

Das deutsche Bienenmonitoring

Projekt - Anspruch und Wirklichkeit.

Eine kritische Bewertung

Dr. Anton Safer

antonsafer@aol.com

3. April 2014

1. Wiener Bienenschutzkonferenz von Global2000

Das Deutsche Bienen Monitoring DEBIMO

- 2003: erhöhte Überwinterungsverluste
- AG Bienenforschung: 22 Institute in D
- Ab 2004 DEBIMO, finanziert durch
 - Öffentliche Mittel und
 - Industriegelder (IVA bis 2009)
 - Gelenkt von einem Projektrat mit Industriebeteiligung
- Ziel: Aufklärung der **Ursachen der Überwinterungsverluste**
- Veröffentlichung 2010 Genersch et al. In: Apidologie
- Herbst 2010: Pressekampagne Industrieverband Agrar Schuld am „Bienensterben“ hat zweifellos die Varroa-Milbe; Pestizidrückstände kommen vor, spielen aber keine Rolle. Bieneninstitute schweigen dazu zunächst.
- Widerspruch Hoppe und Safer über Umweltverbände

Validität = Gültigkeit

Interne Validität

Entsprechen die Methoden den anerkannten Regeln wissenschaftlichen Arbeitens?

- Fragestellung/Hypothesen
- Typ der Untersuchung
- Anlage / Design
- Messmethoden korrekt?
- Anzahl Beobachtungen ausreichend?
- Untersuchungsansatz Neutral?

Externe Validität

- Ist die Studiensituation auf Praxisbedingungen übertragbar? Einschränkungen?
- Fragestellung relevant?
- Situation aus Experiment/Beobachtung vergleichbar zu Praxisbedingungen?
- Fehlen Messungen von Einflussfaktoren?

Studientypen nach Grad der Zuverlässigkeit

Prä-exploratorisch

- Technische Pilotstudien („Skizze“)
- Ermittlung der Methoden, Techniken, Messverfahren, Einstellungen, Erstellen von ersten Planungsgrundlagen

Exploratorisch

- Exploratorische Studien prüfen mögliche Hypothesen
- Prüfplan mit Versuchsdesign, Datengewinnung/Auswertung
- HYPOTHESENBILDUNG

DEBIMO:
prospektive
Beobachtungs-
studie

Konfirmatorisch

- Konfirmatorische Studie wird auf das Widerlegen der wichtigsten Hypothese(n) hin geplant, inklusive ausreichendem Beobachtungsumfang (N)
- Sie ist so ausgelegt, dass keine systematischen Mängel und Verzerrungen auftreten sollten, und Durchführungsfehler vermieden werden.

META-ANALYSEN: fassen die Literatur zu EINER ABGEGRENZTEN FRAGESTELLUNG zusammen und bewerten je Studie den Grad der Zuverlässigkeit, und für alle Studien zusammengefasst die Evidenz gegen oder für eine Hypothese

Untersuchungsbasis & Umgang mit Daten

Studie ohne definitiven Studienplan begonnen

- Voraussetzung für die Gültigkeit einer prospektiven Studie ist das Vorliegen eines fertigen und verabschiedeten **Versuchsplans VOR Beginn der Untersuchungen**
- Festlegung der Stichpr.-Auswahl, Umfang, Variablen, Methoden

„Eliteimker“-> nicht verallgemeinerbar

- Keine echte **Zufallsauswahl** Imker und Völker
- Keine Prüfung der **Standorte** auf Repräsentativität bezüglich der Umgebung (Natur, Tracht, Landbewirtschaftung, Einsatz von Agrochemikalien)

17% Datensätze weggelassen

- Weil Datensätze mit „fehlenden“ Daten
- nach nicht dargelegten und
- nachvollziehbaren Regeln

Datenpanne – nach Publikation entdeckt

*Heutiger Standard sollte **Datenmonitoring** sein: Regelmäßige Interne Qualitätskontrollen („Audits“) durch eine eigne Organisationseinheit, die keine andere Rolle in der Studie hat.*

Manipulierte Statistik?

Varroa-Stockverlust Korrelation 0,996 - fast 1! (Figure 5)

Streuung von
Varroabefall wird
unterschlagen

Reduktion von $n \sim 3600$
auf $n=15$ „Mittelwerte“

FALSCHER Statistik-
Methode benutzt
-> irreführend!

