

Neuartige Pestizide und ihre Auswirkungen in der Natur

Dr. Henk Tennekes

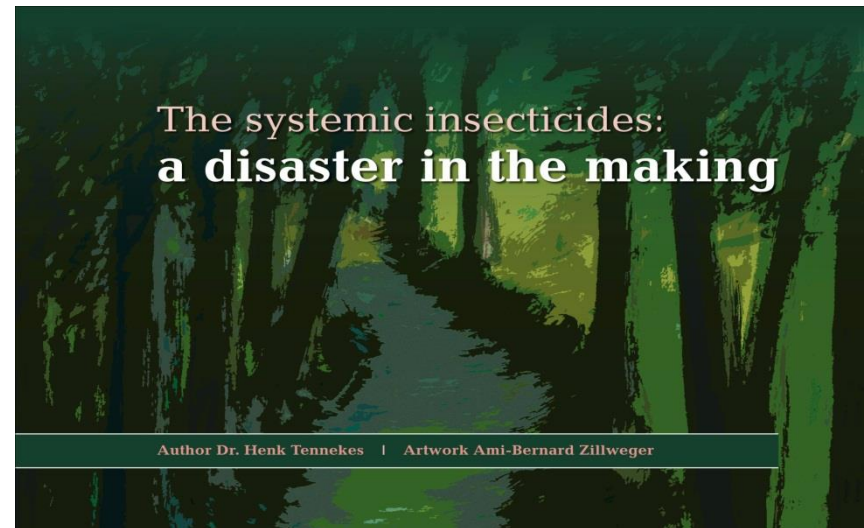
Sächsische Ornithologentagung
des Vereins Sächsischer Ornithologen e.V.
am 23. März 2013 in Hohenstein-Ernstthal



„Mit dem, was ich weiß, gäbe es keinen Frieden für mich, wenn ich stillhalten würde...“

Rachel Carson

- Henk A. Tennekes arbeitete 1980 - 1985 am Krebsforschungszentrum in Heidelberg.
- In dieser Zeit wurde der bekannte Krebsforscher **Hermann Druckrey** (1904 - 1994) sein Mentor.
- Henk Tennekes hat 2009 ganz zufällig - weil er aus der Krebsforschung kommt - erkannt, dass die **Dosis-Wirkungs-Beziehungen** von **Neonikotinoiden** und von **krebserregenden Substanzen** gleichartig sind.
- Damit wurde klar, dass die langfristigen Wirkungen von Neonikotinoiden unterschätzt wurden.
Umweltverschmutzung mit diesen Insektiziden hat furchtbare Konsequenzen



Pierre Mineau und Cynthia Palmer bestätigen die Aussagen von Henk Tennekes [über die Auswirkungen von Umweltverschmutzung mit Neonikotinoiden] für Nordamerika



The Impact of the Nation's Most Widely Used Insecticides on Birds Dr. Pierre Mineau & Cynthia Palmer

“We are grateful to **Francisco Sanchez-Bayo** and **Henk Tennekes** for meeting and sharing their insights into the neonicotinoids and other systemic insecticides

In his book, Dutch toxicologist **Henk Tennekes** (2010) makes the case that the contamination of surface water by neonicotinoids is so widespread in the Netherlands (and possibly elsewhere in Europe), that loss of insect biomass on a continental scale is behind many of the widespread declines that are being seen, be they of marsh birds, heath or meadow birds or even coastal species.

It has been suggested by the Dutch toxicologist **Henk Tennekes** (2010) that the neonicotinoid insecticides and other systemic products represent a ‘disaster in the making’ because of their potential to affect birds through reductions of their food supply.

The more toxicity is shown to be a function of time (keeping concentration equal), the more it can be argued that the compound is having an irreversible mode of action.

This argument was made by **Tennekes** (2010) who likened the toxicity of neonicotinoid insecticides to a ‘one hit’ model of chemical carcinogenesis. **Tennekes** went on to describe how neonicotinoids closely follow Haber’s rule which states that the product of exposure concentration and duration is a constant. In theory, this means that an infinitesimally small dose can result in a toxic effect provided duration of exposure is sufficient.

Despite Bayer Corporation’s protestations that the mode of action of imidacloprid is not irreversible (Maus and Nauen 2011), **Tennekes** (2011) counter-argued successfully that evidence to date shows otherwise (despite minor deviations, the insecticide is dangerously close to showing irreversible activity) and even used some of Bayer Corporations’ earlier reports on imidacloprid’s mode of action to make his point.”

Themen dieses Vortrags

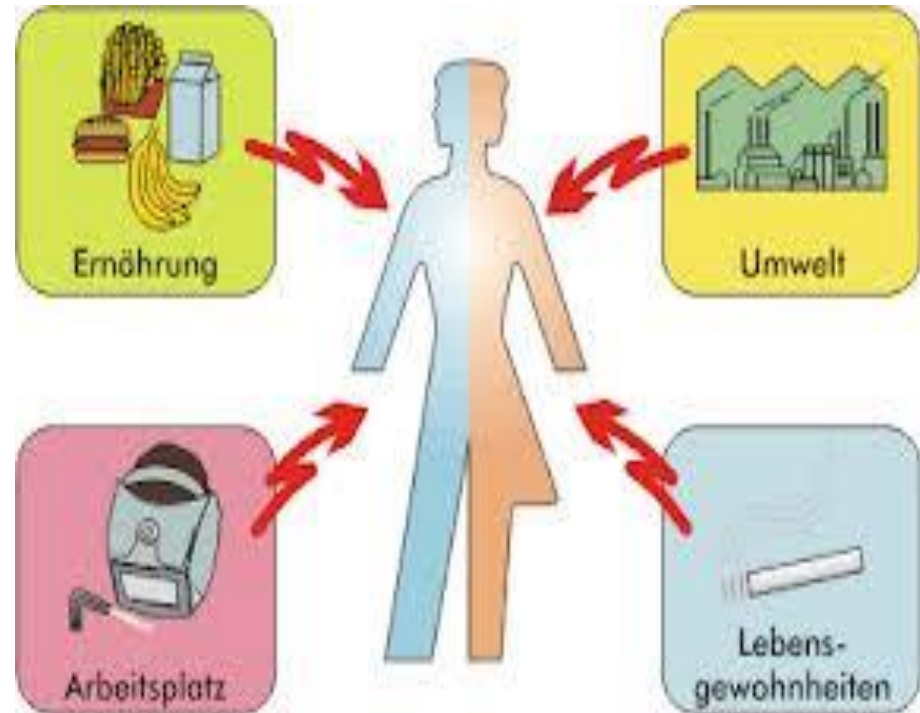
- I Neonikotinoide - Wirkungsmechanismus
- II Auswirkungen auf **Bienenvölker** und **wilde Bienenarten**
- III Anreicherung im Boden und im Wasser
- IV Immunschwäche und das Ausradieren vieler Tierarten durch **Infektionskrankheiten**
- V Auswirkungen auf die **Entwicklung des Gehirns**



Hermann Druckrey entdeckte das Prinzip der Summationswirkung, die bei krebserregenden Substanzen eine zentrale Rolle spielt

Wunderlich, V., 2005. Medizinhistorisches Journal 40: 369-97

- Die Wirkung eines krebserregenden Stoffes bleibt über die ganze Lebensdauer bestehen.
- Es kommt bei fortdauernder Einwirkung zu einer **Summierung auch der kleinsten Giftwirkungen**, bis schließlich Krebs eintritt.
- Druckreys Warnung: "Die krebserregenden Substanzen sind also gerade dann besonders gefährlich, wenn sie über ein langes Leben immer wieder auf den Menschen einwirken, und **zwar auch dann, wenn die Mengen sehr klein sind.**"



Krebserregende Substanzen (Karzinogene) reagieren mit DNA (Träger der Erbinformation aller Zellen)

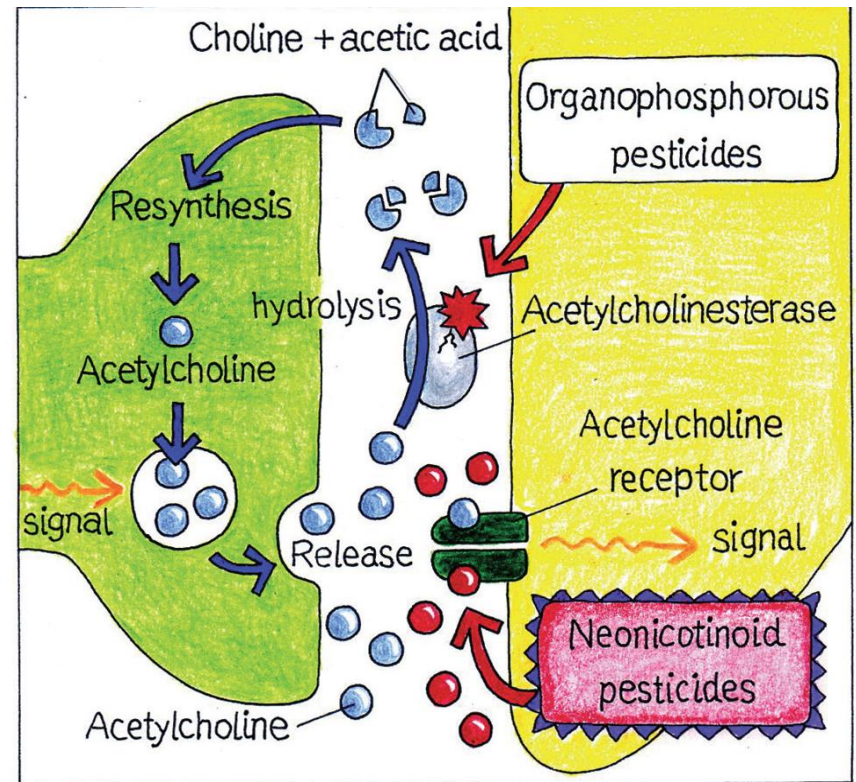
- Karzinogene reagieren mit körpereigenen Stoffen wie Proteinen, Ribonucleinsäuren und vor allem **Desoxyribonucleinsäuren (DNA)** und führen so zu genetischen Veränderungen in der normalen Zelle
- Die Wirkung der Karzinogene beruht im Wesentlichen auf genetischen Veränderungen der DNA die zu einer Entartung der Zelle führt.



