

Agrobiodiversität entwickeln!

Handlungsstrategien und Impulse für eine nachhaltige Tier- und Pflanzenzucht
Endbericht zu Projekt



Agrobiodiversität entwickeln!

Handlungsstrategien für eine nachhaltige
Tier- und Pflanzenzucht.

Kapitel 12: Fazit

AutorInnen:

Regine Barth, Melanie Bilz, Ruth Brauner, Jens Clausen, Miriam Dross, Corinna Heineke, Dr. Anita Idel, Judith Isele, Niels Kohlschütter, Dr.a Maite Mathes, Annette Meyer, Ulrich Petschow, Sabine Walter, Rudi Vögel, Dr. Markus Wissen, Franziska Wolff, Ulrike Wunderlich.



Gesamtgliederung

1. Agrobiodiversität – Eine Einleitung
2. Entwicklung der Agrobiodiversität bei Pflanzen und Tieren
3. Innovationssystem und Agrarpolitik
4. Rechts- und Institutionenentwicklung
5. Marktsituation und Anreizstrukturen
6. Rechtliche und politische Rahmenbedingungen
7. Das Akteursfeld Agrobiodiversität
8. Fallstudie Huhn
9. Fallstudie Schwein
10. Fallstudie Rind
11. Fallstudie Weizen
12. Fazit

Vorgeschlagene Zitierweise:

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Öko-Institut e.V., Schweisfurth-Stiftung, Freie Universität Berlin, Landesanstalt für Großschutzgebiete (Hrsg.): Agrobiodiversität entwickeln! Handlungsstrategien für eine nachhaltige Tier- und Pflanzenzucht. Endbericht. Berlin 2004. (verfügbar unter www.agrobiodiversitaet.net).

Gefördert durch:



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis


KAPITEL 12 : FAZIT	4
12.1 DER VERLUST VON AGROBIODIVERSITÄT ALS SOZIALÖKOLOGISCHES PROBLEM.....	4
12.2 AGROBIODIVERSITÄT IN DER PERSPEKTIVE VON AGRARÖKOLOGIE UND NATURSCHUTZ	5
12.3 DER WERT VON AGROBIODIVERSITÄT	6
12.4 PROBLEMURSACHEN	11
12.4.1 <i>Schärfere Selektion durch fortgeschrittene Züchtungsmethoden.....</i>	<i>11</i>
12.4.2 <i>Der Verlust von Wissen.....</i>	<i>12</i>
12.4.3 <i>Die Produktion externer Effekte durch die Landwirtschaft.....</i>	<i>13</i>
12.4.4 <i>Die standardisierenden Wirkungen von Produktion und Handel.....</i>	<i>14</i>
12.4.5 <i>Vereinheitlichende Wirkungen der rechtlichen Rahmenbedingungen.....</i>	<i>15</i>
12.4.6 <i>Fehlende Instrumente zur Agrobiodiversitätsförderung.....</i>	<i>16</i>
12.5 FOLGERUNGEN	16
12.6 LITERATUR.....	19

Kapitel 12: Fazit

12.1 Der Verlust von Agrobiodiversität als sozialökologisches Problem

Agrobiodiversität ist ein Konzept, welches in besonderer Form auf die Interaktion von Mensch und Natur fokussiert. Die Entwicklung von Agrobiodiversität, aber auch ihr Verlust sind in starkem Maße von sozio-ökonomischen Bedingungen und Anreizstrukturen abhängig. Biologische Vielfalt in Mitteleuropa ist durch Ko-Evolution mit den Nutzungsformen geprägt. Die zentrale Nutzungsform, die seit Beginn menschlicher Aktivitäten zunächst zur Entwicklung und später zur Abnahme von Biodiversität beigetragen hat, ist die Landwirtschaft. Die Veränderung der landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsformen hat dementsprechend zentrale Rückwirkungen auf die Biodiversität, vor allem auf der Ebene der Arten- und Biotopvielfalt. Die landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsformen haben sich spätestens seit den 1950er Jahren in einer Form entwickelt, die Biodiversitätsverluste zur Folge hatte (SRU 1985).

Beispielhaft für den Nutzpflanzenbereich machen dies die Projektergebnisse für Weizen deutlich. Die Gattung *Triticum* umfasst ca. 28 Arten mit rund 600 Varietäten. Während sich am Ende des 19. Jahrhunderts in Deutschland noch 7 Weizenarten mit insgesamt 58 Varietäten im Anbau befanden, waren dies Ende der 70er Jahre noch 2 Arten und 3 Varietäten. Obwohl es in den letzten Jahren einige Bestrebungen für eine Diversifizierung des Arten- und Varietätenspektrums gab, dominiert der Winter-Weichweizen in Züchtung und Anbau nach wie vor deutlich. Mehr als 90% der Weichweizensorten sind phänologisch mehr oder weniger identisch und der Varietät *lutescens* zuzuordnen. Aber auch die Nutztiere sind von einem Verlust an Biodiversität betroffen: „Genetische Vielfalt innerhalb der Art spiegelt sich wider in Unterschieden zwischen den einzelnen Rassen, Populationen und Individuen. Bei allen Nutztierarten lässt sich ein zunehmender Verlust von Rassen und damit von innerartlicher Variabilität beobachten...“ resümiert Weigend (2002).

Da die Bewertung der mit dem Agrobiodiversitätsverlust verbundenen Risiken und Gefahren umstritten ist, wird hier zunächst dargelegt, warum aus Sicht des Verbundprojekts der Erhalt und vor allem die aktive Nutzung und Weiterentwicklung von Agrobiodiversität mit ökologischem, ökonomischem und sozial-kulturellem Nutzen verbunden sind. In einem ersten Schritt setzen wir uns dabei mit der Perspektive von Agrarökologie und Naturschutzbiologie auf Agrobiodiversität auseinander. Im zweiten Schritt stellen wir den Nutzen von Agrobiodiversität mit Hilfe des naturschutzökonomischen Konzepts des ‚Total Economic Value‘ dar (Pearce/Turner 1990). Drittens  schreiben wir die Ursachen des Problems des Verlustes von Agrobiodiversität, so wie wir sie nach Abschluss des Projektes sehen. Abschließend stellen wir diejenigen Folgerungen dar, die sich aus unserer Sicht für Politiken und Strategien zur Erhaltung und Förderung von Nutzpflanzen- und Nutztiervielfalt ergeben.

12.2 Agrobiodiversität in der Perspektive von Agrarökologie und Naturschutz

Der Ansatzpunkt der *Agrarökologie* ist es, ein Agrarökosystemmanagement zu erreichen, welches die Koproduktivität der Natur nutzt. Unter Vermeidung externer Inputs und der damit verbundenen negativen externen Effekte soll eine nachhaltige Landwirtschaft erreicht werden. Dabei ändert sich die Betrachtungsweise von der Orientierung auf die Maximierung marktfähiger Produkte hin zu der „Maximierung“ von Systemleistungen (Altieri 1995).

Der Schwerpunkt des *Naturschutzes* ist es, die Biodiversität von Arten und Ökosystemen, in weiterem Sinne auch von (Kultur)-Landschaften zu schützen und zu entwickeln. Auf der Basis naturschutzfachlicher Leitbilder und Zielartenkonzepte werden Managementanforderungen gestellt, die durch die landwirtschaftliche Praxis mit den Schutzziele kompatibel gemacht werden sollen. Ein wesentlicher Teil der Agrarumweltprogramme unterstützt die Erreichung der Naturschutzziele, wenngleich darauf verwiesen wird, dass die instrumentelle Ausgestaltung vielfach nicht hinreichend ist. Der Naturschutz fokussiert bisher allerdings wenig auf die Frage der Erhaltung von Nutztieren und Nutzpflanzen.

Bewirtschaftungsformen der Landwirtschaft sind nicht generell im Fokus des Naturschutzes, sondern lediglich dann, wenn schutzwürdige Objekte allein durch angepasste Bewirtschaftungsformen erhalten werden können (bspw. extensive Feuchtwiesen, Magerrasen). Eine integrative Verbindung zwischen Naturschutz und Landwirtschaft erfolgt an verschiedenen Stellen: so z.B. im Zusammenhang mit Schutzgebietsausweisungen und –management (Bewirtschaftungsauflagen in NSG, Festlegung von Entwicklungs- und Pflegemaßnahmen etc.), bei der Erstellung von Konzepten zur umweltverträglichen Landnutzung in Großschutzgebieten (bspw. in unterschiedlichen Schutzzonen der Biosphärenreservate, in Nationalparks) oder bei der Erarbeitung von Agrarumweltprogrammen für die Honorierung ökologischer Leistungen.

Einen grundsätzlich integrativen Ansatz verfolgen *Biosphärenreservate*. Sie streben Schutz durch Nutzung an und fördern traditionelle bzw. angepasste Bewirtschaftungsformen. Diese integrierten Entwicklungsstrategien bilden eine ideale Grundlage für (On Farm-) Erhalt, Nutzung und Entwicklung von Agrobiodiversität. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt wird allerdings nur in wenigen Biosphärenreservaten der Erhalt von pflanzengenetischen Ressourcen berücksichtigt, während die Erhaltung alter Tierrassen eine größere Rolle spielt.

