

**DLG-Wintertagung 2002  
Berlin**

**Moderne Betriebsmittel und Techniken in  
der Pflanzenproduktion - Nutzen und  
Risiken**

**8. Januar 2002**

**Vergleich des Umweltrisikopotenzials bei der  
Anwendung alter und neuer Pflanzenschutzmittel**

Prof. Dr. Volkmar Gutsche  
Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Kleinmachnow

Die angewandte Forschung befasst sich zunehmend mit Untersuchungen zur Nachhaltigkeit der Nutzung natürlicher Ressourcen. In Gesellschaften, in denen die ausreichende Versorgung mit landwirtschaftlichen Erzeugnissen seit Jahrzehnten gesichert ist, wird weniger der Nutzen, sondern vielmehr das Risiko von modernen landwirtschaftlichen Produktionsfaktoren diskutiert. Unter diesem Aspekt ist auch die vorwiegend kritische Bewertung des Einsatzes chemischer Pflanzenschutzmittel durch große Teile der deutschen Bevölkerung zu sehen. Diese kann nur durch eine höhere Transparenz und Aufklärung bzgl. der tatsächlichen Umweltwirkungen des chemischen Pflanzenschutzes überwunden werden. Dabei muss auch ein Spagat zwischen solider wissenschaftlicher Basis und populärer Präsentation der Fakten gelingen. Die Entwicklung transparenter Risiko-Indikatoren zur objektiven Bewertung der Umweltwirkungen von chemischen Pflanzenschutzmitteln könnte dazu beitragen.

Das in der Biologischen Bundesanstalt entwickelte Bewertungsmodell SYNOPS stellt einen solchen Indikator dar. Ausgehend von einer detaillierten Betrachtung des Anwendungsgebietes eines Pflanzenschutzmittelwirkstoffes, berechnet das Modell Kennziffern der Umweltverfügbarkeit in den Kompartimenten Boden und Oberflächenwasser. Diese Expositionskennziffern werden ins Verhältnis zur ökotoxischen Wirkung der Substanz auf bestimmte Testorganismen gesetzt. Als Ergebnis der Berechnungen entstehen Kennziffern des biologischen Risikos des Wirkstoffes.

Das Bewertungsmodell ermöglicht sowohl den relativen Vergleich von Wirkstoffen und Wirkstoffgruppen, als auch die Bewertung des Umwelt-Risikopotentials von Pflanzenschutz- Strategien in einer Kultur, einem Betrieb oder in einer Region. Es wurde bereits für Untersuchungen des Trends der Risikopotentiale auf der Basis der am meisten in Deutschland angewendeten Wirkstoffe seit der Novelle des Pflanzenschutzgesetzes 1986 eingesetzt. Die Ergebnisse einer solchen Studie sind in Tabelle 1 angegeben, dabei sind die Risikopotentiale für die Jahre 1994 und 1998 relativ zum Jahr 1987 angegeben. Werte kleiner als 1 zeigen eine entsprechende Verminderung des Risikos, Werte größer als 1 eine Erhöhung an.

Tabelle 1: Trend des Umweltrisiko-Potentials von 1987 bis 1998 auf der Basis der jeweils 10 am meisten angewendeten herbiziden, fungiziden und insektiziden Wirkstoffe (Bezugsbasis 1987=1)