Neonikotinoide sind Nervengifte - ihre Wirkung summiert sich

Tennekes, H.A. (2010) Toxicology 276, 1-4

- **Neonikotinoide** binden sich direkt und nahezu irreversibel an die **nikotinischen Acetylcholinrezeptoren** der Nervenzellen des zentralen Nervensystems. Der Abbau durch das Enzym Acetylcholinesterase findet nicht statt
- Da die Entwicklung der Nervenzellen mit der Geburt oder dem Schlüpfen weitgehend abgeschlossen ist, gibt es für sie **keinen Reparaturmechanismus**
- Im Gegenteil: **Kleinste Giftmengen blockieren weitere Rezeptoren, ihre Wirkung summiert sich**



Neuartige Insektizide: Die Neonicotinoide

Daren M. Eiri & James C. Nieh, Journal of Experimental Biology; DOI: 10.1242/jeb.068718

- Neonicotinoide sind **wasserlöslich**, durchdringen mit dem Wachstum die gesamte Pflanze (systemische Insektizide)
- Sie werden in viel geringeren Mengen ausgebracht als die traditionell verwendeten Insektizide



Bienen und Schmetterlinge werden mit Neonicotinoiden vergiftet

- Bienen nehmen die Wirkstoffe über belasteten **Nektar** und **Pollen** auf.
- Ein weiteres großes Problem ist das **Gutationswasser** bei jungen Maispflanzen oder anderen jungen Pflanzen, die mit Neonicotinoiden in Verbindung gekommen sind.
- Bienen, die derartige Gutationstropfen als Wasserquelle nutzen, wären einem Vergiftungsrisiko ausgesetzt
- Hierdurch kann der **Orientierungssinn** der Tiere gestört werden, sodass sie nicht mehr in ihre Bienenstöcke zurückfinden.
- Nach Aufnahme des Insektizids Imidacloprid sammeln Bienen weniger Nektar und **informieren andere nicht mehr ausreichend über die Nahrungsquelle.**
- Kleinste Mengen von Imidacloprid machen **Bienenbrut anfälliger für Krankheiten**



Großflächige Bienenschäden durch Pestizide

- Die ersten Berichte von Imkern über großflächige Bienenschäden durch **Neonikotinoide** gab es bereits 1994 in Frankreich.
- **Chemische Industrie und Landwirtschaft** stritten von Beginn an einen möglichen Zusammenhang ihrer Pestizide mit dem Bienensterben mit der Begründung ab, dass diese Mittel von der EFSA als “**unbedenklich für Bienen**” eingestuft seien, und machten stattdessen **Bienenkrankheiten wie die Varroa-Milbe** für das zunehmende Bienensterben verantwortlich.

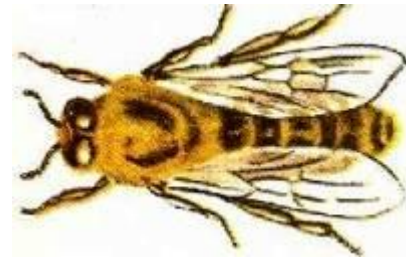


Konrad Schneider, Bioimker aus Deutsch Jahrndorf (Burgenland), hält dagegen:

- *„Nach Schädlingen und Krankheiten zu suchen führt zu den Symptomen des Bienenvolkssterbens und nicht zu den Ursachen.*

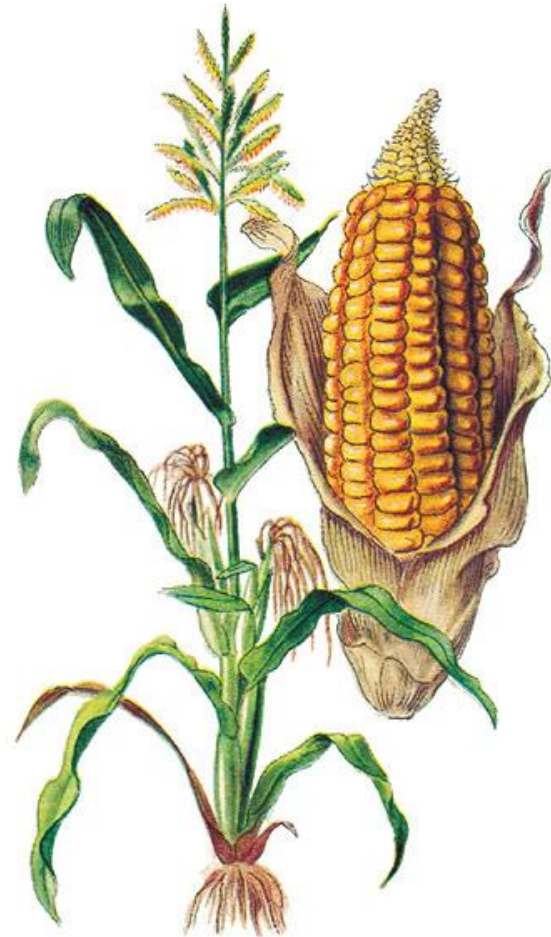
Diese müssen in der Umwelt, in der unsere Bienen leben, gesucht werden.

In einer gesunden Umwelt wird es gesunde Bienen geben, so einfach ist das, weil es in den mehr als 110 Millionen Jahren ihrer Entwicklungsgeschichte so war“



Anton Reitingner, Imkermeister aus Oberösterreich, ergänzt:

- *„Indem die Bienen den Pollen einsammeln, tragen sie auch kleinste Mengen dieser Nervengifte in den Bienenstock, wo sie dann das Bienenvolk in seiner Gesamtheit schädigen und anfällig für Krankheiten aller Art machen.“*



Sterblichkeit von Honigbienen durch Imidacloprid

Es kommt mit der Zeit zu einer enormen Wirkungsverstärkung

Suchail S, Guez D, Belzunces LP, 2001. Environ. Toxicol. Chem. 20: 2482-2486
Tennekes HA, Sánchez-Bayo F, 2012. J. Environment. Analytic Toxicol. S4- 001

- Die benötigte Gesamtdosis für einen tödlichen Effekt verringert sich mit abnehmender Giftkonzentration
- $\ln T50 \text{ (hrs)} = 5,11 - 0,22 \ln C \text{ (}\mu\text{g. L}^{-1} \text{ bzw kg}^{-1}\text{)}$
anders dargestellt:

$C \times T50^{4,5} = \text{konstant}$
Druckrey-Küpfmüller Gleichung

Konzentration C ($\mu\text{g/L}$)	Latenzzeit T50 (Stunden)	Gesamtdosis ($\mu\text{g/L} \times \text{Stunden}$)
57	48	2.736
37	72	2.664
10	173	1.730
1	162	162
0,1	240	24

Erzeugung von Leberkrebs bei Ratten mit Diäthylnitrosamin

Es kommt mit der Zeit zu einer enormen Wirkungsverstärkung

Druckrey, H., Schildbach, A., Schmaehl, D., Preussmann, R., Ivankovic, S., 1963. Arzneimittelforsch. 13, 841–851

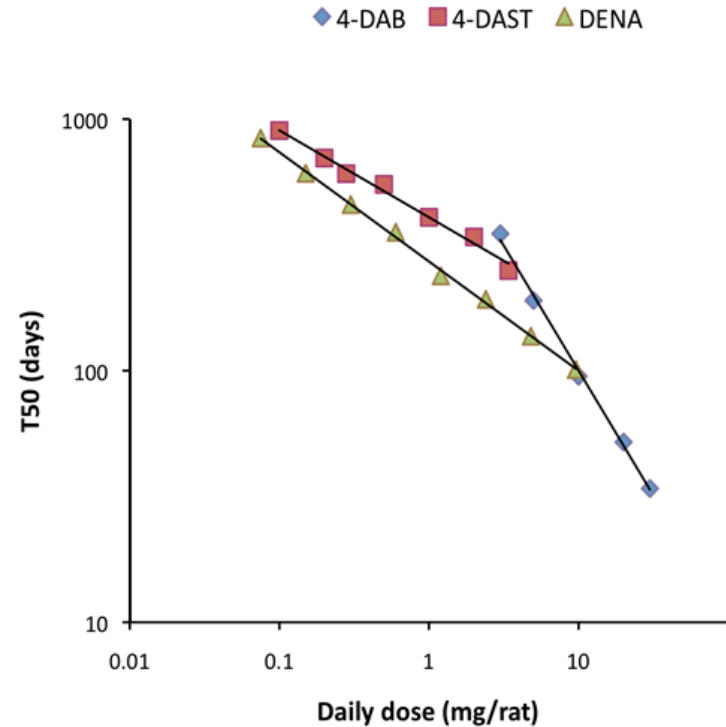
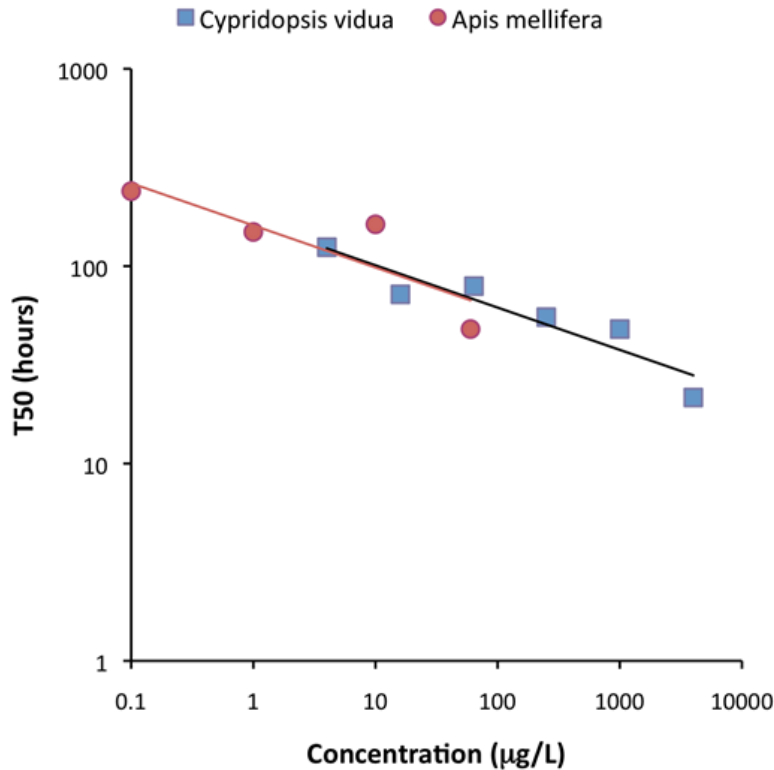
- Die zur Krebserzeugung erforderliche Gesamtdosis wird bei zunehmender Fraktionierung in geringere Tagesdosen über längere Zeit nicht größer, **sondern nimmt im Gegenteil erheblich ab**
- $C \times T_{50}^{2,3} = \text{konstant}$
Druckrey-Küpfmüller Gleichung

Tagesdosis C (mg/kg)	Latenzzeit T50 (Tage)	Gesamtdosis (mg/kg)
9,6	101	963
1,2	238	285
0,3	457	137
0,075	840	64

Die Charakteristik der Dosis-Wirkung von krebserregenden Substanzen (rechts) und Neonikotinoide (links) ist gleichartig

$C \times T50^n = \text{konstant}$, wobei $n > 1$ [Druckrey-Küpfmüller Gleichungen]

Tennekes, H.A. (2010) Toxicology 276, 1–4.