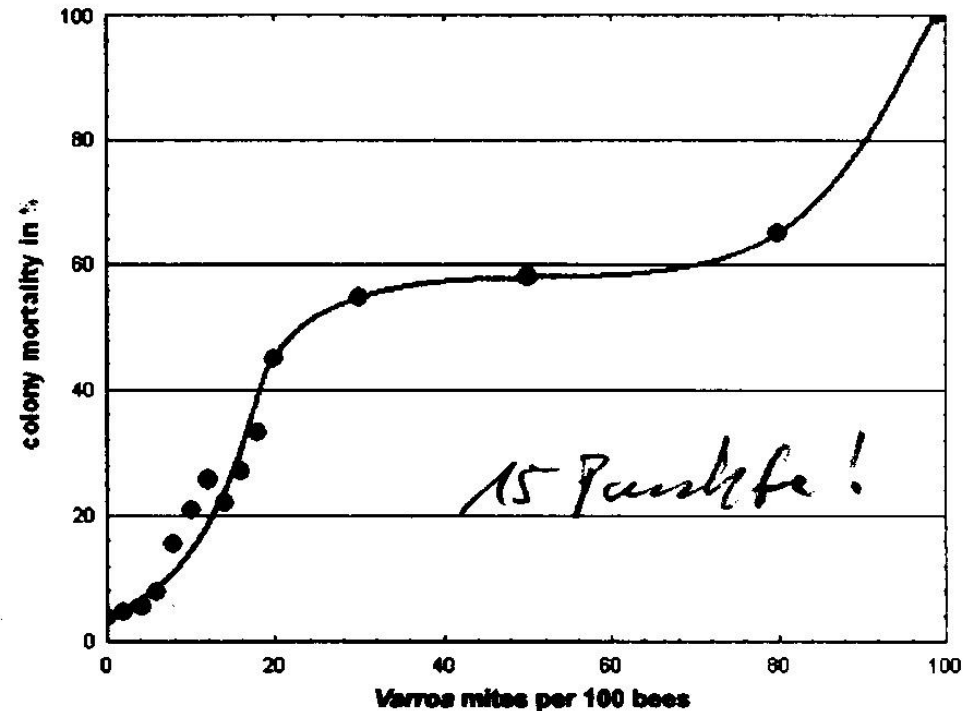
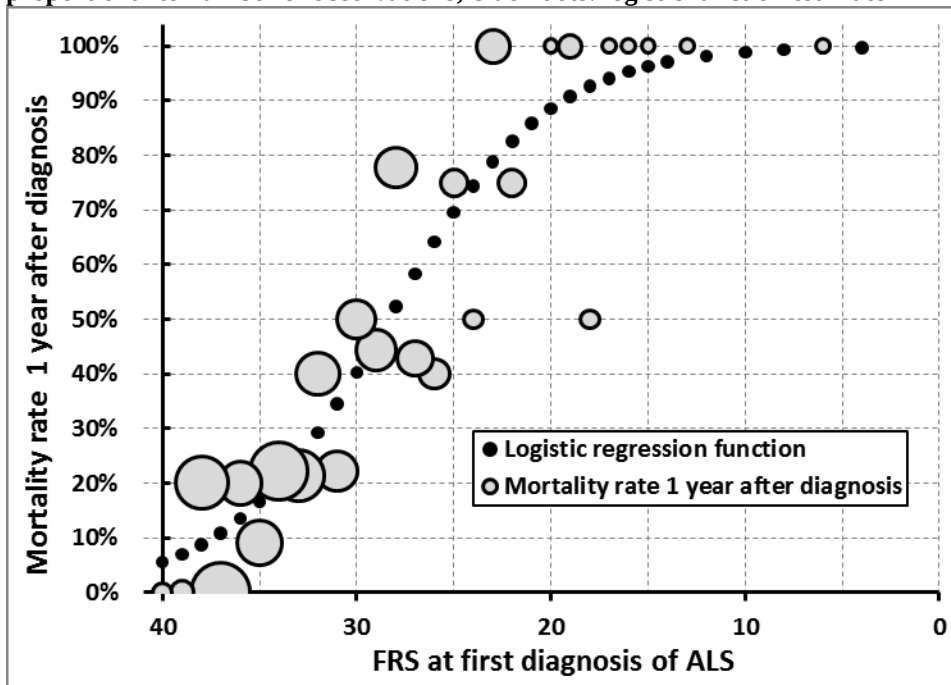


Figure 5. Relation between colony mortality in winter and varroa infestation level calculated as number of mites per 100 bees.

Zum Argument: „Zusammenhang Varroa-Überwinterungsverluste lässt sich nicht anders darstellen“

- Logistische Regression + Blasengrafik („Bubblegraph“)
- Beispiel 1-Jahressterblichkeit bei ALS-Erkrankten in Abhängigkeit vom Funktionsscore FRS bei Diagnose

Figure 1: Mortality rate 1 year after first diagnosis (FD) of ALS by FRS at FD. Observed rates: bubble area proportional to number of observations; black dots: logistic function estimate



N=176

Bestimmtheitsmaß $r^2=0.368$

Korrelation $r=0.606$

$$\% \text{ Mortality} = 1 - \exp(2.833 - 0.2439 * (40 - \text{FRS})) / (1 + \exp(2.833 - 0.2439 * (40 - \text{FRS}))) \cdot 100$$

Statistik Überwinterungsverluste

Überwinterungsgewinne=Vermehrung der Winterbienen ?
(Figure 6)

8/83 sichtbaren Punkten
gleich oder größer 1 =
Zunahme der Volksstärke

Keine Erwähnung oder
Erklärung der Befunde

Winterverluste:
Zuverlässigere
Bestimmungsmethode
(Liebefelder) nicht benutzt

342

E. Genersch et al.

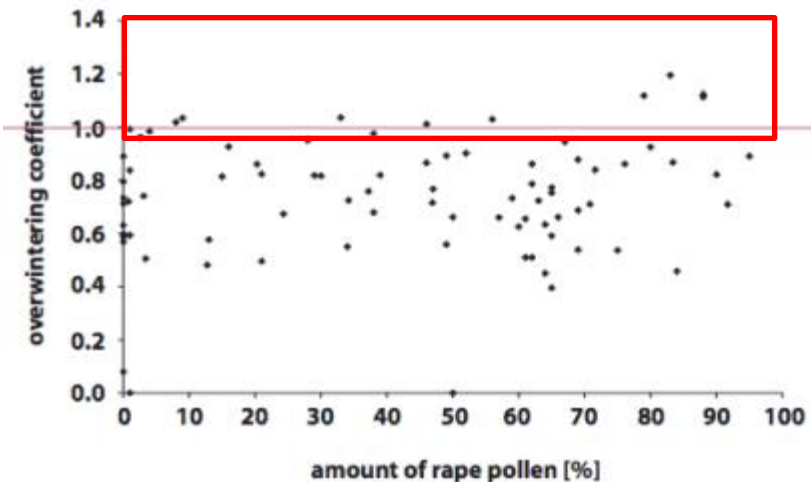


Figure 6. Relation between amounts of rape pollen in honey harvested in summer 2006 and the overwintering coefficient of the colonies in the subsequent winter 2006/2007. Statistical analysis of these data according to Pearson revealed no correlation ($r = 0.173$, $P = 0.12$).