Die Honorierung ökologischer Leistungen in der Landwirtschaft wird als notwendig erachtet, da Naturschutzmaßnahmen durch spezifische Bewirtschaftungsformen oftmals zu Ertragseinbußen führen, die anderweitig kompensiert werden müssen. Diese Kompensationen werden in der Regel durch die Finanzierungsmechanismen der Agrarumweltprogramme und deren Ausgestaltung durch die Länder sichergestellt. Damit werden Leistungen entgolten, die die Landwirtschaft für die Gesellschaft erbringt. Dies wäre beispielsweise auch für den Erhalt und die Weiterentwicklung von (Agro-)Biodiversität denkbar und wird in Ansätzen bereits auch praktiziert. Neuerdings erfolgt die Honorierung ökologischer Leistungen regionalisiert und auf der Basis der regionalen Präferenzen (Bertke et al. 2003).¹ Die Systemleistungen der Landwirtschaft sollen im Sinne der Multifunktionalität honoriert werden.

¹ Dazu wird u.a. im BIOLOG-Programm ein Vorhaben gefördert, welches die Definition der zu erbringenden Leistungen durch partizipative Ansätze (Wissenschaftler und Laien) und durch Ergebnisorientierung zu erreichen sucht.

Ausgangspunkt dieser Ansätze ist die Beobachtung, dass das einzelwirtschaftlich rationale Kalkül von Züchtern und Landwirten und gesamtgesellschaftliche Bedürfnisse auseinanderklaffen: Während hochleistende Nutztiere einen betriebswirtschaftlichen Vorteil bedingen, führt deren Nutzung dazu, dass andere Rassen aus der Nutzung fallen, aussterben und künftig nicht mehr zur Verfügung stehen.

Der Markt selbst honoriert im Wesentlichen das jeweilige landwirtschaftliche Produkt, Systemleistungen hingegen nicht. Solche Systemleistungen müssen durch institutionelle Vorkehrungen und Anreizmechanismen, die betriebswirtschaftliche Kalküle beeinflussen, sichergestellt werden. Wenn die Landwirtschaft im Wettbewerb bestimmten Produktionszwängen unterliegt, so muss sie für die Bereitstellung von ökologischen Leistungen finanziert werden. Die Nachfrage nach diesen ökologischen Leistungen ist entscheidend für deren Finanzierung.

Eine besondere Stellung nimmt diesbezüglich die ökologische Landwirtschaft ein. Sie trägt über die Veränderung von Bewirtschaftungsformen direkt zur Bereitstellung eben jener gesellschaftlich relevanten Leistungen, inklusive der Erhöhung genutzter Agrobiodiversität (Rahmann 2002) bei. Die Honorierung ökologischer Leistungen erfolgt in diesem Fall durch Agrarumweltprogramme o.ä., vor allem aber durch die Erschließung des Marktes für Ökolandbau-Produkte. Die Diskussion um Multifunktionalität verweist darauf, dass Landwirtschaft vielfältige Leistungen – u.a. die Nutzung von Agrobiodiversität – erbringen soll, deren Finanzierung entweder eine gesellschaftliche Aufgabe ist oder mit Hilfe von Konsumentenpräferenzen erfolgen kann. Beide Sichtweisen sind hinsichtlich der Handlungsorientierungen des Projektes zentral. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich der Ansatz des Naturschutzes um die Auseinandersetzung mit der Rolle der Landwirtschaft für Zerstörung und Erhalt von assoziierter Biodiversität stark gemacht und konkrete Vorschläge zur Begrenzung schädlicher Auswirkungen entwickelt hat. Die Grundprinzipien moderner Landwirtschaft werden allerdings nur teilweise problematisiert, und die Forderungen an die landwirtschaftliche Praxis werden zumeist — von „Außen“ herangetragen. Über die naturschutzfachlichen Positionen hinaus gilt es in einem Ansatz, der mit Agrobiodiversität die „menschgemachte“ Vielfalt von Nutzpflanzen und –tieren bzw. Ökosystemen zum Thema hat, darüber hinaus die sozialen Verhältnisse in der Landwirtschaft, insbesondere die Homogenisierungstendenzen der landwirtschaftlichen Produktionsweisen und die Stellung der Züchtung, verstärkt in den Blick zu nehmen.

12.3 Der Wert von Agrobiodiversität

Zentral ist es, dass das Handeln heutiger Generationen unter Unsicherheit oder gar Nichtwissen geschieht. Die Folgen des heutigen Handelns können allenfalls bedingt abgeschätzt werden, mit der Folge, dass unklar ist, wie viel und welches Naturkapital durch heutige Generationen erhalten bleibt. Die Ungewissheit über Substituierbarkeiten sollte daher Vorsorgestrategien nach sich ziehen. Im Folgenden werden unterschiedliche Wertkategorien herangezogen, um den Erhalt von Agrobiodiversität zu begründen.

Agrobiodiversität wohnt ein vielfältiger ökologischer, ökonomischer und sozial-kultureller Wert inne. Das naturschutzökonomische Konzept des ‚Total Economic Value‘ (Pearce/Turner 1990) unterteilt ihn in den Kategorien Gebrauchs-, Options-, Vermächtnis- und Existenzwert (Becker et al. 2003: 22). Mit der Darstellung der unterschiedlichen Werte von

Agrobiodiversität einhergehend werden im Folgenden die mit Agrobiodiversitätsverlust verbundenen, bereits bestehenden Probleme und künftigen Risiken thematisiert. Entsprechend dem Projektfokus stehen dabei die Ökosystem-, Arten- und genetische Vielfalt von Nutzpflanzen und -tieren (als „geplante Agrobiodiversität“, Vandermeer/Perfecto 1995) im Zentrum und nicht die „assoziierte“ Agrobiodiversität.

Unter dem *direkten Gebrauchswert* eines Gutes werden Werte verstanden, die durch die direkte Nutzung von Ressourcen, sowohl im Konsum als auch in der Produktion, entstehen. Der wichtigste Gebrauchswert von Agrobiodiversität liegt in der *Sicherung der (Welt-) Ernährung* (FAO 1996a: 6, FAO 2000). Agrobiodiversität bildet für viele Menschen, vor allem in kleinbäuerlichen Strukturen, zusammen mit dem Zugang zu Wasser und fruchtbarem Boden die Existenzgrundlage. Ganz allgemein ermöglichen die unterschiedlichen Arten, Rassen, Sorten und Lokalpopulationen mit ihrer Diversität und Variabilität die Erzeugung vielfältiger Nahrungsmittel und anderer Produkte wie industrieller Rohstoffe oder Energieträger. Sie ermöglichen zudem das Überleben von Menschen in unterschiedlichen Agrarökosystemen (Böden, Klimata, Wasser- und Futterverfügbarkeiten) und mitentwickelten Ernährungskulturen.

Ein weiterer zentraler Gebrauchswert von Agrobiodiversität liegt in der *Minderung landwirtschaftlicher Produktionsrisiken*: Die Arten-, Rassen und genetische Vielfalt ist eine wesentliche Absicherung gegen Missernten und Schädlings- oder Krankheitsanfälligkeit. So erhöht geringere Arten-, Sorten- und genetische Vielfalt auf Feldern, Weiden oder in Ställen die Anfälligkeit gegenüber Mikroorganismen. Diese weisen eine aus hoher Reproduktionsgeschwindigkeit und -rate resultierende hohe Anzahl an Mutationen je Zeiteinheit auf. Bei einheitlichem Tier- oder Pflanzenbestand eröffnet das die Möglichkeit, mittels einer entsprechenden Mutation in Kürze große Bestände zu infizieren. Ein berühmtes Beispiel für Anfälligkeit auf der Basis beschränkter genetischer Vielfalt ist die Kartoffelfäule in Irland um 1845. Da (nur) drei Kartoffelsorten in großflächigen Monokulturen angebaut wurden, konnte sich die Krankheit schnell ausbreiten. In der Folge verhungerten oder emigrierten drei Millionen Menschen. Mangelnde genetische Diversität von angebauten (Hybrid-) Maissorten führte 1970 in den USA dazu, dass die Pilzkrankheit ‚Southern Corn Leaf Blight‘ rund 15%, stellenweise sogar 50% der Maisernte vernichten konnte und ökonomischen Schaden in Höhe von über einer Milliarde US-Dollar verursachte (Shurtleff 1980: 15-16; Ullstrup 1972: 37-50).

Ebenfalls zu einer Minderung von Produktionsrisiken trägt eine breit angelegte, auf vielfältige Eigenschaften abzielende Züchtung bei: Individuen, die nicht darauf gezüchtet wurden, alle verfügbare Energie in die Höchstleistung bezüglich eines Zuchtmerkmals zu investieren, besitzen mehr Energiereserven für ein funktionierendes Immun- bzw. Abwehrsystem. Sie sind widerstandsfähiger gegenüber Infektionen oder Schädlingsbefall. Hingegen sind bei Tieren beispielsweise höchstleistende Milchkühe oft auch sehr anfällig, unter anderem für Euterentzündungen (Weber 2004, Rehage; Kaske 2003, Luy et al. 2004).

