

BARBARA-GESPRÄCHE

Payerbach 1995

Die Arsenanomalie Feistritz/Wechsel, NÖ

R. GÖD

KURZFASSUNG



Anschrift des Verfassers:

*Dr. Richard GÖD
BVFA-Arsenal
Geotechnisches Inst., Stabstelle GTI
Arsenal - Obj. 214
Faraday Gasse 3
A - 1030 Wien*

Barbara-Gespräche Payerbach 1995	Band 2	"Geogen - Anthropogen" "Hausmüllversuchsanlage Breitenau"	Seite 95 - 106 Abb. 1	Wien 1997
-------------------------------------	--------	--	--------------------------	-----------

Die Arsenanomalie Feistritz/Wechsel, NÖ

R. GÖD

Der "Geochemische Atlas der Republik Österreich" (Thalmann, 1989) zeigt, verstreut über das gesamte Bundesgebiet, eine große Anzahl von Arsenanomalien in Bachsedimenten. Diese sind in vielen Fällen auf ehemalige Bergbautätigkeiten und somit auf bekannte Mineralisationen zurückzuführen, daneben treten aber auch Anomalien auf, deren Ursache unbekannt ist und die Gegenstand laufender Untersuchungen am geotechnischen Institut sind (Göd, 1994).

Die östlichste dieser markanten Arsenanomalien innerhalb des geochemischen Atlases findet sich auf Blatt 105 Neunkirchen, nördlich der Ortschaft Feistritz, etwa 5km östlich von Kirchberg/Wechsel und bedeckt eine Fläche von rund 10 km². Dieses Gebiet ist bezüglich des Arsengehaltes von Böden auch in der Niederösterreichischen Bodenzustandsinventur 1994 indiziert.

Geologisch gesehen befindet sich das Untersuchungsgebiet im Bereich des unterostalpinen "Semmering - Wechselsystems" und wird - von räumlich verschwindenden Anteilen am Permo- Mesozoikum des Semmeringsystems abgesehen - ausschließlich von den Gesteinen der Grobgnaisseerie aufgebaut (Matura, 1986, 1993). Die entnommenen Bodenproben (Abb.1¹) zeigen die nachfolgende Arsen-

verteilung: arithm. Mittel: 63 ppm, Median: 29 ppm, Min.: 3 ppm, Max.: 440 ppm. Es handelt sich um eine "Monoelement-Anomalie", häufige Begleitelemente des Arsen, wie beispielsweise Buntmetalle, fehlen.

Insgesamt 18 Proben weisen Arsengehalte > 50 ppm auf und übersteigen somit den

"Toxizitätswert" von 50ppm sensu Eikmann und Kloke (1988)