4.]

For
toring
approa
winter

1. Th
op
ent
ma
tin
rou
2. To
Ge
tie
wi

Unzureichende Methodik in der Rückstandsuntersuchung

- **Probenentnahme** 1 Wabenstück 10x10 cm aus 1 Rahmen in einem der 10 Bienenvölker eines Bienenstandes
 - Eintrag aus belasteten Feldern ist Zeitabhängig
 - Entnahme repräsentiert mutmaßlich kurze Zeitspanne
 - Wie kann das die Repräsentativität der Rückstandsbestimmung aus dem Bienenstand sicher stellen?
 - Wurde diese Methode je validiert? Falls ja, wie?
- Wieso werden die Rückstandsmessungen nicht komplett veröffentlicht, sondern **nur als Anzahl Proben oberhalb Bestimmungs- bzw Nachweisgrenze?**
- Wieso werden keine Anstrengungen unternommen, den „**Cocktaileffekt**“ der Rückstände auf Varroa, Viren, Nosema und ÜQ zu ermitteln?

Verzerrung der Statistik durch Datenlücken

Fehlende Daten
auf Kolonieebene:
(bezogen auf
n=4313
„vollständige“
Kolonien)

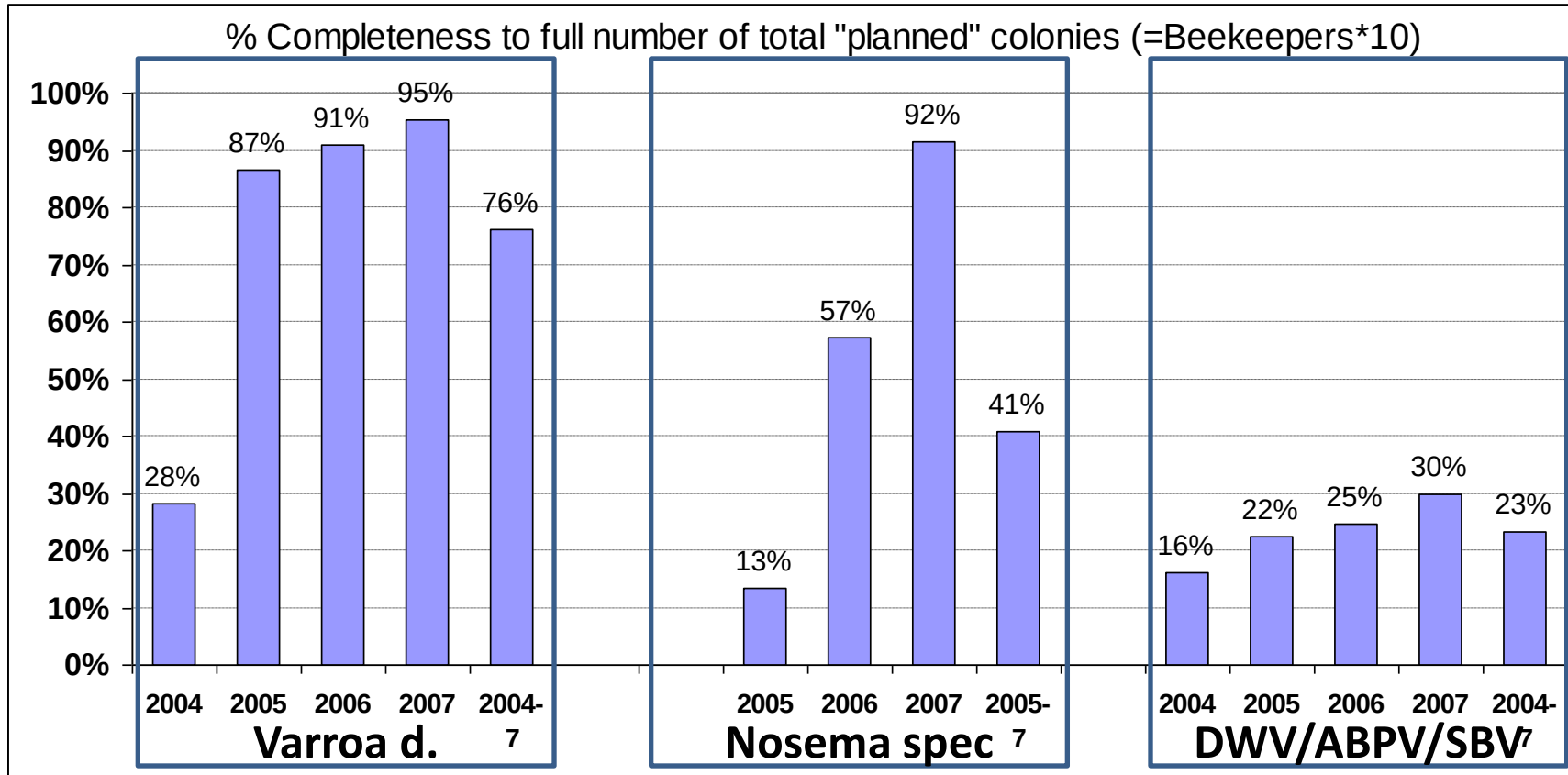
- Haltungsbedingungen 0-5%
- Varroa: 17%
- Nosema: **59%**
- Viren: **55-87%**
- Rückstandanalytik: **95%**

Stichprobenumfang gibt statistischen Tests die Kraft,
einen vorhandenen Unterschied auch zu entdecken.

