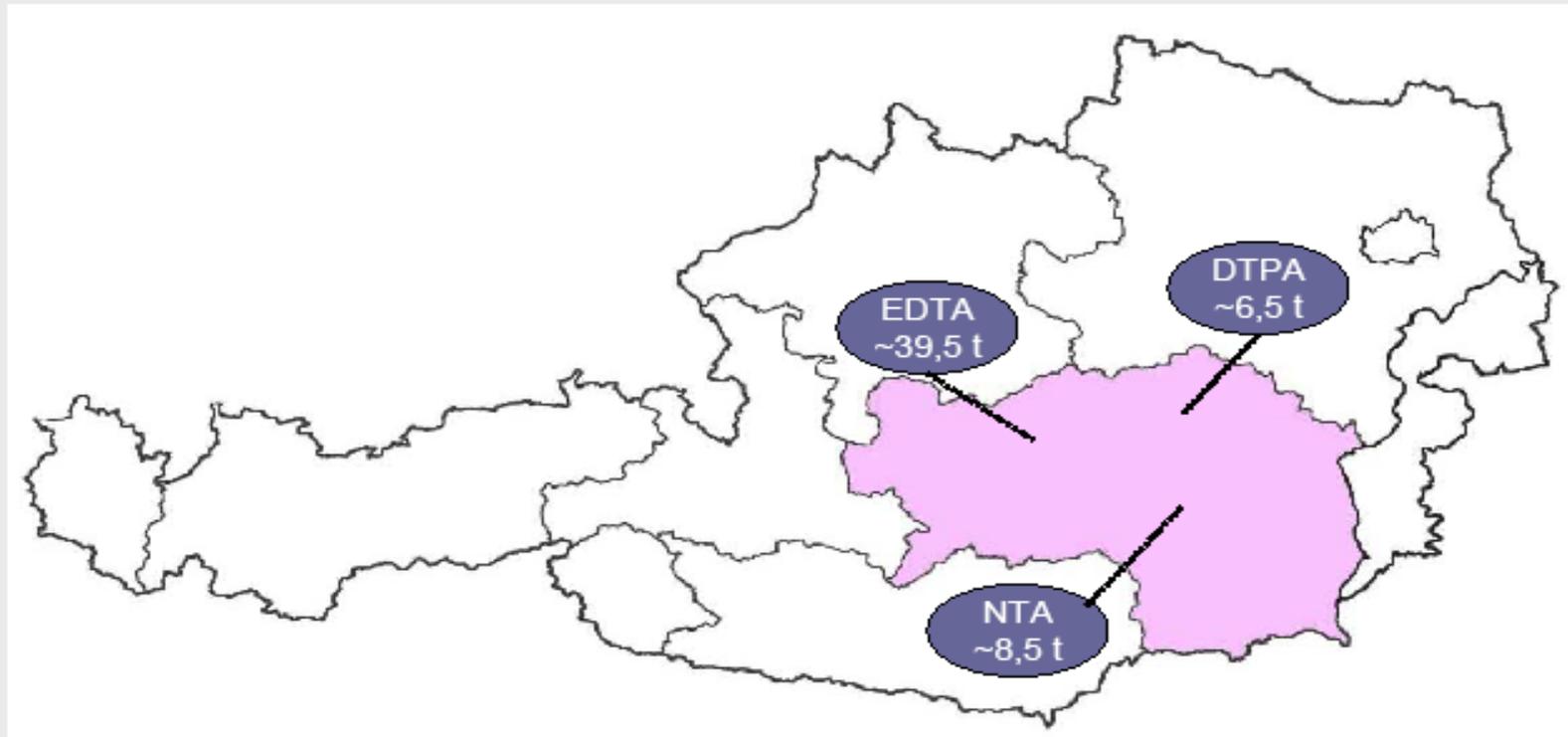
4,3 $\mu\text{g/l}$ DTPA, 33 kg/d



Steiermark

Die Steiermark hat einen Anteil von rd. 16% (= 54,5 t) an der Immissionsfracht der vier Komplexbildner in den Gewässern in Österreich. Von dieser Immissionsfracht stammen rd. 4 t/a (= 8%) aus Haushalten. Die restlichen 92% stammen aus industriellen/gewerblichen Anwendungen.

