

GRUNDWASSER – TRINKWASSER

Organische Spurenstoffe im Grundwasser

FACHTAGUNG 14. – 15. Mai 2012

Amt der Steiermärkischen Landesregierung, FA17c

AGRIKULTUR

Es ist Frühjahr 2007, ein Landwirt kultiviert sein Land. Das Standphoto hat Einstimmung und Rückbesinnung zum Ziel. Kultivieren schafft die Kultur – die Ernte der landwirtschaftlichen Kulturen ermöglicht einer nicht mehr hungernden Gesellschaft auch geistige und andere immaterielle Kulturinhalte zu schaffen.



Kulturlandschaft, Kultur und kultiviertes Verhalten hängen eng, sehr eng zusammen. Wir sind uns dessen meist nicht bewusst. Ist der nackte Überlebenskampf einmal gewonnen, kann die restliche Energie des Menschen weiter in Ausbildung und Bildung fließen, und das hat auch dieser Bauer im Sinne, der sein Land bestellt, um seine Familie zu ernähren und seinen Kindern einmal ein „besseres“ Leben zu ermöglichen, indem er sie zur Schule schickt, anstatt sie einbinden zu müssen in die Funktion, Leben zu er- und unterhalten – in der Familie, im Clan, im Dorf, im Land.

Somit ist jedes Wechselgespräch über Pflanzenschutz auch ein Gespräch mit sozialökologischer und vor allem auch sozialökonomischer Tragweite.

Schutz und schützen: Was und wen? Wovor und warum?

PFLANZE – SCHUTZ – MENSCH

Der gewählte Titel, „Pflanze – Schutz – Mensch“, diesen Ausführungen vorangestellt, weist auf eine Bipolarität hin, welche sich im Verlauf des Referates aber als eine Wechselbeziehung im Netzwerk weiterer Bezugssysteme darstellen wird. Betroffen ist die POLIS, und damit sind auch die politischen, die gesellschaftlichen Dimensionen angesprochen, die Interessen und die Motivation und die Wertschätzung unterschiedlicher Schutzgüter wie Mensch / Pflanze / et cetera.

Um eine einheitliche Basis für so induzierte Assoziationen zu legen, werde ich einleitend auf einige Begrifflichkeiten eingehen und ihre Rolle im Wechselspiel der SCHUTZ-wirkungen erläutern. In Folge werde ich beispielhaft die Routen der Schutzstoffe, die Einflüsse, denen diese Stoffe ausgesetzt sind, und wie sie wirksam sein können, beispielhaft aufzeigen.

Wertende Einschätzungen von Informationen über Herbi- & Pestizide (HPs), nach dem kursorischen Einblick in die Vielfalt der Vernetzungen, wird der Zuhörer in Zukunft möglicherweise anders begründen als bisher.

Begriffe, denen wir begegnen, und ihre Bedeutung:

BIOCID¹ – ein Vorspann BIO wird dabei verknüpft mit der Nachsilbe –CID, -CIDIE (bakteri-, fungi-, pesticid etc.). Bei BIO-LOGIE wird eben LOGOS angehängt; es steht für die Inhalte das Wort (logos) und die damit ausgedrückten und formulierten Inhalte der Wissenschaft und der, beiden gemeinsame, Vorspann BIOS steht für den Begriffsinhalt „Leben“.

Dieses tödlich zu treffen, ist also Sinn des mikro- oder makrobioziden Unterfangens.

Bio-zid und anti-bio-tisch sind also Termini technici aus der Welt von Kampf und Krieg.

Die Waffenarsenale in diesem kriegerischen Szenario des Lebens sind umfangreich und sehr oft chemischer Natur – organisch chemische Stoffe - erfunden und eingesetzt von der Natur - in der Natur - gegen die Natur.

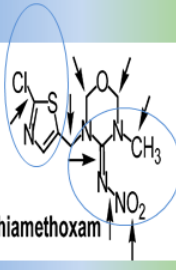
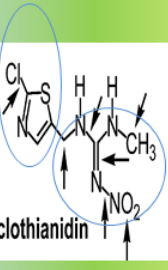
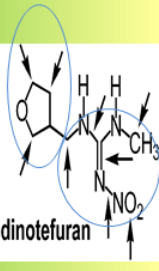
Das Ziel ist, die eigene Spezies vor Schaden zu bewahren und Mitbewerber um Nahrungsquellen primär und Lebensraum sekundär auszuschalten.

Der Titel dieser Ausführungen enthält **zentral den Begriff „Schutz“**, dem zwei Schutzgüter, der Mensch und die Pflanze, zugeordnet sind. Beide Schutzgüter gehören ein und derselben Nahrungskette an, beide Schutzgüter setzen organisch chemische Stoffe zu ihrem eigenen Schutz ein. Damit sind diese Ausführungen Teilelement der Veranstaltung „ORGANISCHE SPURENSTOFFE im GRUNDWASSER“.

¹ Zur Erinnerung „EL CID“ – Es war der erste Breitwandfilm in den 60er Jahren gewesen; Allied Artists, 1961. Directed by Anthony Mann. Camera: Robert Krasker. With Charlton Heston, Sophia Loren, Raf Vallone, Geneviève Page, John Fraser, Gary Raymond, Hurd Hatfield, Massimo Serato, Herbert Lom, Frank Thring, Douglas Wilmer, Michael Hordern, Andrew Cruickshank, Tullio Carminati, Ralph Truman, Christopher Rhodes, Gérard Tichy, Carlo Giustini, Paul Müller, Katina Noble, Fausto Tozzi, Barbara Everest, Franco Fantasia.

El CIDs der AGRONOMIE - Herbizide und Pestizide (HPs)²

Aus der Vielzahl der möglichen derzeit, derzeit noch oder derzeit nicht mehr eingesetzten Stoffe werde ich 4 Beispiele herausgreifen und auf zwei Stoffgruppen, die Triazine und die Clothianidine, näher eingehen.