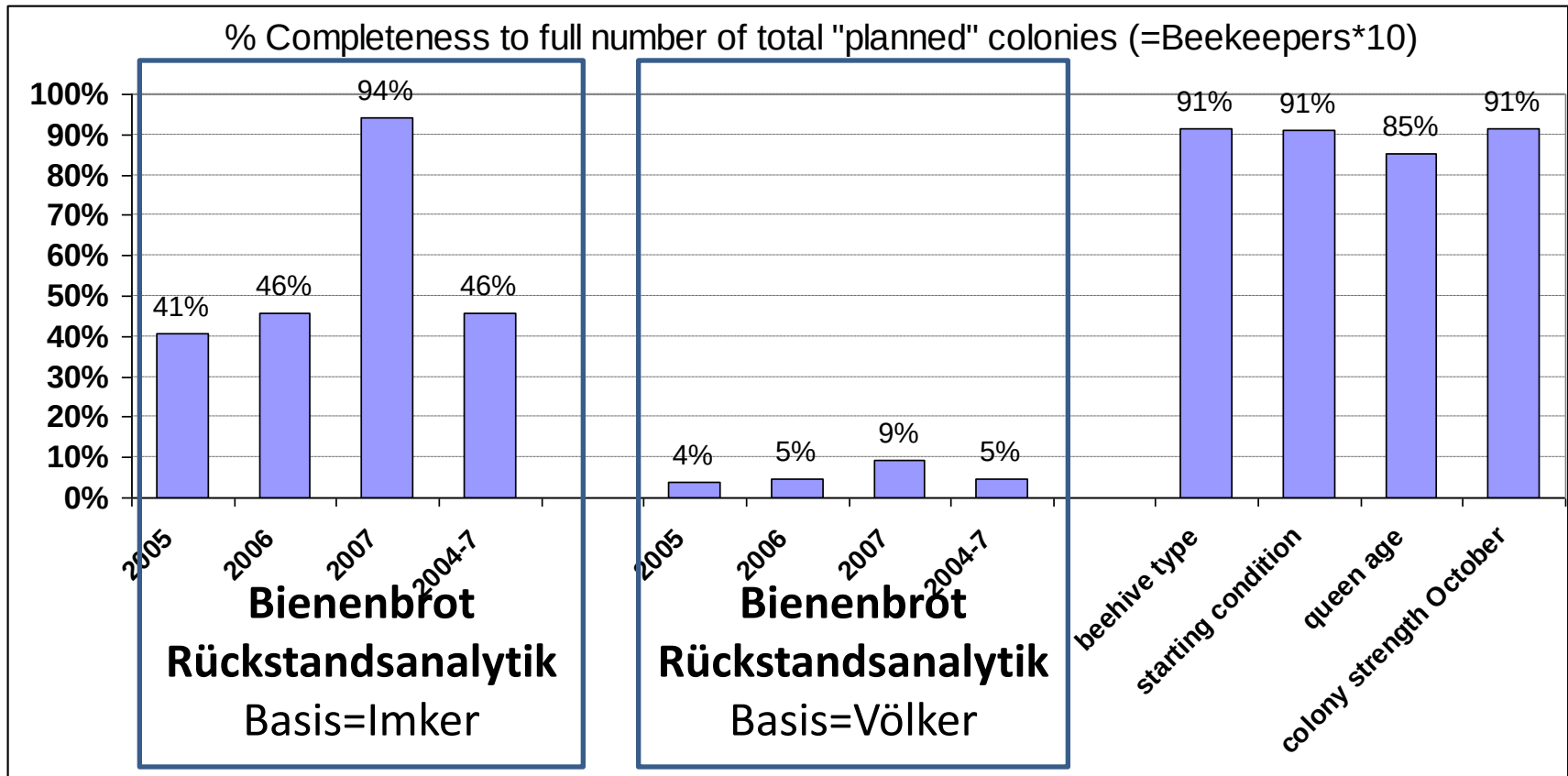
„Schau nicht hin und finde – nichts!“

Claire Robinson [9]

Vollständigkeit der Datensammlung (1)



Vollständigkeit der Datensammlung (2)



Unvollständige Beweissicherung beim Verlust von Bienenvölkern

- Das DEBIMO hatte den Anspruch, die Ursachen der Überwinterungsverluste aufzuklären.
- **Dazu wäre die forensische Untersuchung aller Völkerverluste erforderlich gewesen.**
 - Diagnostik vor Ort durch trainierte Betreuer
 - Sicherung von Proben aus Honig-, Wachsresten, Bienenkadavern, Inventar für Feststellung bzw Messung aller noch messbaren Parameter (Varroa, Viren, Bakterien,...)
- Tatsächlich aufgeklärt wurden aber nur 80 von 504.
- Der Rest wird mit Korrelationen erklärt.

Manipulative Deutungen

Korrelationen werden suggestiv in die Nähe von Kausalbeziehungen gerückt (Varroa, Alter der Königin).

Dabei wird der gleichzeitige Einfluss anderer Faktoren gar nicht untersucht.