Der wesentliche Schwerpunkt der industriellen Komplexbildneranwendungen liegt in der Papier-/Zellstoffindustrie. Etwa 4% der Immissionsfracht können dem Wein-/Obst-/Hopfenanbau zugeordnet werden. Allein die ARA Graz-Gössendorf hat einen Anteil von etwa 20% an der Immissionsfracht.



* berechnet auf 100% Säure, Jahresfracht; Summe EDTA, NTA, DTPA, PDTA

Institut für chemisch-technische und ökonomische Forschung und Beratung



Karstwasseruntersuchungen auf schwer abbaubare Schadstoffe im Totes Gebirge



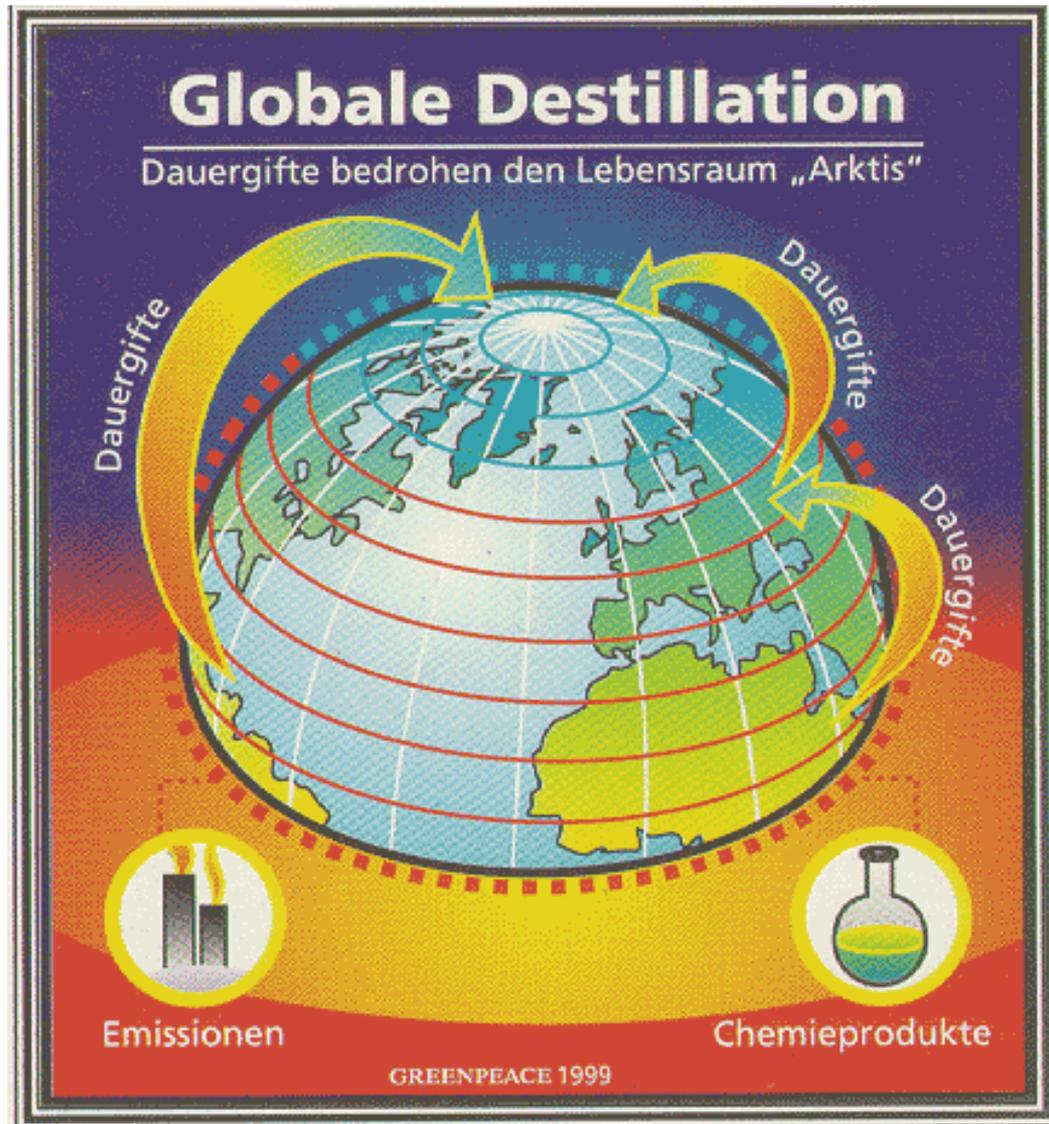
- Kontakte zu Umweltbundesamt Wien
- Projekt ARCEM, Spezialanalytik auf Hormone, hormonell aktive Substanzen
- Phthalate, Organochlor-Pestizide, Arzneimittelwirkstoffe
- 2003 Planungsbeginn Projekt „Karstwasseruntersuchungen im Toten Gebirge“



