

Methodische Mängel

Anspruch und Realität des Deutschen Bienenmonitoring-Projekts (DeBiMo) – eine kritische Reflexion

von Tomas Brückmann

Schon seit Jahren sterben weltweit ganze Bienenvölker in einem bislang unbekanntem Ausmaß. Das ist auch für uns Menschen unmittelbar bedrohlich – nicht nur, weil es immer weniger Honig gibt: Bienen sind als Bestäuber für einen großen Teil der landwirtschaftlichen Pflanzen unentbehrlich. Ohne Bienen keine Ernterfolge. Und auch die Pflanzenvielfalt ist ohne die Mithilfe der bestäubenden Bienen in großer Gefahr. Die Ursachen des weltweiten Bienensterbens sind noch nicht komplett erforscht. Obwohl sich die Hinweise mehren, dass Pestizide dabei eine nicht unerhebliche Rolle spielen, lässt eine große Untersuchung mit Regierungs- und Industriebeteiligung zum Bienensterben in Deutschland, das Deutsche Bienenmonitoring-Projekt (DeBiMo), den Aspekt »Pestizide« komplett außen vor. Das könnte damit zusammenhängen, dass die mehrjährige Untersuchung zur Hälfte von der chemischen Industrie finanziert wurde, die genau die Pestizide herstellt, die im Verdacht stehen, die Bienen zu schädigen. Im Abschlussbericht des Projekts wird stattdessen behauptet, dass der Befall mit Varroa-Milben unzweifelhaft die Hauptursache der Überwinterungsprobleme darstelle. In einer von den Umwelt- und Naturschutzverbänden BUND und NABU veröffentlichten Studie wird das Deutsche Bienenmonitoring von zwei unabhängigen Wissenschaftlern scharf kritisiert. Starke methodische Mängel, falsch ausgewählte Stichproben, ein unzureichender Untersuchungsrahmen und fehlerhafte statistische Methoden, so lautet die Mängelliste der kritischen Wissenschaftler. – Der folgende Beitrag gibt die wesentlichen Kritikpunkte wieder und erläutert, warum die Umweltverbände darüber hinaus ein verändertes Zulassungsverfahren für Pestizide und insgesamt eine »bienenfreundlichere« Landwirtschaft fordern.

»Stirbt die Biene, hat der Mensch noch vier Jahre zu leben. Keine Bienen mehr, keine Bestäubung mehr, keine Pflanzen mehr, kein Tier mehr, kein Mensch mehr ...« Mit diesem Zitat, das Albert Einstein zugeschrieben wird, versucht eine aktuelle Publikation aus dem Hause der Bundesverbraucherschutzministerin Aigner auf die Bedeutung der Honigbiene aufmerksam zu machen und zugleich in das weltweite Phänomen des Bienenvolksterbens einzuführen.¹

Konkreter als Frau Aigner wird die deutsche Übersetzung eines Artikels² der am Bienenmonitoring beteiligten Bieneninstitute: Der Westlichen Honigbiene, *Apis mellifera*, schreibt man eine enorme Bedeutung für die Bestäubung vieler Nutzpflanzen zu. 80 Prozent aller europäischen Nutzpflanzen sollen zumindest in einem gewissen Maß auf die Bestäubung angewiesen sein. Und zu 90 Prozent sei die von Imkern gehaltene Honigbiene für die kommerzielle Bestäubung verantwortlich. Die

deutschen Bienenforscher sehen den Bestand der Honigbiene vor allem durch parasitische Milben, Pilze, Bakterien, Viren und kleine Beutenkäfer gefährdet.³

Das Deutsche Bienenmonitoring ...

Das Deutsche Bienenmonitoring-Projekt (DeBiMo) wurde im Herbst 2004 als Reaktion auf die besonders hohen Verluste im Winter 2002/2003 ins Leben gerufen. Ziel des Vorhabens ist es, Faktoren zu identifizieren, welche für die zunehmenden Bienenvölkerverluste im Winter verantwortlich sind. Zu diesem Zweck wurden seit 2004 über 1 200 Bienenvölker aus rund 120 Bienenstöcken (zehn Völker je Bienenstand) regelmäßig beobachtet.⁴ In der Bundesrepublik gehen jedoch circa 85 000 Imker ihrer Tätigkeit nach. Mit der Auswahl von 120 Monitoring-Imkern wurden der Repräsentanz des DeBiMo insofern enge Grenzen gesetzt.⁵