Triazine		FAMILIE	
LR Stmk TW Fachtagung 2012	Molekular Formel:	$C_7H_{12}ClN_5$	
	Monoisotopen Masse:	201.078125 Da	
	Systemische Nomenklatur:	6-Chloro-N-(2-methyl-2-propanyl)-1,3,5-triazine-2,4-diamine	
		1,3,5-Triazine-2,4-diamine, 6-chloro-N-(1,1-dimethylethyl)-1,3,5-triazine-2,4-diamine, 6-chloro-N ² -(1,1-dimethylethyl)-30125-63-4 _mw	
		6-Chloro-N-(2-methyl-2-propanyl)-1,3,5-triazin-2,4-diamin 6-Chloro-N-(2-methyl-2-propanyl)-1,3,5-triazine-2,4-diamine 6-Chloro-N-(2-methyl-2-propanyl)-1,3,5-triazine-2,4-diamine N-(4-amino-6-chloro-1,3,5-triazin-2-yl)-N-(tert-butyl)amine terbutylazine metabolite	
			
	thiamethoxam	clothianidin	dinotefuran
30.03.2012	HOSAN® GmbH M. D. Karl M. Hellemann	30.03.2012	HOSAN® GmbH M. D. Karl M. Hellemann
14		22	

Der Wahl lagen einerseits die Wunschvorgabe des Veranstalters zu Grunde mit dem Blick auf

- die jährlichen Produktions- bzw. Einsatzmengen in Österreich,
- die Einsatzregion mit ihren Kulturschwerpunkten
- die regionalen, historischen Komponenten: Erstens die Nitratverordnung und zweitens die ersten positiven Nachweise von Metaboliten damals großflächig eingesetzter Schutzstoffe

und andererseits die umweltmedizinischen Reflexionen auf

- erfolgte „science found“ Einschätzungen und auf den Nachhall dieser Substanzen in Form der Nachweisbarkeit biologisch aktiver abgeleiteter Stoffe, auch noch lange nach dem Aussetzen ihrer Anwendung sowie
- die Einschätzung der Relevanz eines „Schutz“-stoffes bei sehr eingeschränkter Berücksichtigung seiner Wandlungsfähigkeit, bezogen auf Struktur und Wirkung nach Ausbringung des originären Schutzstoffes.

Die historische Reflexion ist, dass vor rund 30 Jahren Diskussionen³ und Experimente hier in dieser Region Entwicklungen eingeleitet haben und experimentell Ergebnisse erzielt worden sind, die nun molekularbiologisch fundiert, 30 Jahre später, ihre Erklärungen erfahren.⁴

² Die Wirkgruppen Herbizide und Pestizide werden im weiteren Textverlauf zusammen als HPs abgekürzt verwendet.

³ Vorspann zu dieser Veranstaltung: Es hatte mit dem Nachweis eines Stoffes im Grundwasser begonnen, wo man ihn, auch den Angaben des Herstellers nach und den bisher verfügbaren Daten nach, nicht hätte erwartet und daher nicht hätte finden dürfen. So wie damals: Das war der Aufhänger – wir sollten etwas über Herbizide und Pestizide (H&Ps)P erzählen – „könntest Du ein wenig über die Einflüsse auf die Gesundheit sagen ... warst ja damals auch mit eingebunden in die Versuche im Leibnitzer Feld (Chemische Dekontamination und MBsDEC u. a. Firma Lamayer et al.).

⁴ Literatur beim Autor: Wechselwirkung von Stickstoffdüngung und Atrazin Abbau; Einsatz von molekulargenetisch modifizierten Mikroorganismen zur biologischen Zerlegung von organischen und anorganischen Kontaminationen von Grundwasser;

Assoziierte Klinik - Überblick

Die Gesundheit ist ein Begriff mit vielen Inhalten und Definitionsvarianten. Darüber jetzt kein Wort, sondern es gilt die Frage zu beantworten – machen solche Schutzstoffe und ihre Derivate bzw. Metaboliten möglicherweise krank (der Begriff in der Judikatur: Gesundheitsgefährdung).

Allgemein und zur Orientierung nur werden drei offizielle Listungen unterschiedlicher öffentlicher Stellen zitiert - sie sind alle zwischen 2005 und 2012 entstanden, sind im www auszuheben und stehen somit auch dem durchschnittlichen Haushalt in Mitteleuropa bzw. seinem interessierten oder besorgten Bürger zur Verfügung. Unterschiedliche Stoffe mit ihren unterschiedlichen Auswirkungen auf die Organsysteme des Menschen sind hier dargestellt und die Antwort zusammengefasst lautet:

AS		Assoziierte Krankheiten				AS		OEL, NOEL & Co			
LR Stmk TW Fachtagung 2012	Urin positiv (NIH EPA 08):	Metolachlor	Diazinon	2,4 D - Phenoxyessigsr.		LR Stmk TW Fachtagung 2012	ORIENTIERUNG - ERKENNUNG				
	Spermienzahl	red	red	red			• klinische	Auffälligkeit, Änderung			
	Motilität	red	red	red			• funktionell				
	Morphologie	red	red	red			• morphologisch				
	Leukämie			pos			• biochemisch	Messdaten - Parameter			
	Eposition pos (NIH):	Carbamate	Carbaryl	Carbofurane	Propoxur		NOEL	No Observed Effective Level			
	Neurologie	pos	pos	pos			OEL	Observed Effective Level			
	Immunsystem	red	red	red	red		NOAEL	No Observed Adverse Effective Level			
	Parkinson	pos		pos	?		OAEL	Observed Adverse Effective Level			
	Bevölkerungsgruppen im Vergleich (Cal. Nat. Cancer Inst.):										
Karzinom	Landwirtschaft	/	Urban								
Leukämie	>										
Gebärmutterhals	>										
Leber	>										
Winzer Leberkrebs	nonÖko LW	>	Öko LW	(de)							

Pflanzenschutzstoffe von Kulturpflanzen gegen nicht erwünschte Pflanzen (Unkraut) sind Herbizide und solche gegen Fraß durch tierische Schädlinge sind Pestizide. Diese können selbst oder über ihre biologisch aktiven Metaboliten auch nicht erwünschte Nebenwirkungen auf den Menschen haben.

Einer biologisch relevanten Akutwirkung, in der Regel ein Hochdosiseffekt, steht auch eine Langzeitwirkung, in der Regel durch sehr, sehr niedrige Dosen, gegenüber, und es gibt Hinweise auf gewebespezifische Kumulationen (z. B. über Anreicherung in der Nahrungskette), zum Teil durch substanzspezifische chemische Affinitäten zu z. B. Fetten im Organismus.

Die Details dazu können Sie aber selbst alle auch aus der Literatur herauspressen. „Pressen“ ist da schon der richtige Ausdruck, denn das müssen sie schon, weil so offen liegen die Daten nicht.