- Festlegung der Spezialparameter mit Analytikabteilung UBA
Arzneimittelwirkstoffe Coffein und Carbamazepin
POP (Persistente organische Verunreinigungen)
Polycyclische Moschusverbindungen (Duftstoffe), Organochlorpestizide, Phthalate (Weichmacher)



- Karstwasserproblematik generell, anthropogene Einflüsse, Grundwasserschongebiet, Trinkwasserversorgung für Gemeinden
- Verursacher von Verunreinigungen: Viehwirtschaft, Abwasser, Tourismus
- Schadstoffbelastungen über globale Destillation
- Kontakt zu Joanneum Research, Dr. Benischke, zur Messstellenauswahl



Das Land
Steiermark



- Festlegung des Umfanges anderer Parameter:
 - Standardparameter zB. Härte, Nitrat, Nitrit, Schwermetalle
 - Mikrobiologie entspr. TW-Verordnung
 - Kohlenwasserstoff-Index (Mineralöle)
 - BTEX (Lösungsmittel)
 - Summe Hormone (Vet. Med. Uni., Biochemie) enzymatische Bestimmung
NWG 0,002 ng/l



POPs: Bestimmte (Umwelt)-Eigenschaften

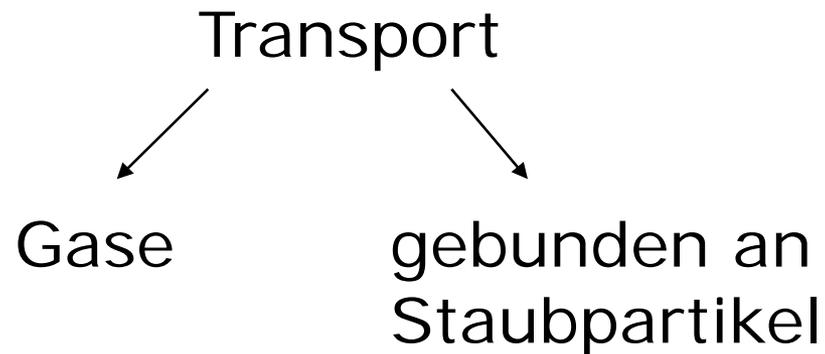
- à Langsame Abbaubarkeit in der Umwelt
- à Anreicherung im Körper vom Menschen, Tiere und Pflanzen
- à Toxische oder ökotoxische Wirksamkeit
- à Potential zum weiträumigen Transport
- à Substanzspezifische Eigenschaften
- à Stockholmer Übereinkommen

Verbot des „dreckigen Dutzends“



Übergang in die
Atmosphäre

begünstigt durch hohe
Temperaturen



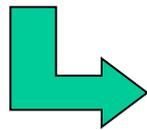
Deposition



Bsp.: Gebirgsseen

Höherer DDT-Gehalt als bei Fischen in
niedriger gelegenen Gewässer

Kälte begünstigt Verbleib/Akkumulation



Gefahr für seltene Alpintiere
(Gämse, Murmeltier) sowie
Vögel



- à Coffein und Carbamazepin
- à Organochlorpestizide [HCB, HCH (zB. Lindan), DDT (6 Isomere), Aldrin, Dieldrin, Endrin, cis-Chlordan, trans-Chlordan, Heptachlor, Mirex]
- à Phthalate (Weichmacher)
- à Moschus-Verbindungen (Duftstoffe)