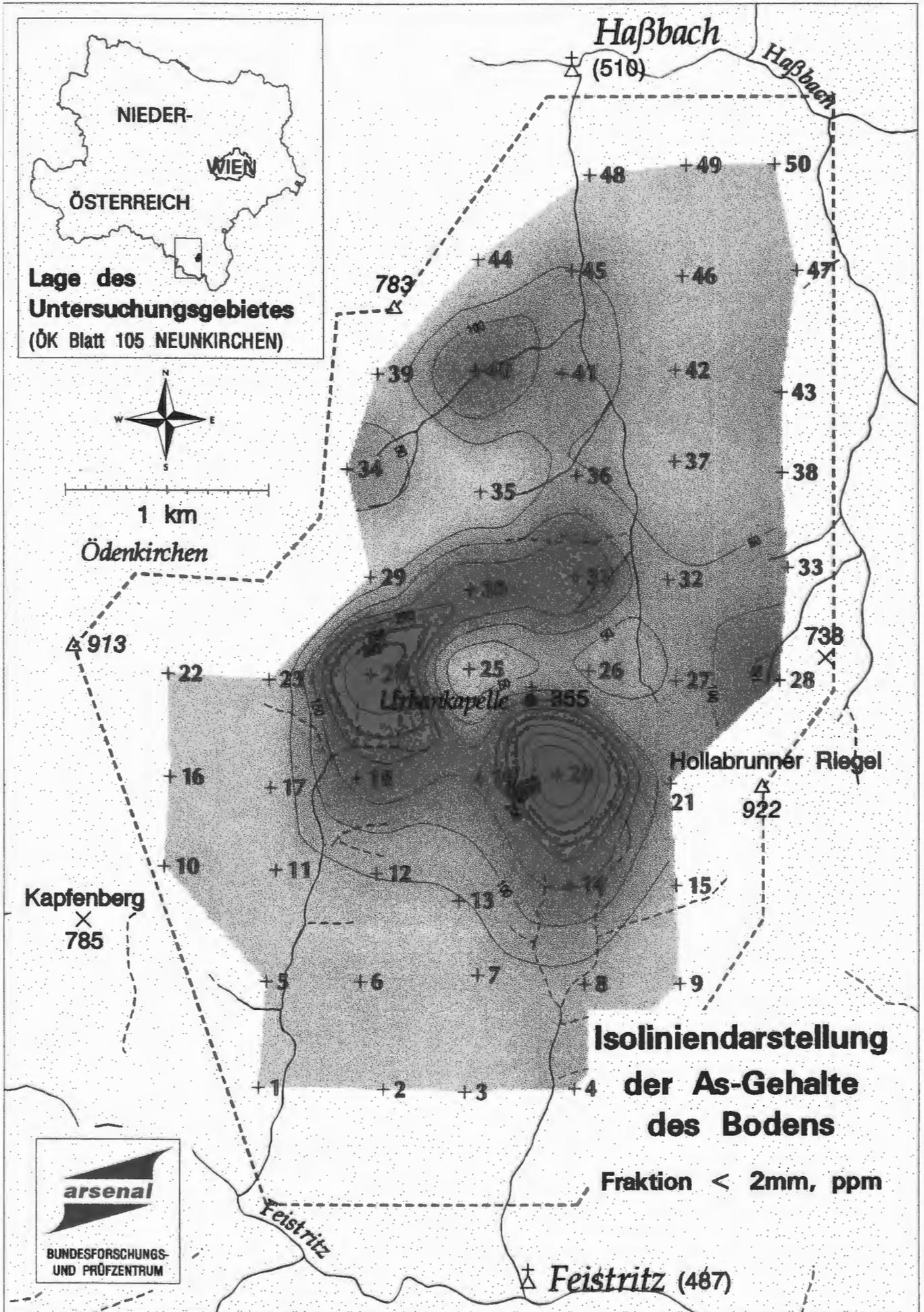
Die Arsengehalte sind auf eine natürliche Arsenkiesmineralisation zurückzuführen, die lediglich an einem Handstückes² studiert werden konnte: Der Arsenkies ist mehr/-minder s-parallel geregelt, die hypidiomorph bis idiomorphen Kristalle erreichen einige mm Länge. Es ist aufgrund des mikroskopischen Befundes anzunehmen, daß es sich bei den beobachteten Arsenkieskristallen um Mobilisate handelt. Neben dem Arsenkies ist als weiters Sulfid lediglich Pyrit zu erkennen. Das Verteilungsmuster der Bodenproben ist unregelmäßig und weist keine Vorzugsrichtung auf. Eine Korrelation hoher Arsengehalte mit tektonischen Elementen, wie sie das Luftbild erkennen läßt, scheint nicht zu bestehen (Abb.1).

Berücksichtigt man die räumlich ausgedehnte Verbreitung der an die Phyllite der Grobgnaisseerie gebundenen Arsenanomalien, wie sie der geochemische Atlas erkennen läßt - immerhin beträgt die Entfernung zu den vergleichbaren Anomalien des Raumes Mürz-zuschlag etwa 20 km - und verallgemeinert man den Befund dieser Studie, so ist anzunehmen, daß das Arsen zum syngenetischen Stoffbestand dieser lithologischen Einheit gehört.

Eine weitere Besonderheit des Untersuchungsgebietes stellen Blöcke einer grobkörnigen, stark limonitisierten Breccie dar, deren Einzelkomponenten im Maximum mehrere cm Durchmesser aufweisen und die durch limonitisierte Substanzen (u.a. Goethit)

¹) Die Bodenprobenahme wurde vom Inst. für Bodenkunde, Univ. f. Bodenkultur vorgenommen

² Für das Überlassen des Handstückes sei Herrn HR Dr. P. Gottschling, NÖ LR herzlichst gedankt.



verkittet sind. Es handelt sich offenkundig um eine Hangbreccie. Die Breccie enthält 110 ppm As (!), was einen Hinweis auf arsenhaltige Hangsickerwässer darstellt.

Die Arsengehalte der örtlichen Gerinne (Anzahl der Wasserproben=14) betragen im (arithm.) Schnitt 20 ppb und übersteigen im Falle einer Probe, die räumlich mit den höchsten Arsengehalten in den Böden zusammenfällt, mit 78 ppb As den WHO-Grenzwert von 50 ppb.