Das Risiko von Imidacloprid wird erheblich unterschätzt

Suchail S, Guez D, Belzunces LP, 2001. Environ. Toxicol. Chem. 20: 2482-2486

Bonmatin JM et al., 2007. Environmental fate and ecological effects of pesticides. Pp. 827-834

Mullin CA et al, 2010. PloS One 5, e9754

- Setzt man Honigbienen über einen längeren Zeitraum einer niedrigen Konzentration von Imidacloprid aus, so kommt es zu letalen Effekten

- $\ln T50 \text{ (hrs)} = 5,11 - 0,22 \ln C \text{ (}\mu\text{g. L}^{-1} \text{ bzw kg}^{-1}\text{)}$

$C \times T50^{4,5} = \text{konstant}$

Druckrey-Küpfmüller Gleichung

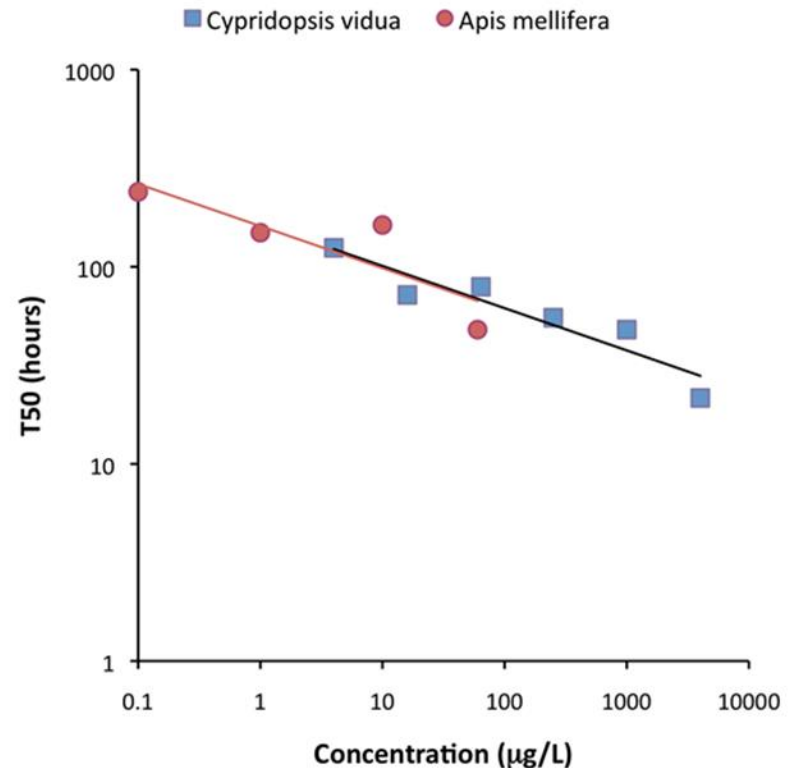
Nahrung	Imidacloprid Belastung C ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	Erwartete Latenzzeit T50 (Tage)
Nektar	1	6,9
	3	5,4
Pollen	0,7	7,5
	10	4,2

Auch kleinste Dosen der Gifte haben große Auswirkungen auf Bienenvölker

Henry et al. & Whitehorn et al. Science 30 March 2012

Pettis et al. Naturwissenschaften DOI 10.1007/s00114-011-0881-1

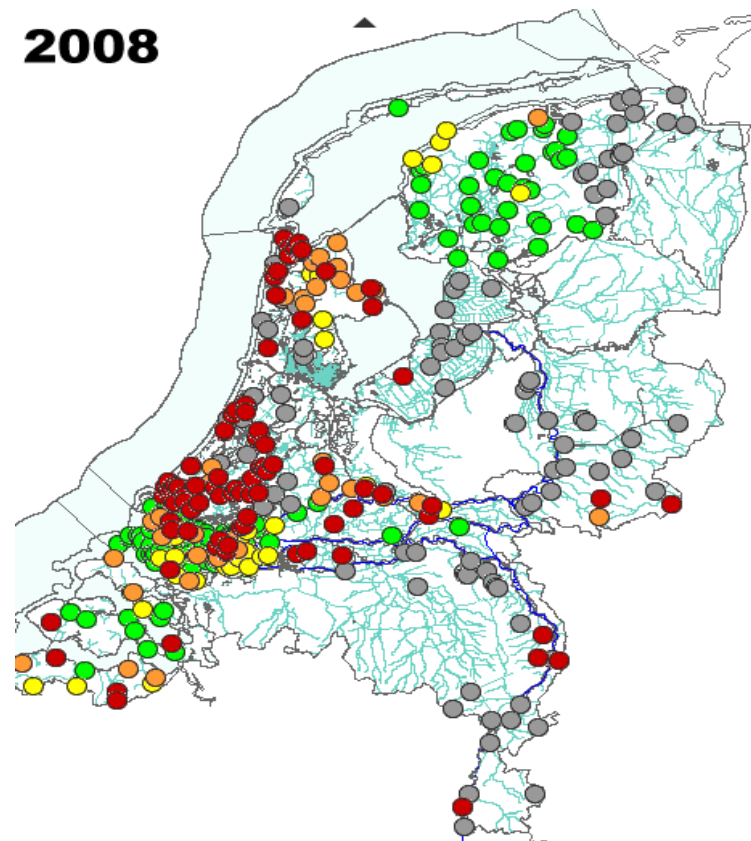
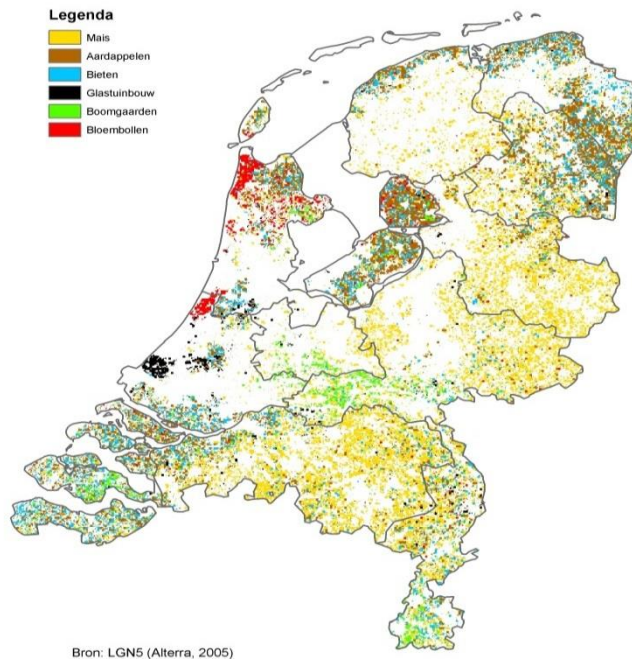
- In den letzten Monaten hat eine Reihe von Studien Hinweise darauf gefunden, dass **auch kleinste Dosen der Gifte große Auswirkungen auf Bienenvölker und wilde Bienenarten haben:**
- Sammelbienen, die kleinste Mengen **Thiamethoxam** gefressen hatten, verirrt sich auf dem Weg zurück in den Stock.
- Hummeln, die mit **Imidacloprid** in Kontakt gekommen waren, brachten fast keine Königinnen mehr hervor.
- Kleinste Mengen von **Imidacloprid** machten Bienenbrut anfälliger für Krankheiten.
- **Die Tests müssen so angepasst werden, dass sie auch die Langzeiteffekte auf die Bienen berücksichtigen.**



Die Anwendung des Imidacloprid hat zu einer starken Belastung der niederländischen Oberflächengewässer geführt

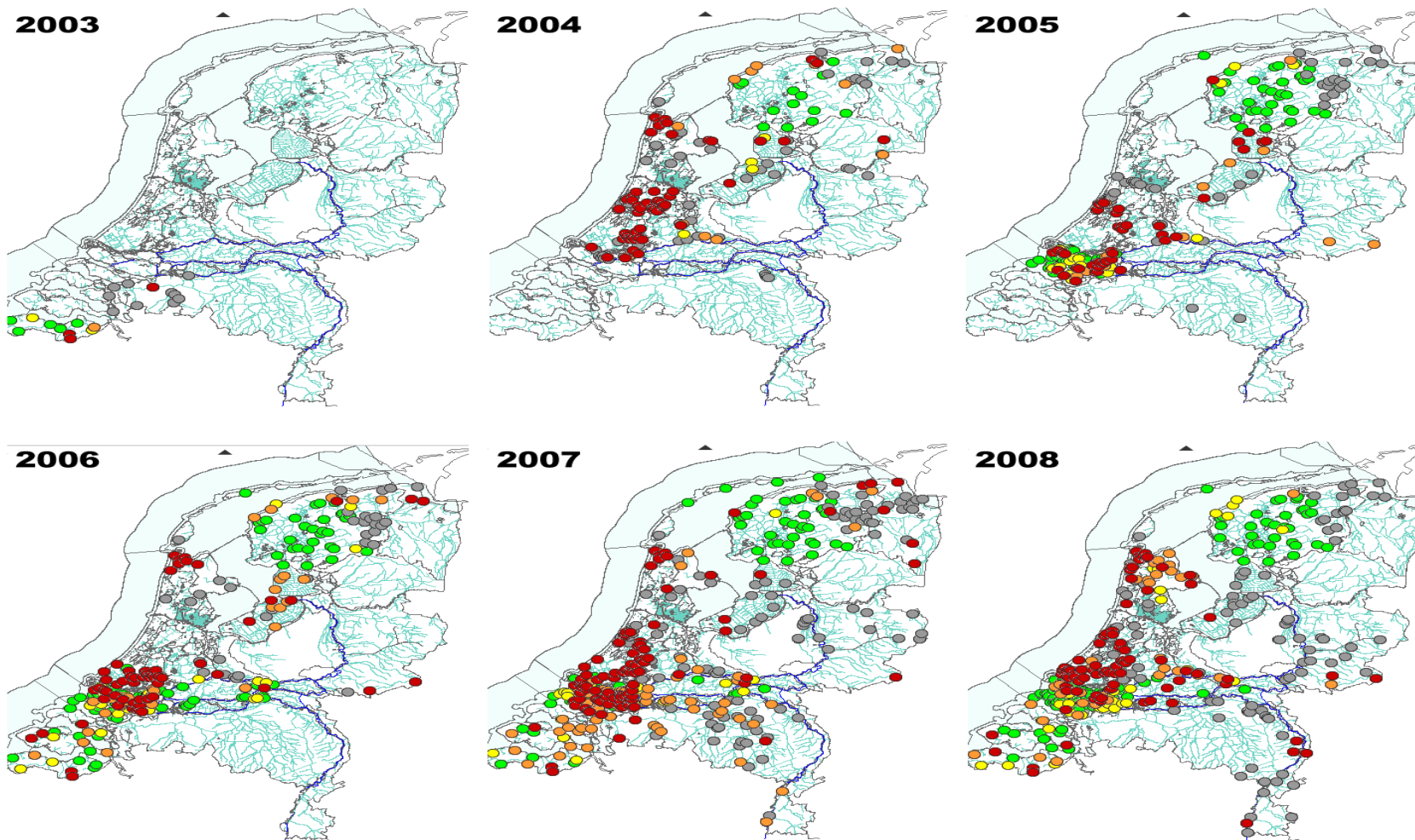
„Fatal ist, dass diese Nervengifte einerseits irreversibel wirken und andererseits sich nur äußerst langsam abbauen. Jahr für Jahr gelangen diese Gifte tonnenweise in die Natur und reichern sich im Boden und im Wasser an“