Auf die unterschiedlichen Stichprobengrößen wird gar nicht eingegangen

Pestizide: z.B. Untergruppe n=40
Statistik-Test an Untermenge von 5% ist unzulässig
-> BEWUSSTE IRREFÜHRUNG?

Ursachenhypothesen für Bienenenvolkverluste

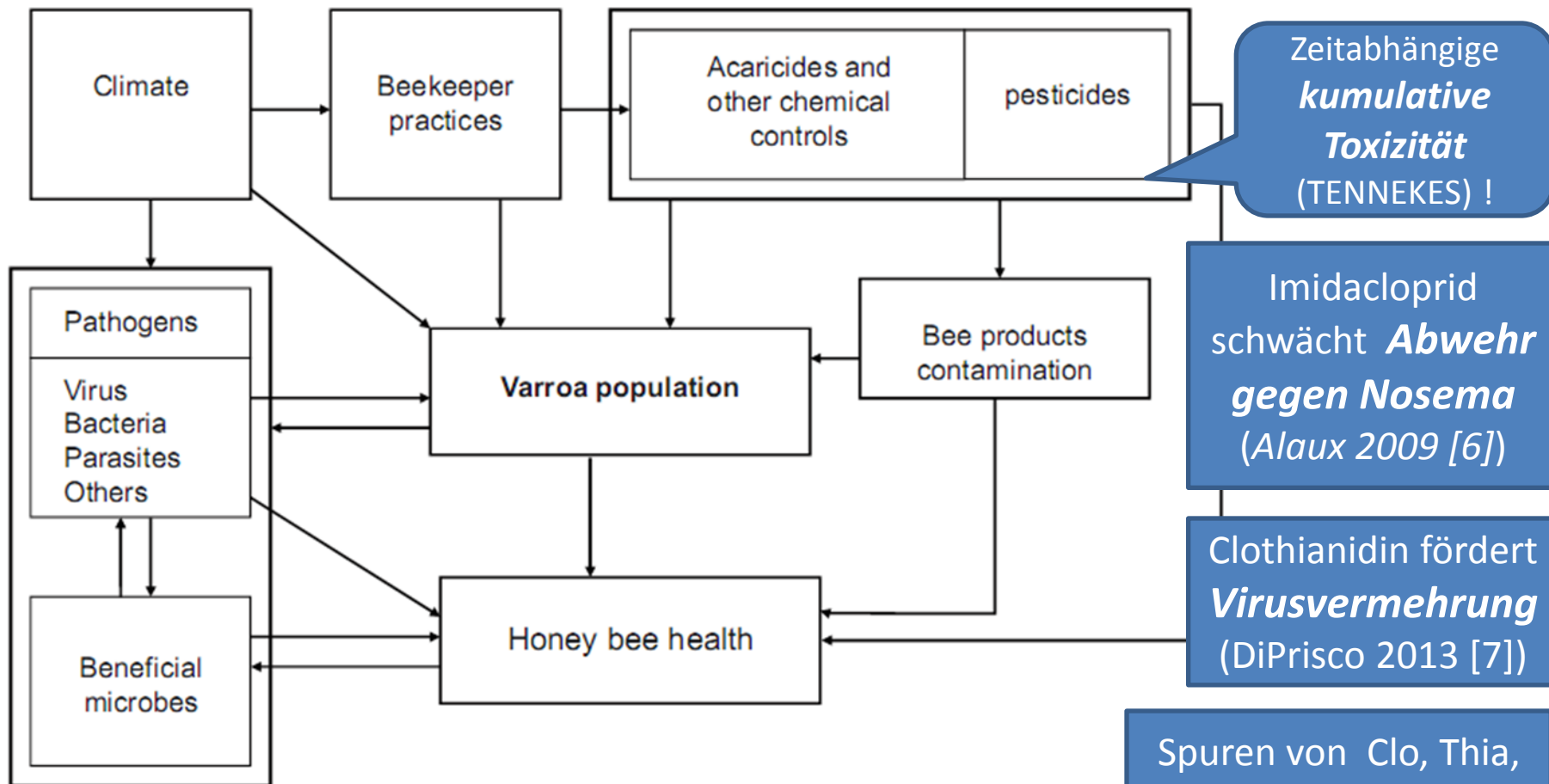
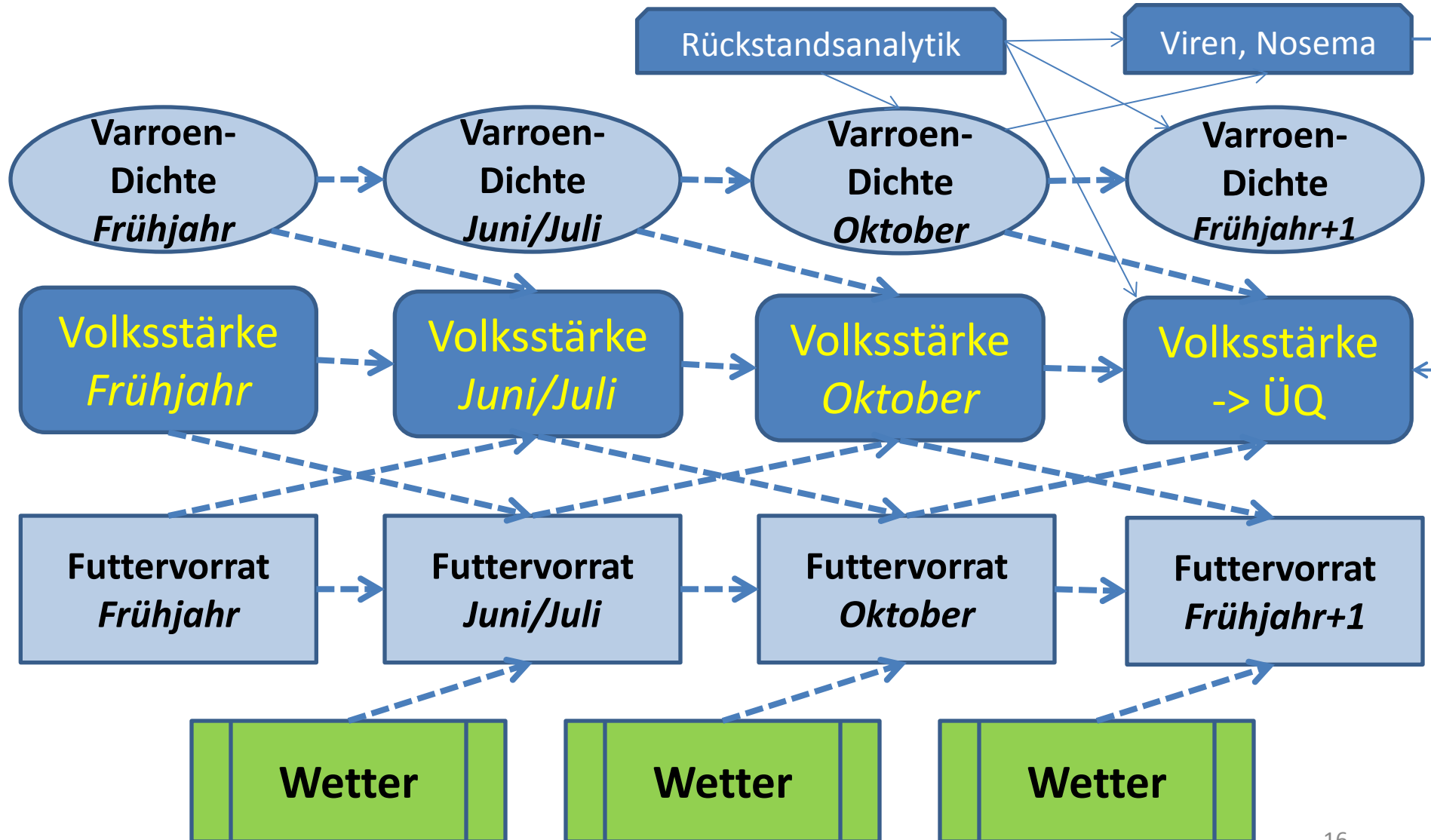