Literatur

- EIKMANN, Th. und KLOKE, A., 1988.
Nutzungs- und schutzgutbezogene Orientierungswerte für (Schad-)Stoffe in Böden. In: Bachmann, G., Bodenschutz, Bd.1. Erich Schmidt Verlag, Berlin
- GÖD, R., 1994: Geogene Arsengehalte außergewöhnlichen Ausmaßes in Böden, Nördliche Saualpe, ein Beitrag zur Diskussion um Grenzwerte von Spurenelementen in Böden. Berg- und Hüttenmänn. Monatshefte 139, 442-449
- MATURA, A., 1986: Bericht 1986 über geologische Aufnahmen im Kristallin des Wechselgebietes und der Buckligen Welt auf Blatt 105 Neunkirchen; JB. Geol. BA., 305-306
- MATURA, A., 1993: Kartenblatt 105 Neunkirchen, 1:50 000, Geol. BA, Wien
- NIEDERÖSTERREICHISCHE BODENZUSTANDSINVENTUR; Verfasser: Bundesanstalt für Bodenvirtschaft Wien; Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung VI/4, Wien 1994
- THALMANN, F., SCHERMANN, O., SCHROLL, E. und HAUSBERGER, G., 1989: Geochemischer Atlas der Republik Österreich 1: 1.000.000, Geol. Bundesanstalt Wien

DISKUSSION :

Geochemische Untersuchungen an Fluß- und Bachablagerungen in Niederösterreich

Die Arsenanomalie Feistritz/Wechsel, NÖ

WIMMER: Ich muß mich noch einmal zur Funktion von Grenzwerten zu Wort melden. Ich glaube, es bedarf keiner Diskussion, daß Grenzwerte nicht von der Naturwissenschaft erfunden werden können. Grenzwerte brauchen eine Bewertungsbasis, die außerwissenschaftlich vorgegeben sein muß, alles andere wäre Biologismus oder Ökologismus. Das heißt, Grenzwerte müssen gesellschaftlichen Wertungsprozessen entspringen und die Gesellschaft ist als solche politisch legitimiert vorzugeben, was sie will.

Der von ihnen angesprochene Klärschlammgrenzwert regelt die Ausbringung von Klärschlamm auf Böden und sagt: Wir wollen nur so viele Schlämme auf Böden aufbringen, daß wir vorsorglich keine toxischen Auswirkungen befürchten müssen, auch nicht bei langfristiger Nutzung, und so, daß auch noch relativ viel Platz ist für sonstige Schadstoffeinträge. Die Bodengrenzwerte, auch die Klärschlammgrenzwerte, bezeichnen noch keine Grenze mit toxischen Effekten, sondern besagen, wir wollen viel Platz haben für andere Belastungsursachen und wir wollen möglichst gering kontaminierte Klärschlämme möglichst lange ausbringen können. Ich sehe es als durchaus legitim, solche Grenzwerte zu setzen und ich sehe auch den gesellschaftlichen Hintergrund als legitim an, auch wenn ein Boden aus natürlichen Ursachen höher belastet sein sollte. In diesem Fall bringen wir eben keinen Klärschlamm dort auf. Die zweite Kategorie von Grenzwerten, als "naturwissenschaftliche Grenzwerte" etwas schlampig angesprochen,

wären zum Beispiel die genannten EIKMANN - KLOKE-Werte, denen liegt auch ein Bewertungsmaßstab zugrunde: Es darf für eine empfindliche Spezies oder für den Menschen unter verschiedenen Annahmen noch kein negativer Effekt auftreten, also Sicherheit als oberstes Gebot. So ergeben sich Werte, bei denen negative Effekte nicht auftreten, das sind bei Arsen eben die angesprochenen 50 ppm.

Es wäre meiner Meinung nach ein Irrglaube anzunehmen, daß die Natur nicht Werte in beliebig größerer Höhe liefern kann, und diese nicht auch in dieser Natur toxisch wirken könnten. Nur hat sich die belebte Natur evolutionär auf diese geochemische Situation eingestellt. Es gibt genug Schwermetallzeigerpflanzen, es gibt auch in der Schweiz die "Totalpe", deren Belastung, soweit ich informiert bin, vom Arsen herkommt. Ich glaube, es spricht nichts dagegen, daß die Natur selbst Toxizität produzieren kann; für uns ist es schwer, diese viel anders zu beurteilen als anthropogene Effekte. Nur sollte man die beiden Dinge nie vermischen.

