

Überarbeitung BfN:

08 Recherche Land Forstwirtschaft Fischerei	
S. 1 – 7	II 2.1
S. 7 letzter Absatz – 11	II 1.1
Nutzinsekten und biologischer Pflanzenschutz (S. 11)	II 2.1
Landschaftspflege und ökonomische Wertschöpfung	II 1.1
Forstwirtschaft, zertifizierte Holzprodukte, Energieholzgewinnung, nachwachsende Rohstoffe (S. 13 – 21)	II 2.1
Weitere Produkte des Waldes (S. 22 – 23)	II 1.3
Fischereiwirtschaft, Überfischung(S. 23 – 30)	I 3.2

Allgemeine Hinweise zur Überarbeitung aller Texte (nicht nur der vorliegenden Datei):

Gelbe Unterlegungen in Kommentaren und anderen Anmerkungen des BfN bedeuten, dass die betreffenden Textstellen noch möglichst vor der ersten Einstellung ins Netz geändert werden sollten.

Bei nicht gelb unterlegten Kommentaren gilt folgendes:

Einfache Änderungen sollten ebenfalls soweit möglich noch vor Einstellung ins Netz umgesetzt werden.

Änderungen, die nur mit größerem Aufwand bewältigt werden können, brauchen erst bei weiteren Überarbeitungen umgesetzt werden.

Weitere Anmerkungen:

Zahlen und Einheiten werden sehr unterschiedlich geschrieben: Mio, Mio., Millionen etc. 300.000, 300 000, 300000, m2; m²; qkm

Zitate im Text sind uneinheitlich: Müller, 2006; Müller 2006; einmal mit Seitenangabe, einmal ohne. Zum Teil befindet sich die gesamte Angabe zur Quelle komplett im Text (auch bei Links); zum Teil ist sie erst im Literaturverzeichnis zu finden.

Die Zeilenabstände sind in den Abschnitten unterschiedlich.

Der kurze Bindestrich „Binde-Strich wird häufig Binde- Strich geschrieben.

Insgesamt wären noch umfangreiche Arbeiten erforderlich, um Lay-Out und Schreibweise zu vereinheitlichen.

Für eine reine Materialsammlung enthalten die Texte in einigen Abschnitten eher zuviel eigene wertende Informationen

08 Recherche: Land Forstwirtschaft Fischerei

Zukunftsmarkt Natur

Der Erhaltung der Biodiversität als Bestandteil des sog. Naturkapitals kommt ein immer größeres Gewicht zu. Während in der neoklassischen Theorie die Ansicht vertreten wurde, Naturkapital ließe sich prinzipiell durch menschengemachtes Kapital ersetzen (Konzept der „schwachen“ Nachhaltigkeit), setzt sich immer mehr die Erkenntnis durch, dass Biodiversität ein unersetzlicher Bestandteil des Naturkapitals ist (Konzept der „starken“ Nachhaltigkeit). Eine umfassende Schätzung des Werts der Biodiversität fällt auf Grund ihrer Komplexität selbstverständlich schwer. Allein der jährliche Marktwert der aus den genetischen Ressourcen abgeleiteten Produkte wird auf 500 bis 800 Milliarden US \$ geschätzt (BMU 2007, vgl. Costanza et al. 1997).

Viele Einkommen und Arbeitsplätze in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Betrieben der Weiterverarbeitung und Distribution hängen direkt oder indirekt von intakten Ökosystemen ab. Die Natur liefert Leistungen, die ohne sie mit erheblichem Aufwand und zu sehr hohen Kosten technisch gelöst werden müssten: Je größer die natürliche Bodenfruchtbarkeit, desto weniger Dünger muss aufgebracht werden. Ohne ausreichende Vielfalt bei den tier- und pflanzengenetischen Ressourcen ist das Züchtungspotenzial eingeschränkt. Ohne biologische Kreisläufe steigt der Aufwand für den Pflanzenschutz enorm. Technisch überhaupt nicht zu leisten ist ein gleichwertiger Ersatz für die Bestäubung der Kulturpflanzen durch Insekten. Dies sind nur einige Beispiele, wie Naturressourcen und natürliche Kreisläufe die Wertschöpfung beeinflussen (BMU 2007).

Geschichte der Kulturpflanzen

Den Großteil ihrer Geschichte hat die Menschheit als Sammler, Jäger oder Fischer zugebracht. Die ersten Bauern begannen in Kleinasien vor rund 10.000 Jahren, wildes Getreide, Erbsen und Linsen anzupflanzen. In Deutschland fand der erste Ackerbau im 6. Jahrtausend vor unserer Zeitrechnung statt – dabei wurden die Urwälder gerodet. Aus Wildpflanzen wurden Kulturpflanzen mit heute enormer wirtschaftlicher Bedeutung. Zwei Beispiele mögen belegen, wie der weltweite Siegeszug der Nutzpflanzen aussieht:

- Baumwolle wird im Indus-Delta seit 3.000 vor Christus angebaut und zur Stoffherstellung genutzt. Der griechische Historiker Herodot schrieb um 500 vor Christus über die indische Baumwolle: „Es gibt wachsende Bäume, aus deren Frucht man Wolle gewinnen kann, die die Schönheit und Qualität der Schafwolle weit übertrifft.“ Aber erst um 1500 wurde die Baumwolle im Zuge des zunehmenden Fernhandels auch in Europa populär, davor dominierten Schafwolle, Leinen, Nesselstoffe und andere aus einheimischen Pflanzen gewonnene Fasern. Mit der industriellen Revolution und der Erfindung der Spinnmaschinen gelang der endgültige Durchbruch für die Baumwolle. In den Südstaaten der USA wurden Baumwollpflück- und entkörnungsmaschinen entwickelt, die die Arbeit der ehemaligen Sklaven übernahmen. Bereits um 1900 waren schließlich 80 Prozent aller Kleidungsstücke weltweit aus Baumwolle (Sieg, Jensen 2005, Rivoli 2006).

- Eine ähnliche Erfolgsgeschichte hatte der Teebaum aus dem indischen Assam zu verzeichnen. Reisende brachten ihn nach China, wo sich der Tee schnell verbreitete und seit dem 9. Jahrhundert zum Nationalgetränk wurde. Im 19. Jahrhundert gelang es Engländern, die streng bewachten Teepflanzen aus China herauszuschmuggeln und in ihre indischen Kolonien zu bringen. Die riesigen Teeplantagen in Assam und Darjeeling gehören bis heute zu den wichtigsten Anbaugebieten der Welt. (Sieg, Jensen 2005)

Agro- Biodiversität

Doch nach wie vor sind auch die wilden Verwandten unserer Kulturpflanzen eine wichtige Ressource: Der weltweit beliebte Arabica-Kaffee hat seinen Ursprung in den Bergregenwäldern Südwest-Äthiopiens. Doch die werden immer mehr abgeholzt und in Siedlungsgebiete oder landwirtschaftlich genutzte Flächen umgewandelt. Dadurch ist auch das weltweit einzigartige Vorkommen wilden Arabica-Kaffees stark bedroht. Dabei ist das einzige Wildkaffee-Vorkommen im Hochland Äthiopiens nach einer Schätzung von Wissenschaftlern der Universität Bonn ein bis zwei Milliarden US-Dollar wert. Dieser Wert ergebe sich aus der Rolle des wild wachsenden Kaffees als unverzichtbare genetische Ressource für die internationale Kaffee-Züchtung. Die genetische Vielfalt des Wildkaffees sei wesentlich höher als bei den angebauten Kaffeesorten. Außerdem haben sich viele Kaffeepflanzen des Waldes als widerstandsfähiger gegen Krankheiten und toleranter gegenüber Wassermangel als die gängigen Sorten erwiesen. Nun werden Konzepte entwickelt, wie diese Vielfalt durch traditionelle Nutzung des Waldes durch die lokale Bevölkerung erhalten werden kann. (BMBF 2005)

Die biologische Vielfalt - der "Gen-Reichtum" - ist nicht gleichmäßig über die Erde verteilt. Insbesondere die Vielfalt der genetischen Ressourcen derjenigen Nutzpflanzen, die für die heutige menschliche Ernährung wichtig sind, konzentriert sich auf einige Weltregionen, die heute "Vielfaltszentren" (Centres of Diversity) genannt werden. Hier kommen auf engem Raum eine Vielzahl von Nutzpflanzenarten, -sorten und -varianten vor; oft zusammen mit ihren "wilden Verwandten". Die Vielfaltszentren brauchen nicht notwendigerweise die Orte des ursprünglichen Vorkommens oder Entstehens dieser Pflanzen zu sein (Centres of Origin). Die meisten Vielfaltszentren liegen im globalen Süden, also in der so genannten Dritten Welt. Man kann tatsächlich von "Gen-reichen" und "Gen-armen" Ländern und Regionen sprechen.