Nehmen wir es einfach einmal als Tatsache zur Kenntnis:

Die Stoffe, über die hier gesprochen wird, sind BIOZIDE, und das hat einmal primär mit „Schaden zufügen, mit Töten - wollen – müssen“ zu tun.

Das Konfliktpotential ist, wen schütze ich vor wem und warum und wie in welchem Ausmaße.

- Die Pflanze vor den Schädlingen, im Streben
 - den Nachbarn mit zu ernähren oder
 - mehr Gewinn zu erzielen.

Dass auch andere Opfer werden können, sogenannte Kollateralschäden oder „Nebenwirkungen“, kalkuliere ich als Preis für die Zielerreichung ein.

PFLANZE – SCHUTZ – MENSCH

Das SATT-WERDEN der eigenen Spezies geht vor – ich nehme in Kauf, andere von meiner Futterpflanze ferne zu halten - durch Töten – genau so, wie es der Schimmelpilz mit seinem Kampfstoff Penizillinsäure gegenüber dem Mitbewerber Bakterium auch tut, im Kampf um die Nahrungsquelle.

Ein wesentliches SCHUTZGUT ist damit - aus unserer - humanozentrischen - Sicht definiert, „unsere Spezies“.

Prioritäten – Kaskade

Wenn also der Begriff "Schutzstoff ist Kampfstoff ist Biozid" und das heißt „Stoff mit biologischer Wirksamkeit“ klar ist, und in Summe Gesundheitsgefährdung für lebende Zellen dem Begriff immanent ist, erhebt sich die Frage nach dem Motiv zum Einsatz.

Die zwei Vektoren der nachfolgenden Folie Nr.6 zeigen zwei gerichtete Hauptachsen auf dem Bild.

Vektor eins, von rechts unten nach links oben gerichtet, stellt die Nahrungskette und die Rolle des Wassers als Lösungsvermittler und Überträger für die gelösten Stoffe dar. Dieser vielfach gesplittete Vektor, der Mensch ist hier an das Ende gestellt, lässt auch die kumulativen Effekte modellhaft erkennen.

Der zweite, der virtuelle Vektor, er verläuft vom Menschen ausgehend vertikal nach unten, betrifft eine skalierte Darstellung der Motivation menschlichen Handelns.

Der Skalenwert

- „**satt**“ - **Werden** ist oben an; es ist die stärkste Komponente, gefolgt von einem unmittelbar damit verknüpften Skalenwert
- „**sicher**“ - **Sicherheit**, betreffend das soziale Verhalten des Einzelementes Mensch in der Gruppe, in der Gesellschaft (Raub = ein Delikt; MundRaub = nachzusehen), und als dritter Skalenwert steht als Begriffsinhalt für die Wertschöpfung der Begriff
- „**reich**“ – **Reichtum** oder wirtschaftlicher Erfolg als einzig gültige Begründung für Entscheidungen und Handeln.

Der MENSCH als Schutzgut und die sozialpolitische NAHRUNGSKETTE. In dieser Kaskade ist es klar: Satttheit geht vor Stabilität – und Stabilität geht vor Reichtum

PFLANZEN-SCHUTZ **Die Kardinalfrage ist WARUM?**

- Ertrags-SICHERUNG
 - Bevölkerung – Clan – Familie – Ich
 - Gesellschaftsordnung – lokal-regional-kontinental-global
- Ertrags-OPTIMIERUNG **Die Kardinalfrage ist WARUM?**
 - **um** mich und meine Mitbürger *ausreichend zu ernähren*
 - **um** meine Mitbürger satt sein zu lassen, damit ich *meine Ruhe habe und sicher bin*
 - **um** reich zu werden und *Macht über andere ausüben zu können*



Man kann also Maximierung des wirtschaftlichen Erfolges erreichen

- durch den Verkauf besten und reinsten Wassers bei reduziertem Ertrag der darüber liegenden Agrarkulturen,
- durch maximalen Ernteertrag der Felder, darüber liegend, auf Kosten der Qualität des Wassers darunter und der ChemoBurden beim gefütterten Vieh oder auf Kosten eines abgemagerten Viehs durch Optimierung des Finanzergebnisses durch den Anbau von Energiepflanzen, mit besserem Erlös per Tonne.

In Folge würden auch die Menschen abmagern und die Region änderte architektonisch die **Baukultur**, vom offenen Hof hin zum Wehrbau, weil bei Hunger der Skalenwert Sicherheit rapide umschlägt, die **Verhaltenskultur** sich ändert und Schutzvorkehrungen für Leib und Leben prioritär⁵ werden.

Damit sei auch Einblick in das gesellschaftspolitisch brisante Bezugssystem gegeben, das hinter dem an sich neutralen Begriff Schutzgut steht.

Ohne diese Ausleuchtung der Zusammenhänge werden auch die eifernden Diskussionen geführt. MEIN Wasser - MEIN Boden - MEIN Ertrag - MEIN ... bestimmen den Alltag, steuern die Begehrlichkeit, lassen die Verantwortung delegieren und ihre Wahrnehmung in der arbeitsteilig organisierten Vereinzelung des Bürgers unterdrücken. Mit dieser Begehrlichkeit gesteuerte Wähler optimieren das Schuldenwachstum („Wer verspricht bekommt die Stimmen“) und unterhalten so Schatten- und Scheinwirtschaft.

Auch bei unreflektiertem Einsatz von Schutzstoffen wird am Ende die Rechnung präsentiert.

⁵ In der zeitgenössischen Literatur werden diese sozialpolitischen Zusammenhänge sehr eindrucksvoll von Doris Lessing in ihrem Buch „MARA und DANN“ beschrieben.

SCHAD - STOFF		ENTGIFTUNG Systeme und Organe	
LR Stmk TW Fachtagung 2012	Bewirken SCHADEN an:	LR Stmk TW Fachtagung 2012	LEBER
	STÖRUNGEN sind:		NIERE
• Strukturen	– Zelle u. Zellbestandteile	• Fettleber	• Tubulizellen
– Eiweiß (Proteine)	• Funktionen	• Leberzellnekrosen	• Nierenzellverfettung
– Information	– Speicherung	• Gallenstau	• Nierenzellnekrosen
– Transport	– Apoptose	• Leberzirrhose	• Nierenzellzirrhosen
		• Leberzellentartung	• Nierenzellentartung
		• Tumor	• Tumor

SCHAD - STOFF

Prinzipiell ist bei einer Fehleranalyse eines Schadensereignisses zu betrachten, ob Strukturen oder Funktionen betroffen sind, und jeweils zugeordnet, welche Störungen als Folge davon auftreten. Je nach kausalem Zusammenhang entwickeln betroffene Strukturen sozusagen reaktiv auch Reparaturmechanismen und Abwehrstrategien, die, so sie sich bewährt haben, sich als erfahrendes Wissen auch im genetischen Informationswerk von Zellen wiederfinden.