DeBiMo sammelte Daten zu Gesundheitszustand, einem möglichen Varroa-Befall sowie zu viralen, bakteriellen und pilzartigen Erregern.⁶ Ebenso wurden Daten zum imkerlichen Management (Ertrag, Volkstärke etc.) und zur innerbetrieblichen Betriebsweise (Standort, Trachtverhältnisse etc.) erhoben.⁷ Auf der Basis dieser Untersuchungen konnten mehr als 4 000 Datensätze aus den Jahren 2004 bis 2008 ausgewertet werden. Ebenso wurde das Völkersterben erfasst und die entsprechenden Zusammenhänge dargestellt.

... in der Kritik

Ein Streitfall in der Öffentlichkeit ist die Finanzierung des DeBiMo. Seit dem Jahre 2010 wird das Deutsche Bienenmonitoring jährlich mit 400.000 Euro vom Bundeslandwirtschaftsministerium (BMELV) getragen. Das entspricht dem Anteil, der in den Jahren zuvor vom Industrieverband Agrar (IVA) übernommen wurde, in dem die Pestizidhersteller organisiert sind. Den zweiten Teil der Finanzierung tragen von Beginn an mit 400.000 Euro die Bieneninstitute der Bundesländer.⁸

Im Januar 2011 traten die Naturwissenschaftler Dr. Peter P. Hoppe und Dr. Anton Safer an den Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) und den Naturschutzbund Deutschland (NABU) heran und stellten ihnen ihre Analyse der DeBiMo-Studie vor: »Das Deutsche Bienenmonitoring: Anspruch und Wirklichkeit. Eine kritische Bewertung«. Im gleichen Monat wandten sich daraufhin BUND und NABU zusammen mit den beiden Autoren in einer Presseinformation an die Öffentlichkeit und machten damit die Kritikpunkte publik. In ihrer Ausarbeitung stellen die Autoren zahlreiche aktuelle Aussagen des Deutschen Bienenmonitorings in Frage. Sie beziehen sich auf die wissenschaftliche Publikation zu den Ergebnissen des Bienenmonitorings von Herbst 2004 bis Frühling 2008.¹⁰ Diese ist bisher nur in englischer Sprache publiziert worden.

Die Wissenschaftler kritisieren am DeBiMo im Wesentlichen Folgendes:

- Der Projektbeirat, der das Bienenmonitoring während des Untersuchungszeitraums steuerte, besteht zu 50 Prozent aus Vertretern der Pestizidindustrie. Damit ist die Unabhängigkeit der DeBiMo-Autoren nicht gegeben.
- Wichtige wissenschaftliche Publikationen zu den Ursachen des Bienenvolksterbens wurden in der Publikation des Deutschen Bienenmonitorings¹¹ weder berücksichtigt noch erwähnt.
- Die Repräsentativität der gewonnenen Daten für die Bienenhaltung in Deutschland wird hinterfragt.
- Das Bienenmonitoring ist zu stark auf die Varroa-Milbe als Ursache für die Wintermortalität fixiert.

Ursachen für Sommerverluste werden vollkommen unzureichend betrachtet.

- Mögliche Wirkungen von Pestiziden auf das Bienenvolksterben wurden ebenfalls völlig unzureichend untersucht.

Weiterhin üben die Autoren Methodenkritik am Bienenmonitoring. Sie beschreiben Pannen bei der Dateneingabe und -übermittlung und hinterfragen die verwendeten statistischen Methoden.¹²

Nachfolgend soll auf die wesentlichen Kritikpunkte beim Deutschen Bienenmonitoring, die auch von den Umweltverbänden aufgegriffen wurden, detaillierter eingegangen werden.

1. Pestizidindustrie kontrolliert sich selbst

Das Deutsche Bienenmonitoring sei nicht unabhängig. Das ist ein Vorwurf, den sich das Konstrukt des DeBiMo gefallen lassen muss. Vier Unternehmen der chemischen Industrie (BASF, Bayer CropScience, Bayer HealthCare und Syngenta) saßen in dem neunköpfigen Projektbeirat, der das DeBiMo steuerte. Hinzu kommt noch der Bauernverband (DBV), der den Unternehmen der Agrochemie sehr nahe steht. Bis Ende 2009, also im vollständigen Berichtszeitraum, finanzierten die Unternehmen über den Industrieverband Agrar (IVA) 50 Prozent der Kosten des Bienenmonitorings. Man muss sich die Frage stellen, wie groß das Interesse der Pestizidhersteller ist, potenziell schädliche Wirkungen der von ihnen hergestellten Agrochemikalien auf Bienen öffentlich untersuchen zu lassen.