Figure 1. Potential synergetic effects of different stressors on varroa populations and HB he

[5] LeConte Y, Ellis M, Ritter W: Varroa mites and honey bee health:
Can varroa explain part of the colony losses? Apidologie 2010; 41:353-363.

Multivariable und Zeitdynamische Hypothesen- und Modellbildung nötig



Was hat sich am DEBIMO seit 2010 verbessert?

- Keine Strukturänderung an der Studie
- Keine Änderung an wissenschaftlich unzureichender Methodik bei Rückstandsuntersuchungen
- Bei der Zahl detektierbarer Wirkstoffe ist eine Verbesserung zu erkennen:
 - seit 2010: 368; 2012: 391) [3, 4] und 218 Proben [4] zu erkennen.
- Wie bisher eklektizistische Datensammlung [4]
- **Bei aller Kritik möchte ich doch Respekt zollen:**
 - allen Imkern für die Mehrarbeit, die sie mit der Beteiligung an dieser Studie auf sich genommen haben, und auch
 - den Mitarbeitern dieser Studie, die einen enormen Arbeitsaufwand und große zeitliche Belastung bedeutet.

Ursachenforschung~Kriminaluntersuchung

DeBiMo

Korrekte Sicherung aller Spuren?

- Lückenhafte Datensammlung
- Daten wurden keinem „Monitoring“ unterzogen
- 2005-6 Rückstände im Labor Bayer untersucht!

Alle Verdächtigen in gleicher Genauigkeit untersucht?

- Management & Varroa viel weniger Datenlücken
- Nosema, Viren & Pestitide überwiegend Lücken

Werden alle Zusammenhänge erfasst?

- Keine Ursachenaufklärung bei 424 Volkverlusten!
- Nur Einzelfaktoren, kein Zusammenwirken aller Faktoren

Ist die Beweissicherung schlüssig?

- Indizien? Ja aber nur für Varroa & Management
- Zwingende Beweise ? NEIN, denn Forensik unterlassen
- **Keine Entlastung für Nosema, Viren und Rückstände**

Zusammenfassung

- Die externe Validität des DEBIMO ist eingeschränkt:
 - Fragestellung ist relevant, aber
 - Repräsentativität der Stichprobe fraglich und ebenso
 - Erfassung der Rückstandsbelastung
- Die interne Validität leidet an
 - Methodischen Defiziten (einige Messmethoden) und
 - Systematischen wie auch zufälligen Datenlücken
 - Monokausale Zusammenhänge ohne Betrachtung der wechselseitigen Zusammenhänge und ohne Modellierung der Zeitdynamik
- Das DEBIMO liefert assoziative Erklärungen, reduziert auf jeweils einzelne Einflussfaktoren.

Die Studie ist allenfalls Hypothesen bildend.