GÖD: Ich stimme dem zu, daß es natürlich legitimem politischem Interesse entspricht und daß es auch legitim ist, einen Grenzwert zu setzen. Ich glaube aber grundsätzlich, daß die Art, wie das geschieht, und vor allem der Bezug auf Totalgehalte völlig irrelevant ist, daher sind die 20 oder 50 oder 100ppm schlicht und einfach täuschend. Ich betone das deswegen so sehr, weil ich insbesondere im Kreis der Bodenkundler oft Aussagen höre,

die völlig irreführend sind. Ich kann mich an einen Vortrag erinnern, der irgendwo in Wien stattgefunden hat, wo jemand mit hoch erhobener Stimme von höchst belasteten Flächen gesprochen hat. Dabei ist es um 80 ppm Blei gegangen ist, und das in einem Gebiet, wo der geogene Grundwert ein Vielfaches betragen hat. Jeder gesetzliche Wert, der den Totalgehalt zum Maß nimmt, ist ganz grundsätzlich irrelevant. Und daher kann man sich den eigentlich schenken, es sei denn, man ist ein Rechtsanwalt und will etwas verdienen.

GOTTSCHLING: Bei der Urbani-Kapelle beträgt der Wert laut Bodenzustandsinventur 300 ppm Arsen.

SCHROLL: Ich möchte beim Arsen noch etwas dazusagen: Es gibt ja Spurenelemente wie etwa das Selen, die sind notwendig in einem bestimmten Bereich, zu viel und zu wenig ist gleich gefährlich für die Gesundheit des Menschen, das muß man auch noch dazusagen. Und auch dazusagen muß man, gerade das Arsen, das ist so ein Zwischending. Etwas Arsen ist sogar ein bißchen reizvoll. Sie wissen ja, früher hat man den Hittrach (Anm: Arsentrioxid, Arsenik) verwendet, erstens einmal für Pferde ein gewisse Zeit, zweitens gab es früher Arsenquellen, also Mineralwässer, die Arsen haben, die medizinisch genutzt worden sind. Man hat sie dann abgeschafft, weil man gesagt hat, um Gottes Willen, der Mensch wird mit soviel Arsen belastet. Aber man hat das nie nachgewiesen.

Es fehlt hier ja viel zu viel Wissen und Untersuchungen, abgesehen auf die Auswirkungen auf unseren biologischen und auf den Menschen selbst. Das heißt aus Unwissenheit wird dann manchmal etwas vorgeschrieben, was unter Umständen auch viel Geld kosten kann. Wir betreiben im Prinzip auch in Österreich viel zu wenig Forschung auf dem Gebiet, um neues Wissen zu erlangen. Wie mühsam es ist, so einen Forschungsauftrag zu erhalten, und auch eine Kooperation zwischen verschiedenen Wissenschaftlern zu erreichen, nicht nur Geowissenschaftler, auch Biowissenschaftler, davon kann der Kollege Göd ein eigenes Lied singen. Das sind komplexe Probleme und wir brauchen Zusammenarbeit.

Aber im Alltag ist es so, daß jeder sagt, mir gehört das Häusl, das mache ich alles selbst, ich bin geschickt genug dazu. Da muß ich sagen, wir brauchen Kooperationen über die Fachgrenzen hinaus, das müßte auch gefördert werden. Es müßte auch der Staat, wenn er daran Interesse hat, solche Dinge finanzieren und planmäßig etwas tun und nicht sagen, das kann man einsparen, da nehmen wir einen Wert, der uns gerade gefällt.

Das liegt auf der Ebene des Wissens des Politikers, des Wissens der Verantwortlichen, aber auch der Berater. Wie weit sind etwa im Bundesumweltamt die geogene Gehalte bekannt? Dort sind meist Biologen, die von dem keine Ahnung haben, und das Unwissen auch bei den Fachleuten spielt eine ganz große Rolle. Soweit es geochemische Arbeiten und relevante Studien betrifft, ist auch die Bodenkunde davon betroffen.

GÖD: Ich wollte ad hoc noch 2 Sätze sagen, bevor die anderen Diskussionsteilnehmer zu Wort kommen. Ich kann mich gut erinnern an die Tschernobyl-Geschichte. Da hat der damalige Kurzzeit-Familien- oder Gesundheitsminister, der Herr Kreuzer, buchstäblich über Nacht die Strahlungsgrenzwerte um den Faktor 2 heruntergesetzt und hat damit die doppelte Überschreitung gehabt wie damals der Rest der EG. Das war eine rein populistische Entscheidung ohne naturwissenschaftliche Deckung. Das nur am Rande.