ENTGIFTUNG

Menschliches Gewebe und Organe (Lunge, Leber, Niere, Blut, Hormone), die ihre Leistung und Funktion (Umsatz / Teratogenität / Informations- oder Schaltfunktion / Reparaturleistungen von Zellen) ändern, passen sich somit an die Herausforderungen aus der Umwelt an und können so eine Vielzahl an in den Körper eingebrachter toxisch – chemischen Belastungen kompensieren oder neutralisieren.

Die metabolischen, technischen Leistungen dieser Organ- und Gewebssysteme sind uns im Einzelnen nicht bewusst, sie sind aber durchaus beeindruckend:

EINGANG (Pfade, auf denen Stoffe aufgenommen, in den Organismus eingebracht werden)

Beim enteralen Pfad, das ist der Darm, arbeitet eine biologisch aktive Oberfläche (OF) von rund 40 m² und schafft so über das Jahr eine Stoffmenge von zwischen 640 – 800 kg. Davon sind ca. 30 % Wasser, die mit den darin gelösten Stoffen umgesetzt werden.

Der dermale Pfad, das ist die Haut, mit einer OF von 1,5 - 2 m² ist sowohl bei der aktiven Abgabe als auch bei der aktiven Aufnahme und subdermalen Verarbeitung oder Speicherung von Stoffen ein sehr kritisches Barriere – Organ zur Außenwelt.

Über den pulmonalen Pfad, das ist die Lunge, mit ihrer inneren Oberfläche (AlveolarOF) von rund 150 – 200 m² und der durchschnittlichen Luftpumpleistung von 600 L / Std (mittlere Atemfrequenz von 16 / Min = 10 L / Min = 600 L / Std.) wird die erstaunliche Filterleistung (pro Jahr) von 5.256 m³ abgearbeitet.

AUSTRAG (Pfad auf dem Stoffe abgegeben werden)

Enteraler Pfad s. o. und renaler Pfad (über die Niere) sind nach dem abgeatmeten Luftvolumen mit ca. 1,5 bis 2 L ausgeschiedenem Wasser pro Tag die beiden wesentlichen Pfade, die toxische Stoffe aus dem Körper austragen. In der Niere stehen für diese Arbeitsleistung rund 100 km Nierenkanälchen zur Verfügung, die 1500 L Lösungsmittel zu 200 L Primärharn aufbereiten und schließlich 2 L / d Konzentrat erzeugen. Über die Haut werden rund 0,5 – 2,0 L / d an Wasser abgegeben. Starkes Schwitzen erhöht diese Leistung in mehrfache Literbereiche – z. B. ICU (intensive care unit).

ENTGIFTUNG (Detoxifikation) durch die LEBER

Sie bearbeitet pro Tag rund 7000 L Blut, davon entfallen auf den Kreislauf der Pfortader 75 % und 25 % auf die Arteria hepatica. Der Pumpbetrieb Herz leistet 5 L / Min = 300 L / Std. = > 7000 L / d.

Das Ausmaß der Betroffenheit eines exponierten Organismus ist von vielen interagierenden Einflüssen abhängig wie in Folge im Überblick dargestellt wird.

H&Ps – PFADE von der UM- in die INNEN-welt

Dabei werden immer Zahlen genannt, und diese einfachen Mengen-, Volumen- oder Massenangaben stellen das Maß und Ausmaß dar. Sie werden dann als „Maßzahl allen Schreckens“ instrumentalisiert; und das ist zwar medial sehr wirksam, entspricht aber selten der Realität.

Klarstellen soll der Überblick, dass Mengenangaben aufgenommener Substanz nicht ident sind mit Substanzmengen, denen man exponiert ist, und dass dies wiederum nicht einfach mit Wirkkonzentrationen gleichgesetzt werden kann - ein Fehler, der oft im Fieber von Debatten gemacht wird. Nicht immer sind die Jongleure dieser überschneidenden Verdrehungen ganz unschuldig.

HP - Body Route 1

AUFNAHME ≠ EXPOSITION ≠ WIRKKONZENTRATION
EXPOSITION > AUFNAHME >> BÜRDE

EXPOSITIONs-Faktoren:

- Zeit Zeitpunkt, Zeitdauer
- OBERFLÄCHE
- Adhäsion, Absorption, Ladung etc.
- SUBSTANZ
- Masse / Konzentration
- Aggregatzustand part/sol/flu/coll/np/gas
- INTERAKTION Aufn-Mechanismus

HP - Body Route 2

Aufnahme
Substanz direkt und über
Nahrung indirekt

- Schlucken (Ingesti^o)
- Haut, Verlust Barrieren Entgiftung Tox-Metabolite
- Atmung (Inhalation, Exhalation)
- Parenteral d. (Unfall, transmembr. dir. Aufn. bei NPs)

primäre Detoxifikation
(Bindung, Oxidierung, Abbau)

Sekundäre Detoxifikation
(Degradation, Ausscheidung)

Das Problem für die Verantwortlichen jedoch ist, dass die unzähligen Interaktionsvarianten auf dem Weg von der ausgebrachten Originalsubstanz bis hin zur bioverfügbaren Wirkkonzentration mit den ihrerseits wieder begleitenden Stoffwechselprodukten, die selbst biologische Aktivitätsszenarien bewirken können, selten generalisiert im Vorhinein zu erfassen sind und lückenlos dargestellt werden können. Weitere Erfahrung mit den unterschiedlichen Zuständen von Feststoffen hat gezeigt, dass mit sinkendem Durchmesser der Stoffpartikel sich auch direkte Transportwege durch die Hautbarriere hindurch und durch Membranen hindurch in Gewebezellen eröffnen und Stoffeinträge somit an inneren Membranen von z. B. Mitochondrien oder funktionellen Strukturen, die eng mit der Zellvermehrung oder Reparatur verknüpft sind, wirksam werden.