Dr. Stefan Mandl, Bio-Imker und Bienenforscher



„Jahr für Jahr gelangen diese Gifte tonnenweise in die Natur und reichern sich im Boden und im Wasser an“

Dr. Stefan Mandl, Bio-Imker und Bienenforscher



- > Target value, <= MTR
- < detection limit
- > MTR
- >2x MTR
- >5x MTR

Imidacloprid in Dutch surface water 2003-2008
Exceedances of the Maximum Tolerable Risk standard
MTR = 13 nanogram / liter

Geringe Konzentrationen von Neonikotinoiden in der Umwelt töten Insekten und beeinträchtigen Nahrungsketten

- Neonikotinoide blockieren Rezeptoren im zentralen Nervensystem nahezu unumkehrbar
- Es kommt zu einer **Summierung**, so dass auch kleinste Giftwirkungen sich zu einer realen Gefahr entwickeln.
- Die Pestizide können leicht aus dem Boden ins **Grundwasser** gewaschen werden.



- In Oberflächengewässern wurden seit 2004 hohe Konzentrationen von Imidacloprid festgestellt
- Dadurch verringert sich auch zunehmend die Anzahl wirbelloser Tiere, die vielen Arten als **unabdingbare Nahrungsgrundlage** dienen



Geringe Konzentrationen von Neonicotinoiden in der Umwelt bedrohen Insekten und beeinträchtigen Nahrungsketten

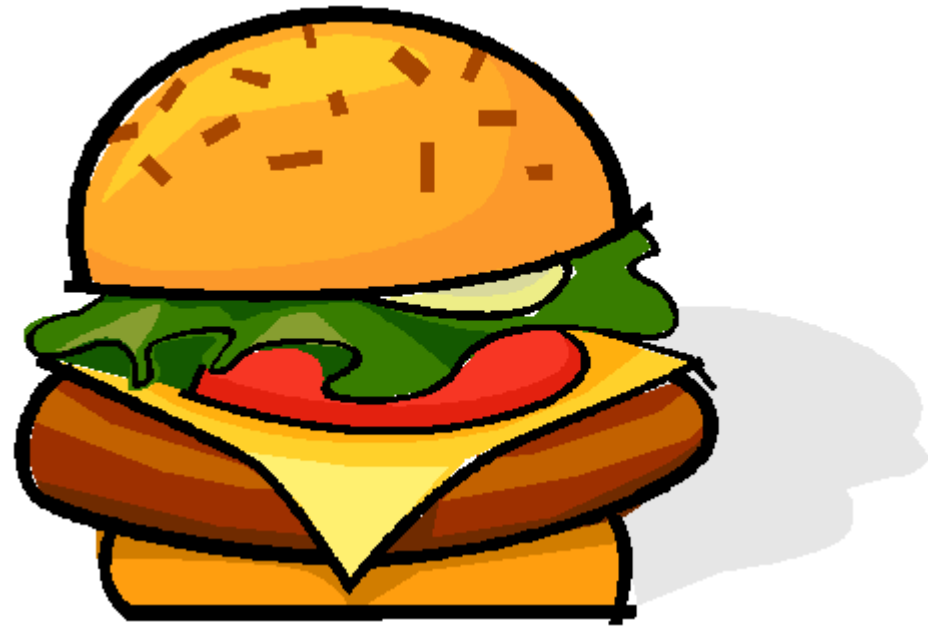
- **DDT** reicherte sich in der Nahrungskette an. Greifvögel hatten Probleme, weil ihre Eier immer dünnschaliger wurden. Die Wirkung trat also auf **am Ende der Nahrungskette**
- Neonicotinoide sind mindestens 5000 x giftiger als DDT und dezimieren die Insekten, also Organismen **am Anfang der Nahrungskette**



Vom Big Mac zum McBrötchen

May Berenbaum (Entomologin, University of Illinois) NZZ Folio 07/01 - Thema: Käfer und Co

- In einer bienenlosen Welt gäbe es bei McDonald's einen Big Mac ohne Fleisch, Salat, Käse, Gürkchen, Zwiebeln und Ketchup.



Nach der Nahrung ginge uns die Kleidung aus

Die wichtigsten Naturfasern gäbe es ohne Insekten nicht

May Berenbaum (Entomologin, University of Illinois) NZZ Folio 07/01 - Thema: Käfer und Co

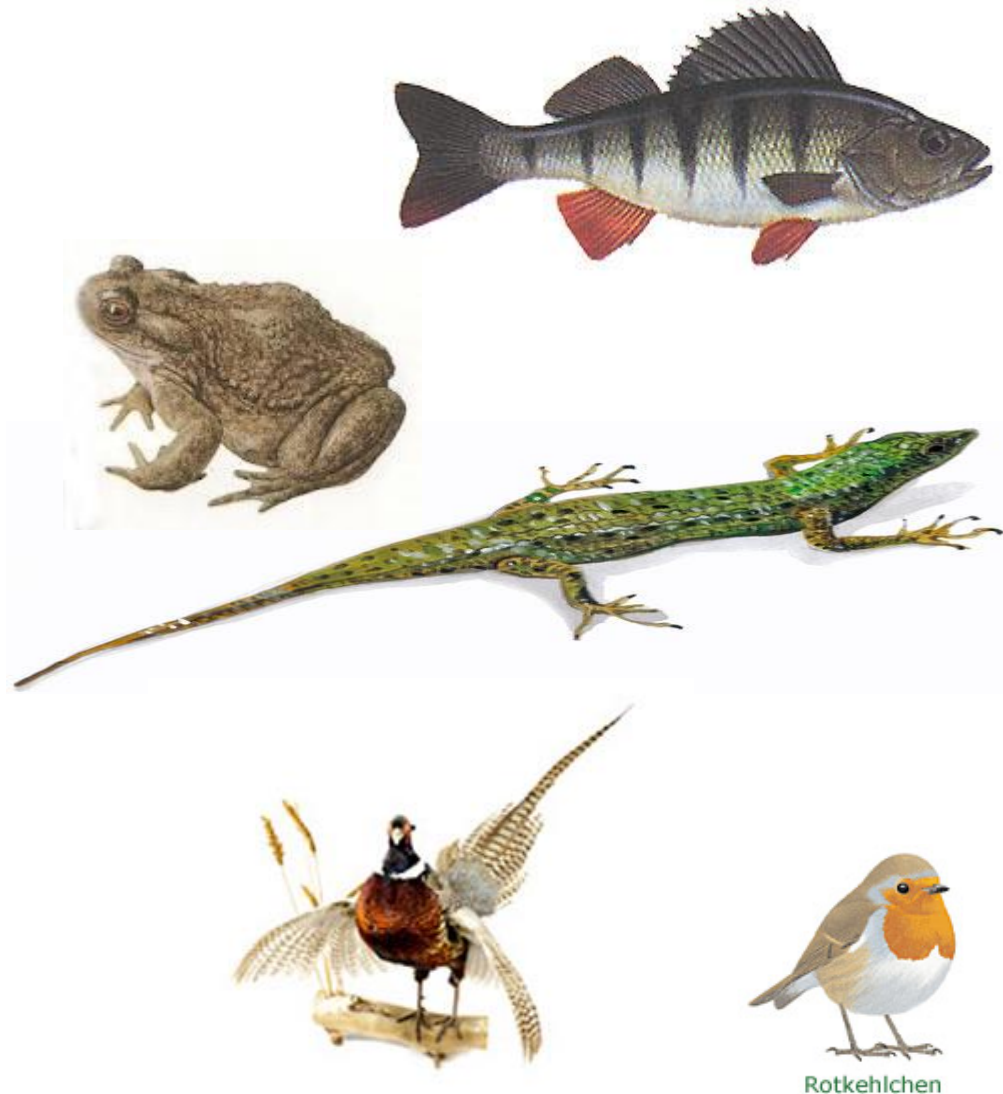
- Die **Baumwollpflanze** wird von Insekten bestäubt
- **Wolle** und **Leder** stammen von Schafen und Rindern, die von Insekten bestäubte Leguminosen gefressen haben
- Die **Seide** ist eine Naturfaser, die unmittelbar von einem Insekt gebildet wird - von *Bombyx mori* (Maulbeerseidenspinner)



Die meisten Vertebraten sind auf Insekten angewiesen

May Berenbaum (Entomologin, University of Illinois) NZZ Folio 07/01 - Thema: Käfer und Co

- Bei **Süßwasserfischen** stellen diese 40 bis 90 Prozent der Nahrung
- **Amphibien** wie Frösche, Kröten und Salamander brauchen Insekten; der Speiseplan der Erdkröte besteht zu 75 Prozent aus Insekten.
- Bei den **Reptilien** verspeisen Eidechsen, Chamäleons, Blindschleichen und Krötenechsen bevorzugt Insekten.
- Insekten und ihre Verwandten stellen einen Drittel der Nahrung von **Federwild** und **Singvögeln**



Rotkehlchen

Insektenfressende Säugetieren

May Berenbaum (Entomologin, University of Illinois) NZZ Folio 07/01 - Thema: Käfer und Co

- Lang ist auch die Liste der insektenfressenden Arten bei den Säugetieren:

Ameisenigel, Schnabeltiere, Opossums, Kuskuse, Opossummäuse, Beuteldachse, Beutelmaulwürfe, **Igel**, Maulwürfe, Borstenigel, Schlitzrüssler, Spitzmäuse, **Fledermäuse**, Ameisenbären, Gürteltiere, Schuppentiere, Waschbären.