- **Den Anforderungen einer konfirmatorischen Studie zur Ursachenaufklärung genügt das DEBIMO nicht.**



http://www.centerforfoodsafety.org/files/pollinatorreport_final_19155.pdf

DANKE FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT !

Literatur

- 1) Genersch E, von der Ohe W, Kaatz H, Schroeder A, Otten C, Büchler R, Berg S, Ritter W, Mühlen W, Gisder S, Meixner M, Liebig G, and Rosenkranz P (2010) The German bee monitoring project: a long term study to understand periodically high winter losses of honey bee colonies, *Apidologie* 41:332-352
- 2) Hoppe P und Safer A (2011) Das Deutsche Bienenmonitoring-Projekt: Anspruch und Wirklichkeit Eine kritische Bewertung. Veröffentlicht auf den Webseiten von BUND und NABU: http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/pdfs/chemie/20110125_chemie_bienenmonitoring_studie.pdf
- 3) Von der Ohe W, Martens D (2011) Das Deutsche Bienenmonitoring Pflanzenschutzmittel-Rückstände im Bienenbrot. *ADIZ /db/IF* 10/2011: 8-9.
- 4) Rosenkranz P et al (2013) Zwischenbericht eingereicht bei der BUNDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT UND ERNÄHRUNG (BLE) Deutsches Bienenmonitoring - „DeBiMo“ Projektzeitraum: 01/2012 – 02/2013. 52 S Auf: <http://www.bienenmonitoring.org/ergebnisse>.
- 5) LeConte Y, Ellis M, Ritter W (2010) Varroa mites and honey bee health: Can varroa explain part of the colony losses? *Apidologie* 41:353-363
- 6) Alaux C, Brunet JL, et al. (2009) Interactions between Nosema microspores and a neonicotinoid weaken honeybees (*Apis mellifera*). *Env. Microbiol.* doi:10.1111/j.1462-2920.2009.02123.x
- 7) DiPrisco G, Cavaliere V, et al. (2013) Neonicotinoid clothianidin adversely affects insect immunity and promotes replication of a viral pathogen in honey bees. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1314923110.
- 8) Fischer J, Müller T, et al. (2014) Neonicotinoids Interfere with Specific Components of Navigation in Honeybees. *PLoS ONE* 9(3): e91364. doi:10.1371/journal.pone.0091364
- 9) Robinson C (2013) Don't look, don't find: health hazards of genetically modified food. *Can. Vital Link*, 20(1):17-24.