2. Unangenehme Forschungsergebnisse aus dem Ausland bleiben unberücksichtigt

In Frankreich vermuteten Bienenhalter das Beizmittel Gaucho als Ursache für das Bienenvolksterben. Dieses enthält das Neonikotinoid Imidacloprid. Daraufhin beauftragte der französische Landwirtschaftsminister ein Comité Scientifique et Technique (Wissenschaftliches und Technisches Komitee) aus unabhängigen Wissenschaftlern am Nationalen Zentrum für wissenschaftliche Forschung (CNRS) mit einer multifaktoriellen Untersuchung. Das daraus resultierende CST-Gutachten¹³ ist nach Meinung von Hoppe und Safer die bis heute gründlichste und umfassendste Untersuchung des Zusammenhanges zwischen einem Neonikotinoid und dem Bienenvolksterben. Imidacloprid wird von den französischen Forschern als Bedrohung für die gesamte Bienenkolonie bezeichnet. Subletale Dosen des Pestizids erhöhen die Empfindlichkeit der Biene gegenüber Parasiten und Krankheitserregern. In Frankreich wurde die Verwendung von Imidacloprid zur Beizung von Sonnenblumen- und Maissaat 1999 ausgesetzt. Diese Studie mit klaren Aussagen des Zusammenhanges zwischen Bienenvolksterben und dem

Einsatz von Neonikotinoiden wird von den Autoren des Deutschen Bienenmonitorings weder erwähnt noch berücksichtigt.

3. Methodik mit vielen Schwächen

Das DeBiMo integrierte 120 Imker aus der gesamten Bundesrepublik in sein Monitoring. Diese wurden aber nicht nach dem Zufallsprinzip (wie üblich bei wissenschaftlichen Untersuchungen), sondern nach Kriterien der Zuverlässigkeit ausgewählt. (Die Mehrzahl der Imkereien hatten in der Vergangenheit mit den Bieneninstituten in einem Varroa-Resistenz-Projekt zusammengearbeitet.) Deshalb kann diese Positivauswahl an Imkern nicht als repräsentativ für die deutsche Imkerschaft angesehen werden.

Hoppe und Safer kritisieren die geringe Gesamtstichprobe, mit der das DeBiMo arbeitet. Lediglich 0,15 Prozent der Bienenhalter und nur 0,5 Prozent der Völker wurden in die Untersuchungen einbezogen. Ebenso hart klingt die Kritik an den ausgewählten Monitoringgebieten. Diese sind ebenfalls nicht repräsentativ für die verschiedenen regionalen Bedingungen der Bundesrepublik. Waldreiche und bergige Gebiete wurden vom DeBiMo bevorzugt ausgewählt. Flachländige Regionen mit großen Agrarflächen und hohem Anteil Rapsanbau in Niedersachsen, Sachsen, Mecklenburg-Vorpommern und Nordbayern fehlen dagegen. Und die Bundesländer Schleswig-Holstein und das Saarland fallen ganz aus dem Monitoringraster raus.

4. Einseitige Beschuldigung der Varroa-Milbe

Es besteht der begründete Verdacht, dass sich die Autoren der DeBiMo-Veröffentlichung auf die Varroa-Milbe vorher festgelegt haben. Obwohl eine Monitoringstudie grundsätzlich keine Aussagen über *ursächliche* Zusammenhänge erlaubt, sondern bestenfalls bestimmte *Korrelationen* aufdeckt, lautet die Schlussfolgerung des Deutschen Bienenmonitorings apodiktisch: »Basierend auf diesen Ergebnissen darf man mit Sicherheit [sic!] behaupten, dass Varroa destructor der dominante Killer von Honigbienen im Winter ist.«¹⁴ Eine kritische Diskussion wie auch eine Fehlerbetrachtung fehlen in der Publikation.

Zur Untermauerung der »Schuldzuschreibung« bedient man sich zweier Veröffentlichungen aus den USA und Polen. Aber genau diese liefern *keine* exakten Beweise für die Annahme, dass die Varroa-Milbe die Hauptursache der Winterverluste ist.