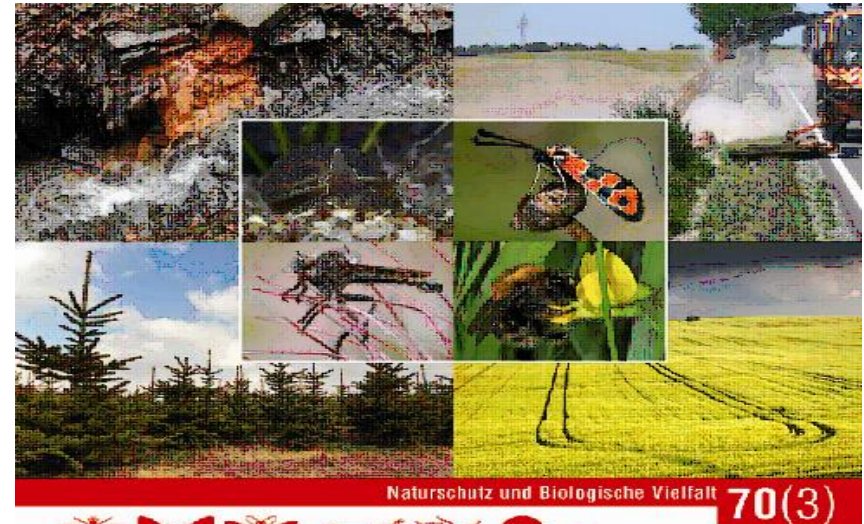
- Selbst bei unseren nächsten Verwandten, den **Primaten**, ist der Verzehr von Insekten die Norm;

Lemuren, Aye-Ayes (Fingertiere), Loris, Marmosetten (Krallenäffchen) und einige Menschenaffen sind in unterschiedlichem Ausmass insektenfressend.



Die Botschaft der aktuell vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) neu aufgelegten Roten Liste der wirbellosen Tiere ist eindeutig

- Zentrales Element der Roten Liste sind die Ergebnisse der **Gefährdungsanalysen** für fast 6.000 Arten.
- Insgesamt stehen davon 2.704 Arten auf der aktuellen Roten Liste (= bestandsgefährdet, extrem selten oder bereits ausgestorben oder verschollen).
- Das entspricht 45,8 Prozent aller untersuchten wirbellosen Arten



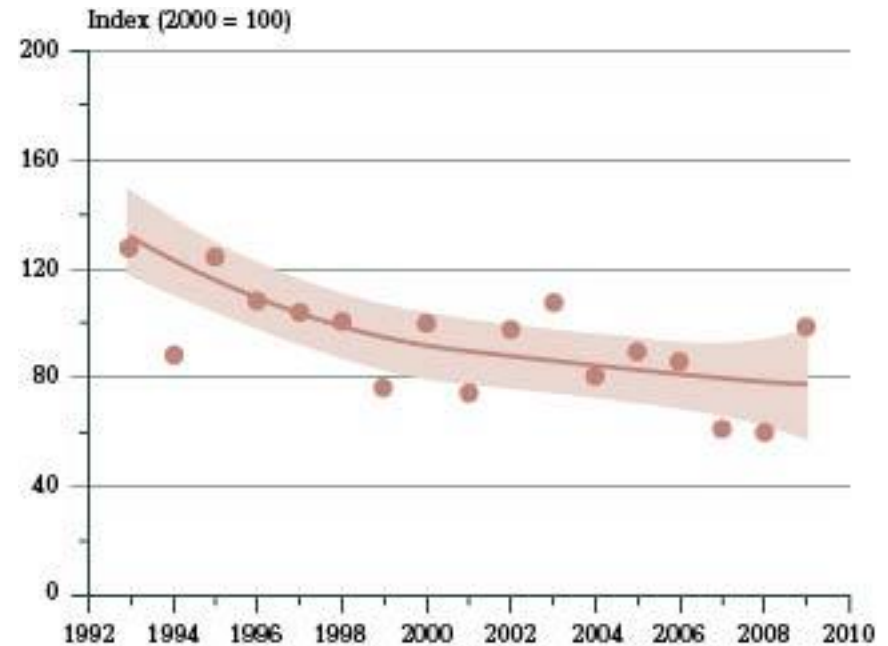
Rote Liste

gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands

Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1)

In den vergangenen Jahren gab es ein Bienensterben von einer nie gekannten Dimension und auch die Schmetterlinge befinden sich auf einem Tiefstand

- Über den Rückgang anderer Insektengruppen wissen wir wenig
- **Die Vögel sind eine andere Möglichkeit zu schauen, ob es eine Wirkung auf die Nahrungskette gibt.**



● Observation
— Trend
■ Trend uncertainty

Kommt der stumme Frühling?

Zumindest für die Felder und Wiesen Mitteleuropas dürfte dieses Szenario in nicht allzu ferner Zukunft Realität werden; denn seit dreißig Jahren verschwinden die Feldvögel kontinuierlich aus unseren Kulturlandschaften

- 1962 veröffentlichte die amerikanische Biologin **Rachel Carson** das Sachbuch „**Stummer Frühling**“, in dem sie das durch Agrarchemikalien ausgelöste Vogelsterben beschreibt
- Im Eingangskapitel illustriert sie eine fiktive Kleinstadt, deren ehemals reiche Tier- und Pflanzenwelt nach dem Einsatz von Pestiziden zugrunde geht und deren Einwohner plötzlich krank werden.



Es vollzieht sich ein Vogelsterben in einer bisher nie gekannten Dimension

- Viele Vogelarten sind Insektenfresser und fast alle benötigen Insekten für die Aufzucht ihrer Küken.
- Aber Insekten fehlen immer mehr in ihren Lebensräumen
- In den Niederlanden sind in den letzten Jahren die Bestände unzähliger Vogelarten, die sich von Wirbellosen ernähren in großem Umfang zurückgegangen

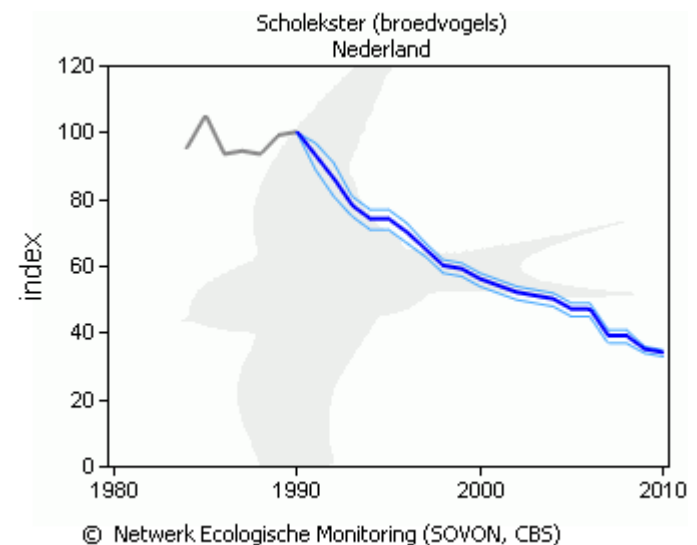


Der Rückgang von Wiesenvögeln der Niederlande

Austernfischer

- Monitoring-Daten der im Grünland brütenden Watvogelarten **Austernfischer**, **Kiebitze**, **Alpenstrandläufer**, **Kampfläufer**, **Bekassine**, **Uferschnepfe**, **Grosser Brachvogel** und **Rotschenkel** zeigen erhebliche Bestandsveränderungen in den letzten Jahrzehnten
- Sowohl in den Niederlanden als auch in Deutschland und in anderen Ländern gehen die Bestände fast aller Arten zurück

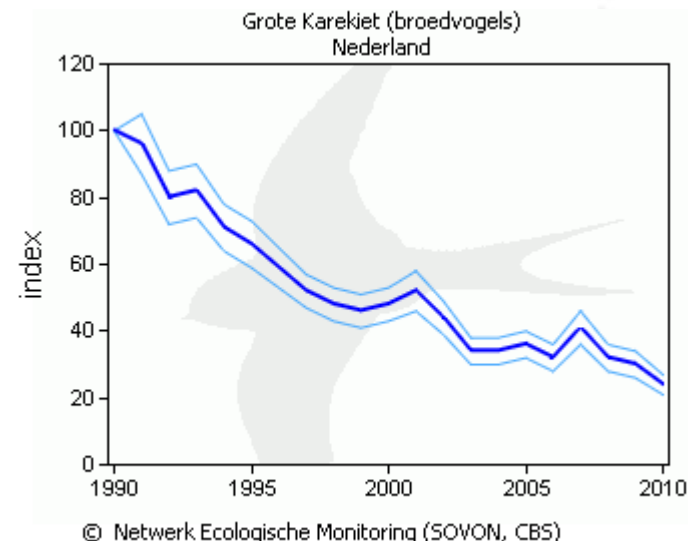
Hötker H & Teunissen W (2006) Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen 32: 93-98



Der Rückgang von (Sumpf) Wasservögeln der Niederlande Drosselrohrsänger

- Einen dramatischen Rückgang der Wasservögel haben Ornithologen in einer über 40 Jahre dauernden, großflächigen Untersuchung von Seen und Weihern in Oberschwaben festgestellt.
- Sie stellten die Bestandsentwicklung von knapp 30 Wasservogelarten von 1967 bis 2008 vor. In diesen 40 Jahren ist der Gesamtbestand aller untersuchten Arten um mehr als 70 Prozent zurückgegangen.
- Einige Vogelarten sind in den vergangenen 40 Jahren so gut wie ausgestorben, etwa die **Rohrdommel**, die **Zwergdommel**, der **Drosselrohrsänger** und die **Knäkente**

NABU Baden Württemberg

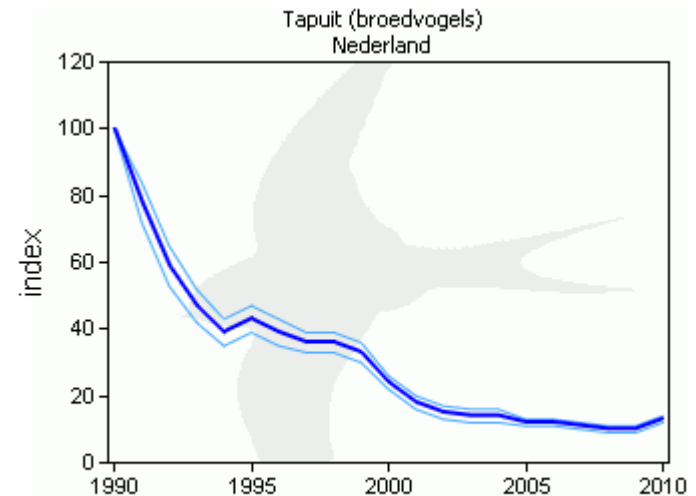


Der Rückgang von Vogelarten in den Heidelandschaften der Niederlande Steinschmätzer



- Die Bestände des Steinschmätzers gehen in Mitteleuropa sehr stark zurück. Der Bestand an Brutpaaren wird in Niedersachsen auf etwa **500 bis 1.000 Brutpaare** geschätzt. Noch vor zehn Jahren lag sie bei 7.000 bis 13.000 Individuen
- Als Nahrung dienen dieser Vogelart vor allem Insekten, wie Spinnen oder Heuschrecken, welche sie am besten auf kurzrasigen Flächen erbeuten kann.
- Auf der aktuellen Roten Liste für Deutschland wird der Steinschmätzer mit der Gefährdungsstufe 1 (vom Aussterben bedroht) angegeben