Für Diskussion

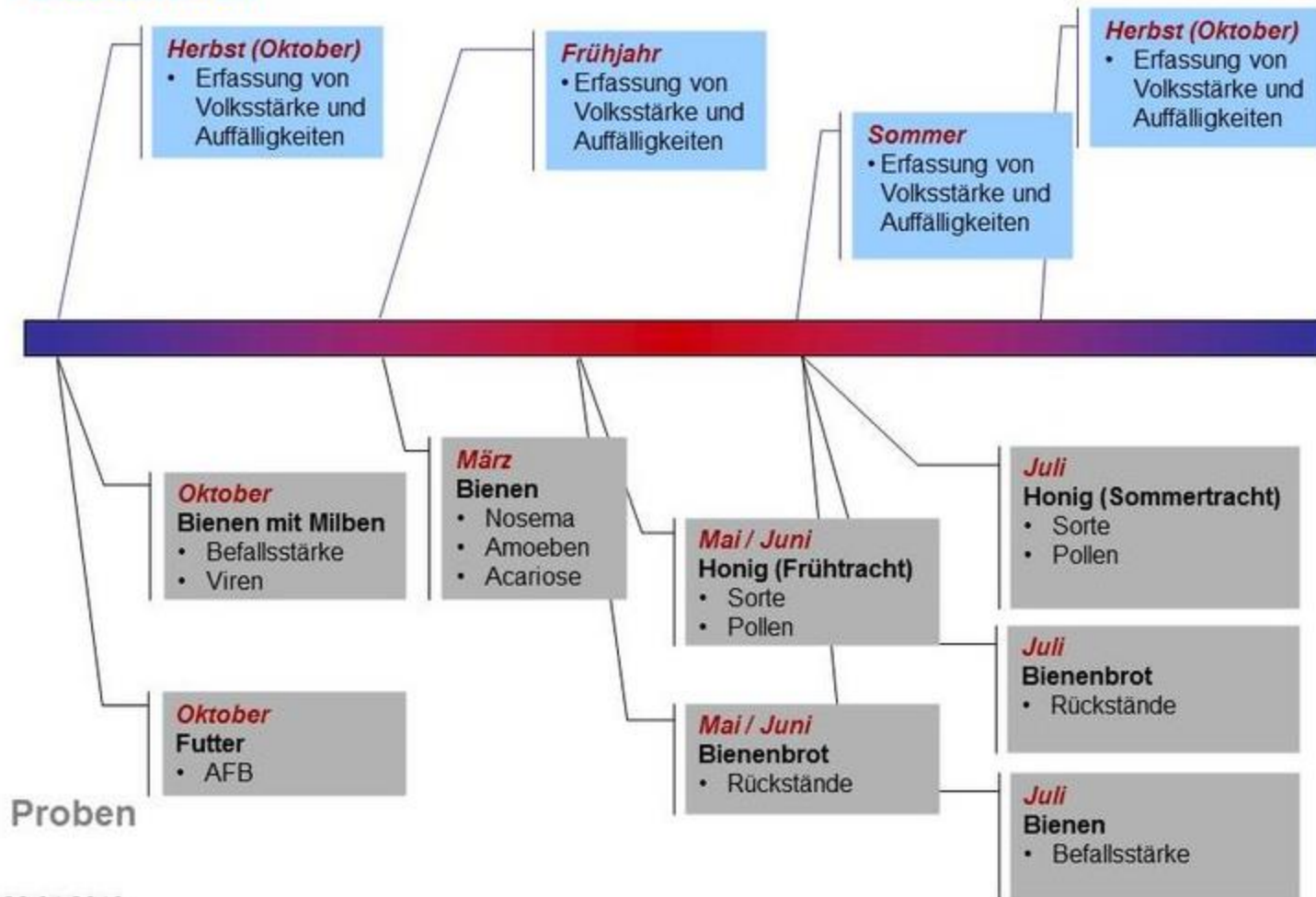
ZUSATZ-FOLIEN

DeBiMo-Proben

Quelle: Homepage DEBIMO

Deutsches Bienenmonitoring: Feldbonituren und Probenziehung

Feldbonituren



Pestizid- untersuchungen DEBIMO

Quelle: Ohe W und Martens D (2011)
ADIZ /db/IF 10/2011

Zwischen 71% und 90% der Proben belastet, je nach Jahr 30-71% der belasteten Proben über der Bestimmungsgrenze!

ABER: nur 88-209 untersuchte Proben/Jahr aus ca 100-120 Bienenständen

REPRÄSENTATIV ???

DeBiMo: Übersicht der Bienenbrot-Rückstandsuntersuchungen				
	2005/2006	2007	2009	2010
detektierbare Wirkstoffe	258	258	298	368
untersuchte Proben	105	110	88	209
Zeitpunkt Probennahme	Frühjahr	Frühjahr	Sommer und Frühjahr	Frühjahr und Sommer
nachgewiesen Wirkstoffe	42	42	48	90
größte Häufigkeit	Coumaphos 43,8 %	Boscalid 60,9 %	Boscalid 72,7 %	Boscalid 59,3 %
% belastete Proben	76 %	70,9 %	88,6 %	90,4 %
% Anteil belasteter Proben über der Bestimmungsgrenze	30,5 %	45,5 %	70,9 %	41,1 %
dominierende Wirkstoffgruppe	Fungizide	Fungizide	Fungizide	Fungizide
Wirkstoffgruppe mit den höchsten Werten	Fungizid	Fungizid	Fungizide	Fungizide
davon höchster Wert	Azoxystrobin 1.776 µg/kg	Boscalid 928 µg/kg	Fludioxinil 2.800 µg/kg	Iprodion 12.800 µg/kg
häufigstes Insektizid	Thiacloprid	Thiacloprid	Thiacloprid	Thiacloprid
davon % Häufigkeit	8,5 %	56,4 %	53,4 %	56,9 %
davon höchster Wert	199 µg/kg	277 µg/kg	150 µg/kg	236 µg/kg
Nachweis von Neonicotinoiden				
Clothianidin	n.n.	n.n.	1mal (< 3µg/kg)	1mal (< 3µg/kg)
Imidacloprid	n.n.	1mal (< 3µg/kg)	n.n.	n.n.
Thiamethoxam	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
häufigstes Varroazid	Coumaphos	Coumaphos	Coumaphos	Coumaphos
davon % Häufigkeit	43,8 %	30 %	13,6 %	13,8 %
davon höchster Wert	135 µg/kg	140 µg/kg	54 µg/kg	68 µg/kg

Überwinterungsquotient 2011/12

Tab. 6: Überwinterungsquotient: Auswinterungsstärke / Einwinterungsstärke im Oktober

2012	Anzahl Völker	ÜQ	Std-Abw.	KW der Erfassung der Auswinterungsstärke (MW)
Celle	140	0,65	0,41	11,6
Halle	62	0,61	0,31	13,0
Hohenheim	190	0,49	0,35	10,2
Hohen-Neuendorf	251	0,67	0,52	13,8
Kirchhain	120	0,80	0,32	11,4
Mayen	160	0,90	0,62	13,3
Veitshöchheim	183	0,67	0,60	13,0
gesamt 2011/2012*	<i>1106</i>	0,68	0,50	12,4
<i>2010/2011</i>	<i>1131</i>	<i>0,78</i>	<i>0,53</i>	<i>12,6</i>
<i>2009/2010</i>	<i>1109</i>	<i>0,72</i>	<i>0,51</i>	<i>13,5</i>

* errechnet aus Völkerzahl

Aus [4]

Kausalitätsforschung=Ursachenforschung

- Gefordert sind Beweise für Zusammenhänge
 - **Indizien reichen nicht**
- Dazu siehe Philips CV, Goodman KJ(2004) „The missed lessons of Sir Austin Bradford Hill” Epidemiologic Perspectives & Innovations 2004, 1:3 doi:10.1186/1742-5573-1-3
 - **Statistische Signifikanz** sollte nicht als Beweis eines Sachzusammenhangs behandelt werden
 - Assoziation **beweist keinen logischen Zusammenhang**
 - Andere Beweise werden gebraucht
 - Mehrfach-Zusammenhänge müssen berücksichtigt werden
 - **Präzision** sollte nicht mit **Gültigkeit** verwechselt werden
 - Weil es nicht-zufällige Fehler gibt
 - Evidenz (oder Glauben daran), dass ein Kausalzusammenhang besteht reicht nicht aus,
 - um **definitive Maßnahmen** zu empfehlen
 - Evidenz für Nicht-Zusammenhang reicht nicht aus,
 - um von **vorläufigen Maßnahmen** Abstand zu nehmen