Eintrag in die Umwelt

Ausscheidung: Mensch
Unsachgemäße Entsorgung
Kläranlagen

Indikatoren für Beeinflussung durch häusliche Abwässer

↙
Coffein: Kaffee, Tee,
Medikamente

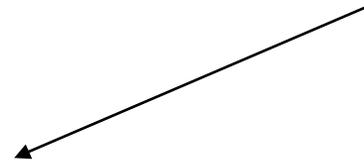
↘
Carbamazepin:
Antiepileptika



HCB, HCH (zB. Lindan), DDX (zB.), Aldrin,
Dieldrin, Endrin, cis-Chlordan, trans-Chlordan,
Heptachlor, Mirex

Verwendung: vorwiegend als Insektizid

→ **Verbot**, außer Lindan



Nicht in allen
Staaten!



Beschränkte
Anwendung



Dimethylphthalat (DMP), Diethylphthalat (DEP),
Dibutylphthalat (DBP), n-Butyl-benzylphthalat (BBP),
Bis(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP),
Di-n-octylphthalat (DOP)

Verwendung

Weichmacher in Kunststoffen

Additiv in Farben, Lacken,
Dispersionen, Schmier- und
Lösemitteln, kosmetischen
Präparaten

Vielseitige Verwendung => ubiquitär



Nitromoschus: Xylol, Keton, Tibeten, Ambrette,
Mosken

Polymoschus: Galaxolide, Tonalide, Phantolide,
Traseolide, Cashmeran

Verwendung: **Kosmetik- und
Waschmittelindustrie**
Räucherstäbchen

Weg in die Umwelt: über Vorfluter
Kosmetik-Artikel



- Messstellenauswahl vom Joanneum Research

Kriterien:

- Repräsentativität
- gute Zugänglichkeit
- gute Schüttung
- Verteilung über Schongebiet



- 13 Quellwasserstellen (genutzt, ungenutzt)
zB. Posererquelle, Vordernbach-Ursprung, Röthelsteinquelle, Schusterinquelle, Sagtümpelquelle, Lexgrabenquelle
- Gebirgs-Seen (Versickerung über Schwinden)
Schwarzensee, Augstsee, Vord. Lahngangsee, Kawassersee, Großsee, Elmsee
- 1 Regenwassermessstelle der Hydrographie
Ödernalm



Wasserschongebiet Totes Gebirge



Kartenerstellung
 Amt der Steiermärkischen Landesregierung
 Fachabteilung 10A
 Wasserwirtschaftliche Planung und Siedlungswasserwirtschaft
 Stenopfergasse 7
 A - 8010 Graz
 www.wasserwirtschaft.steiermark.at



Wasserschongebiet Totes Gebirge (Quellwasser)

BGBI. Nr. 79/1984

Gesamtfläche: 37.673,6 ha

Gemeindenname	Gemeindefläche [ha]	Schongebietsanteil [ha]
Altaussee	9.225,5	3.742,4
Bad Aussee	6.186,1	972,1
Bad Mitterndorf	11.270,1	2.895,9
Grundsee	15.776,4	13.432,6
Leoben	5.590,6	2.071,7
Pöngg-Kolinitech	2.992,0	466,8
Pöngg-Trautenfels	6.279,3	3.468,2
Sainach	1.026,3	590,0
Traupitz	5.308,4	4.045,2
Weilerbach bei Leoben	3.587,8	2.972,8
Wörschach	4.296,4	3.096,0