Vögel in Deutschland 2 0 0 8
Stiftung Naturschutzpark Lüneburger Heide

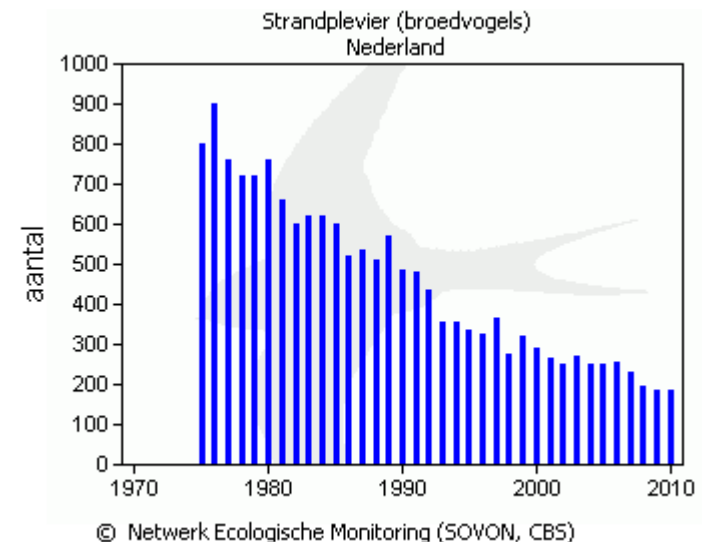


© Netwerk Ecologische Monitoring (SOVON, CBS)

Der Rückgang von Vogelarten an den Küsten der Niederlande

Seeregenpfeifer

- Seeregenpfeifer sind eng an salzhaltige Gewässer gebunden und besiedeln sowohl Meeresküsten als auch binnenländische Salzseen. Der Seeregenpfeiferbestand hat im Verlauf des 20. Jahrhunderts offenbar stark abgenommen
- Die Art wird in der deutschen und österreichischen Roten Liste wegen ihres kleinen, stark zurückgegangenen Bestandes als „**Vom Aussterben bedroht**“ eingestuft

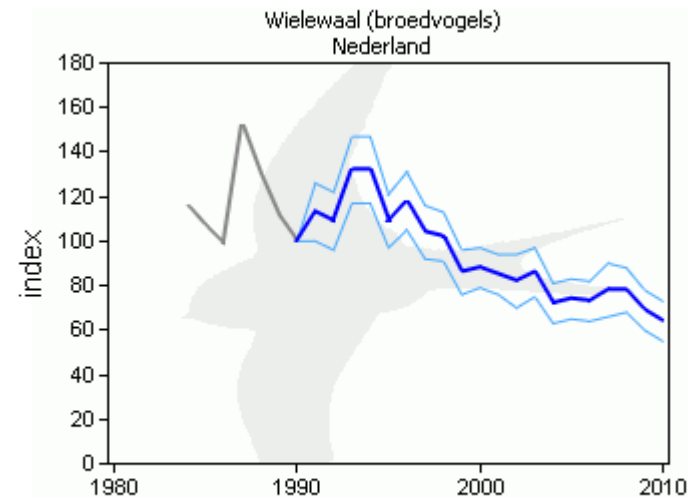


Der Rückgang von Waldvögeln der Niederlande

Pirol



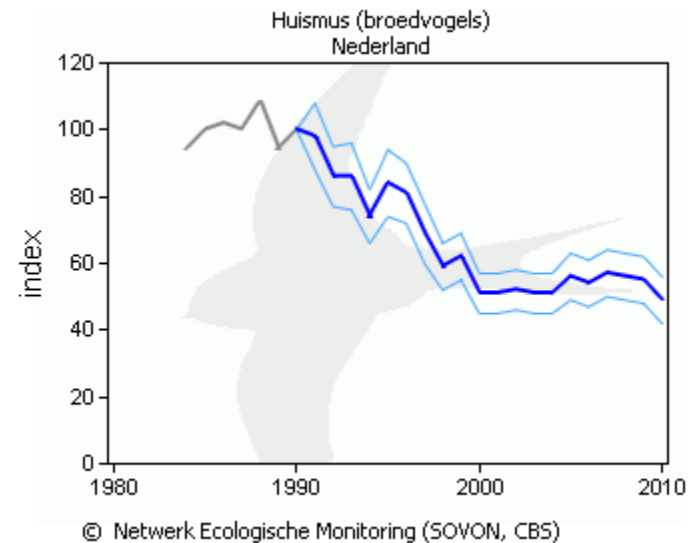
- Die Erhaltung und Förderung insektenreicher Wälder mit alten Bäumen im Rahmen des naturnahen Waldbaus für die Biodiversität in Europa sowie der Schutz insbesondere von Eichen- und Auenwäldern sind wichtige Schutzmassnahmen für den Pirol
- Pirole nehmen sowohl pflanzliche- wie auch tierische Nahrung zu sich. Neben Insekten fressen sie auch Schmetterlinge sowie deren Raupen. Zu den pflanzlichen Nahrungsmittel zählen hauptsächlich Obst und Beeren



Rückgang von Vogelarten in Wohngebieten der Niederlande

Haussperling

- Der Einsatz von Insektiziden in Gärten, Grünanlagen und in der Landwirtschaft vergiftet Insekten und ihre Jäger - Vögel und Fledermäuse.
- Intensive Grünflächenpflege in öffentlichen und privaten Anlagen führt zum Rückgang von Insekten
- Eine englische Studie zeigt auf, dass Haussperlinge auch bei ausreichendem Angebot von geeigneten Brutplätzen **eine zu geringe Reproduktionsrate** aufweisen
- Spatzen gehörten einst zu den häufigsten Stadtvögeln überhaupt. Doch wenn man sich heute in vielen deutschen Städten umsieht, erblickt man kaum noch einen der kleinen braunen Vögel.



Landesbund für Vogelschutz (LBV), Kreisgruppe München

Rückgang von Vogelarten der Agrarlandschaft der Niederlande

Grauammer

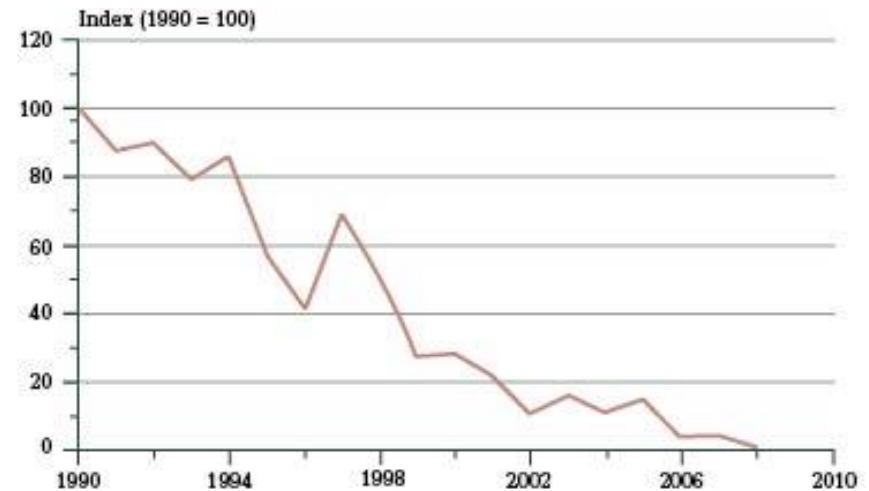


- Auf Europas Feldern leben immer weniger Vögel.
- Am stärksten bedroht sind:
 - **Rebhuhn (1980 bis 2009 minus 82 Prozent)**
 - **Grauammer (minus 66 Prozent)**
 - **Feldlerche (minus 46 Prozent).**

Markus Nipkow, Vogelexperte des Naturschutzbunds:

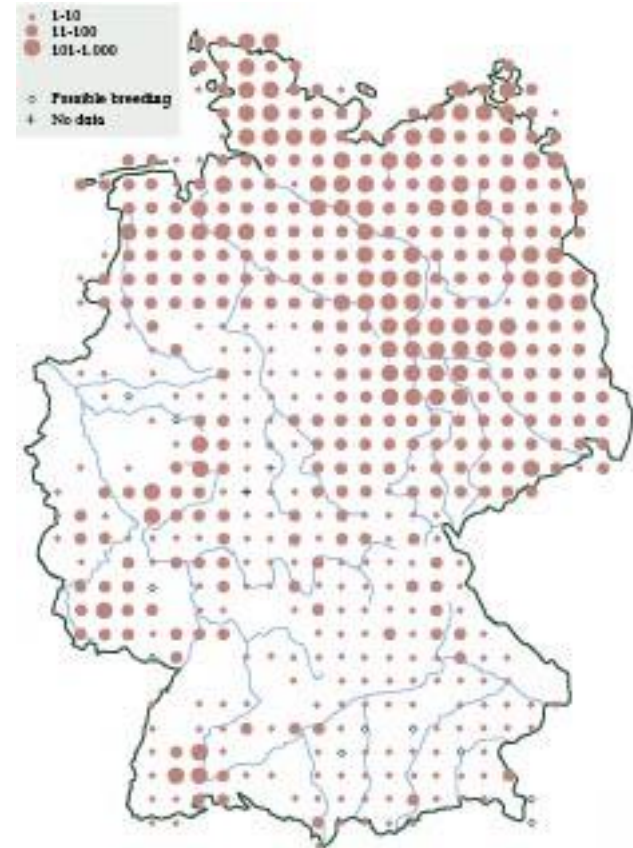
"Für Vögel herrscht Futternotstand auf den Feldern"

In Deutschland hat die Grauammer einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt in den östlichen Bundesländern. Seit den 1960er Jahren ist der Bestand in Mitteleuropa stark zurückgegangen.



Verbreitung des Steinschmätzers (links) und des Braunkehlchens (rechts) während der Brutsaison 1985 in Deutschland

Rheinwald, G. (1993): Atlas der Verbreitung und Häufigkeit der Brutvögel Deutschlands – Kartierung um 1985.
Schriftenr. Dachverband Dt. Avifaunisten 12



Der Rückgang von bodenbrütenden Vögeln der Agrarlandschaft (Brutpaare) in Sachsen seit Mitte der 1990er Jahre

Heute ist das Rebhuhn in weiten Teilen Sachsens nicht mehr anzutreffen. In Sachsen sind innerhalb weniger Jahre die Großtrappe (1994) und der Große Brachvogel (1998) ausgestorben.