RANK: Ich darf einen Satz dazu sagen. Es wurde damals in Tirol von Bundesseite aus ein Grenzwert für Salat festgelegt. Man hat in kürzester Zeit befunden, daß der Salat bereits vorher mehr gehabt hat. Da haben die Tiroler das von sich aus außer Kraft gesetzt. Insofern gebe ich Ihnen recht, es ist so gelaufen.

WIMMER: Ich bin kein Jurist und kein Politiker und komme seit mehr als einem Jahrzehnt aus dem Bereich der Umweltchemie. Es gibt eine Fülle von Sprachschwierigkeiten zwischen Wissenschaft und dem, was der Wissenschaft vorgelagert ist. Es konzentriert sich das Problem offensichtlich sehr stark auf das Unverständnis oder das mangelnde Verständnis, was Grenzwerte sein sollen. Ich kann natürlich nicht sagen, bei 50 ppm Arsen

im Boden fallen Sie tot um, oder so irgendetwas, aber diese Gleichsetzungen bestimmen weitgehend die Meinung in der Öffentlichkeit, in der Zeitung, in der Diskussion. Der Grenzwert x wurde um 100 % überschritten, deshalb sind wir alle schon tot, wir wissen es nur noch nicht. Auf dieser Ebene ist es absoluter Blödsinn.

Aber es gibt eine legitime Ebene für Grenzwerte, und die heißt, Vorgabe eines politischen, eines gesellschaftspolitischen, eines auf demokratischem Wege ermittelten Zieles, letztendlich auf staatlicher Ebene, das wie immer lauten kann, zu dem man wissenschaftliches Material herantragen und Werte bestimmen kann. Diese Ziel könnte etwa heißen, wie gering muß der Zink-Gehalt in einem Gewässer in der fließenden Welle sein, damit keinen wie auch immer gearteten Viecherln irgendetwas passiert. Solche Werte kann man festlegen.

Grenzwerte haben immer eine bestimmte Funktion. Noch einmal: der von ihnen angezogene Klärschlammgrenzwert hat die Funktion, die Aufbringung von Klärschlamm auf Böden unter ganz bestimmten Gesichtspunkten zu regeln. Er ist nicht geeignet Böden generell im Hinblick auf ihre Nutzbarkeit oder ihre Entsorgung oder sonst irgendetwas einer Regelung zuzuführen. Solche Grenzwerte gibt es meines Wissens in Österreich überhaupt nicht und es gibt sie in ganz Europa meines Wissens nicht auf einer gesetzlich definierten Ebene. Die Gleichsetzungen verfälschen. Selbstverständlich müssen sie nicht 2000 km² Landwirtschaft in Österreich verbieten, weil sie mehr als 50 oder 100 oder was auch immer ppm Arsen im Boden haben. Ich wollte darauf hinweisen, daß diese Gleichsetzungen einfach nicht korrekt sind, weil die Grenzwerte eine andere Funktion haben.

GÖD: Einen Satz dagegen: Ich behaupte, daß jeder Grenzwert, der auf dem Totalgehalt beruht, als solcher unsinnig ist.

SCHROLL: Ich möchte nur kurz ergänzen, ich glaube demokratische Grenzwerte halte ich für falsch, den Ausdruck alleine schon. Denn die Demokratie ist eine, möchte ich sagen, sehr schlechte Form der Wahrheitsfindung. Sie hat

sicher die beste Form, die wir haben, aber im Prinzip muß man sich langsam erst einfinden durch These und Antithese bis man vielleicht zur Wahrheit als Synthese findet. Man sieht ja dann die Wahrheit bei der Demokratie. Ein Politiker, der recht hat, da sagt man, der hat recht gehabt, man kann es mit Gewalt durchsetzen, aber ich glaube, wir müssen viel mehr dazu kommen, auch in Österreich, daß wir mit der naturwissenschaftlichen Ratio zu denken beginnen, also mehr Naturwissenschaft in unsere Gesellschaft einfließen lassen. Wir sind sowieso noch ein Volk der Kelten mit Druidenglauben und ähnlichem.

WIMMER: Arsen kann ein Karzinogen sein, es hat auch positive Effekte auf die menschliche Gesundheit, positive Effekte auf die tierische Gesundheit.. Wenn sie eine alte Kuh haben, die nicht mehr trächtig wird, dann geben sie ihr ein Pulver, das der Tierarzt verschreibt, und da sind ganz gewaltige Mengen an Arsen drinnen.