Gesamtfläche des Schongebiets: 37.673,6 ha

Legende

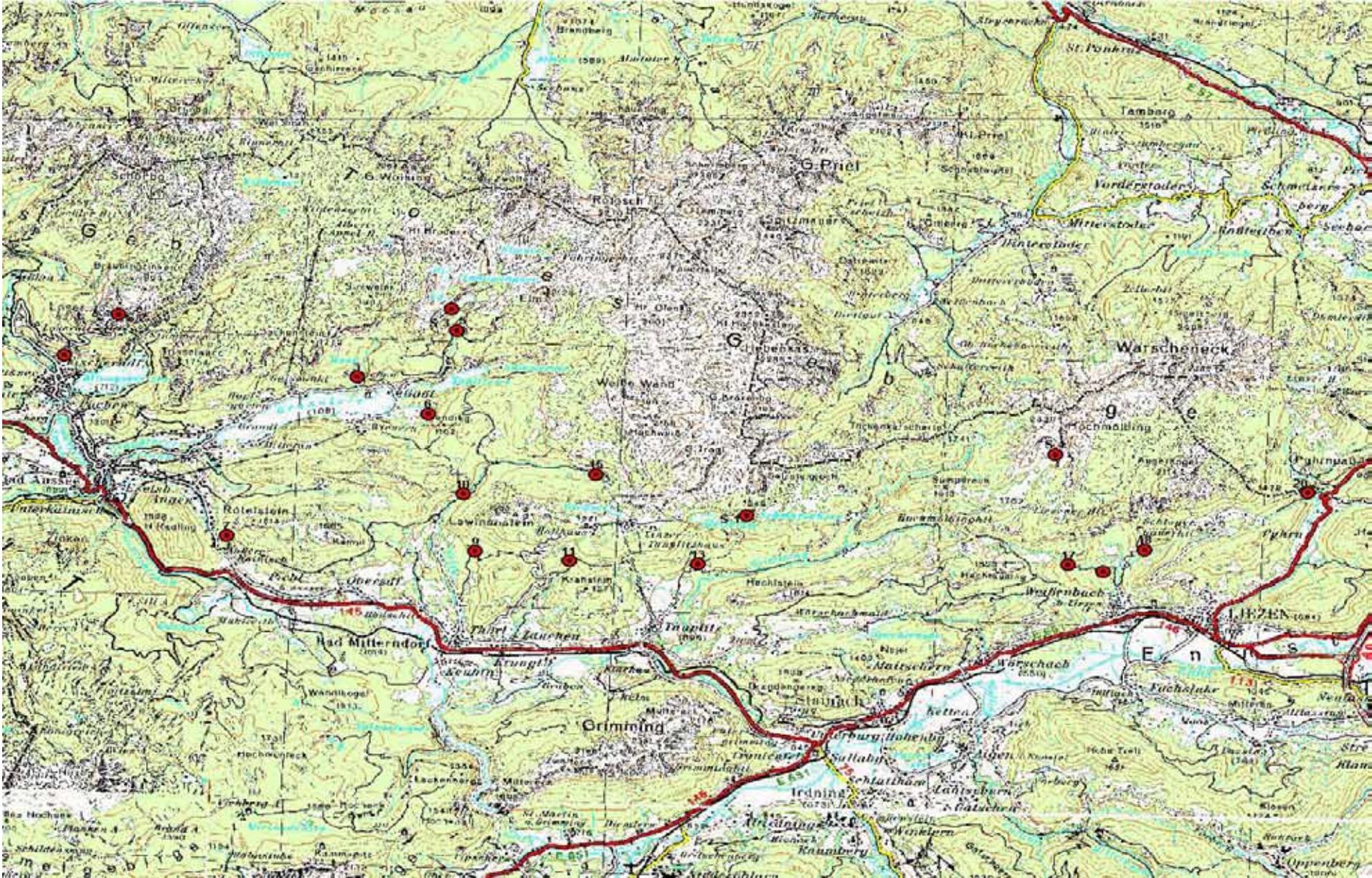
- Schongebietsgrenze
- Gemeindegrenze

Maßstab



Rechte

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sind vorbehalten und benötigen die schriftliche Genehmigung des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung





- Probenahme-Termine:
 - 2004 und 2005 je 2 Durchgänge
 - August 2008 ein Durchgang (Wiederholung)
- Dazwischen Erhebungen über Abwasserentsorgung der Objekte, Probenahmen von Abwässern bei Hütten



Abwasserproben bei Schutzhütten

» 2005

Parameter	Pühringerh.	Hochmölbingh.	A. Appelhaus	Ischler H.
Carbam. ($\mu\text{g/l}$)	0,087	0,56	1,1	--
Coffein ($\mu\text{g/l}$)	16	270	8,4	--

» 2008

Carbam. ($\mu\text{g/l}$)	0,034	0,35	2,3	0,30
Coffein ($\mu\text{g/l}$)	200	8,3	210	4,6