Ist das Artensterben in der Agrarlandschaft noch aufzuhalten? Dokumentation der Fachtagung „Biodiversität“ der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen im Sächsischen Landtag am 17. November 2008

Große Anfrage: „Biodiversität im Freistaat Sachsen“, Drs. 4/11590

Vogelarten	1993 - 1996	2004 – 2007
Rebhuhn	1.500 - 3.000	300 - 400
Kiebitz	900 - 1.600	500 - 800
Braunkehlchen	2.500 - 5.000	1.500 - 2.500
Steinschmätzer	600 - 1.000	350 - 600
Wiesenpieper	2.500 - 5.000	1.500 - 2.500
Haubenlerche	500 - 800	250 - 400



Bestandsentwicklung von Waldvögeln in Deutschland 1989 - 2003

Flade M & Schwarz J (2004) Vogelwelt 125:177-213.



Vogelarten	West (% pro Jahr)	Ost (% pro Jahr)
Waldlaubsänger	- 8,2	- 3,4
Weidenmeise	- 1,5	- 3,3
Trauerschnäpper	- 2,5	- 4,7
Grauschnäpper	- 0,7	- 3,0
Fitis	- 3,7	- 1,7
Sumpfmehle	- 0,6	- 2,3
Grauspecht	- 6,5	- 9,2
Wendehals	- 4,3	- 5,1
Pirol	- 2,1	- 4,3
Baumpieper	- 3,5	- 4,5
Habicht	- 7,7	- 4,8

Der Rückgang von Vogelarten in Wohngebieten Deutschlands 1989-1998

Schwarz J & Flade M (2000) Vogelwelt 121: 87-106

*Der Mauersegler hat in Deutschland seit dem Jahr 2007 innerhalb von nur 5 Jahren rund **30%** seines Bestandes eingebüßt. Der Pestizideinsatz zerstört die Nahrungsgrundlage der Schwalben*

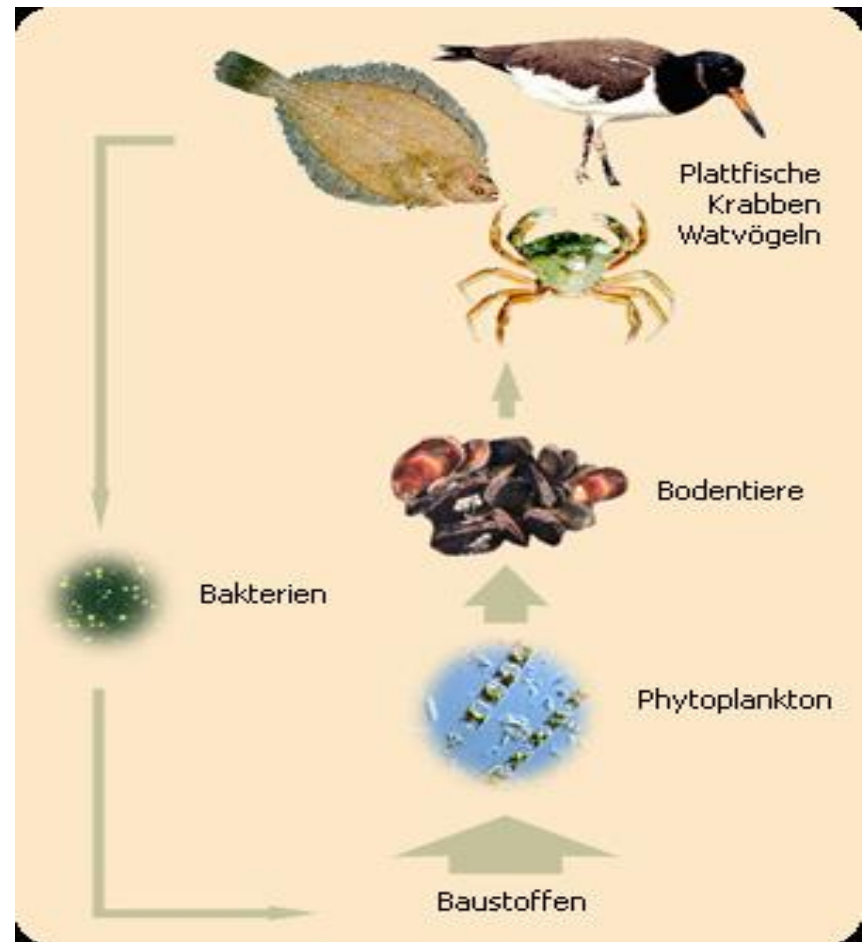
Vogelarten	Veränderung pro Jahr (%)
Haussperling	- 13,1
Mauersegler	- 6,2 (ost)
Mehlschwalbe	- 3,6 (west)
Rauchschwalbe	- 1,5 (ost)
Star	- 0,4



Die apokalyptischen Reiter

Neonikotinoide brechen die Nahrungskette

- Die Belastungen unseres Grund- und Oberflächenwassers mit langlebigen, schwer abbaubaren Insektiziden, die unumkehrbare und sich summierende Schäden an wasser- und landlebenden Nicht-Ziel-Insekten hervorrufen, **führt unausweichlich zu riesigen Umweltschäden**



Die Gesundheit der Natur ist weltweit stark rückläufig

- Auf der **Roten Liste der Weltnaturschutzunion (IUCN)** stehen insgesamt gut **65.500** Arten, knapp ein Drittel davon gelte als **akut vom Aussterben bedroht**
- In Großbritannien wurden die systemische Neonikotinoide im Jahr 1994 eingeführt. Der Anteil des britischen Ackerlandes, das mit Neonikotinoiden behandelt wird, hat von **0,65%** im Jahr 1994 auf **24,4%** im Jahr 2008 zugenommen.



Immunschwäche in der Natur und Neonicotinoide

Kleinste Mengen von Imidacloprid machen Bienenbrut anfälliger für Krankheiten

Alaux et al Environ Microbiol. 2010 ; 12(3): 774–782

Pettis et al. Naturwissenschaften DOI 10.1007/s00114-011-0881-1

R Mason, HA Tennekes, F Sánchez-Bayo, P Uhd Jepsen. J Env Immunol. Toxicol. 2013; X:XX-XX (in press)

- Kleinste Dosen von Imidacloprid sind für einen Zusammenbruch des Immunsystems der Bienen verantwortlich.
- **Es wurden Immunschwächen** beobachtet bei verschiedenen Tierarten, die von Wissenschaftlern mit dem **Einsatz von Neonicotinoiden** in einem kausalen Zusammenhang gebracht werden

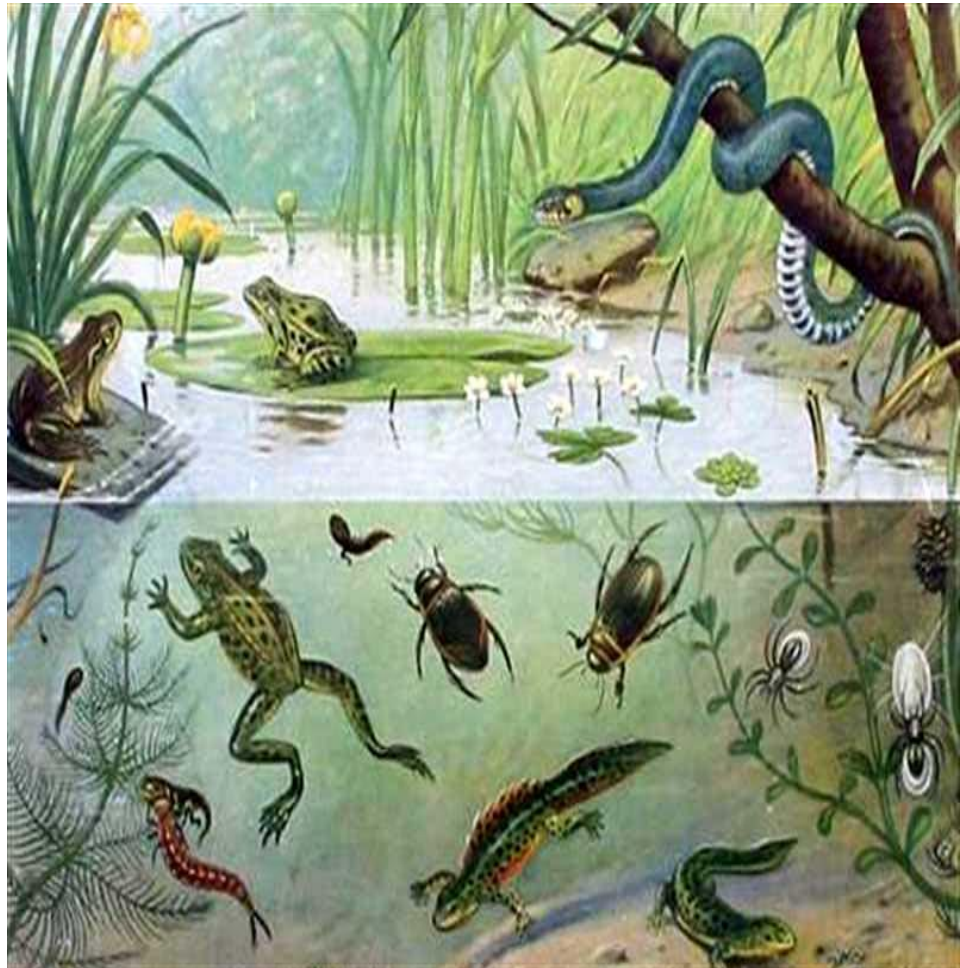


Immunschwäche in der Natur und Neonikotinoide

Die Amphibien sind die am stärksten bedrohte Tierklasse der Welt

R Mason, HA Tennekes, F Sánchez-Bayo, P Uhd Jepsen. *Journal of Environmental Immunology and Toxicology* 2013; X:XX-XX (in press)

- Innerhalb kürzester Zeit sorgt der wahrscheinlich aus Südafrika stammende Chytrid-Pilz *Batrachochytrium dendrobatidis* in ganzen Landstrichen für das Aussterben aller oder fast aller Amphibien – über alle Artgrenzen hinweg.
- Grund: Ihr **Immunsystem wird geschwächt** und der Chytridpilz entfaltet leichter sein tödliches Spiel.
- Zehn Froscharten sterben nach Ansicht von Wissenschaftlern pro Jahr durch den Chytridpilz aus.



Immunschwäche in der Natur und Neonikotinoide „Weißnasenkrankheit“ die Fledermäuse befällt

- Das White-Nose-Syndrom (WNS; deutsch auch als „**Weißnasen-Syndrom**“ oder „**Weißnasenkrankheit**“ bezeichnet) ist eine eng mit dem Pilz *Geomyces destructans* in Zusammenhang stehende Mykose, die mehrere Arten von Fledermäusen befällt und zu Massensterben führt.
- Sie wurde **2006 erstmals in den nordöstlichen USA festgestellt** und breitet sich dort seitdem aus.
- Bis Ende 2011 fielen ihr bereits über **5,7 Millionen Tiere** zum Opfer.