Arsen ist ein klassisches Umwelt-Karzinogen, d.h. die Exposition kann zu einer bestimmten Anzahl von Krebsfällen in der Expositionsperiode führen. Sie produzieren mit einem bestimmten Umweltgehalt Arsen eine wie auch immer große Anzahl Tote, in der Regel eine sehr geringe Anzahl, vielleicht einer in 70 Jahren bei lebenslanger Exposition. Diese Herleitung, welcher Grenzwert im Mikrogramm, Milligramm, in welcher Größenordnung auch immer, in welchem Umweltmedium, korrespondiert mit Effekten wie z.B. mit statistischen Krebstoten. Damit heißt die gesellschaftliche Frage, wie viele Krebstote wollen wir aus chemischen Verbindungen haben, und die kann die Naturwissenschaft nicht beantworten. Die Naturwissenschaft kann nur über Epidemiologie Aussagen geben zwischen Gehalten in der Umwelt und Effekt. Deshalb können Grenzwerte nur gesellschaftlich vorgegeben werden, nach welcher Prozedur auch immer.

TUFAR: Ich wollte folgendes sagen, darf ich ein bißchen widersprechen. Ich bin in Wien in die Mittelschule gegangen bis zur Matura und da haben wir gelernt und ich hoffe, daß das noch stimmt, daß man mit dem Arsen schon

sehr frühzeitig pragmatisch umgegangen ist und Grenzwerte vorgegeben hat, und es war ja bekannt, daß es die Hittrachpest gegeben hat. Arsen war im vorigen Jahrhundert, noch vorher weit verbreitet. Sie haben etwa nahe bei Bruck/Mur einen Arsenbergbau am Straßegg. Da wurde wirtschaftlich Arsen abgebaut, abgeröstet und Hittrach wurde verkauft, einerseits um Erbschaften zu regeln, andererseits als Dopingmittel. Die Holzfäller haben es genommen, die Bergleute haben es genommen usw. Wir haben in der Mittelschule gelernt, in der alten k.k. Monarchie in Wien hat es ein Gesetz gegeben, daß in der Reichshaupt- und Residenzstadt Schweine nicht sofort geschlachtet werden durften, sondern sie mußten drei Tage im Schlachthof unter staatlicher Kontrolle warten und dann hat man auf Grund der Entzugserscheinungen gewußt, die haben mit Arsen gedopt oder nicht. Die damaligen medizinischen Methoden waren sicher nicht so schlecht, daß sie bei Hittrachgebrauch nicht herausbekommenen hätten, daß man Krebs bekommen haben. Bitte ein bißchen Vorsicht, wenn sie sagen, Arsen ist ein Karzinogen, denn man mußte immer mehr und mehr essen, daß es überhaupt wirkt. Meines Wissens ist nicht bekannt, daß Arsenesser Krebs bekommen hätten.

Die andere Sache ist, und da möchte ich ihnen auch sehr für ihren Vortrag danken, daß sie hier im Wechselgebiet eine Arsenkieslagerstätte haben, das Puchegg bei Vorau mit sehr viel Arsenkies, da ist auch das Gold drinnen, und gar nicht weit, einen Steinwurf von hier, das ganz paradoxe kleine Arsenvorkommen in Gipslagerstätte des Myrthengrabens, da haben sie jede Menge verschiedener und seltener Arsenminerale.

GÖD: Hier ist auch offensichtlich aneinander vorbeigesprochen worden. Ich möchte noch eine Bemerkung machen. Ich bin nicht gegen das Fixieren eines Grenzwertes, ich halte das für legitim. Aber ein Grenzwert mit einem Absolutgehalt eines Gesteins, der ist Unsinn. Wenn Sie heute sagen können, falls in der Küchenzwiebel so viel Arsen drinnen ist, dann ist das gefährlich, dann lasse ich mir das einreden. Aber wenn es sich um eine völlig inerte

Verbindung handelt, dann ist etwa der Nickelgehalt völlig irrelevant, da können Nickelgehalte von ein paar tausend ppm drinnen sein. Erst dann kann man von einer möglichen Toxizität sprechen, wenn man es im Biokreislauf wirklich erfassen kann. Alles andere ist irrelevant. Das ist was ich sagen wollte.