Quellwasseruntersuchungen

- **Arzneimittel**
- Coffein zeigte die größte Häufigkeit beim zweiten und dritten Durchgang.
- Carbamazepin nur einmal nachgewiesen (2008 nie).
- **Organochlorpestizide**
- γ -HCH (Lindan) trat ausschließlich gehäuft im zweiten Durchgang auf, während p,p'-DDE, o,p-DDD, p,p'-DDD und p,p'-DDT fast ausschließlich im ersten Durchgang nachgewiesen werden konnten.
- **Polymoschus-Verbindungen**
- Keton und Galaxoid traten deutlich gehäuft im ersten und zweiten Durchgang auf.



- ***Phthalate***

DBP konnte bei den ersten drei Durchgängen festgestellt werden. Am häufigsten bei allen vier Durchgängen war DEHP nachweisbar.

- ***Uran***

2008 untersucht vom UBA, 0,05 bis 0,71 $\mu\text{/L}$



Seewasseruntersuchungen

- ***Arzneimittel***

Coffein wurde bei allen Durchgängen (2004/05 + 2008) beinahe immer nachgewiesen.

- ***Organochlorpestizide***

α - und γ -HCH konnten bei drei Seen, p,p'-DDD und p,p'-DDE nur vereinzelt nachgewiesen werden.

- ***Polymoschus-Verbindungen***

Keton und Galaxoid traten deutlich gehäuft auf.

- ***Phthalate***

DEP, BBP und vor allem DEHP konnten am häufigsten nachgewiesen werden.



Regenwasseruntersuchungen

- Die Regenwasserproben wurden im ersten und vierten Durchgang gemessen und nicht auf Coffein und Carbamacepim untersucht.
- ***Organochlorpestizide***
- Im vierten Durchgang konnten α , β , γ HCH, p,p' -DDE und o,p -DDT nachgewiesen werden.
- ***Polymoschus-Verbindungen***
- Keton, Tibeten und Galaxoid konnten nachgewiesen werden.
- ***Phthalate***
- DMP und DEP im ersten Durchgang sowie DEP, DBP und DEHP konnte im vierten Durchgang nachgewiesen werden.



Vordernbachalm



Vordernbachalm



Kawassersee



Kawassersee



Vordernbachalm



1996/1997 Grundwasseruntersuchungen im Aichfeld-Pölstal

Fragestellung:

Erhöhter Sulfatgehalt im Bereich Aichfeld (Kohlebergbau)

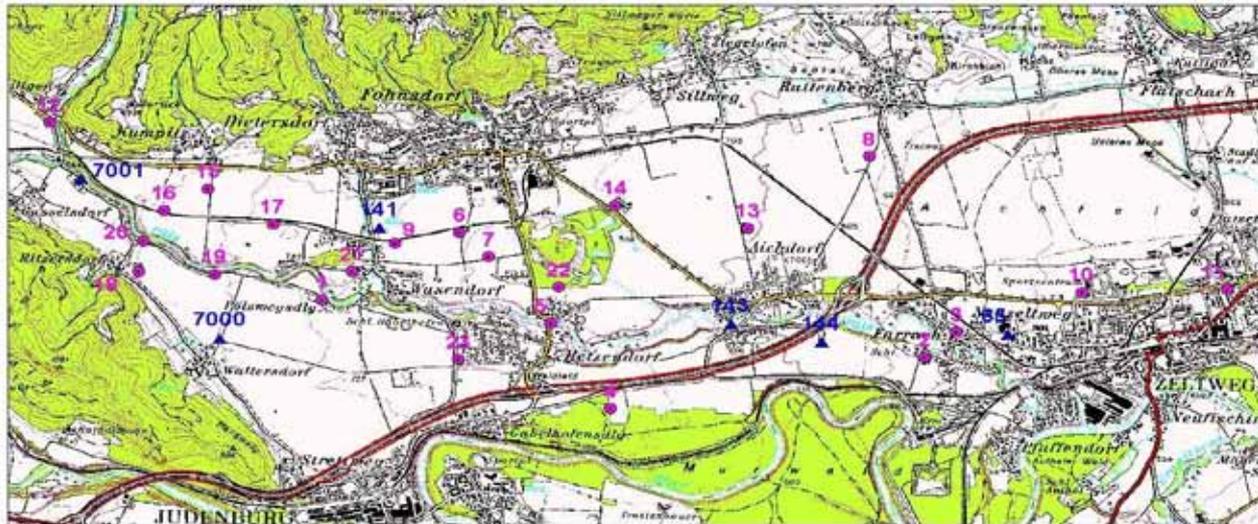
Pölsfluss, Zellstofffabrik Emission von AOX,

Grundwasseranreicherung durch Pöls?