Durch die zu frühe Fixierung auf die Varroa-Milbe versäumen es die Autoren, die Ursachen eines Milbenbefalls durch ein geschwächtes Immunsystem zu untersuchen und später zu diskutieren. Deshalb gehen Hoppe und Safer mit den DeBiMo-Autoren hart ins Gericht: Die Schlussfolgerung, Varroa sei die Hauptursache des Bienensterbens (»der dominante Killer«),

sei »wissenschaftlich unhaltbar und bewusst irreführend«.¹⁵

5. DeBiMo ungeeignet zur Pestiziderfassung

Der größte Kritik, welche die Umweltverbände am Bienenmonitoring äußern, bezieht sich auf die Aussage zum Einfluss der Pestizide auf das Bienenvolksterben. NABU und BUND vertreten die Meinung, dass das Bienenmonitoring in seiner jetzigen Ausrichtung nicht in der Lage ist, valide Aussagen zum Einfluss von Pestiziden auf die Bienengesundheit zu treffen.

Sämtliche Untersuchungsaspekte innerhalb des DeBiMo, die sich auf Pestizide bezogen (Probenahmen, Analytik, Interpretation), lagen in Verantwortung einer industriellastigen DeBiMo-»Arbeitsgruppe Pflanzenschutzstoffe« innerhalb des Projektrats. Mitglieder der Arbeitsgruppe waren unter anderem vier Mitarbeiter von Bayer CropScience, BASF und Syngenta. In den beiden ersten Jahren wurden die Pestizidanalysen sogar in den Laboren von Bayer CropScience durchgeführt. Von einer unabhängigen Bearbeitung zu sprechen wäre daher weit verfehlt.

Die DeBiMo-Publikation¹⁶ macht völlig unzureichende Angaben zur Methodik der Pestizidanalyse. So ist nicht nachvollziehbar, welche Stoffe mit welcher Messgenauigkeit analysiert wurden. In jedem Fall ist die Anzahl der Pestizidproben, die vom DeBiMo untersucht wurden, viel zu gering, um von einer Repräsentativität des Monitorings zu sprechen.

Auch Bienenbrot wurde vom DeBiMo auf Rückstände untersucht. Jedoch fehlt dabei die Angabe der absoluten Konzentrationen der nachgewiesenen Pestizide, obwohl diese nach unseren Informationen von der Landwirtschaftlichen Untersuchungs- und Forschungsanstalt (LUFA) Speyer geliefert wurden. Stattdessen wird in der Publikation nur angegeben, wie viele Pestizidkonzentrationen oberhalb und unterhalb der Nachweisgrenze liegen. Es scheint, dass Ergebnisse bewusst »vernebelt« werden.

Die Autoren gehen in ihren Untersuchungen fast ausschließlich auf einzelne Pestizide ein. Synergistische Effekte, wie sie beim gleichzeitigen Einsatz von zwei oder mehreren Pestiziden auftreten können, werden nicht diskutiert. Ebenso versäumen sie es, subletale Effekte (längere Einwirkung niedriger Dosen) zu thematisieren.

Persilschein für Pestizide?

Die Fördergemeinschaft Nachhaltige Landwirtschaft (FNL),¹⁷ ein Zusammenschluss der Agrarindustrie und landwirtschaftlicher Lobbyverbände unter Vorsitz des Bauernverbandes, übersetzte als erste die Ergebnisse der in englischer Sprache geschriebenen Monitoringveröffentlichung. Das geschah unmittelbar nach der Kritik von NABU und BUND am Bienenmonitoring auf Basis

der Ausarbeitungen von Hoppe und Safer. Die FNL ließ es sich dabei nicht nehmen, Entwarnung für die Pestizide zu geben. Ungeachtet erdrückender Beweise in der Fachliteratur, dass Pestizide eine wesentliche Ursache am Bienenvolksterben darstellen, nutzte die FNL die mediale Öffentlichkeit, um Pestizide freizusprechen.¹⁸

Dass es für einen solchen »Persilschein« für Pestizide keinen Grund gibt, zeigte sich im Frühjahr 2008, als sich in der Bundesrepublik ein Bienenvolksterben von bisher nie dagewesener Dimension ereignete.¹⁹ Der Einsatz des Insektizids Clothianidin aus der Gruppe der Neonikotinoide bewirkte in der Region Oberrhein in Baden-Württemberg den Tod oder die schwere Schädigung von zehntausenden Bienenvölkern. Zeitgleich verschwanden in den betroffenen Regionen Wildbienen, Schmetterlinge und andere Nutzinsekten. Daraufhin wurde Clothianidin 2008 verboten, jedoch durfte es ab 2010 wieder verwendet werden.