HAUSBERGER: Ich möchte die Ergebnisse von einem Europrojekt kurz vorstellen und zwar in Richtung Arsen. Das war ein Bodenzustandsprojekt Köflach, wo 350 Proben gemacht worden sind. Das Projekt ist aufgegeben, aber noch nicht offiziell abgenommen. Aber ich möchte dazu ergänzen, mit dem Arsen kann man fast die Geologie eines Gebietes nachbilden und es ist insofern interessant, daß in der Grossau der Wertmedian ca. 13 ppm beträgt. Es handelt sich um eine Vollanalytik und in der Reihe waren Werte über 20 ppm und durchaus statistisch voll abgesichert und mit Maximalwerten von 43 ppm, wobei man im Vergleich dazu sagen kann, daß etwa im Koralmkristallin auch sehr viele Werte statistisch gut abgesichert sind und der Median 3,6 ppm beträgt. Das wären die zwei Extreme. Das Projekt ist abgewickelt worden von Prof. BLUM und Dr. BERGER und initiiert von Dr. THALMANN, die Analytik ist vom Arsenal durchgeführt worden.

MÜLLER: Es gibt sicher Fälle, wo Arsen-schlucker mehrere Gramm Arsen eingenommen haben. Man weiß ja aus dem Mittelalter und früher, daß man sich so an das Arsen gewöhnt hat, daß sie nicht mehr vergiftet werden konnte. Also prophylaktisch war das gegen Meuchelmörder und die haben dann gesagt, da müssen wir schon was besseres nehmen.

Nun noch zu den Grenzwerten. Ich glaube, ich habe ganz am Anfang schon betont, daß dieser *akkumulation* tatsächlich jetzt ein Potential vorzeigt. Ich habe so und so viel ppm irgendeines Elementes drinnen und das kann jetzt je nach Verbindungsform entsprechend extrem toxisch sein und durch den Stoffwechsel oder durch die Zellwände aufgenommen werden. Vor 20 Jahren haben die Wasserkundler von "Belastung" gesprochen und dann wurde plötzlich "Verschmutzung"

daraus, und wenn sie nachsehen, auf dieser großen blauen Karte steht immer nur "belastet", und ich würde sagen, das Wort "Last" bewerte ich einmal neutral. Wenn ich einen 2-Zentnersack Mehl auf Sie lege, dann ist das eine schwere Last, sollte das aber Marilyn Monroe sein, dann würden sie das als süße Last empfinden. Last ist also nicht gleich Last.

Bei den Grenzwerten müßte der nächste Schritt kommen, daß man sagt, jetzt müßte man die Frage der Bioverfügbarkeit bewerten. Aber wofür? Ist das für Pflanzen, ist das für Tiere und letztendlich für den Menschen toxisch? Und jetzt kommt noch was dazu, ist es jetzt verfügbar und wie ist es mit einem späteren Eintrag ins Grundwasser, das ist wieder eine ganz andere Geschichte, und ich glaube, mit jenen Parametern kann man das gar nicht beschreiben, sondern man muß von der Metallkonzentration ausgehen und dann systematisch Untersuchungen machen, um das festzustellen.

Das ist glaube ich das, was wir versuchen sollten zu betreiben, und ich habe am Anfang den Schwerspat als Kontrastmittel bei der Röntgenaufnahme erwähnt. Barium ist hochgiftig, aber den Baryt können Sie kiloweise essen und Sie werden nicht belastet. Ich glaube übrigens, ich war der einzige, der eine große Portion Neckarschlamm vor ungefähr 500 Leuten mit Genuß verzehrt hat. Da war einmal eine Anhörung, was macht man mit dem hochbelasteten Neckarschlamm. Den wollte man auf eine Deponie in der Schwäbischen Alb bringen. Gerade vorher war das Gebiet im Rahmen von Regenerierungsmaßnahmen sauber gemacht worden und jetzt sollten vom Neckar 100 km hoch Lastwagen dahin fahren und die Schlämme ablagern. Ja, sagten die Gegner des Projekts, und was ist, wenn man die Deponie abdeckt und jetzt kommt das Gras drauf und jetzt kommen die Schmetterlinge. Ein Professor hat soviel von diesen Schmetterlingen gesprochen, ich konnte mir das nicht mehr anhören und sagte, wenn ich Neckarschlamm hätte, ich würde den vor Ihren Augen essen. Aber ich habe vergessen, daß draußen von grünen Demonstranten eine

Fuhre Schlamm hingekippt worden war, und plötzlich war es ruhig und man servierte mir Neckarschlamm und einen Teller dazu, und ich fragte, könnte ich auch etwas zum Trinken haben und habe laut schmatzend diesen Teller noch ausgekratzt und das war die einzige Lösung um diese Hysteriker zur Ruhe zu bringen. Es ist gut gegangen, es ist nichts passiert. Ich habe nicht das Cadmium gefürchtet, sondern etwas ganz anderes, und ich habe mich beeilt, schnell mit dem Auto nach Hause zu kommen. Also das nur zum Thema Verfügbarkeit.