	Risikobereich	Herbizide			Fungizide			Insektizide		
		1987	1994	1998	1987	1994	1998	1987	1994	1998
1	Akutes biologisches Risiko Regenwurm	1	0.32	0.19	1	0.49	0.44	1	0.24	0.20
2	Chronisches biologisches Risiko Regenwurm	1	0.08	0.01	1	0.57	0.87	1	0.05	0.04
3	Akutes biologisches Risiko Daphnia	1	0.89	0.01	1	0.54	0.72	1	0.72	0.63
4	Chronisches biologisches Risiko Daphnia	1	0.66	0.00	1	0.61	0.28	1	1.95	2.46
5	Akutes biologisches Risiko Fisch	1	0.87	0.02	1	0.16	0.15	1	2.98	3.24
6	Chronisches biologisches Risiko Fisch	1	0.12	0.01	1	0.14	0.36	1	8.71	7.47
7	Akutes biologisches Risiko Algen	1	0.43	0.26	1	0.73	1.47	1	2.35	1.92
8	Chronisches biologisches Risiko Algen	1	0.23	0.17	1	0.57	1.74	1	0.78	0.64
9	Kurzzeitkonzentration Wasser	1	0.47	0.37	1	0.68	0.46	1	0.34	0.40
10	Langzeitkonzentration Wasser	1	0.52	0.28	1	0.54	0.78	1	0.37	0.41
11	Kurzzeitkonzentration Boden	1	0.51	0.37	1	0.66	0.47	1	0.28	0.25
12	Langzeitkonzentration Boden	1	0.44	0.15	1	1.33	2.11	1	0.19	0.14

**Herbizide:** Rund 50% der in Deutschland eingesetzten Pflanzenschutzmittel sind Herbizide. Die Umweltverfügbarkeit hat sich in allen Kennziffern zwischen 1987 über 1994 zu 1998 verringert. Gleiches gilt für das sich daraus ergebende biologische Risiko. Dabei sind für 1998 erhebliche Reduzierungen beim akuten und chronischen Risiko für wirbellose Wassertiere und Fische sowie beim akuten Risiko für Regenwürmer zu verzeichnen.

**Fungizide:** Fungizide besitzen einen Anteil von ca. 30% an den in Deutschland eingesetzten chemischen Mitteln. Die Langzeitkonzentration für den Boden hat sich gegenüber 1987 erhöht. Die Hauptursache liegt in dem relativ langsamen Abbau des Wirkstoffes Flusilazol, der 1998 neu in die TOP TEN hinein gekommen ist. Bei den Kennziffern des biologischen Risikos ist im Bereich der Algen eine Erhöhung zu erkennen.

**Insektizide:** Nur 3 % der eingesetzten Pflanzenschutzmittel sind Insektizide. Bei der Umweltverfügbarkeit wird 1987 in allen Fällen der Maximalwert erreicht. Die

Kennziffern des biologischen Risikos zeigen teilweise eine kontinuierliche Verminderung, teilweise eine Erhöhung an.

Einen sehr interessanten Vergleich zwischen alten und modernen Wirkstoffen stellt die Gegenüberstellung der Risikopotentiale von Triazinen ( Atrazin, Simazin und Terbutylazin), die in den achtziger Jahren eine wesentliche Rolle unter den Herbiziden spielten, und den Sulfonylharnstoffen (Amidosulfuron, Rimsulfuron, Thifensulfuron, Metsufuron), die ab den späten neunziger Jahren rasant an Bedeutung gewannen, dar. Die Tabelle 2 macht deutlich, dass das biologische Risiko dieser modernen Wirkstoffe um mehrere Zehnerpotenzen geringer ist.

Tabelle 2: Vergleich der Risikopotentiale von Triazinen und Sulfonylharnstoffen (Bezugsbasis Triazine = 1)

<b>Risikobereich</b>	<b>Triazine</b>	<b>Sulfonylharnstoffe</b>
Akutes biologisches Risiko Regenwurm	1	0.0010
Chronisches biologisches Risiko Regenwurm	1	0.0002
Akutes biologisches Risiko Daphnia	1	0.0058
Chronisches biologisches Risiko Daphnia	1	0.0081
Akutes biologisches Risiko Fisch	1	0.0007
Chronisches biologisches Risiko Fisch	1	0.0006
Akutes biologisches Risiko Algen	1	0.0001
Chronisches biologisches Risiko Algen	1	0.0023
Kurzzeitkonzentration Wasser	1	0.0325
Langzeitkonzentration Wasser	1	1.4486
Kurzzeitkonzentration Boden	1	0.0287
Langzeitkonzentration Boden	1	0.0038