UBA: AOX, POX, LHKW, CLS

AOX im Nahbereich der Pöls feststellbar

Grundwassermessstellen im Aichfeld-Pölstal



0 2 Kilometer

Datengrundlage: FA 17C, Referat Gewässeraufsicht
Kartengrundlage: GIS Steiermark
Kartbearbeitung: Pödesner
Bearbeitungsstand: 2004

▲ WGEV-Messstellen
● Eigenuntersuchungen

Abb. 1a



Das Land
Steiermark



Grundwasseruntersuchungen Haslacher AU

Grundwasseruntersuchungen auf Hormone, Xenohormone, Arzneimittelwirkstoffe und Phthalate



0 2 Kilometer

• Messstellen



Datengrundlage: FA 17C, Referenz Gewässeraufsicht
Kartengrundlage: GIS Steiermark
Kartenbearbeitung: Podesser
Bearbeitungsstand: 2002



1895



2002 Leibnitzerfeld, Bereich **Haslacher-Au**,
ergiebigen Grundwasserfeld, 3 kommunale Brunnen
Fragestellung Schadstoffe aus Anreicherung aus
Oberflächenwasser?

Steroide	Estradiol, Estron, Estriol, Ethinylestradiol
Xenooestrogene	4-Nonylphenol techn., 4-tert. Octylphenol, Bisphenol A
Arzneimittelwirkstoffe	Roxithromycin, Erythromycin, Trimethoprim, Diazepam, Carbamazepin, Coffein, Antipyrin, Iopromid
Phthalate	Dimethylphthalat, Diethylphthalat, Di-n-butylphthalat, Butylbenzylphthalat, Di(2-ethylhexyl)phthalat und Di-n- octylphthalat



17 a- und β-Estradiol	Natürliches Östrogen
Estron und Estradiol	Metaboliten von 17 β-Estradiol
Ethinylestradiol	Synthetisches Östrogen "Antibabypille"
4-Nonylphenol techn. (NP), 4-tert. Octylphenol (OP)	Gehören zur Gruppe der Alkylphenole, sind Abbauprodukte der Alkylphenoethoxylate, einer wichtigen nichtionischen Tensidgruppe
Bisphenol A (BPA)	Gehört zu den weltweit meist produzierten Chemikalien und wird u.a. als Antioxidans in Kunststoffen bzw. als Ausgangsmaterial für die Herstellung von Polykarbonaten und Epoxidharzen verwendet.
Phthalat	Werden vor allem als Weichmacher in Kunststoffen eingesetzt.
Roxithromycin, Erythromycin, Trimethoprim	Einsatz als Antibiotika
Carbamazepin	Einsatz als Antiepileptikum
Diazepam	Einsatz als Psychopharmakum
Iopromid	Einsatz als Diagnostikum (Kontrastmittel)
Coffein	In zahlreichen Erfrischungsgetränken und Arzneien enthalten
Antipyrin (Phemazon)	Analgetikum





Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Ergebnisse der durchgeführten Wasseruntersuchungen im Bereich der Haslacher-Au keinen nachteiligen Einfluss des Weißenegger Mühlgangs auf das Grundwasser in der Haslacher-Au durch den Eintrag von Hormonen, Xenohormonen, Arzneimittelwirkstoffen und Phthalaten erkennen lassen.



Aktuelle Probleme:

- Einsatz von Pestiziden gegen Maiswurzelbohrer (Clothianidin) in Grundwasserschongebieten
- Einsatz in Forstwirtschaft gegen den Borkenkäfer in Grundwasserschongebieten im Karstbereich (Cypermethrin und Cyhalotrin)



•Danke für die
Aufmerksamkeit
www.umwelt.steiermark.at