OEL, NOEL & Co

Um entsprechende Rahmenbedingungen für Hersteller, Vertrieb und Anwender auf der einen Seite und Zulassungs- bzw. Überwachungsbehörden auf der anderen Seite zu schaffen, wurden Mengen-Wirkkorrelationen geschaffen. Sie weisen, abgestützt auf beobachtete und gemessene bzw. aus realen Modellen hervorgehende Zusammenhänge eines Stoffes mit seiner biologischen Wirkung aus.

Stellvertretend nenne ich das nicht beobachtete Wirkungsniveau (NOEL - no observed effective level) und den NOAEL (no observed adverse effective level).

HORMONE

Botenstoffe, wie es Hormone sind, werden über Regelkreise bei Produktion, Freisetzung, Abbau und Anbindung an den spezifischen Rezeptor gesteuert. Kommt es in einer dieser vier Phasen zur Interaktion mit anderen Stoffen, sind oft weitreichende Folgen im gesamten Organismus zu registrieren. Die Störungen hängen auch vom Entwicklungsstadium des Organismus ab, in welchem sich der exponierte Körper eben gerade befindet, d. h. von der Entwicklung und Ausformung eines Gewebes, eines Organes bis hin zu Verhaltensstörungen wurden Symptome und Syndrome vielfach beschrieben und auch teilweise experimentell bestätigt.

TERATOGENITÄT

Teratogenität beschreibt die Schädigung der Frucht in Abhängigkeit vom Stadium der Entwicklung. Die Folie zeigt als Ergebnis des Schadens das jeweils zu erwartende klinische Zielgewebe bzw.-organ. Dabei sieht man, dass sich generell nur für weniger als ein Fünftel der Schadensereignisse exogen einwirkenden Noxen ableiten lassen, und ca. 80 % dieses Fünftels werden der Einwirkung von Alkohol zugeschrieben.

Es bleiben somit für alle anderen möglichen Umwelteinwirkungen bzw. daraus ableitbare Zusammenhänge im Sinne der Teratogenität nur rund 3 – 5 % teratogener Schadensereignisse über. Es ist also eine extrem geringe Möglichkeit, aber sie ist gut mit Emotionen zu beladen.

Die 12 % Alkohol bedingten teratogenen Schadensereignisse hingegen, werden als sozialpsychologisch tolerierte Einwirkung akzeptiert und toleriert.

TRIAZINE / ATRAZINE

Die Wahl fiel deswegen auf diese Gruppe, weil sie in der Mitte des letzten Jahrhunderts entdeckt und in Folge weiter entwickelt bzw. gegen Ende des letzten Jahrhunderts verboten wurden. Deswegen, weil deren biologisch aktiven Metaboliten noch immer im Boden vorhanden sind, gelöst über Wasser aufgenommen werden und auch biologisch aktiv und verfügbar sind. Die Grenzen der Ausbringungsflächen überschreiten sie nicht nur via das Aquifer, sondern auch über den Weg der Verdunstung, meteorologische Verfrachtung und Niederschlag.

1975/77 waren nach Büschel et al. rund 28 unterschiedliche Triazinderivate bekannt, und die letzten Derivate wurden noch im Jahr 1993 auf den Markt gebracht (Anilazid = Fungizid; Cyromazin = Insektizid).

Vielfältig, das heißt z. B. als Vorlauf-, Nachlauf-, oder Totalherbizid massiv⁶ eingesetzte Triazine⁷, unabhängig von Wirtsspektrum, sind auch ein gutes Beispiel dafür, wie ausgebrachte Stoffe verfrachtet werden und auch im Zuge luftchemischer Prozesse abgebaut und bei bodenbiochemischen Prozessen umgebaut werden können.

TRIAZINE und KLINIK (Krankheitszeichen – klinische Symptome)

Die Spezies des gewählten Versuchstieres hat massiven Einfluss auf das Ergebnis, angezeigt als Änderung des Gesundheitszustandes, und kann nicht so ohne weiteres für die Abschätzung biologischer Wirkungen auf den Menschen übertragen werden. Biologische Wirkungen zeigen sich oft auch nur im Zusammenhang mit Kumulation in bestimmten Geweben, und die Tabellen 1 und 2 zeigen die Vielfalt der klinisch-pathologischen Auswirkungen. Besonders wird auf die Verstoffwechslung der VitB-Gruppe, die neurologischen Effekte und vor allem auf die Wechselwirkung mit hämatogenen Stammzellen hingewiesen. Für die Derivate Terbutylbutazin und Desmetryn sind in diesem Zusammenhang noch wenige Informationen verfügbar.

AB-UMBAU

Atrazin

CCNC1=NC(Cl)=NC(NCC)N1

→

Hydroxyatrazin

CCNC1=NC(O)=NC(NCC)N1

↓

Desisopropylatrazin

CCNC1=NC(Cl)=NC(N)N1

↘

Desethylatrazin

CCNC1=NC(Cl)=NC(N)N1

H-Pcids – Wo ist wer?

CHEM. IDENTITÄT

METABOLISMUS

- DETOXIFIKATION
- DEGRADATION
- KONJUGATION

LAGERUNG

STABILITÄT

RÜCKSTAND

ANALYSE

In ABHÄNGIGKEIT von

- Ziel-PFLANZE
- AUSBRINGUNG
- BODEN
- ABDRIFT
- PROZESSE
- FÜTTERUNG
- VERARBEITUNG

Rund 15 % der aufgenommenen Triazin-Mengen werden in Leber, Niere und Lunge zwischengelagert oder gespeichert. Die Verstoffwechslung (Metabolisierung) erfolgt über Reaktionen des Chlors mit dem Schwefel von z. B. Aminosäuren und durch Desalkylierung der Amingruppen.