THE SPREAD OF WHITE-NOSE



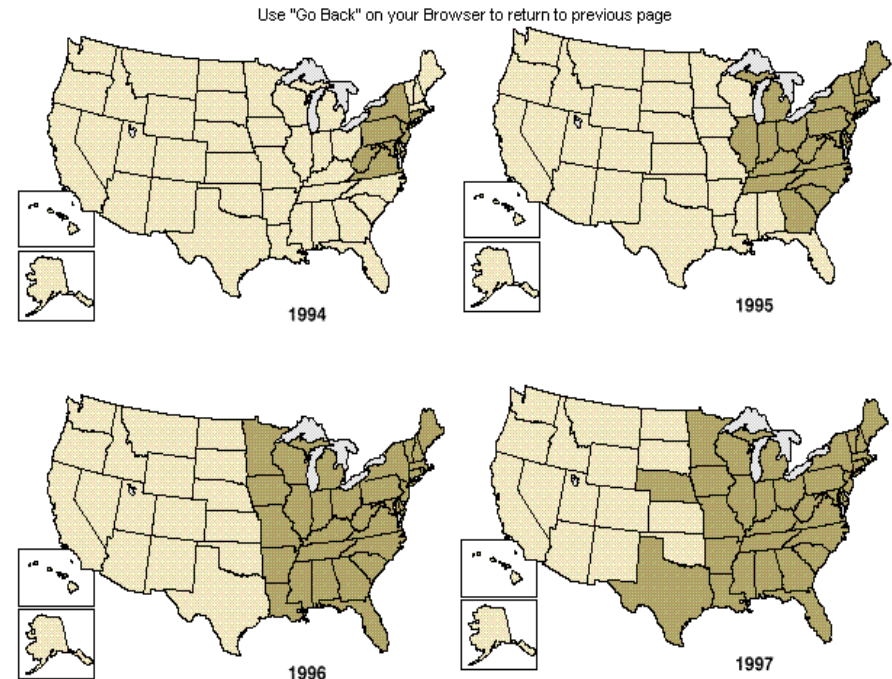
Immunschwäche in der Natur und Neonikotinoide

Massensterben bei Hausgimpel

Der Spiegel, 10.02.2012



- **Im Winter 1994 starben plötzlich die Hausgimpel in Washington D.C.;** die Krankheit breitete sich schnell Richtung Westen aus. Die kleinen Singvögel litten unter deutlich sichtbaren **Augentzündungen**.
- Inzwischen ist die Krankheit an der Westküste der USA angekommen. Allein in den ersten drei Jahren seien **225 Millionen Hausgimpel** der Krankheit zum Opfer gefallen, schätzen Biologen.
- Es handelt sich um ***Mycoplasma gallisepticum***, ein Bakterium, das eigentlich als Krankheitserreger **Hühner** und **Truthühner** befiel.



EXPLANATION
Spread of house finch conjunctivitis
■ States where disease has been detected

Reported geographic spread of house finch inner eyelid inflammation (conjunctivitis) since the initial 1994 observation. (Data adapted from reports in the scientific literature and personal communications between the National Wildlife Health Center and other scientists.)

Immunschwäche in der Natur und Neonikotinoide

Massensterben bei Amseln

- Das aus Afrika stammende **Usutu-Virus** hat in Südwestdeutschland ein **Massensterben** bei Amseln ausgelöst. Rund **300.000 Amseln** fielen dem Virus zum Opfer.



Pestizide und die Gesundheit und Intelligenz unserer Kinder

Maria Klatte

Aus: Brokmann-Nooren, C.; Gereke, I.; Kiper, H. & Renneberg, W. (2007).
Bildung und Lernen der Drei- bis Achtjährigen. Bad Heilbrunn: Klinkhardt

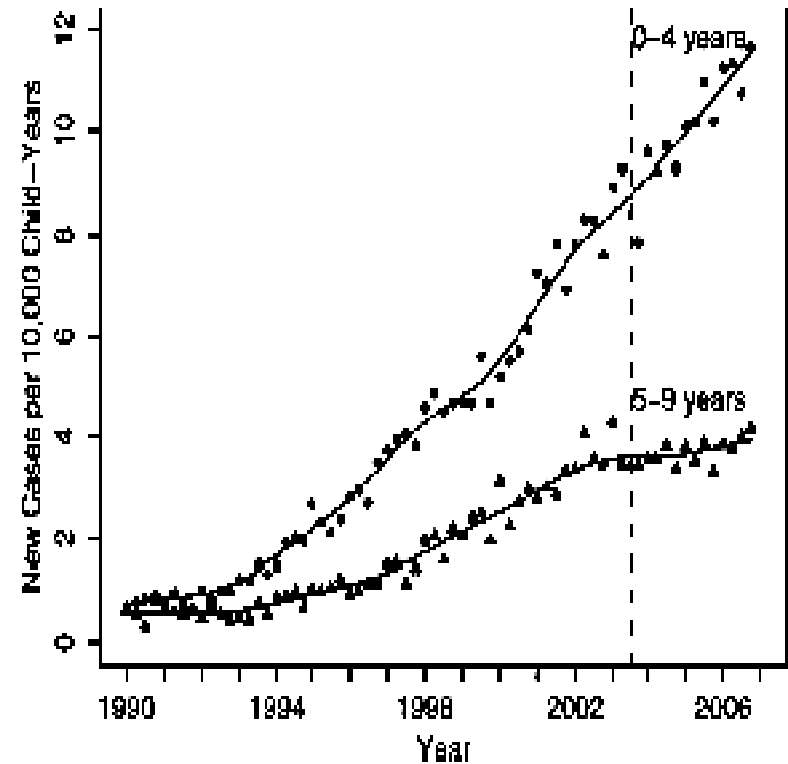
- Das menschliche Gehirn ist ein gigantisches Netzwerk, das aus schätzungsweise 100 Milliarden Nervenzellen besteht
- Die weitaus meisten Nervenzellen werden schon in **der ersten Hälfte der Schwangerschaft** gebildet
- In dieser Phase entstehen pro Minute (!) etwa 500.000 Nervenzellen



Nikotin und Neonikotinoide können die geistige Entwicklung von Kindern hemmen

Kimura-Kuroda J, Komuta Y, Kuroda Y, Hayashi M, Kawano H (2012) Nicotine-Like Effects of the Neonicotinoid Insecticides Acetamiprid and Imidacloprid on Cerebellar Neurons from Neonatal Rats. PLoS ONE 7(2): e32432. doi:10.1371/journal.pone.0032432

- Das **Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitäts-Syndrom** ist mit einem Nikotinkonsum der Mütter der Betroffenen während der Schwangerschaft assoziiert.
- Die bisher bekannten Folgen sind unter anderem ein **zu niedriges Geburtsgewicht**, die erhöhte Gefahr durch den **plötzlichen Kindstod (SID)**, sowie **Hyperaktivität** und **Lernschwierigkeiten** im Schulalter
- Rechts: Die **Zunahme von Autismus** in Kalifornien **seit der Einführung der Neonikotinoiden**



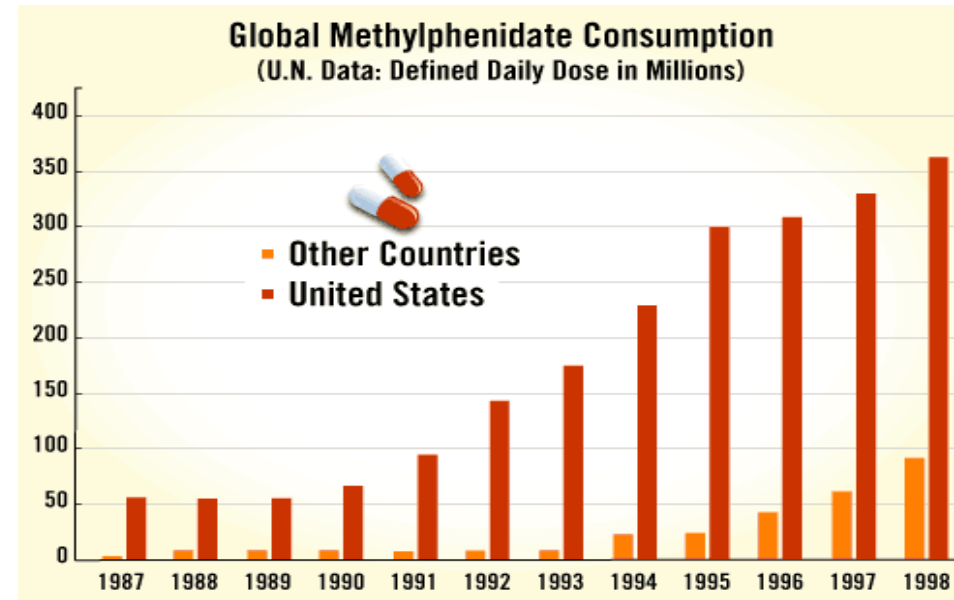
Generation ADHS

Bei immer mehr Kindern und Jugendlichen in Deutschland stellen Ärzte
Aufmerksamkeits- und Hyperaktivitätsstörungen fest

Darios Getahun et al. JAMA Pediatr. 2013;167(3):282-288. doi:10.1001/2013.jamapediatrics.401

Der Spiegel

- Nach den Angaben der Barmer GEK gelten **620.000 Kinder und Jugendliche**, die überwiegende Mehrheit davon Jungen (472.000), als **ADHS-Kranke**.
- Viele der Betroffenen bekommen in der Folge **Methylphenidat** verschrieben, besser bekannt unter dem Markennamen **Ritalin**.
- Rechts: Die Zunahme von **Methylphenidat Verschreibungen** seit der Einführung der Neonikotinoiden



Eine Generation ist in Gefahr

Pestizide können die Gesundheit und Intelligenz unserer Kinder untergraben

PESTICIDE ACTION NETWORK NORTH AMERICA , OKTOBER 2012



Verbot von drei Neonikotinoiden in der EU ist vorerst gescheitert

- Die EU-Kommission wollte drei Neonikotinoide aus dem Verkehr ziehen. Das Verbot sollte zunächst für zwei Jahre gelten
- Betroffen waren die Insektizide **Clothianidin** und **Imidacloprid** von BAYER sowie **Thiamethoxam** von SYNGENTA
- Die Abstimmung endete in einem Patt, weil **Deutschland** und **Großbritannien** sich enthielten



Deutsche Ausgabe

Vorwort von Prof. Hubert Weiger, Vorsitzender des BUND

Deutsche Bearbeitung: Sven Buchholz Tomas Brückmann Patricia Cameron



Das Ende der Artenvielfalt: **Neuartige Pestizide töten Insekten und Vögel**

Autor: Dr. Henk Tennekes | Illustrationen: Ami-Bernard Zillweger

Herausgeber: Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND)