

# **Forschungsagenda**

## **des Wissenschaftlichen Beirats des Nationalen Aktionsplans zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln**

Stellungnahme des Wissenschaftlichen Beirats des Nationalen  
Aktionsplans zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln  
an das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

April 2018

# **Forschungsagenda des Wissenschaftlichen Beirats des Nationalen Aktionsplans zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (NAP)**

## **Inhalt**

1. Bewertung der Forschungsagenda des Forums NAP
2. Forschungsagenda des Wissenschaftlichen Beirats NAP
  - 2.1 Schwerpunkte
    - 2.1.1 Off-site
    - 2.1.2 On-site
    - 2.1.3 Nutzpflanzenbezogene Technologien
  - 2.2 Partizipativer Ansatz
  - 2.3 Empfehlungen

## **Forschungsagenda des Wissenschaftlichen Beirats des Nationalen Aktionsplans zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (NAP)**

Eine der Aufgaben des Wissenschaftlichen Beirats NAP ist die Erstellung von Gutachten zur Ausgestaltung von Forschungs-, Innovations- und Förderprogrammen.

Am 2.12.2016 haben die Mitglieder des Forums NAP eine Forschungsagenda verabschiedet. Das Forum ist ein vom Beirat unabhängiges Gremium im Rahmen des NAP. Der Wissenschaftliche Beirat NAP hat diese Forschungsagenda erörtert. Im Folgenden erfolgt eine kurze Bewertung, darauf aufbauend wird eine eigene, thematisch weitergehende Forschungsagenda vorgeschlagen.

### **1. Bewertung der Forschungsagenda des Forums NAP**

Die Forschungsagenda des Forums NAP ist wenig innovativ ausgerichtet. Sie empfiehlt im Wesentlichen, die bisherige Forschung zum Pflanzenschutz fortzuführen. Die aufgeführten Forschungsfelder mit dem aufgezeigten Forschungsbedarf sind in sich nicht systematisch aufgebaut und abgestimmt, sondern entsprechen eher fragmentierten Einzelideen. Neue Forschungsprojekte sollten jedoch konsequent qualitätsorientiert auf der Evaluation bisher durchgeführter Forschungsprojekte aufbauen. Der Beirat empfiehlt, erweiterte Forschungsperspektiven stärker systemanalytisch auf die Skalenebenen Nutzpflanze, Feld und Region auszurichten.

### **2. Forschungsagenda des Wissenschaftlichen Beirats NAP**

Aus der Sicht des Wissenschaftlichen Beirats NAP stehen drei der fünf Globalziele des NAP im Mittelpunkt:

- (i) die mit der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) verbundenen Risiken und Auswirkungen für die menschliche Gesundheit und den Naturhaushalt weiter zu reduzieren und
- (ii) den integrierten Pflanzenschutz einschließlich eines effizienten Resistenzmanagements weiterzuentwickeln.

Diese Ziele gilt es, durch innovative Forschungsvorhaben anzustreben und darüber hinaus

- (iii) die Information über Nutzen und Risiken der Anwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln zu verbessern.

Diese drei Ziele machen es notwendig, die Forschung interdisziplinär auszurichten und sowohl naturwissenschaftliche als auch sozioökonomische Ansätze zu integrieren. Diese Bereiche sind in ihrer Bedeutung prinzipiell gleichwertig und sollten partizipativ mit allen Akteuren umgesetzt werden.

#### **2.1 Schwerpunkte**

Die Forschungsagenda soll in Skalenebenen auf die **Nutzpflanze** (Wirt-/Schaderreger-Interaktion, Einzeltechnologie-bezogen) und *in situ* auf das **Feld** und die (Modell-) **Region** ausgerichtet werden (*Abbildung Systemanalyse Pflanzenschutz*). Die feld- und regionsbezogenen Ansätze sollten **on-site**- und **off-site**-Aspekte gleichermaßen berücksichtigen. Dabei sollte stets ein systemanalytischer Ansatz im Mittelpunkt stehen.

Fragestellungen richten sich

- **off-site** auf Maßnahmen, die sich aus der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im System des Produktionsverfahrens und deren Auswirkungen auf nicht bewirtschaftete Flächen in Raum und Zeit ergeben,
- **on-site** auf Maßnahmen, die sich aus der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im System des Produktionsverfahrens auf der bewirtschafteten Fläche direkt ergeben.

**Nutzpflanzen**bezogene Projekte sollten die Genotyp/Phänotyp-Interaktion von Wirt **und** Schadorganismus/-erreger stärker als System berücksichtigen. Gerade darauf aufbauend können innovative Konzepte des integrierten Pflanzenschutzes entwickelt werden. Ferner muss insgesamt deutlich stärker als bisher die Dynamik der sich verändernden Rahmenbedingungen (z. B. Klimawandel, Globalisierung) und der veränderten gesellschaftlichen Wahrnehmung der landwirtschaftlichen Produktionssysteme, besonders des Pflanzenschutzes, berücksichtigt werden.

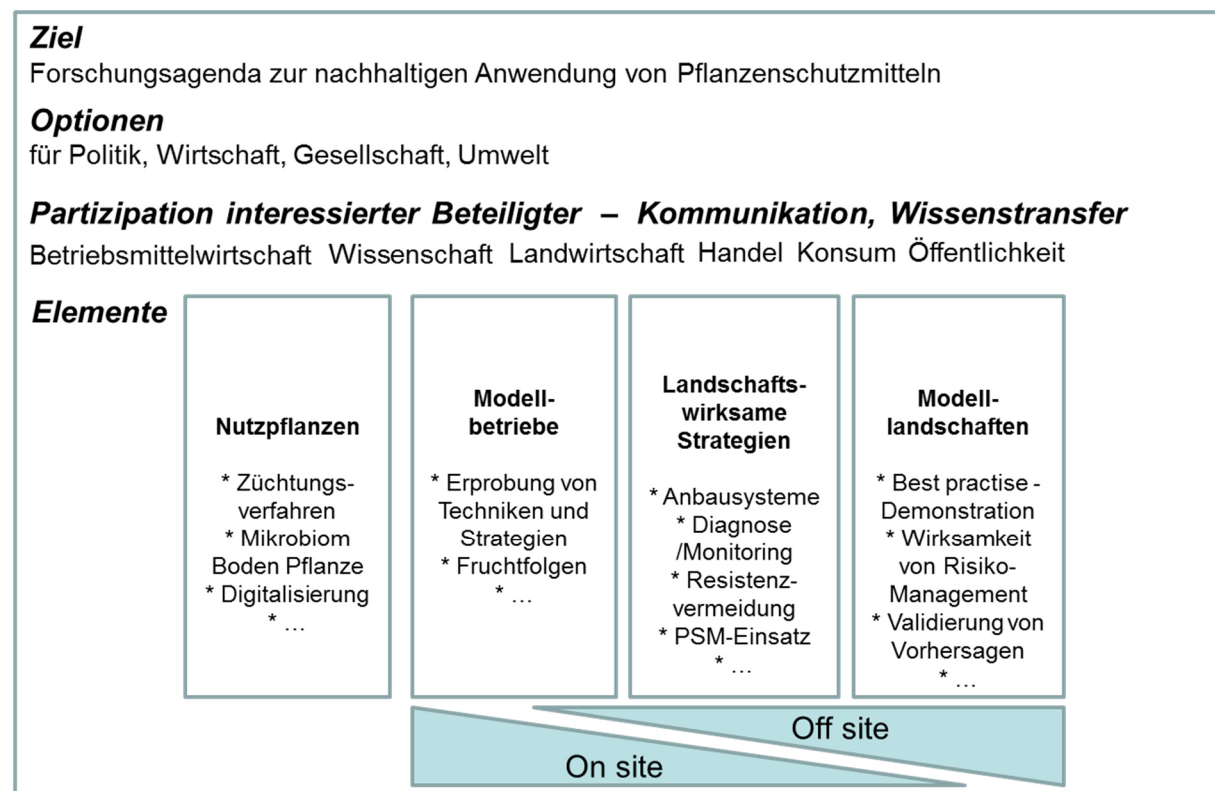


Abbildung Systemanalyse Pflanzenschutz: Analyse und Demonstration von Nutzen und Risiken

### 2.1.1 Off-site

Der Wissenschaftliche Beirat NAP schlägt vor, die Forschung hinsichtlich off-site-Aspekten so zu fokussieren und Schwerpunkte so zu setzen, dass in Modellregionen verbesserte Pflanzenschutzmaßnahmen übergreifend entwickelt, angepasst, erprobt und auf Effizienz geprüft werden. Modellregionen gehen über die bereits existierende Skala von Modellbetrieben hinaus und ergänzen die bislang in der Forschung (z. B. Klimafolgenforschung) existierenden, zumeist rein deskriptiven Plattformen. In diesen Untersuchungen soll insbesondere die Effizienz von Managementmaßnahmen gesteigert werden. Somit werden die Voraussetzungen für eine ganzheitliche, regionsbezogene Betrachtung hinsichtlich der Anwendung und der Wirkungen von Pflanzenschutzmitteln geschaffen, die sich am Prinzip der Nachhaltigkeit orientieren und messen lassen muss.

Es wird empfohlen, Modellregionen zu etablieren, damit überprüft wird, ob Maßnahmen zur Risikominderung vor, während und nach der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf großer Skala für verschiedene Kulturen mit unterschiedlich intensiven Produktionssystemen erfolgreich umgesetzt werden können. So können Maßnahmen zur Biodiversitätserhaltung und zum Gewässerschutz umgesetzt und langfristig, gegebenenfalls auch kontinuierlich, auf ihre Wirksamkeit hin untersucht werden.

Die Risikominderung bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln wird zum Beispiel durch sinnvoll erweiterte und verbesserte Fruchtfolgen, reduzierte bzw. optimierte PSM-Aufwandsmengen bzw. Applikationstechniken, verbesserte und innovative Maßnahmen des integrierten Pflanzenschutzes (s. u.) sowie die Etablierung von Abstandsaufgaben erreicht.

Erweiterte landschaftsbezogene Managementmaßnahmen sollten neu entwickelt werden, z. B. die Etablierung von Heckenstrukturen, Saumbiotopen, Gewässerrandstreifen oder künstlichen Feuchtgebieten. Ein großskaliger Ansatz ist hierbei entscheidend, da bei einigen Tiergruppen (z. B. Vögel, Amphibien, Wildbienen, Fische) eine positive Populationsentwicklung nur auf Landschaftsebene messbar wird bzw. relevant ist.

Insgesamt hohe Priorität hat, Ökosystemdienstleistungen von Managementmaßnahmen, die dem Pflanzenschutz dienen, in Relation zu anderen Bewirtschaftungsmaßnahmen zu bewerten.

Instrumente mit vorrangigem Forschungsbedarf, mit denen die Risikoreduktion von Managementmaßnahmen des Pflanzenschutzes beurteilt werden kann:

- (I) Expertensysteme zur prospektiven und vergleichenden Abschätzung für die ökologischen Effekte in Gewässern,
- (II) Methoden zur Erfassung und Beurteilung von ökologischen Effekten im Bereich terrestrischer Systeme,
- (III) Monitoringverfahren zur Validierung von PSM-Expositionen und Effekten in Gewässern und in terrestrischen Habitaten für Tiergruppen wie Insekten, Vögel, Fledermäuse, Amphibien

### **2.1.2 On-site**

Um die Ziele des NAP on-site zu erreichen, sollte, vielmehr als bisher, die Systemanalyse des Pflanzenschutzes in Relation zu anderen Managementmaßnahmen (z. B. Intensität der Bodenbearbeitung, resistente Sorten) zentrale Bedeutung haben. Dazu ist die Anlage von Dauerversuchen auszubauen, z. B. zur vergleichenden Quantifizierung an sich, zur Bedeutung der Fruchtfolge für eine Reduktion der Pflanzenschutzintensität, zur epidemiologischen und populationsdynamischen Entwicklung von Schad- und Nutzorganismen in Abhängigkeit vom Pflanzenschutzmitteleinsatz oder zum Einfluss des Bodenmikrobioms auf die Pflanzengesundheit (s. u.).

Darauf aufbauend sind konsequent Strategien des nichtchemischen Pflanzenschutzes weiterzuentwickeln. Ebenfalls auf der Skalenebene Feld sind Optionen zu einem reduzierten Pflanzenschutzmitteleinsatz durch innovative Applikationstechnik zu entwickeln, z. B. durch die Ausbringung von Trichogramma Schlupfwespen mit Drohnen oder durch die nichtinvasive sensortechnologische Erfassung von Schaderregern zur Optimierung des Pflanzenschutzes insgesamt.

Ebenfalls in Dauerversuche oder auf Dauerbeobachtungsflächen integriert werden soll die Analyse der Entwicklung von Wirkstoffresistenzen bei Schaderregern (auch mit Bezug zur Wirkstoffverfügbarkeit), um die Weiterentwicklung der Anbausysteme im Sinne des NAP zu fördern. Ferner sollen Auswirkungen der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, insbesondere auf die mikro- und makrobiologische Diversität, bewertet und der Nutzen von Pflanzenschutzmaßnahmen unter Einbeziehung der mikro- und makroökonomischen Kosten erfasst werden. Wichtig ist hierbei auch eine Betrachtung der bisher externalisierten Kosten (z. B.

Auswirkungen auf Ökosystemdienstleistungen). Schließlich wird der Ausbau von Demonstrationsvorhaben/-betrieben im Pflanzenschutz vorgeschlagen.

### **2.1.3 Nutzpflanzenbezogene Technologien**

Um den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln im Sinne des NAP zu reduzieren, gibt es drei Maßnahmenpakete für wirtschaftlich wichtige Wirt-/Schaderreger-Beziehungen, die weiterzuentwickeln und voranzutreiben sind. Wie bisher sollten

I Diagnose- und Monitoringsysteme für Schaderreger,

II Strategien zur Vermeidung der Resistenzen gegen Pflanzenschutzmittel und

III Methoden der Resistenzzüchtung

im Mittelpunkt stehen.

Diese sollten durch aktuell besonders innovative und attraktive Forschungsansätze zur gezielten Nutzung des Mikrobioms im Boden und an der Pflanze ergänzt werden.

Diagnose- und Monitoringsysteme und die Analyse der Epidemiologie und Populationsdynamik spezifischer Schadorganismen/-erreger sollen weiterentwickelt werden. Das soll dazu beitragen, dass Pflanzenschutzmittel viel stärker als bisher nur dann eingesetzt werden, wenn ihre Anwendung zur Vermeidung von Massenvermehrung unerlässlich ist. So kann die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln bedarfsgerechter terminiert und die Wirksamkeit gleichzeitig erhöht werden. Innovative Technologien, wie sensorbasierte Erkennung, sind zu integrieren (s. o.).

Schaderreger werden zunehmend gegen Pflanzenschutzmittel resistent. Spezifische und effiziente Resistenzvermeidungsstrategien sind durch eine systematische Herangehensweise zu entwickeln bzw. weiterzuentwickeln.

Resistenzzüchtung ist ein Grundbaustein des integrierten Pflanzenschutzes. Die Resistenzzüchtung kann dazu beitragen, dass sich die Anzahl der PSM-Applikationen verringert oder der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln verzichtbar wird, was dem Anwender (z. B. Landwirt) weniger Kosten verursachen und Nebenwirkungen auf den Naturhaushalt reduzieren würde. Moderne genombasierte Methoden der Pflanzenzüchtung (z. B. „allele mining“, Marker-gestützte Selektion, genomische Selektion, Genomeditierung) müssen neue Resistenzquellen nutzbar machen und schneller und effizienter zur Sortenresistenz gegen Virus- und Pilzkrankheiten sowie gegen Schadinsekten führen. Ein Schwerpunkt muss dabei die Entwicklung von multipler und horizontaler Resistenz sein, um eine Sorte gegen mehrere wichtige Schaderreger zu schützen und die Resistenz dauerhafter zu gestalten.

Mikrobiom-induzierte Resistenz gegen Schaderreger ist ein neuer Ansatz, der im Hinblick auf die wichtigsten Erregergruppen (Viren, Pilze und Insekten) zu erforschen ist und die Pflanze gegen mehrere Schadorganismen schützen kann (z. B. Priming durch Pflanzen-assoziierte Bakterien). Dabei ist noch offen, wie diese Effekte gezielt zu induzieren und in Züchtungs- und Pflanzenschutzprogramme zu implementieren sind.

## **2.2 Partizipativer Ansatz**

Mit den Maßnahmen im NAP sind Aufgaben und Verpflichtungen für alle Akteure auf allen Ebenen des Politikfeldes Pflanzenschutz verbunden (von der Politik über die Beratung bis zum Landwirt auf dem Feld). Aufgrund der komplexen sozial-ökologischen Zusammenhänge besteht aktuell und in Zukunft ein hoher Wissensbedarf, um die Entscheidungen der verschiedenen beteiligten Personen und Institutionen zu unterstützen. Durch entsprechende

Forschungsansätze sollen diese in die Lage versetzt werden, bessere Entscheidungen ausgehend von umfassenderen Informationen treffen zu können.

Das setzt auf der einen Seite voraus, dass der Entscheidungs- und Wissensbedarf der Personen und Institutionen in der Breite erfasst, und auf der anderen Seite aktuelle und zukünftige Handlungsfelder hinsichtlich des Bedarfs im Politikfeld angepasst und priorisiert werden. Ein Beispiel dafür ist, dass der Forschungsansatz off-site nur im Verbund von universitärer und außeruniversitärer Forschung gemeinschaftlich bearbeitet werden kann. Darüber hinaus setzen einige Pflanzenschutzmittelhersteller strukturschaffende Managementmaßnahmen bereits seit mehreren Jahren auf der Skalenebene Betrieb um. Eine Erweiterung auf die Landschaftsskala könnte durch politische Unterstützung gelingen, um die Unternehmen partizipativ einzubinden.

Neben den ökologischen und gesundheitlichen Risiken, die durch die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln entstehen, sind auch sozio-ökonomische Rahmenbedingungen und Risiken, die dieser Entscheidung zugrunde liegen, zu berücksichtigen und sollten insbesondere in Programme des Wissenstransfers und der Innovationsförderung einfließen. Ferner sollte in möglichst vielen Forschungsprojekten die Kommunikation mit der Gesellschaft und mit spezifischen Stakeholdern wie Handel und Konsumenten einfließen.

Zum Beispiel könnten Demonstrationsbetriebe (und einige Dauerversuche) nicht nur der Generierung von Wissen und Erfahrungen zum Pflanzenschutz dienen, sondern gezielt für eine Kommunikation mit der Gesellschaft genutzt werden.

## **2.3 Empfehlungen**

Die Forschung im Rahmen des Nationalen Aktionsplans zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln sollte überwiegend ganzheitlich hinsichtlich Phytomedizin und Ökosystemuntersuchungen und zentral auf einen nachhaltigen Pflanzenschutz ausgerichtet werden. Damit sollten deutliche Schwerpunkte in der Forschung auf die Erfassung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln und deren Wirkstoffen auf die Biodiversität und auf Ökosystemfunktionen und die Weiterentwicklung des integrierten Pflanzenschutzes gelegt werden. Dies scheint dringend notwendig, da viele der Ziele im NAP ansonsten aus Sicht des Wissenschaftlichen Beirats NAP nicht erreicht werden können.

Der Wissenschaftliche Beirat NAP schlägt vor, aus den Zielen des NAP und den Wirkungsanalysen Pflanzenschutz auf Produktionsflächen (on-site) und in den sie umgebenden Naturräumen (off-site) sowie der Weiterentwicklung der nutzpflanzenbezogenen Projekte ein verständliches und kongruentes Wirkungsgefüge grafisch abzubilden. Für jedes Forschungsthema muss der Beitrag in diesem Gefüge übersichtlich dargelegt und klar beschrieben werden. Die Themen sollten die Ziele des NAP mit Wirkungen on-site/off-site und Innovationen des integrierten Pflanzenschutzes vernetzt aufgreifen. Dadurch werden isolierte Themen vermieden und zielkonforme, systemanalytische Schwerpunkte gefördert.

Eine Umsetzung der vielfältig zu erwartenden Forschungsergebnisse ist mithilfe übergreifender praxisorientierter Vorhaben (z. B. Dauerversuche, Demonstrationsvorhaben, Modellregionen) möglich und sinnvoll. In diese Vorhaben sollten allerdings zwingend, neben den Forschern, alle Beteiligten (Pflanzenschutzmittelanwender, Pflanzenschutzmittelhersteller, Politik, Verwaltung, Beratung, Öffentlichkeit etc.) frühzeitig eingebunden werden. Die alleinige Konzentration auf nur eine Gruppe der Beteiligten wäre im Sinne einer ganzheitlichen Analyse und kontinuierlichen Verbesserung des Pflanzenschutzes unzureichend. Geeignete Partizipationsformen sind in verschiedensten Formen vorstellbar. Ferner sollten Kommunikationsstrategien und Möglichkeiten für einen verbesserten Wissenstransfer sowohl

in die Praxis als auch in die Öffentlichkeit am Beispiel der zu erarbeitenden bzw. der erarbeiteten Ergebnisse entwickelt werden.

Insgesamt steht eine Systemanalyse des Pflanzenschutzes im Fokus, mit der gleichermaßen Risiken und Nutzen für einen Betrieb und/oder die Region analysiert und demonstriert werden. Hierfür müssen geeignete Indikatoren weiterentwickelt werden - ein Kernanliegen des NAP. Ein Großteil der bisherigen Indikatoren ist nicht validiert und weist Schwächen auf. Die weitere Entwicklung wissenschaftlich belastbarer Indikatoren ist somit essenziell für den Erfolg des NAP. In diesem Kontext ist auch die nachhaltige Anwendung von Pflanzenschutzmitteln hin zu einer nachhaltigen Produktivitätssteigerung weiter zu entwickeln.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich Maßnahmen des integrierten Pflanzenschutzes und des Pflanzenschutzes im ökologischen Landbau wesentlich unterscheiden, sodass sich die Forschungsfragen zumeist separat auf das jeweilige Nutzungssystem beziehen. Es sollten jedoch, stärker als bisher, gemeinsame, zumindest auf das System ausgerichtete, vergleichende Fragestellungen aufgenommen werden. Dazu gehören auch Untersuchungen, die ökonomische Zwänge berücksichtigen. Letztlich gilt es, für beide Nutzungsformen Entwicklungspfade für eine nachhaltige Produktionssteigerung zu entwickeln.

Unabhängig von den vorgeschlagenen Forschungsschwerpunkten empfiehlt der Wissenschaftliche Beirat NAP, Ad-hoc-Finanzmittel einzurichten/festzulegen. Damit sollten Methoden und Maßnahmen für unerwartete Ereignisse finanziert werden, z. B. beim Auftreten neuer Schaderreger bzw. invasiver Arten, bei der klimabedingten Veränderung der Populationsdynamik von Schädlingen und Schadpflanzen bzw. Epidemiologie von Pflanzenkrankheitserregern oder neuartigen Problemen im Kontext von Pflanzenschutzmaßnahmen.



## **Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats des Nationalen Aktionsplans zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (NAP)**

**Prof. Dr. Bärbel Gerowitt (Vorsitzende)**

Universität Rostock

**Prof. Dr. Wolfgang Bokelmann (stellvertretender Vorsitzender)**

Humboldt-Universität zu Berlin

**Prof. Dr. Rolf Altenburger**

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ)

**Präsident und Prof. Dr. Georg F. Backhaus**

Julius Kühn-Institut

**Prof. Dr. Heinz-Jürgen Brauch**

DVGW-Technologiezentrum Wasser (TZW)

**Dr. Carsten Brühl**

Universität Koblenz-Landau

**Prof. Dr. Carmen Büttner**

Humboldt-Universität zu Berlin

**Martin Hartenbach**

Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau

**Prof. Dr. Jürgen Heß**

Universität Kassel

**Prof. Dr. habil Matthias Liess**

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ)

**Prof. Dr. Bernward Märländer**

Institut für Zuckerrübenforschung an der Universität Göttingen (IfZ)

**Prof. Dr. T. Miedaner**

Universität Hohenheim, Landessaatzuchtanstalt

**Prof. Dr. Dr. hc. Urs Niggli**

Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)

**Dr. Ralf Petercord**

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

**Prof. Dr. Annette Reineke**

Hochschule Geisenheim University

**Prof. Dr. Ralf Schulz**

Universität Koblenz-Landau

**Dr. Carolin von Kröcher**

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

## **Geschäftsführung des Wissenschaftlichen Beirats NAP**

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Referat Agrarforschung,  
Deichmanns Aue 29, 53179 Bonn