Aktuelle wissenschaftliche Untersuchungen²⁰ zeigen, dass Neonikotinoide wie das Clothianidin viel stärkere Auswirkungen auf die Umwelt haben als vorher angenommen wurde:

- Sie sind langlebig, reichern sich im Boden an und können von Pflanzen und Tieren wieder aufgenommen werden. So ist es möglich, dass Anteile in die Nahrungskette eingebracht werden und sie schädigen.
- Viele Pflanzen, so auch junger Mais, können an den Blatträndern überschüssiges Wasser abscheiden. Diesen Vorgang nennt man Guttation. In Maispflanzen aus Saatgut, das mit Clothianidin gebeizt wurde, ließen sich die Pestizide im Guttationswasser nachweisen. Bienen, die Wasser aufnahmen, starben innerhalb einer Minute.
- Neonikotinoide wirken nicht nur auf Bienen, sondern auch auf andere sogenannte »Nichtzielorganismen«. Vögel und andere Tiere, die von diesen leben, leiden dann unter Nahrungsmangel.
- Die Belastung mit Neonikotinoiden trifft Bienen mit besonderer Härte, da sie auch von anderen Seiten bedroht werden: neben der Varroa-Milbe auch von der zunehmenden Blütenarmut in der industrialisierten Agrarlandschaft, verursacht durch Monokulturen und fehlende Ackerrandstreifen.

Mangelhafte Zulassungspraxis

Die Produktzulassung für Pestizide liegt in der EU bei den zuständigen Behörden der einzelnen Mitgliedsstaaten. In der Bundesrepublik ist das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) für die Zulassung zuständig. Das BVL genehmigte auch das Mittel Poncho mit dem Wirkstoff Clothianidin, das in Baden-Württemberg Bienenvölker eines ganzen Landstriches tötete oder stark schädigte. Die oberste

Zulassungsbehörde bescheinigte dem Wirkstoff keine negativen Auswirkungen auf Mortalität, Volks-, Brutentwicklung, Flugintensität, Verhalten und Orientierungsvermögen.

Das noch immer andauernde Bienenvolksterben belegt, dass die für die Zulassung durchgeführten Tests nicht ausreichend waren. So wurden erhebliche Mängel im Versuchsaufbau festgestellt. Ebenso ist nachgewiesen worden, dass man den Versuchen unkorrekte Halbwertszeiten zu Grunde legte.²¹

Der BUND erneuert daher seine Forderung, die Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel, insbesondere für die systemisch wirksamen Neonikotinoide, schnellstens zu aktualisieren. Die Versuchsbedingungen der Zulassungsprüfung müssen die realen Verhältnisse in der Agrarlandschaft widerspiegeln. Diese ist in der Regel von Monokulturen und Artenarmut geprägt. Und Pestizide werden mehrfach innerhalb eines Jahres in den verschiedensten Kombinationen auf den gleichen Standort ausgebracht. Kombinationswirkungen wie auch subletale Effekte sind zu erwarten und müssen unbedingt ins Kalkül gezogen werden. Ebenso muss im Versuchsaufbau berücksichtigt werden, dass die in der industriellen Agrarlandschaft verbliebenen Arten aufgrund chronischen Nahrungsmangels hohem Stress ausgesetzt sind. Der macht sich in mangelnder Fitness bemerkbar, wodurch die Anfälligkeit gegenüber Pestiziden wiederum erhöht wird.

Quo vadis DeBiMo?

Die Umweltverbände sind durchaus interessiert an einem verbesserten Bienenmonitoring, das hilft, die

Folgerungen & Forderungen

- Das Deutsche Bienenmonitoring weist erhebliche methodische Mängel auf und wird seinem Anspruch nicht gerecht, eine eindeutige Ursachenanalyse für das Bienenvolksterben in Deutschland zu liefern.
- Vor allem lässt sich aus dieser Beobachtungsstudie nach wissenschaftlichen Maßstäben kein Freispruch für die Pestizide ableiten.
- Das Bienenmonitoring muss in Zukunft methodisch verbessert und vor allem erweitert werden um kontrollierte Versuche mit Pestiziden.
- Die Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel, insbesondere für die systemisch wirksamen Neonikotinoide, sind schnellstens zu aktualisieren.
- Grundsätzlich muss der Einsatz von Pestiziden deutlich gesenkt und die Landwirtschaft wieder vielfältiger werden, um die Lebensbedingungen für die Bienenvölker zu verbessern.