HACKENBERG: Wir haben noch zwei Arsenlagerstätten in der näheren Umgebung, und zwar eine Fahlerzlagerstätte mit Arsenmineralisation im Silberberg bei Gloggnitz, die seit dem 16. Jahrhundert abgebaut worden und eine feine, kleine Arsenkieslagerstätte am Kohlberg bei Pottschach. Auch in Begleitschiefern der Sideritlagerstätten kommt Arsenkies vor und mit dem Siderit bricht auch immer wieder zum Teil arsenhaltiges Fahlerz ein. Arsen ist also hier in der Gegend weitverbreitet und auch im Abraum sind sicher erhöhte Arsengehalte.

Ich möchte noch etwas zur Toxizität des Arsens hinzufügen. Es gelten an sich 0,01 g Arsenik als letale Dosis und geübte Arsen-schlucker konnten 0,5 g bis dreimal wöchentlich zu sich nehmen. Dabei kam es zwar zu Irrtümern bei der Dosis, aber von Krebs bei Arsenschluckern ist eigentlich nichts bekannt, obwohl diesem Brauch noch bis in unser Jahrhundert gehuldigt wurde.

Friedrich VOLDERAUER, der letzte große Gewerke des größten ostalpinen Arsenbergbaus in Rotgülden im Lungau hat eine Farbe erzeugt, eine Arsenfarbe, "Wiener Grün", mit der Papiertapeten eingefärbt worden sind. Die waren Billigware, und diese Tapeten sind in Wien in den Kellerwohnungen angebracht worden. Durch das feuchte Mauerwerk hat sich Arsenwasserstoff gebildet und der ist hochtoxisch. Da gab es zahlreiche Tote, vor allem eben bei den unteren Einkommensklassen, im Substandardbereich. Das war dann übrigens auch das Ende der Arsenikproduktion. Mit diesen Beispielen

nöchte ich zeigen, daß die Gefahr des Arsens als mögliches Karzinogen doch eher bedeutungslos ist, da das Kurzzeitrisko einer akuten Vergiftung weit höher zu bewerten wäre.

SCHROLL: Damit das Thema ein anderes wird, darf ich noch die Frau Dr. Augustin etwas fragen. Das ist ja eine wunderschöne Arbeit, die da in Niederösterreich geleistet worden ist. Wird das auch publiziert oder verrottet das irgendwo ?

AUGUSTIN: Nach Abschluß der Arbeiten und des Berichtes, die ja vom Land Niederöster-

reich zum Teil finanziert wurden, wird es vom Land NÖ publiziert werden.

GOTTSCHLING: Es ist nicht nur vom Land sondern auch vom Wissenschaftsministerium zu gleichen Teilen finanziert worden und wir haben natürlich die Absicht es zu publizieren, aber es ist ja noch nicht fertig.

HAUSBERGER: Ist es dann geplant, das in einem bestimmten Zeitabstand wieder zu wiederholen ?

GOTTSCHLING: Vorläufig nicht.

Diskussionsbeiträge von:

HR Dr. P. GOTTSCHLING
NÖ Landesreg. Baudirektion
Operngasse 21
A - 1040 Wien

Michael HACKENBERG
Bergbaumuseum Enzenreith
A - 2640 Enzenreith

Prof. Dr. G. MÜLLER
Inst. f. Sedimentforschung der
Universität Heidelberg
D-69112 Heidelberg

HR Dr. D. RANK
Geotechn. Inst., Abt. Geohydrologie
BFPZ-Arsenal - Obj. 214
A - 1030 Wien

Prof. Dr. E. SCHROLL
Haidbrunnngasse 14
A - 2700 Wiener Neustadt

Univ. Prof. Dr. W. TUFAR
Philipps-Univ. Marburg,
Fachbereich Geowissenschaften
Hans-Meerwein-Straße
D-35032 Marburg/Lahn

Dipl. Ing. Dr. J. WIMMER
Oberösterreichische Umwelthanwaltschaft
Stifterstraße 28
A - 4020 Linz