⁶ Österreich > 100.000 Jahrestonnen

⁷ Atrazin und Simazin hemmen auch nicht photosynthetische Prozesse

SUBSTANZ	LD50 Ratte <RR> Hamster <H>	KUMULATION hum	WIRKUNG Somatische -Wirkung Stoffwechsel –Wirkung Neuro- tox - Wirkung Hämatotox -Wirkung
ATRAZIN	mg / Kg /KG RR3.800 / H 750	L ++	VitB; Riboflavin, Thiamin Convulsionen; Depressionen StemCells; GranuloC;

Tabelle 1: Triazine: Schwellenwerte LD50) in Abhängigkeit der Testtierspezies und Klinik in Abhängigkeit der Anreicherung in den spezifischen Geweben

	U	U	U	U	E	E	E	Kumuliert in
	OR	INH	DE	RW	FAE	NEP	O	
RR	80 %				20 %			
	80 %					65 %		
	80 %							15 % HEPAR REN und PULMO

Tabelle 2: Es wird der Weg oral verabreichten (U= uptake) Atrazins im Körper gezeigt, des wieder ausgeschiedenen Stoffes (E=Exkretion) und des sich anreichernden Atrazins in verschiedenen Zielgeweben in der Relation zur zugeführten Menge.

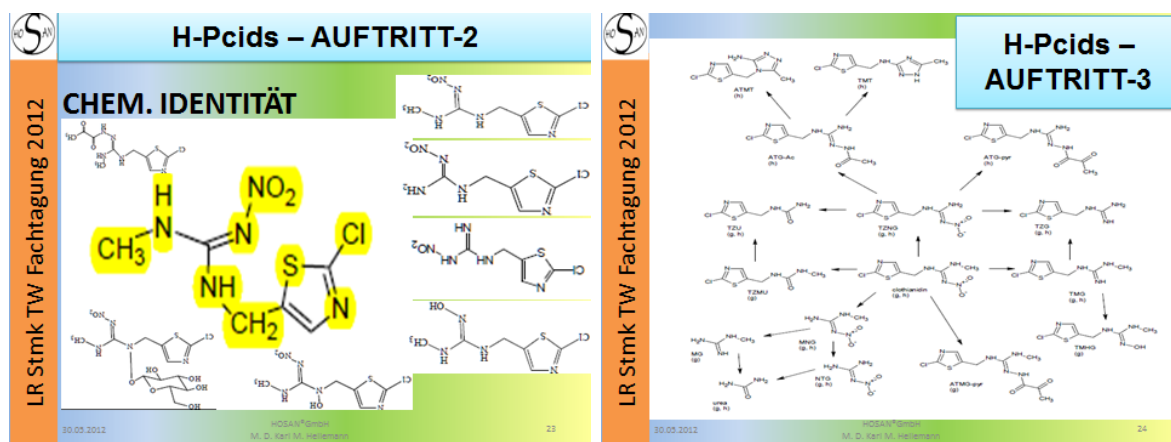
HPs – WO ist WER und WAS kann er?

Diese Möglichkeiten gelten sowohl für den Stoff im Original als auch für jeden seiner möglichen Metaboliten; wo auch immer sie entstehen. PCNB, ein Fungizid, ist ein Beispiel dafür, wie mit der Änderung der chemischen Identität im Zuge des metabolischen Um- oder Abbaues eine Änderung auch des Wirkungsspektrums einhergehen kann. Bei diesem Beispiel entsteht ein Herbizid. Schlussfolgernd wären alle biologisch möglicherweise aktiven abgeleiteten Reaktionsprodukte per se in derselben Weise - oder klarer vorgegeben „ES SINDALLE.....“ diesbezüglichen Stoffe bezüglich toxischer, pathogener Wirkung bei Tier oder Mensch zu hinterfragen; das hieße ebenso zu prüfen wie der Wirkstoff als Ausgangsstoff selbst.

Die zweite Gruppe, die ich näher vorstelle, ist die Gruppe um das Clothianidin.

CLOTHIANIDIN

Bei dieser Stofffamilie wird gezeigt, wie unterschiedliche Metaboliten alleine oder kombiniert in unterschiedlicher Zusammensetzung in den verschiedenen Tierspezies nachweisbar werden.



Es veranschaulicht einmal mehr die Komplexität. Es sind nicht immer dieselben biologisch aktiven Metaboliten in jedem Tier zu erwarten, wie das Beispiel für Henne und Ziege zeigt (F24).

BIO-VERFÜGBARKEIT

Die Bioverfügbarkeit von einmal ausgebrachten Stoffen steht einerseits in engem Zusammenhang mit dem „natürlichen“ Metabolismus der einzelnen biologischen Systeme wie Pflanzen, Tiere, Boden- und Wassermikroorganismen, aber es sind auch zu berücksichtigen neue Wirtschaftskreisläufe und ihre vernetzten Zusammenhänge.

Es sind eigene geschlossene oder offene Systeme, die geschulte, komplexe Fermenterbiologen entstehen lassen, die den biologischen Abbau von Materialien bis hin zur Reststoffverwertungen schaffen. In der Prozessierung auch schwer abbaubarer Stoffe erfolgreich gewesen und an vielen unterschiedlichen chemischen Einträgen gestählt, werden diese trainierten Mikroorganismen dann als Fermentationsrückstand ausgebracht und etablieren völlig neue Situationen in der Umwelt⁸ Denn - es gilt auch für die Mikrobiologie – **Spezialisten bleiben dran** – was gut in der gezielten Degradation in Fermentersystemen war, ist es dann auch draußen nach der Ausbringung. Das ist selten von Vorteil auf der Ausbringungsfläche, wenn neu aufgetragene Schutzmittel schon und sofort vermehrt abgebaut werden und so „selbst herbeigeführte“ Wirkverluste zum wiederholten Umsteigen bei den agrochemischen Einsatzstoffen verleiten.

Die eingefahrene Ernte solcher Kreisläufe, ohne diese mikrobiologischen Zusammenhänge zu berücksichtigen, ist anfangs ein finanzielles Zubrot für den landwirtschaftlichen Betrieb – vielleicht - aber auf alle Fälle ist es ein Erfahrungsgewinn für die auf-geschulte Bodenflora, resultierend in einem Wirkverlust der chemischen Schutzmittel.

Man denke in diesem Zusammenhang daran, dass die rund 150 m² Oberfläche im Darm auch eine Ausbringungsfläche darstellen. Eingebrahtes, ob Substanz, genetischer Informationsblock oder biologisch aktives „BIO-Herbizid“, sie wirken auf die enteralen Mikroorganismen und sie interagieren mit den Zellen und Gewebesystemen des Empfängerorganismus (Allergie, Toleranz, Resistenz etc.)

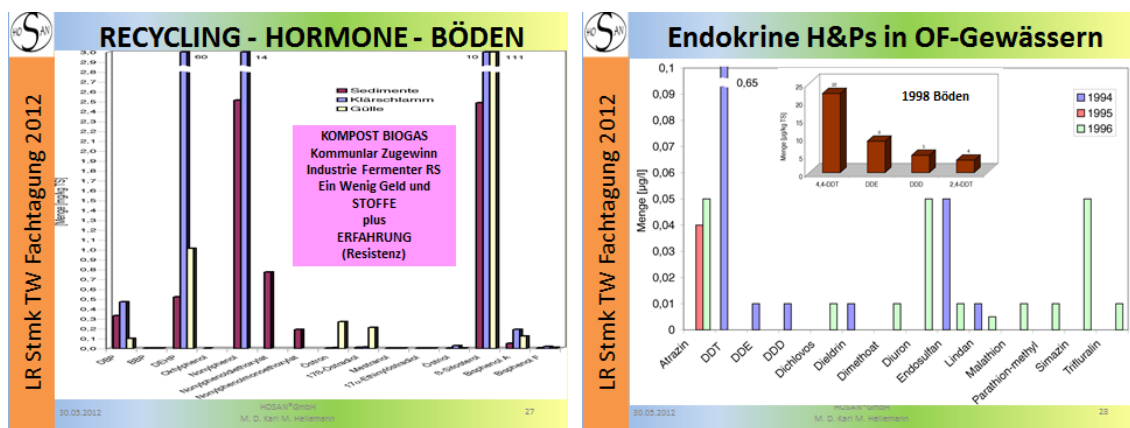
⁸ Grundlagenforschung zur Kompostierung und Biogaserzeugung im Auftrag der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung Abfallwirtschaft (1990 – 1996) - Fa. barbara® GmbH, Leoben

RECYCLING - Endokrine wirksame HPs und ihr Nachhall in OF Gewässern

Hormonell wirksame Substanzen werden angereichert. Atrazin z. B. vermindert die Ausschüttung von Trijodthyronin, einem Schilddrüsenhormon, ab der Gabe von 20 mg / Kg / KG bei der weiblichen Ratte (RR = Ratus ratus) und verändert bei Fischen generell das Lipidprofil.

Für diese Fakten stehen beispielhaft die Ergebnisse des Landesberichtes Brandenburg 2000.

Die Daten für die hier angeführten Substanzen werden heute weitgehend nicht mehr erhoben, da ihre Anwendung gesperrt worden ist. Aber.. der biologisch wirksame Nachhall bleibt aufrecht ... wie lange? ... das ist in vielen Situationen nicht abzuschätzen.



METABOLITEN und ihre HUMANTOXIKOLOGIE - Zeitabhängigkeit

Die Metaboliten CGA330050⁹, eingestuft als milde hepatotoxisch, und CGA265307, eingestuft als mild hepatotoxisch, der Ausgangssubstanz Thiamethoxam zeigen diese Wirkung nur bei Anreicherung und langzeitiger Belastung. Beim Menschen liegen dzt. keine Ergebnisse vor, dass diese Metaboliten in ausreichender Menge gebildet würden, um ausreichend zu kumulieren und Zelltoxizität für Leberzellen zu zeigen. Nicht berücksichtigt in diesen Aussagen werden die den Stoffwechsel der Leberzellen zusätzlich beeinflussenden Faktoren, die „bottle necks“ bei Abbau oder und Ausscheidung schaffen.

Wenn in einem solchen Zusammenhang zum Beispiel Entgiftungsprogramme, ob unter dem Titel Ganzheitsmedizin oder als Nahrungsergänzungsprogramme angepriesen, empfohlen werden dann werden diese Maßnahmen mit Hochpotenzen und hochdosierten Vitaminbefrachtungen in der Nahrungsergänzung argumentiert und die Mittel auch direkt oder indirekt über ein Netzwerk verkauft. Die zusätzlichen Stoffeinträge treiben auch die Enzymsysteme von sehr potenten Entgiftungsorganen sehr rasch die Leistungsgrenzen oder diese werden überschritten und es kommt zusätzlich zu toxischen Zellschäden.

Exogen induzierte und endogen perpetuierte Toxinbelastung entsteht dann, wenn zur vegetativen Eigenaktivität befähigte Mikroorganismen als Pestizidproduzenten „Wissende“ ihr „know how“ an

⁹ Case Study: Weight of Evidence Evaluation of the Human Health Relevance of Thiamethoxam-Related Mouse Liver Tumors **Timothy Pastoor**^{*‡}, **Patrick Rose**[†], **Sara Lloyd**[†], **Richard Pepper**^{*} and **Trevor Green**[†]

Author Affiliations, Syngenta Crop Protection, Inc., P.O. Box 18300, Greensboro, North Carolina 27455, and [†]Syngenta Central Toxicology Laboratory, Alderley Park, Macclesfield, Cheshire, United Kingdom

körpereigene Zellen und an, im Körper als Standortflora tätige, Mikroorganismen übertragen. Das Szenario beginnt eben erst, Daten dazu zu generieren wird sehr rasch intensiviert werden müssen und diese Ergebnisse werden uns noch sehr intensiv beschäftigen bzw. einfordern, neue Rahmenbedingungen für Planung und Anwendung zu schaffen.

LR Stmk TW Fachtagung 2012

H&Ps – und wir tun uns was GUTES

Retinol	V A	Haarausfall, Kopfschmerz
Thiamin	V B 1 mg	200,00 mg / d akute Toxizität - Schwindel Gleichgew. Störungen
Riboflavin	V B 2 mg	Hautsensibilität **
Niacin	V B 3 mg	Kribbeln der Haut; Urea iS GLC Leberenz Erhöhung;
Cholinchlorid (heute nicht als Vit)	V B 4 mg	Mund SH Nekrosen: Leberschaden →
Pantothensäure	V B 5 mg	Neuromot. (ab DI 2,0); generalisierte Urticaria; Lebertoxizität;
Pyridoxin Hydrochlorid	V B 6 mg	pos-IA; B6
Biotin (Biotin)	V B 7 µg	Übelkeit, Erbrechen, Depressionen (NOEL 10,00/d) Pos IA B12
and. Trivitaminale (B7 = B8 = Vit H) V H		
Folsäure (Syn. Vit B9 = Vit B11)	V B 9 µg	Chron Dosen über 10 -75 mg Nierenschäden; Leberschädigung
Cyanocobalamin	V B 12 µg	kumulation????!!!! Abbau nicht mehr gewährleistet???
Ascorbic Acid	V C mg	Depressionen neuropsy Störungen
D2		pos. IA mit Cholin
Colecalciferol	V D 3	(Raucher Diess O, 2!!!!); Bioflavonoide erhöhen den Vit C
DL-Alpha Tocopherolacetat	V E mg	Wirkung um bis 200fache!!!
		NierenTubulivverkalkungen
		NierenTubulivverkalkungen, Muskelschäden