Weitere Produktionsrisiken, die mittels einer auf Vielfalt setzenden (Tier-)Züchtung gemindert werden können, entstehen durch Konzentration auf wenige, manchmal zudem überdurchschnittlich verwandte ‚Spitzenvererber‘. Systembedingt findet nur die Genetik der Tiere eine größere Verbreitung, die dem Zuchtziel der jeweiligen Zuchtorganisation entspricht. Nach Wickham und Banos (1998: 315) stammen 50% der knapp 5.000 Holstein Frisien Bullen, die 1990 in 18 Ländern geboren worden sind, nur von fünf Bullen ab. Nach

ihrer Schätzung liegt die effektive Populationsgröße der Holstein Frisien weltweit bei unter 50 Tieren. Mit dieser Strategie kann kurzfristig hoher Zuchtfortschritt erzielt werden, längerfristig ist dieser aber durch Inzuchtdepression gefährdet, das heißt durch ein mögliches Absinken von Vitalität, Fruchtbarkeit und Leistung sowie das Auftreten von Merkmalsantagonismen (Glodek et al. 2001: 163-181, Fewson 1980: 207, Rasch; Herrendörfer 1990: 548 sowie Engelhardt 1996: 9). Wenige Genotypen häufig einzusetzen, birgt neben den beschriebenen Gefahren zudem das Risiko, nebenbei und unmerklich rezessive Erbanlagen für Negativeffekte mitzuverbreiten. Wahrnehmbar wird dies erst, wenn die entsprechende Allelfrequenz in der Population so hoch ist, dass vermehrt reinerbig ‚negative‘ Trägartiere anfallen. So ist die erbliche vollkommene Immunschwäche (BLAD) in der deutschen Schwarzbuntzucht erst in den 90er Jahren zum Problem geworden, war aber auf einen einzigen bereits 1952 geborenen Bullen zurückzuführen (Engelhardt 1996: 33). Bekanntes Beispiel bei den Schweinen ist die hohe Verbreitung des MHS-Gens in der Pietrainzucht, das zusammen mit übergroßer Muskelfülle für schmerzhafte Rückenmuskelnnekrosen und Fleischqualitätsmängel verantwortlich ist (Bickhardt: 1996).

Der Einsatz von regional angepassten Tieren und Pflanzen in der Landwirtschaft kann schließlich die landwirtschaftliche *Ertragssicherheit* stabilisieren. Besonders deutlich wird dies am Beispiel so genannter Entwicklungsländer: Unter den Bedingungen klimatischer Extreme und schwankender Ressourcenverfügbarkeit kann intensiver Landbau oft Leistungseinbrüche verzeichnen, während extensive Landnutzung mit angepassten Sorten und lokalen Vielnutzungsrassen stabilere und oft höhere Erträge erbringt (gtz 2002, Geerlings et al. 2002). Eine Züchtung auf Höchstertag steht damit häufig im Gegensatz zu einer Ausrichtung auf Ertragssicherheit. Die heute verfügbaren Hybridlinien von Hochleistungshennen bergen insbesondere bei Freilandhaltung das Risiko von Produktionsausfällen. Neben dem für diese Haltungsformen nicht adaptierten Immunsystem liegt eine wesentliche Problematik bei Federpicken und Kannibalismus mit Todesfolge (Idel 2003)

Zu den *indirekten Gebrauchswerten* einer standortangepassten, vielfältigen landwirtschaftlichen Wirtschaftsweise lässt sich das Einsparen von *Betriebsmitteln* und der damit einhergehende *Umwelt- und Tierschutz* anführen. Denn die Standardisierung in Pflanzenbau und Tierhaltung, die weltweite Siegeszüge einzelner Genotypen ermöglicht, und die Nutzung von universal einsetzbaren Hochleistungsrassen und –sorten benötigen als Voraussetzung meist auch einen hohen Einsatz an fossiler Energie, an Dünge- und Pflanzenschutzmitteln, Kraftfutter, Antibiotika und intensiver Technik. Diese ‚High Input‘-Verfahren sind unökologisch und wegen der begrenzten natürlichen Ressourcen nicht zukunftsfähig. Sie sind darüber hinaus kostenträchtig. Diese Kosten fallen allerdings zu einem Teil nicht als betriebswirtschaftliche Kosten der Landwirte, sondern als gesellschaftliche Kosten an: Die Subventionierung von Energie im Agrarbereich ist eine Externalisierung von Kosten. Durch die solchermaßen verzerrten Preise erscheinen die von energetischen Inputs abhängigen Hochleistungsrassen und -sorten wettbewerbsfähiger gegenüber lokal angepassten, robusten und im Hinblick auf Inputs anspruchsloseren Tieren und Pflanzen, als sie dies tatsächlich sind. Die unterstellte Produktivität moderner „Hochleistungs“-rassen und –sorten relativiert sich, wenn man ihre Leistung (Output) nicht absolut misst, sondern auf die Höhe des Inputs bezieht. Über die Betriebsmittel-Inputs hinaus gilt es außerdem, die externen Kosten – ökologische Effekte, Einschnitte in die Tiergesundheit (bzw. ‚animal welfare‘) –

und die oben beschriebenen, mit moderner Hochleistungszucht einhergehenden landwirtschaftlichen Produktionsrisiken zu berücksichtigen.

Einen weiteren indirekten Gebrauchswert hat Agrobiodiversität für Menschen insofern, als sie zur Erzeugung und Aufrechterhaltung bestimmter *Ökosystemdienstleistungen* beiträgt (Fromm 2000, Hueting et al. 1998, Hammer 2001). Wie begleitende Biodiversität trägt auch Agrobiodiversität zur Regulierung von Klima, Wasserkreislauf und den verschiedenen Elementkreisläufen, zur Reinigung von Wasser und Luft und zur Resilienz von Ökosystemen bei. Die Diversität von Agrarökosystemen im Rahmen einer weitgliedrigen Fruchtfolge beispielsweise fördert ökologische Effekte wie Erosionsschutz, Bodenlockerung, die Unterdrückung von Pathogenen oder Stickstoffakkumulation (Vandermeer 1989). Es ist davon auszugehen, dass dies wiederum zur Aufrechterhaltung der biologischen Produktivität von Agrarökosystemen beiträgt. Es wird als sehr wahrscheinlich erachtet, dass die ökologische Stabilität und die Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Nutzung deutlich erhöht werden können, wenn Anbausysteme mit einer größeren Agrobiodiversität entwickelt werden (Olson et al. 1995, Piper 1999). Indirekt geht zudem der Anbau alter, lokal adaptierter Sorten mit einem geringeren Einsatz chemischer Betriebsmittel einher und kann so zum Schutz der wildlebenden Flora und Fauna beitragen.

Optionswerte resultieren aus der Option, die Ressource Agrobiodiversität auch künftig direkt oder indirekt nutzen zu können. Der zentrale Optionswert von Agrobiodiversität besteht darin, dass sie die Grundlage für künftige Züchtung darstellt. Mit dem Verlust genetischer Vielfalt innerhalb der Rassen und Sorten, mit dem Aussterben jeder spezifischen Rasse und Sorte oder mit dem ausschließlichen Ex-Situ-Erhalt in Genbanken hingegen gehen Optionen für künftige Züchtungsarbeit verloren. Das erschwert beispielsweise die Anpassung an veränderte und unvorhersehbare Krankheitsgefahren, an sich ändernde Umweltbedingungen wie den Klimawandel oder an neues Wissen über Ernährungserfordernisse. Optionswerte können auch entstehen, wenn die On-Farm-Nutzung tier- und pflanzengenetischer Ressourcen ihre dynamische Weiterentwicklung unter wechselnden Umweltbedingungen ermöglicht, die zum Entstehen neuer wertvoller Eigenschaften führen kann. Während der Erhalt natürlicher Ressourcen stets einen Optionswert beinhaltet, ist dieser bei Agrobiodiversität insofern besonders bedeutsam, weil der Verlust agrarbiologischer Vielfalt irreversibel ist und über ihre Nützlichkeit und ökosystemaren Funktionen heute immer noch ein hohes Unwissen besteht. Da auch in Anbetracht grundlegenden Nicht-Wissens über die Herausforderungen der Zukunft nicht entschieden werden kann, welche genetischen Ressourcen nötig sein werden, um auf diese Herausforderungen zu reagieren, ist die Rationalität der Entscheidungen letztlich allein durch Metaregeln (Vorsorgeprinzip) zu begründen (Weimann 2003), welche Arten, Rassen, Sorten, Genotypen oder Allele „verzichtbar“ sind bzw. dem Kostendruck der Erhaltung unwiederbringlich geopfert werden können. Unter Vorsorgegesichtspunkten und zur Offenhaltung von Wahlmöglichkeiten für nachfolgende Generationen ist daher die Bewahrung einer größtmöglichen Vielfalt geboten. Zu diesen Wahlmöglichkeiten gehören unter anderem die Entscheidung für eine zukünftige Diversifikation oder Ökologisierung der Landbewirtschaftung. Schon heute fehlen weltweit Rassen und Sorten für eine nachhaltige, regional angepasste Landwirtschaft, wie sie im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie (Bundesregierung 2002) und der Agrarwende (Bundeskanzleramt 2001) von der Bundesregierung angestrebt wird. So existieren beispielsweise keine unter Gesundheits- und

Tierschutzaspekten freilandtauglichen Legehennenlinien und es gibt außerhalb kleinster Nischen kein Ökoschwein’.

Nicht zuletzt besitzt die menschengemachte Vielfalt von Nutzpflanzen und Nutztieren als kulturelles Erbe einen *Vermächtniswert*. Das Aussterben von Pflanzen, Tieren und dem Erfahrungswissen über ihre Nutzung bedeutet einen kulturellen Verlust für die heutigen und künftigen Generationen. Dabei geht es zum einen um kulturhistorisches Erleben im Bereich traditioneller Landwirtschaftspraktiken, dörflichen Lebens- oder sich wandelnder Mensch-Natur-Verhältnisse. Die kulturelle bzw. soziale Dimension von Agrobiodiversität betrifft zum anderen auch Identitätsaspekte: Für regionale Identitäten stellen die lokale Flora und Fauna – insbesondere die ‚menschgemachten‘ Nutzpflanzen und -tiere – und regionale Ernährungskulturen neben Sprache und Landschaft wichtige Kristallisationspunkte dar. Der mit dem Schwund von Agrobiodiversität verbundene kulturelle Verlust hat aber auch gravierende ökologische und ökonomische Folgen. Denn das Wissen um den Anbau, die Weiterverarbeitung und ernährungsbiologische bzw. ökonomische Verwertung seltener Arten, Sorten und Rassen ist Voraussetzung für ihre aktive Nutzung und damit für den beschriebenen ökonomischen und ökologischen Nutzen von Agrobiodiversität. Darüber hinaus ist dieses Wissen zentral für die künftige züchterische Nutzung vielversprechender Inhaltsstoffe und Eigenschaften von tier- und pflanzengenetischen Ressourcen, für ihre On-Farm-Nutzung und für die Entwicklung von neuen Verwertungsmöglichkeiten und Vermarktungskonzepten. Hieraus resultieren neue Erwerbchancen für Züchter, Landwirte, Lebensmittelverarbeitung und den Handel, die sich positiv auf ländliche Entwicklung auswirken können.

Schließlich lässt sich auch argumentieren, dass Agrobiodiversität einen *Existenzwert* besitzt. Eine solche Argumentation rekurriert auf den Eigenwert von Natur oder auf die Befriedigung, die Menschen lediglich aufgrund des Wissens, dass bestimmte Arten, Rassen oder Ökosysteme existieren, empfinden. Der Erhalt von Agrobiodiversität wird dann unter anderem aus naturethischen oder religiösen Gründen gefordert.

Der Erhalt von genetischen Ressourcen in Genbanken, Kryokonserven, Zoos oder auf Schaubauernhöfen ist derzeit notwendig, um einen endgültigen Verlust von Rassen, Sorten und genetischer Vielfalt zu vermeiden. So wird die Wiedereinführung mindergenutzter Genotypen zumindest physisch im Bereich des Möglichen gehalten. Dies ermöglicht bestenfalls die Reetablierung von Vielfalt (in) der alltäglichen Produktion, ersetzt sie aber nicht: Denn den oben beschriebenen, durch mangelnde Agrobiodiversität in der Landwirtschaft ausgelösten Problemen – vor allem die erhöhten Produktionsrisiken, die ökologischen Externalitäten und der Verzicht auf Optionswerte – lässt sich nicht durch die Ex-Situ-Konservierung von vielfältigeren Erbanlagen entgegenwirken. Als Absicherung gegen diese Risiken ist die aktive Nutzung vieler und diverser Sorten, Linien und Rassen in der Landwirtschaft notwendig. Die dynamische Weiterentwicklung von Tieren und Pflanzen in Anpassung an die sie umgebenden Ökosysteme sowie das Mitwachsen von Erfahrungswissen und Ernährungskulturen setzen ihren Einsatz in der Landwirtschaft (on farm) voraus. Eine zusätzliche Voraussetzung ist die Sicherung der natürlichen Ursprungsgebiete insbesondere von Kulturpflanzen.

Wie Ex-Situ-Strategien, so greift auch eine Steigerung von Agrobiodiversität mit Hilfe moderner Züchtungsmethoden, wie sie teilweise von Züchtern propagiert wird, zu kurz, wenn Agrobiodiversität nicht als lebendige Vielfalt verstanden wird. Beispielsweise bleiben bei

transgenen Pflanzen (wobei der Gentransfer als Beitrag zur Erhöhung der genetischen Vielfalt einer Pflanzensorte propagiert wird) die landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsformen – als wesentliche Determinante der tatsächlichen Vielfalt auf den Äckern bzw. in den Ställen – nach wie vor sehr homogen.

12.4 Problemursachen

12.4.1 Schärfere Selektion durch fortgeschrittene Züchtungsmethoden

Neuere Züchtungsverfahren (Graner 2003; Fries; Thaller 2003; Vangen 2003), vor allem die Anwendung biotechnologischer Methoden, ermöglichen die beschleunigte Selektion und Verbreitung ausgewählter Genotypen und die Produktion hochhomogener und auf wenige Eigenschaften spezialisierter Sorten, Linien und Rassen, wie sie von der industrialisierten Landwirtschaft nachgefragt werden. Die Konzentration auf ein begrenztes genetisches Material birgt neben der Anfälligkeit aufgrund von Homogenität weitere Risiken wie die unbeabsichtigte und zunächst unbemerkte Mitvermehrung von unerwünschten Erbanlagen. Gleichzeitig hindert dieser Prozess nicht-ausgewählte Genotypen an der Vermehrung, verdrängt lokal und standörtlich angepasste Sorten und Rassen und befördert so Allelverluste und genetische Homogenität innerhalb weniger, weit verbreiteter Sorten, Rassen und Linien. Deren Verbreitung wird durch den Zwang zur Amortisierung der vergleichsweise hohen Züchtungskosten noch befördert. Der erhöhte Kostendruck wiederum fördert Unternehmenskonzentrationen und so mittelbar eine weitere Eingrenzung des Sorten- und Linienspektrums.

Bei Tieren ist die Beeinflussung des Genoms weniger weit fortgeschritten als bei Pflanzen. Im Fall von Rind, Schwein und Geflügel ermöglichen vor allem künstliche Besamung, beim Huhn auch künstliche Brut, dass die natürliche Begrenzung der Reproduktionsrate einzelner Individuen überschritten werden kann. Die Selektion derjenigen Individuen, die den höchsten Zuchtfortschritt versprechen, hat sich durch Entwicklungen der Datenverarbeitung und verfeinerte Zuchtwertschätzungsverfahren beschleunigt. Letztere haben allerdings die Tendenz, immer näher verwandte Tiere zur Weiterzucht auszuwählen. Mit der Konzentration auf gewünschte Tiere und Gensequenzen erhöht sich aber auch die Gefahr des Auftretens von Merkmalsantagonismen und der Häufung unerwünschter Gensequenzen in einer Population. Der Einsatz von darauf reflektierenden Gentests sowie die markergestützte bevorzugte Selektion bestimmter Gensequenzen können die genetische Basis weiter verringern. Grundsätzlich ist zu bedenken, dass die verbesserten Möglichkeiten zur Erbfehler- und Gen-Diagnostik eher zu erhöhter Risikobereitschaft führen, in der Annahme, durch schnelleres Erkennen von Fehlern mögliche Schäden leichter begrenzen zu können.

Neuere (Bio-)Technologien lassen sich jedoch auch dazu einsetzen, den von ihnen mitverursachten Schaden – in Grenzen – zu ‚reparieren‘. In Zuchtwertschätzungsverfahren kann Inzuchtzuwachs negativ bewertet und so vermindert werden. Die technische Bewältigung wachsender Datenmengen kann unter anderem dazu genutzt werden, komplexere Zuchtziele anzustreben. Genbanken für Nutzpflanzen und Kryokonservierung von tierischem Spermata können helfen, die Möglichkeit zur Wiedereinführung nicht mehr genutzter Genotypen aufrechtzuerhalten.

12.4.2 Der Verlust von Wissen

Entwicklungen im Bereich öffentlicher und privatwirtschaftlicher Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten tragen dazu bei, wesentliche, für den Erhalt von Agrobiodiversität relevante Wissensbereiche zu entwerten. Das gilt in zweierlei Hinsicht: Zum einen konzentrieren sich staatliche und private Forschungsausgaben zunehmend auf das Feld der Biotechnologien (Ober 2004; Karberg 2004). Das hat zur Folge, dass andere Forschungsfelder unbestellt bleiben oder sich sogar zu Brachen entwickeln. So konstatiert etwa das Nationale Fachprogramm Pflanzengenetische Ressourcen eine „wissenschaftliche Vernachlässigung von Teilgebieten (z.B. Taxonomie und Ethnobotanik) zugunsten anderer Schwerpunkte“ (BMVEL 2002: 11; vgl. Hammer 2003: 7). Die Konsequenz ist, dass in den vernachlässigten Gebieten der Verlust von Grundlagenwissen droht oder bereits eingetreten ist. Die folgende Situationsbeschreibung für die Schweiz mag hierfür als Beispiel dienen:

„Over the past 10-15 years, in Switzerland many professorships in taxonomy and organismic biology have been replaced by professorships in other biological disciplines that were, at the time, considered to be more important. Today, the negative consequences of this development can be seen in many areas of basic and applied research. It is hard or impossible to find experts in the identification and classification of organisms belonging to such important groups as microbes, fungi, algae, nematodes, mites, and insects, to name just a few. This not only makes the monitoring of many taxa impossible, it also prevents research and the development of management strategies, for example to protect species and avoid unwanted ecological disequilibria, such as pest outbreaks in agriculture or the spread of invasive species“ (Swiss Biodiversity Forum 2002: 10).

Noch verstärkt werden dürfte diese Entwicklung durch den sich derzeit vollziehenden Funktionswandel der Genbanken. Deren klassische Funktionen – die Sammlung und der Erhalt pflanzengenetischer Ressourcen sowie die Bereitstellung von Saatgut – treten gegenüber der molekularen Diversitätsforschung und der Bereitstellung von DNA-Mustern in den Hintergrund.²

Zum anderen hat der Verlust von Wissen auch einen die Grenzen des Wissenschaftssystems überschreitenden Aspekt und betrifft das Verhältnis zwischen Wissenschaft und landwirtschaftlicher Praxis. Je wissens- und kapitalintensiver die Tier- und Pflanzenzüchtung wird, desto eher werden die Orte der Produktion von molekularbiologischem Wissen – Genbanken, Züchtungsunternehmen, Forschungseinrichtungen – als Orte des Erhalts von Agrobiodiversität aufgewertet. Andere Orte, also etwa solche der landwirtschaftlichen *Nutzung* von Agrobiodiversität und des standortspezifischen Wissens, verlieren dagegen an Bedeutung. In aller Regel verfügen sie nicht über die Voraussetzung, an der Wissensproduktion teilzunehmen bzw. sich deren Ergebnisse anzueignen und mit ihnen weiterzuarbeiten. Diese Entwicklung verfestigt nicht nur die Abhängigkeitsverhältnisse zwischen Landwirtschaft und Züchtung zugunsten letzterer. Sie stärkt auch jene Funktionstrennungen und dichotomen Unterscheidungen, die von der feministischen Technikkritik als wesentliche Elemente geschlechtsspezifischer Herrschaft identifiziert wurden (Gransee 2003; Haraway 1996).

² Interviews im Rahmen des Forschungsprojekts „Agrobiodiversität entwickeln“.

Die Tendenz einer Entwertung bzw. eines Verlusts von Wissen ist jedoch nicht ungebrochen. So lässt sich feststellen, dass auch solche Akteure, die dem züchterischen Mainstream zuzurechnen sind, die Bedeutung von In-Situ- und On-Farm-Strategien durchaus anerkennen, allerdings mit Einschränkungen: “However, even though there is this growing interest in the in situ conservation of genetic resources, most current in situ programs target the preservation of ecosystems or particular species rather than the intraspecific genetic diversity of plant species of potential interest for agriculture”. (Collins;Hawtin 1999: 274; ähnlich Almekinders; de Boef 2000, Maxted et al. 2002). Das wachsende Interesse am In-Situ-Erhalt ist vor allem auch auf die neuen Züchtungstechniken zurückzuführen, die die Resistenzen von Wildpflanzen zu nutzen versuchen. Damit wird deutlich, dass die klassische Pflanzenzucht die herkömmlichen Erhaltungsstrategien zunehmend nicht mehr für hinreichend hält, da insbesondere die Resistenzen aufgrund der vorherrschenden Bewirtschaftungsformen zu einem knappen Gut werden (Frese; Habkuß 2002).

12.4.3 Die Produktion externer Effekte durch die Landwirtschaft

Die landwirtschaftliche Produktionsweise in den Industrieländern hat sich in den letzten 150 Jahren umfassend verändert. Die Landwirtschaft war zunächst in starkem Maße an die Umweltbedingungen gebunden und damit in besonderer Weise auf natürliche Standortfaktoren angewiesen. Dagegen sind Standortbedingungen und landwirtschaftliche Produktionsweise in der europäischen Landwirtschaft heute vielfach entkoppelt. Diese Entkoppelung wurde durch wissenschaftlichen Fortschritt, vor allem aber durch die Entwicklungen der chemischen Industrie wie Düngemittel und Pestizide und die Nutzung fossiler Energieträger ermöglicht. Im Tierbereich kommen die Entwicklung von Vitaminen und Antibiotika hinzu sowie die Organisation einer standortunabhängigen Futtermittellieferung, die eine ganzjährige Stallhaltung und damit eine tendenzielle Entkopplung von den standortspezifischen klimatischen und geographischen Bedingungen ermöglichen.

Gestützt durch eine in Zeiten der Nahrungsmittelknappheit geprägte Agrarpolitik, förderten diese Faktoren eine ‚Hochleistungs‘-Landwirtschaft. Sie ist durch eine kurzfristige Orientierung auf den Ertrag gekennzeichnet, wobei die Höhe des Inputs nur teilweise berücksichtigt wird. Gleichzeitig veränderte sich die Stellung der Landwirtschaft: Sie entwickelte sich von einem relativ autarken System zu einem Glied innerhalb der Produktionskette, in der sie nur noch einen geringen Teil der Wertschöpfung kontrolliert. Landwirtschaftliche Produkte wurden immer stärker zur Rohware der Lebensmittelindustrie.

Eine negative Begleiterscheinung besteht darin, dass Landwirtschaft dabei von ihrer ursprünglichen Multifunktionalität eingebüßt hat: Positive Nebeneffekte und Leistungen wie zum Beispiel Landschaftspflege, Anbau nachwachsender Rohstoffe, Bodenfruchtbarkeitspflege oder der Erhalt von begleitender und geplanter Biodiversität werden nicht mehr hinreichend bereitgestellt. Statt der hier beispielhaft genannten positiven Effekte erzeugt Landwirtschaft vermehrt negative externe Effekte wie Erosion fruchtbarer Böden, Wasserverschmutzung, Stickstoffemission. Hagedorn (2003) spricht in diesem Zusammenhang von einer mangelnden „jointness of production of commodities and non-commodities“: Die früher vorhandene Verbindung zwischen der Produktion für den Markt und der Bereitstellung nicht-handelbarer Güter (in Gestalt lebenswerter Ökosysteme) habe sich zu Lasten letzterer gelockert oder gar aufgelöst. Der Grund hier für seien die Anreize, die

von den bestehenden Markt- und Wettbewerbsstrukturen ausgingen: „as markets and competition are only capable of attributing economic value to commodities, they have failed in transacting information and remuneration regarding the value of non-commodities to agricultural producers“ (ebd.: 17).

12.4.4 Die standardisierenden Wirkungen von Produktion und Handel

In der europäischen Landwirtschaft ist der vor- und nachgelagerte Bereich ökonomisch immer bedeutender geworden. Die Landwirtschaft ist zunehmend arbeitsteilig organisiert und muss sich in hohem Maße den einzelwirtschaftlichen Rationalitäten des sog. Agrobusiness unterordnen. Größenvorteile in der Produktion bedingen die Nachfrage nach homogenen und preisgünstigen landwirtschaftlichen Rohprodukten in großen Chargen. In der Landwirtschaft führt der Anpassungsdruck zu einer Konzentration auf die einträglichsten Erzeugnisse sowie zu einer Standardisierung von Produkten und Produktionsverfahren. Schließlich wird das Spektrum der Produktion durch die zunehmende Konzentration von Handel und lebensmittelverarbeitender Industrie eingengt, da wenige Unternehmen die Abnahme bestimmen.

Die ursprünglich Produktion und Reproduktion von Vielfalt verbindende Landwirtschaft ist in ein Produktions- und Innovationssystem eingepasst worden, das auf den Logiken der industriellen Produktion beruht. Die Fähigkeit von Landwirtschaft sowie dem vor- und nachgelagerten Bereich, mit Diversität umzugehen, diese Diversität zu nutzen und sie so am Leben zu erhalten, ist deshalb inzwischen begrenzt. Sowohl das Interesse als auch die Möglichkeiten der VerbraucherInnen, auf mehr Agrobiodiversität hinzuwirken, ist ebenfalls eingeschränkt. Denn in höherem Maße als ihre Nachfrage als Endverbraucher strukturieren die Anforderungen industrieller Verarbeiter und des Handels das Angebot. Auch spiegelt das geringe Interesse der VerbraucherInnen an Vielfalt einerseits die geringe Bekanntheit der Problematik wieder, andererseits wird dieses auch durch „moderne“ Ernährungsgewohnheiten mit geringem Frischproduktkonsum in Verbindung mit dem zunehmenden Konsum von Convenienceprodukten bestimmt.

Es gibt nur vergleichsweise kleine Lebensstilgruppen, die als potenzielle Kunden für vielfältige, „agrobiodiverse“ Produkte identifiziert werden können. Nur eine überschaubare Zielgruppe von „bewussten und kritischen KonsumentInnen“ (8 % der Bevölkerung) kauft regelmäßig regionale Lebensmittel, Bio- und TransFair-Produkte und kocht täglich frische Speisen. Sie nutzt Fachgeschäfte und die Direktvermarktung überproportional und zeigt eine hohe Mehrpreisbereitschaft für Bio-Produkte. Fast Food wird dagegen strikt abgelehnt. Das Cluster der „Bewussten und Kritischen“ setzt sich mehrheitlich aus Frauen eher höheren Alters zusammen. Dieses Kundencluster kauft mit hohem Informationsstand und sehr involviert ein und ist entsprechend auch über altruistische Kaufmotive zu erreichen.

Weitere potenziell sensibilisierbare KonsumentInnen gehören der Gruppe der „Kochfans“ an, die etwa 20% der Bevölkerung umfasst. Bei den „Kochfans“ handelt es sich mehrheitlich um ältere Personen, deren Kinder bereits ausgezogen sind, und um Hausfrauen bzw. Hausmänner mit gehobenem Haushaltseinkommen (Spiller 2003: 9 f.; Spiller et al. 2004). Eine Detailanalyse der jüngeren Personen innerhalb dieses Clusters zeigt, dass diese jüngeren „Kochfans“ durch einen höheren Männeranteil, großstädtische Lebensweise und eine hohe Bildung charakterisiert sind.

Zusammenfassend sind damit ca. 28 % der deutschen Bevölkerung („Kochfans“ und „Bewusste und Kritische“) als potenzielle Kernzielgruppe für ‚agrobiodiverse‘ Produkte zu charakterisieren. Damit aus diesen potenziellen KonsumentInnen künftig auch tatsächliche EinkäuferInnen werden, muss nicht nur das Bewusstsein und die erhöhte Zahlungsbereitschaft für Produkte aus vernachlässigten Sorten und Rassen geweckt werden. Voraussetzung ist auch die erfolgreiche Ansprache der Absatzmittler und der gewerblichen Kunden als Gatekeeper im Absatzkanal.

12.4.5 Vereinheitlichende Wirkungen der rechtlichen Rahmenbedingungen

Das bestehende Recht kann eine Ausrichtung der Tier- und Pflanzenzucht auf einförmige Zuchtziele, auf Homogenität und auf Hohertrag bzw. -leistung in einem einzelnen, meist quantitativ zu erfassenden Merkmal verstärken. Dagegen vernachlässigt es Zuchtziele, bei denen kurzfristig keine ökonomische Relevanz erkennbar ist. Hierzu zählen etwa komplexe Fähigkeiten wie allgemeine Belastbarkeit und hohe tierische Lebensleistung, aber auch Geschmack.

In der Pflanzenzucht müssen neue landwirtschaftliche Sorten nach dem Saatgutverkehrsgesetz den so genannten landeskulturellen Wert aufweisen, um in den Verkehr gebracht werden zu können. Eine Sorte besitzt einen landeskulturellen Wert, wenn sie in der Gesamtheit ihrer wertbestimmenden Eigenschaften gegenüber den zugelassenen vergleichbaren Sorten eine deutliche Verbesserung aufweist (§ 34 SaatG, Schnock 1997, Steinberger 1999). Die staatlich definierten wertbestimmenden Eigenschaften sind nicht nur stark ertragsorientiert, sondern geben bestimmte eng gefasste Zuchtziele vor; eine Sonderprüfung auf abweichende Merkmale erfordert zusätzliche Kosten. Auch die Zulassungs- und Sortenschutzkriterien der Homogenität und Beständigkeit fördern die Vereinheitlichung züchterischer Produkte (Crucible Group 1994, Mooney; Fowler 1991). Rigidere werdende geistige Eigentumsrechte sowie eine zunehmend unscharfe Grenzziehung zwischen Sortenschutz und Patentrecht in der Rechtspraxis des Europäischen Patentamts (Marin 2002, Keukenschrijver 2001, Neumeier 1990, Straus 1993) erschweren den züchterischen Zugang zu Pflanzensorten. Hier spielt die internationale Ebene – vor allem das Abkommen über handelsbezogene Rechte an geistigem Eigentum (TRIPs-Abkommen) im Rahmen der WTO, das internationale Übereinkommen zum Schutz von Pflanzensorten (UPOV) und die in Deutschland noch umzusetzende Biopatentrichtlinie der EU (RL 98/44/EG) – eine bedeutsame Rolle (Dutfield 2002).³ Die EU-Richtlinie zum Inverkehrbringen von Saatgut genetischer Ressourcen (RL 98/95/EG), die im deutschen Saatgutverkehrsgesetz die Zulassung von Erhaltungs- und Amateursorten ermöglicht, wartet dagegen noch immer auf eine EG-Durchführungsverordnung, die Voraussetzung für die nationale Umsetzung der Regelungen ist.

Zu einer weiteren Normierung landwirtschaftlicher Produkte trägt neben gesetzlichen Handelsklassen (Arbeitskreis Qualitätskontrolle 2003) auch die Preisstützung im Rahmen der EU-Politik bei (Becker et al. 2001), welche Hochleistungs- gegenüber seltenen und

³ Siehe auch den Anfang 2003 diskutierten Richtlinienvorschlag der Kommission, der die Durchsetzung geistiger Eigentumsrechte, unter anderem des Sortenschutzes, stärken soll (Europäische Kommission 2003).

standortangepassten Sorten fördert. Bislang war es kein gleichwertiges Politikziel, neben hohen Leistungen auch mehr Diversität zu verankern.

In der Tierzucht sind die rechtlichen Regime sehr unterschiedlich: Bestimmte Bereiche wie die Hühnerzucht sind im Tierschutzgesetz nicht geregelt, zugleich liegen dort die genetischen Ressourcen für die Hochleistungszucht faktisch weltweit in der Hand einer kleinen Anzahl von Unternehmen. Bei anderen Nutztieren hat die Gesetzgebung lange eine einseitige, auf Leistung ausgerichtete Zucht gefördert und zur Verarmung der Nutztiervielfalt beigetragen (Glodek 2003, Schmitt 2003). Die langjährige staatliche Förderung der Leistungsprüfung und Zuchtwertschätzung, die einseitig auf mehr (finanziellen) Ertrag je Zeiteinheit ausgerichtet war, läuft der seit 1989 im Tierzuchtgesetz ebenfalls verankerten Zielbestimmung der „genetischen Vielfalt“ zuwider.

12.4.6 Fehlende Instrumente zur Agrobiodiversitätsförderung

Auch wenn das Thema Generosion und Agrobiodiversitätsverlust in Expertenkreisen und Fachreferaten seit einiger Zeit diskutiert wird, gibt es kaum politische Instrumente zur aktiven Bekämpfung des Problems. Im Wesentlichen beschränken sich bisherige Maßnahmen auf die finanzielle Förderung des Erhalts pflanzen- und tiergenetischer Ressourcen in Nischen. Das auf Grundlage der Verordnung 1467/94 EG von der Europäischen Union aufgelegte Programm zur Erhaltung, Beschreibung, Sammlung und Nutzung der genetischen Ressourcen in der Landwirtschaft (1994-1999) konnte erst nach einer vierjährigen Pause Ende 2003 verlängert werden. Andere Instrumente, vom Ordnungs- und Planungsrecht über marktwirtschaftliche Instrumente bis hin zur Förderung von Akteurskooperationen und freiwilligen Selbstverpflichtungen, wurden noch nicht angewendet. Die Fachprogramme zu tier- und pflanzen genetischen Ressourcen (BMVEL 2002, 2003) bieten vielfältige Ansätze, sind aber bislang zu unverbindlich – auch hinsichtlich der Finanzierung.

Bestehende Förderungen auf Landesebene wie die Agrarumweltprogramme (Hartmann u.a. 2003) haben einen unzureichenden Umfang und könnten durch verbesserte Koordination an Schlagkraft gewinnen. In der Förderpraxis wird insbesondere bei Pflanzen dem Ex-Situ-Erhalt Vorrang gegenüber In-Situ bzw. On-Farm-Ansätzen eingeräumt. Allgemein dominiert der passive Schutz gegenüber der Unterstützung aktiver, an Verarbeitung und Vermarktung gekoppelter landwirtschaftlicher Nutzung.

Auch durch die langjährige Ungleichbehandlung von konventionellem und ökologischem Landbau wurden Chancen verspielt, Agrobiodiversität mit Hilfe einer Wirtschaftsweise zu fördern, die Standortangepasstheit zu einem Ausgangspunkt für Pflanzenbau und Tierhaltung zu nehmen versucht. Die Integration des Erhalts von Agrobiodiversität in andere sektorale Politikfelder steht noch am Anfang. Es fehlt ein Leitbild ‚Lebendige Vielfalt in der Landwirtschaft‘, das auch die Grundlage für eine verstärkte Öffentlichkeitsarbeit bilden könnte.

12.5 Folgerungen

Die Landwirtschaft, so lässt sich zusammenfassend feststellen, produziert unter den gegebenen institutionellen Bedingungen und Akteurskonstellationen eine Reihe von negativen externen Effekten, die ihre traditionelle Rolle als „Generator“ von Nutzpflanzen- und

Nutztiervielfalt erheblich in Mitleidenschaft gezogen haben. Statt die Agrobiodiversität zu fördern, wirken die Anreize, Restriktionen und Vorgaben seitens Züchtung, Saatgutindustrie, Lebensmittelhandel und Staat in Richtung Homogenisierung und Ertragssteigerung und damit in Richtung Vielfaltsverlust. Politische Instrumente zur direkten Förderung der Agrobiodiversität sind bislang allenfalls in Ansätzen vorhanden und finanziell nur schwach unterlegt. Insofern befindet sich das System Landwirtschaft noch immer auf dem Pfad, der vor dem Hintergrund der schwierigen Versorgungslage in den ersten Jahren nach dem Zweiten Weltkrieg von der Agrarpolitik eingeschlagen wurde. Zwar lässt sich gerade angesichts der biotechnologischen Entwicklungen eine erhebliche technische und auch rechtliche Dynamik feststellen (Markertechnologien, Sortenschutz- und Patentrecht). Doch scheint diese Dynamik den eingeschlagenen Kurs eher zu beschleunigen, als dass sie die Bedingungen für einen reflexiveren Umgang mit genetischen Ressourcen schaffen würde.

Diese Situation bedroht bereits heute (vor allem in südlichen Ländern) die Existenz vieler in der Landwirtschaft tätiger Menschen. Darüber hinaus steckt in ihr ein erhebliches Risikopotenzial: Sich primär auf das zu konzentrieren, was der Markt heute „verlangt“ bzw. was – unabhängig vom gesellschaftlichen Nutzen – die größten Gewinnmöglichkeiten verspricht, schmälert die Offenheit künftiger Gestaltungsbedingungen. Denn: „Die Elimination einer zum gegenwärtigen Zeitpunkt unvorteilhaft erscheinenden Genvariante kann nicht rückgängig gemacht werden“ (Fries; Thaller 2003: 333). Der Ex-Situ-Erhalt genetischer Ressourcen kann hier nur sehr bedingt kompensatorisch wirken. Zum einen berücksichtigt er nicht alle Dimensionen von Agrobiodiversität, da sich Ökosysteme per definitionem nicht ex situ konservieren lassen. Zum anderen ist Agrobiodiversität wesentlich „lebendige Vielfalt“ (Vellvé 1993). Sie wurde durch züchterische und bäuerliche Praktiken hervor gebracht. In diesem Prozess wurde ein unschätzbares Wissen geschaffen, dessen Erhaltung und Weiterentwicklung gleichwohl von seiner Anwendung abhängt. Mit einer Vernachlässigung des In-Situ- bzw. On-Farm-Erhalts zugunsten der Ex-Situ-Konservierung droht dieses Wissen entwertet zu werden oder gar verloren zu gehen. Nur in Kombination mit In-Situ-Maßnahmen kann der Ex-Situ-Erhalt einen Beitrag zur „lebendigen Vielfalt“ leisten (Hammer/Gladis 1996).

Die rationale Ableitung von Zielen des Agrobiodiversitätsschutzes erweist sich nicht zuletzt vor dem Hintergrund der Messprobleme als außerordentlich problematisch (Weimann 2003: 9). Dies bedeutet, dass *Handeln vor dem Hintergrund von Nichtwissen* erforderlich wird. Diese Problemsituation trifft nicht allein auf die Biodiversitätsproblematik zu. Eine grundsätzliche Möglichkeit, die genutzt werden sollte, solange keine Einigkeit bezüglich der Problembewertung besteht, ist das Ausweichen auf Metaregeln. Eine zentrale Regel, die insbesondere in der Europäischen Union zur Leitlinie des *Handelns bei Nicht-Wissen und Unsicherheit* vorgegeben wird, ist die des Vorsorgeprinzips (EU 2000). Eine andere Möglichkeit besteht darin, gesellschaftliche Leitbilder zu entwickeln, wie dies auch in Ansätzen der Naturschutzbiologie verfolgt wird.

Der Erhalt von Agrobiodiversität bedarf einer Vielfalt von Bewirtschaftungsformen. Diese sind danach zu beurteilen, inwieweit sie die besonderen Qualitäten von Natur berücksichtigen anstatt von ihnen zu abstrahieren, wie es die industrielle Landwirtschaft tut. Die entscheidende Frage lautet, „what kind of agriculture will harmonize food production with good and satisfying work, a healthy rural culture, and the diversity of both wild and domestic plants and animals“ (Jackson 1998: 80). Für Politiken und Strategien zur Erhaltung und Förderung von

Agrobiodiversität ergibt sich hieraus zunächst die Übernahme des Leitbilds der Multifunktionalität. Das bedeutet, dass auf jeder Stufe der Wertschöpfungskette die sozial-ökologischen Aspekte ökonomischen Handelns mitbedacht werden. Anders ausgedrückt muss die Produktion positiver externer Effekte zum konstitutiven Element des Wirtschaftens werden. Der Umgang mit Agrobiodiversität muss als Lernprozess organisiert werden, „der die Unsicherheit und Ungewissheit im Handeln zum Ausgangspunkt nimmt und gleichzeitig Erfahrungen scheiternder Formen von Naturaneignungen aufnimmt“ (Görg 2003: 21). Dieses Leitbild ist sehr abstrakt und voraussetzungsreich. Im Folgenden sollen deshalb einige Konkretisierungen vorgenommen werden.

Das Ziel besteht darin, die Nutzung von mehr und anderen Arten, Sorten und Rassen im Rahmen funktionierender Ökosysteme und (geschlechter)demokratischer sozialer Verhältnisse zu ermöglichen. Dies kann nach unserer Überzeugung erreicht werden durch

- eine stärkere Kooperation zwischen Wissens- und Funktionsträgern unter ZüchterInnen, staatlichen Einrichtungen und Non-Profit-Organisationen – und auch auf der Ebene der nachgelagerten Produktions- und Verarbeitungsstrukturen einschließlich der Verbraucherschutzorganisationen,
- die Ermöglichung bzw. Stärkung einer partizipativen Züchtung durch eine intensivere Kooperation zwischen ZüchterInnen und BäuerInnen
- eine verstärkte Berücksichtigung der noch existierenden, handwerklich-regionalen Strukturen und der Entwicklung entsprechender Märkte,
- den Abbau hemmender rechtlicher Vorgaben und die Entwicklung bzw. Nutzung fördernder Politikinstrumente,
- die Veränderung der marktlichen Anreizsysteme,
- den verbesserten Zugang zu Informationen über den Stand der Agrobiodiversität in seinen unterschiedlichen Dimensionen, gerade auch dort, wo Informationen fast ausschließlich bei den privaten Züchtungsunternehmen liegen,
- eine Intensivierung der öffentlichen Kommunikation und Information im Hinblick auf die sozial-ökologische Problemlage Agrobiodiversität sowie
- die Entwicklung eines Politikfeldes und Diskurses Agrobiodiversität.

Diese Zielorientierungen müssen an aktuellen politischen Diskursen und gesellschaftlichen Entwicklungen ansetzen und diese im Sinne von Innovations-Zeitfenstern, so genannten „windows of opportunity“, nutzen. Dazu gehören

- die CBD und die genannten Nationalen Fachprogramme,
- die Reform der EU-Landwirtschafts- und Regionalpolitik,
- die Trends zur gesellschaftlichen Ausdifferenzierung der Lebensstile und der Ernährungs- und Konsummuster,
- aber auch tierethische und tiergesundheitliche Aspekte wie sie z.B. in der Einschränkung der Käfighaltung zum Tragen kommen.

Die Umsetzung dieser Postulate wirft eine Reihe von komplexen (institutionellen) Fragen in den Bereichen Züchtung, Landwirtschaft, Handel, Recht und Politik auf. Die zentrale Aufgabe wird darin liegen, gemeinsam mit gesellschaftlichen Akteuren exemplarisch Lösungsansätze zu entwickeln, zu erproben, zu dokumentieren und auszuwerten.

12.6 Literatur

- Almekinders, C.; W. de Boef (eds) (2000): Encouraging Diversity: The Conservation and Development of Plant Genetic Resources. London.
- Altieri, M.A. (1995): Agroecology: The science of sustainable agriculture. Boulder, CO
- Arbeitskreis Qualitätskontrolle (2003): Qualitätsnormen und Handelsklassen für Gartenbauerzeugnisse und Kartoffeln. Gesetze, Verordnungen, Kommentare. Loseblattsammlung, hg. vom Verband der Landwirtschaftskammern. Grundwerk 1975.
- Becker, Heiko C.; Bergmann, Holger; Jantsch, Peter; Marggraf, Rainer (2003): Darstellung und Analyse von Konzepten des On-farm-Managements pflanzengenetischer Ressourcen unter besonderer Berücksichtigung der ökonomischen Rahmenbedingungen in Deutschland. Studie für das Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft. Göttingen (Online: <http://webdoc.sub.gwdg.de/ebook/y/2003/becker/on-farm-management.pdf>).
- Bertke, Elke; Hespelt, Sonja-Katerina; Tute, Christoph (2003): Ergebnisorientierte Honorierung ökologischer Leistungen der Landwirtschaft. In: Nottmeyer-Linden, Klaus; Müller, Stefan; Pasch, Dieter (Bearb.): Angebotsnaturschutz Vorschläge zur Weiterentwicklung des Vertragsnaturschutzes. BfN Skripten 89. Bonn.
- Bickhardt, K. (1996): Belastungsmiopathie und Osteochondrose beim Schwein als Folge einer Züchtung auf Maximalleistung. Vortrag, gehalten auf der Internationalen Tagung Tierzucht und Ethik in der Landwirtschaft. Salzburg. In: Tierärztl. Umschau 53, 03/1998. S. 129-134.
- BMVEL (Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft) (2002): Nationales Fachprogramm zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen landwirtschaftlicher und gartenbaulicher Kulturpflanzen. Bonn.
- BMVEL (Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft) (2003): Nationales Fachprogramm tiergenetische Ressourcen (Online: http://www.genres.de/tgr/nationales_fachprogramm/).
- Bundeskanzleramt (2001): Vorschläge für eine verbraucherorientierte Neuausrichtung der Agrarpolitik, für eine andere Landwirtschaft. Berlin.
- Bundesregierung (2002): Perspektiven für Deutschland. Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung. Berlin.
- Collins, Wanda W.; Qualset, Calvin O. (eds.) (1999): Biodiversity in Agroecosystems. Boca Raton, London, New York, Washington.
- Crucible Group (1994): People, Plants and Patents: The Impact of Intellectual Property on Trade, Plant Biodiversity, and Rural Society (Online: http://www.idrc.ca/acb/showdetl.cfm?DID=6&Product_ID=61).
- Dutfield, Graham (2000): Intellectual Property Rights, Trade and Biodiversity. London.
- Engelhardt, Imke (1996): Inzucht, bedeutende Ahnen und Wahrscheinlichkeit für BLAd-Merkmalsträger in der Deutschen Schwarzbuntzucht. Hannover.
- Europäische Kommission (2000): Die Anwendbarkeit des Vorsorgeprinzips. Mitteilung der Kommission 02.02.2000 (COM 2000 (1)). Brüssel.

- Europäische Kommission (2003): Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über die Maßnahmen und Verfahren zum Schutz der Rechte an geistigem Eigentum vom 30. Januar 2003, KOM (2003) 46.
- FAO (1996): Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for food and agriculture, prepared for the International Technical Conference on Plant Genetic Resources Leipzig, Germany 17–23 June 1996.
- FAO (Food and Agricultural Organisation) (2000): Food Security (Online: <http://www.fao.org/biodiversity/sd/foodsecur.asp>).
- Fewson, D. (1980): Inzucht und Fremdzucht. In: Comberg, Gustav (Hg.): Tierzuchtungslehre. 3. Auflage. Stuttgart. S. 193 – 214.
- Frese, L.; A. Habkuß (2002): Erschließung pflanzengenetischer Ressourcen für die pflanzliche Produktion. In: BMVEL. S. 92-97.
- Fries, R.; G. Thaller (2003): Aktueller Stand und Perspektiven der molekularen Tierzucht. In: Züchtungskunde 75 (5). S. 324-335.
- Fromm, O. (2000): Ecological structure and functions of biodiversity as elements of its total economic value, Environmental and Resource Economics 16. S. 303-328.
- Geerlings, E.; E. Mathias; I. Köhler-Rollefson (2002): Securing tomorrow's food - Promoting the sustainable use of farm animal genetic resources. Information for action. GTZ.
- Glodek et al. (2001): Berücksichtigung des Tierschutzes bei der Züchtung landwirtschaftlicher Nutztiere. In: Züchtungskunde 73. S. 163-181.
- Glodek, P. (2003): Von der Tierbeurteilung zu wissenschaftlich geplanten Leistungszuchtprogrammen. In: Züchtungskunde 75 (5). S. 309-316.
- Görg, Christoph (2003): Regulation der Naturverhältnisse. Zu einer kritischen Theorie der ökologischen Krise. Münster.
- Graner, Andreas (2003): Kulturpflanzenevolution: Moderne Pflanzenzüchtung als Biodiversitätssink?. In: Nova Acta Leopoldina NF 87 Nr. 328. S. 147-161.
- Granse, Carmen (2003): Über Hybridproduktionen und Vermittlungen – Relektüren der kritischen Theorie im biotechnischen Zeitalter. In: Böhme, Gernot; Manzei, Alexandra (Hrsg.): Kritische Theorie der Technik und der Natur. München. S. 187-197.
- GTZ (Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit) (2002): Bewahrung durch Nutzung. Ökonomische Potentiale vernachlässigter Nutztiere und Kulturpflanzen in der ländlichen Entwicklung. Broschüre.
- Hagedorn, Konrad (2003): Integrating and Segregating Institutions: A Concept for Understanding Institutions of Sustainability. Paper presented at a colloquium at the Workshop in Political Theory and Policy Analysis, Indiana University, Bloomington, October 14, 2003.
- Hammer, Karl (2001): Agrarbioidiversität, pflanzengenetische Ressourcen und ökologische Leistung. In: Schritten zu Genetischen Ressourcen, Band 16, 2001. S. 1-13.
- Hammer, Karl (2003): A paradigm shift in the discipline of plant genetic resources. In: Genetic Resources and Crop Evolution 50. S. 3-10.
- Hammer, Karl; Gladis, Thomas (1996): Funktionen der Genbank des IPK Gatersleben bei der *In-situ*-Erhaltung *on farm*. In: Begemann, Frank; Vögel, Rudolf: *In-situ*-Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen in der Bundesrepublik Deutschland am natürlichen Standort und *on farm*. Schriften zu Genetischen Ressourcen. Schriftenreihe des Informationszentrums für Genetische Ressourcen. Zentralstelle für Agrardokumentation und -information (ZADI) Band 2. Bonn. S. 83-89.

- Haraway, Donna (1996): Die Neuerfindung der Natur. Primaten, Cyborgs und Frauen. Frankfurt, New York.
- Hueting, R. et al. (1998). The concept of environmental functions and its valuation. *Ecological Economics* 25. S. 31-35.
- Idel, Anita (2003): Die Tiere sollen sich bei uns wohlfühlen. In: *Ökologie und Landbau*. Heft 128. Hg.: Stiftung Ökologie und Landbau (SÖL). S. 11-13.
- Jackson, Laura L. (1998): Agricultural Industrialization and the Loss of Biodiversity. In: Guruswamy, Lakshman D.; McNeely, Jeffrey A. (eds.): *Protection of Global Biodiversity. Converging Strategies*. Durham, London. S. 66-86.
- Karberg, Sascha (2004): Das interessiert jede Sau. In: *Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung* 06/04 (8. Februar). S. 59.
- Keukenschrijver, Alfred (2001): Sortenschutzgesetz unter Berücksichtigung der Verordnung Nr. 2100/94 (EG) des Rates über den gemeinschaftlichen Sortenschutz. Kommentar. Köln et al..
- Luy, Jörg; Tobia, Granzyna; Martens, Holger (2004): Tierschutz, Leistung und Gesundheit. Hypothesen zu Beziehungen zwischen Leistungssteigerung und gesundheitlichen Problemen bei Nutztieren. In: *Deutsches Tierärzteblatt* 52. Jg., 2/2004. S. 134 – 137.
- Marin, Patricia; Cantuária, Lucia (2002): Providing Protection for Plant Genetic Resources. Patents. Sui Generis Systems, and Biopartnerships. New York et al..
- Maxted, N. et al. (2002): Towards a methodology for on farm conservation of plant genetic resources. *Genetic Resources and Crop Evolution* 49. S. 31-46.
- Mooney, Pat; Fowler, Cary (1991): Die Saat des Hungers. Wie wir die Grundlagen unserer Ernährung vernichten. Hamburg.
- Neumeier, Hans (1990): Sortenschutz und/oder Patentschutz für Pflanzenzüchtungen. Schriftenreihe zum gewerblichen Rechtsschutz des Max-Planck-Instituts für ausländisches und internationales Patent-, Urheber- und Wettbewerbsrecht 80. Köln et al..
- Ober, Steffi (2004): Forschung als Motor einer nachhaltigen Landwirtschaft. Ziele, Strukturen und Veränderungspotenziale der Agrarforschung in Deutschland. In: *Landwirtschaft 2004. Der kritische Agrarbericht*. Hamm. S. 64-70.
- Olson, R.; Francis, C.; Kaffka, S. (1995): Exploring the role of diversity in sustainable agriculture. Madison: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America.
- Pearce, D.W; R.K. Turner (1990): *Economics of natural resources and the environment*. Baltimore.
- Piper, J. K. (1999): Natural systems agriculture. In: Collins, W.; C. Qualset (Hg.): *Biodiversity in Agroecosystems*. Boca Raton.
- Rahmann, Gerold (2002): Biodiversität und Ökologischer Landbau gehören zusammen!. In: *Katalyse Nachrichten* Heft Nr. 35 1/2002.
- Rasch, D.; G. Herrendörfer (Hg.) (1990): *Handbuch der Populationsgenetik und Züchtungsmethodik*. Berlin.
- Rehage, Jürgen; Kaske, Martin (2003): Die Milch macht's: von schwarzbunten Spitzensportlern und ihren Problemen. In: *Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover (Hg.): Forschung fürs Leben* 2003. S. 49 – 54.
- Schmitt, S. (2003): 75 Jahre Züchtungskunde (1926-2003). In: *Züchtungskunde* 75 (5). S. 291-308.
- Schnock, U. (1997): Handhabung des Begriffes „Landeskultureller Wert“ als Voraussetzung für die Sortenzulassung. In: *Vorträge für Pflanzenzüchtung, Landeskultureller Wert von Sorten*. Wie

- definieren wir die Landwirtschaft von heute? Vortragstagung 20. – 21. März 1997, Hohenheim, Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V. S. 5- 13, Heft 39, 1997.
- Shurtleff, M.C. (ed.) (1980): Compendium of Corn Diseases (2nd ed.) American Phytopathological Society. St Paul, MN. S. 15-16.
- Spiller, Achim (2003): Konsumverhalten bei Bio-Lebensmitteln – Stand der Forschung. Vortrag auf dem Seminar „Der gläserne Biokonsument“ am 10.10.2003 in Göttingen.
- Spiller, Achim; Staack, Torsten; Zühlendorf, Anke; Schulze, Birgit; Wegener, Angela (2004): Gefährdete Tierrassen und Pflanzensorten: Vermarktung außerhalb der Marktnische. Expertise für das Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung. Göttingen.
- SRU (1985): Umweltprobleme der Landwirtschaft. Sondergutachten. Stuttgart.
- Steinberger, Josef (1999): Der landeskulturelle Wert im Wandel der Zeit. In: Bundessortenamt 1949-1999, Festschrift 50 Jahre.
- Straus, Joseph (1993): Pflanzenpatente und Sortenschutz - Friedliche Koexistenz -, GRUR 1993. S. 794 ff..
- Swiss Biodiversity Forum (2002): Visions in biodiversity research. Towards a new integrative biodiversity science. Bern.
- Ullstrup, A.J. (1972): The impact of the southern corn leaf blight epidemics of 1970-71. Annu Rev. Phytopathol. 10. S. 37-50.
- Vandermeer, J. H. (1989): The ecology of intercropping. Cambridge, New York.
- Vangen, Odd (2003): Modern breeding programmes (Online: www.nordgen.org/download/bokartikkel-odd.doc).
- Vellvé, Renée (1993): Lebendige Vielfalt. Biodiversität, pflanzengenetische Ressourcen, Agrarkultur. Hrsg. von Genetic Resources Action International (GRAIN) und Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft. Band IV der Reihe Wachstumslandwirtschaft und Umweltzerstörung. Rheda-Wiedenbrück.
- Weber, Stefan: Die Kühe länger nutzen. In: Elite 2/2004. S. 26-29.
- Weigend, Steffen (2002): Molekulare Marker zur Bewertung genetischer Vielfalt bei Geflügel. Forschungsreport BMVEL 2/02. S. 34–37.
- Weimann, J.; A. Hoffmann; S. Hoffmann (2003): Messung und ökonomische Bewertung von Biodiversität: Mission impossible?. In: Weimann, J. et al. (Hg.) (2003): Messung und ökonomische Bewertung von Biodiversität: Mission impossible?. Marburg.
- Wickham, B.W.; G. Banos (1998): Impact of international evaluations on dairy cattle breeding programmes.