wahren Hintergründe des Bienenvölkersterbens zu erkennen und gegen sie vorzugehen. Dazu gehört jedoch eine vorbehaltlose Untersuchung der Pestizide als potenzielle Mitverursacher des ungeklärten Phänomens des Bienenvölkersterbens. Im September 2011 erfolgte deshalb seitens des BUND eine Anfrage bei der Koordination des DeBiMo nach den Änderungen, die aufgrund der erfolgten Kritiken vorgenommen wurden.

Der DeBiMo-Koordinator Peter Rosenkranz teilte dem BUND daraufhin mit, dass sich am Bienenmonitoring nichts Grundsätzliches ändern werde. Die wichtigsten, bereits erfolgten Veränderungen seien die Finanzierung, die jetzt nur noch über öffentliche Gelder (Bund, Länder) erfolgt, und die erhöhten Rückstandsuntersuchungen. Der Projektkoordinator wies außerdem nochmals auf die Grenzen für die Probennahmen bezüglich ihrer Repräsentativität hin. Ebenso machte er klar, dass Aussagen zu den subletalen und synergistischen Effekten von Pestiziden mit einem DeBiMo der aktuellen Prägung nicht möglich seien.

Der BUND kann sich mit dieser Antwort nicht zufrieden geben und setzt sich weiterhin für ein methodisch verbessertes Bienenmonitoring ein. Vor allem muss das Monitoring um kontrollierte Versuche mit Pestiziden erweitert werden, um deren Effekte auf Bienen und Bienenbrut eindeutig zu klären. Damit würde die reine Beobachtungsstudie DeBiMo aufgewertet und die Möglichkeit eröffnet, die ursächliche Rolle der Pestizide zu klären.

Anmerkungen

- 1 BMELV: Bienen – Unverzichtbar für Natur und Erzeugung. Berlin 2011.
- 2 E. Genersch et al.: The German bee monitoring project: a long term study to understand periodically high winter losses of honey bee colonies. In: *Apidology* 1 (2010), pp. 332–352.

- 3 FNL: Das Deutsche Bienenmonitoring-Projekt: Eine Langzeitstudie zur Untersuchung periodisch auftretender hoher Winterverluste bei Honigbienenvölkern. Berlin 2011.
- 4 Ebenda.
- 5 www.bmelv.de/SharedDocs/FAQs/Landwirtschaft/Tier/Bienen, 24. August 2011.
- 6 FNL (siehe Anm. 3).
- 7 BMELV (siehe Anm. 5).
- 8 Ebenda.
- 9 P. Hoppe und A. Safer: Das Deutsche Bienenmonitoring (DeBiMo): Anspruch und Wirklichkeit. Eine kritische Bewertung (2010) (Download unter: http://www.bund.net/themen_und_projekte/chemie/pestizide/gefahr_fuer_die_natur/tiere/bienen/).
- 10 Genersch (siehe Anm. 2).
- 11 Ebenda.
- 12 Hoppe und Safer (siehe Anm. 9).
- 13 C. Doucet-Personeni et al.: Rapport final du Comité Scientifique et Technique de l'Études Multifactorielle des troubles des abeilles (CST), Imidacloprid utilise en enrobe des semences (Gaucho) et trouble des abeilles. 2003.
- 14 Hoppe und Safer (siehe Anm. 9), S. 6.
- 15 Ebenda.
- 16 Genersch (siehe Anm. 2).
- 17 <http://fnl.de/fnl/organisation.html>, 30. September 2011.
- 18 FNL (siehe Anm. 3).
- 19 BUND: Anhaltendes Bienenvolksterben durch Pestizide; Grundlegende Reform der Zulassungspraxis gefordert. Berlin 2010.
- 20 Ebenda.
- 21 BUND (siehe Anm. 19).



Tomas Brückmann

Diplom-Biologe und Kommunikationswissenschaftler, wissenschaftlicher Mitarbeiter für das Themenfeld »Pestizide und Biodiversität« beim BUND

BUND Bundesgeschäftsstelle
Am Köllnischen Park 1, 10179 Berlin
E-Mail: tomas.brueckmann@bund.net