30.03.2012
HOSAN®GmbH
M. D. Karl M. Hellemann
21

Generell gilt, dass

- die klinische Symptomatik, die solche Belastungen, Wirkstoff oder Metaboliten bedingt, hervorrufen,
- die Symptome, bei Kombination mit anderen Stoffen und die gemeinsamen Stoffwechselbelastungen nicht beschrieben sind(!), auch nicht beachtet worden sind und
- diese positiv interagierenden Wirkungen auch der Ärzteschaft der Regionen, in denen diese Stoffe eingesetzt werden, nicht bekannt .sind.

Der Arbeitsplatz in der industriellen Landwirtschaft des Landwirts und seiner Mitarbeiter, ist bezogen auf die Langzeitsymptomatik, für den klinischen Routinealltag des betreuenden Landarztes in diesem Zusammenhang ein weißer Fleck.

Es werden in der Regel nur jene akuten Symptome im Zusammenhang mit akuten Vergiftungen oder bei einem Unfallgeschehen wahrgenommen, die zu Spitalsbehandlung oder zur stationären Aufnahme und Behandlung geführt haben.

WAS tun? WELCHE Konsequenzen?

Gezielter NICHT EINSATZ chemischer Schutzmittel:

Am Beispiel des Böhmerwaldes, sei aufgezeigt wohin Glauben, ohne die Zusammenhänge erkennen zu wollen, führt. Da Abläufe in der Natur, wie massiver Befall mit Borkenkäfern, Eigentumsgrenzen überschreiten, werden auch in den benachbarten Wirtschaftswäldern massiven Schäden mit verursacht. Selbst wenn dort sofort Gegenstrategien entwickelt wurden, ist bei der regionalen Umtriebszeit der Forstbestände der wirtschaftliche Schaden für die nächsten drei bis vier Generationen wirksam.



Unkraut NICHT BEKÄMPFEN:

Es würde zur „Wucherung - out of control“ führen und den Ernteerträgen zweistellige Reduktionen zufügen. Eine Ernährung der, nicht in den Prozess der Lebensmittelbeschaffung eingebundenen, urbanen Bevölkerung wäre nicht mehr zu gewährleisten. Mechanische – maschinelle Maßnahmen sind energieabhängige Prozesse und menschliche Arbeitskraft steht nicht mehr in ausreichender Kapazität zur Verfügung. Die Preis- und Kostenrelation für Nahrungsmittel ist in den Industriestaaten an eine kritische Grenze gelangt, und die regionale Versorgungsautonomie ist aufgehoben, zugunsten einer überregionalen Absicherung und einer Reduktion des meteorologischen Restrisikos.

Geschehen ist das alles um den Preis dafür, dass nunmehr andere Stressfaktoren als Hunger toleriert bzw. akzeptiert werden – **werden müssen**, wie eben die begleitenden Belastungen mit freigesetzten Schutzmitteln.

Problem ist das MÜSSEN!

Die Verteidigung von Schutzgütern birgt Konfliktpotential, vor allem dann, wenn der Schutz des einen zum Schaden des anderen wird.

Problem ist UNWISSENHEIT oder/und NICHT WISSEN!

Das eine Ausdruck der Nichterreichung erziehungspolitischer Zielsetzung Wissen sich erarbeiten wollen und können und das andere Produkt gezielter Über-, Des-, oder Nichtinformation, beide lassen Zusammenhänge nicht erfassen und erkennen.

Das Nicht erfassen von Zusammenhängen, was SATT-WERDEN wert ist sein sollte, wie Informationen und ihre Verteilung gesteuert werden, verführt auf der einen Seite zu Manipulation und Desinformation und führt auf der anderen Seite zu Ohnmachtsgefühl und unterschwelliger Angst. Eine sozialpolitische Bipolarität mit Sprengkraft.

Beides ist der Dünger für sozialpolitische Entwicklungen, in denen Weltanschauung und Demagogie und Machtumsetzung die Argumente für Entscheidungen in Wirtschaft und Politik formen, anstatt Fakten und generiertes Wissen.

Problem ist LEBENSSTIL!

Wir wollen nicht zurück aufs Feld mit der Harke – und wir holen uns um einen Preis, für den wir das nicht mehr tun würden, jahreszeitlich unangepasste Nahrung in unsere Haushalte, aus Regionen, in denen noch der Boden mit Ochsespann und Glättholz bearbeitet wird, aus Regionen, in die wir, bei uns mit Bann belegte Schutzmittel, vertreiben;.. ihre Arbeit - ist nichts wert ... und unsere ... ?
Wie lange geht das so - noch gut?

Lösungsansätze und Vision

Dass wir als Teil der Natur ebenfalls chemische Schutz-Kampfmittel einsetzen, ist per se wertneutral zu bejahen, aber eingedenk der endlichen Ressource Boden und Wasser wäre visionär anzudenken oder schärfer ausgedrückt, einzufordern, dass

- für Einsatz- und Marktreife eines solchen Kampfstoffes und seiner Metaboliten wesentlich besser aufbereitete naturwissenschaftlich abgesicherte Fakten vorliegen müssten
- freigesetzte neue Stoffe ähnlich skeptisch betrachtet werden müssen, wie andere, direkt am Menschen angewandte oder ihn erreichende chemische Produkte auch, z. B. Antibiotika
- im Vorfeld akute mögliche klinische oder bei nachhaltigem Eintrag schleichend, chronisch sich entwickelnde klinische Erscheinungsbilder offen gelegt werden
- diese Informationen vor der Anwendung solcher Stoffe in einer Region der dort klinisch tätigen Versorgungsstruktur der Bevölkerung, den niedergelassenen Ärzten, in jedem Fall nachweislich bekannt gegeben werden
- vor einer Freisetzung das Scheitern mechanischer Maßnahmen zu dokumentieren wäre

Ein Schärfen der Sinne – erhöhte Wachsamkeit - als präventive Maßnahme im Sinne erfolgreicher Umweltmedizin – das ist die Vision!