Viele Bäuerinnen und Bauern in den Weltregionen mit großer genetischer Vielfalt praktizieren heute noch traditionelle Anbaumethoden, bei denen lokale Nutzpflanzensorten eine entscheidende Rolle spielen. Die sogenannten "Landsorten" wurden über Generationen und Jahrhunderte hinweg gezüchtet und gepflegt, das heißt vor allem durch Selektion an die örtlichen Gegebenheiten angepasst und dabei differenziert. Oft leben ähnliche Arten und eng verwandte Varianten dort wild in ihrer Umgebung - die wilden Verwandten der Nutzpflanzen. Zusammen mit ihnen bilden die Landsorten den wertvollsten Vorrat an genetischer Vielfalt. (Stenz 2007)

Die Vielfalt der Pflanzen ist akut bedroht, denn jeden Tag verschwinden wertvolle Arten für immer. Auf der arktischen Insel Spitzbergen entsteht deshalb ein gigantisches Saatgut-Lager, das "Arctic Seed Vault". Das Unternehmen macht deutlich, wie wichtig der Erhalt der Pflanzenvielfalt ist und welcher Aufwand hierbei betrieben wird, um alle noch vorhandenen

Samen unserer Kulturpflanzen sowie wie möglich in einer Samen-Datenbank zu bewahren. Die Welternährungsorganisation schätzt, dass weltweit bereits 75 Prozent der landwirtschaftlichen Vielfalt bei Nahrungspflanzen verloren gegangen ist. Nur noch wenige Kulturpflanzen dominieren die Landwirtschaft. Sie sind zwar sehr ertragreich, doch die meisten sind auch sehr anfällig für Schädlinge und Klimaveränderungen.

Ein ähnliches Bild zeigt sich bei den Nutztieren: Weltweit gibt es 6.500 Haustier-Rassen, aber 20 Prozent davon sind vom Aussterben bedroht. Daten der FAO weisen darauf hin, dass in den letzten sechs Jahren monatlich eine Rasse verloren gegangen ist. Weniger als 14 Tierarten sind Grundlage von 90 Prozent der globalen Viehhaltung. (Djoghlay 2008)

Die Prognosen zum Klimawandel zeigen, dass wir uns weltweit auf dramatisch veränderte Klimabedingungen einstellen müssen. Agrobiodiversität wird dabei die entscheidende Ressource sein. So können zum Beispiel Pflanzen- und Tierarten, die mit periodischem Trockenstress besser umgehen können, helfen, Kulturpflanzen weiter zu entwickeln. Veränderte Bedingungen können es auch notwendig machen, Eigenschaften zu selektieren, die bisher keine Bedeutung im Züchtungsprozess hatten. Neue Schaderreger oder andere Ernährungs- und Konsumgewohnheiten werden Zuchtziele verändern. Bisher als Ackerunkraut eingeschätzte Arten können zur Kulturpflanze werden. Beispiel hierfür ist der von Süditalien ausgehende Aufstieg der Ackerunkrautart „*Diplotaxis tenuifolia*“ zur Salatart Rucola (Gerowitt 2008).

Die Erhaltung der Biodiversität ist die entscheidende Grundlage für die Welternährungssicherung. Die immer weiter fortschreitende Konzentration auf wenige Hochleistungsrassen und -sorten birgt enorme Risiken aufgrund geringer Krankheitsresistenz oder Umwelttoleranz. In den 1970er Jahren vernichtete beispielsweise ein Virus die gesamte Reisernten von Indien bis Südostasien, da dort die Reisproduktion nur auf wenigen Sorten basierte. Unter den 30.000 untersuchten Akzessionen (Sorte, alte Landsorten, Wildreis) fand sich nur eine Wildreisherkunft, die die dringend benötigte Resistenz enthielt. Es ist deshalb bedenklich, dass derzeit 50% der weltweit benötigten Nahrungsenergie für Menschen aus lediglich drei Pflanzenarten – Mais, Reis und Weizen – stammt (von Houwald, 2008).

In der Summe nutzt der Mensch vermutlich mehr als 70.000 Pflanzenarten, das ist etwa ein Viertel der beschriebenen Artenvielfalt des Pflanzenreichs. Heywood (1993) hat allein für die Tropen eine Zahl von bis zu 30.000 Arten genannt. Nicht berücksichtigt ist dabei die indirekte Nutzung der Pflanzenwelt über die Beweidung durch Nutztiere (WBGU 1999, S.41ff.). Die Nutzung höherer Pflanzen durch den Menschen zeigt folgender Überblick:

- Nahrungspflanzen – nach unterschiedlichen Schätzungen wurden in einem bereits vor 12.000 Jahren beginnenden Prozess etwa 3.000 – 7.000 Arten weltweit für die menschliche Ernährung kultiviert, 150 Pflanzenarten sind heute im Welthandel bedeutend und nur ca. 15 Pflanzen- und 8 Tierarten liefern ungefähr 90% der menschlichen Nahrung weltweit (WBGU 1999, BFN, 2008, Djoghlay 2008).
- Medizinal- und Giftpflanzen, Drogen – weltweit werden vermutlich 25.000 Arten genutzt. 75% aller Arzneimittel sind pflanzlichen Ursprungs und etwa 120 Wirkstoffe aus 90 Pflanzenarten werden in den Industriestaaten in der Medizin verwendet. In

Entwicklungsländern mit hohem Stellenwert der traditionellen Medizin sind diese Zahlen weit höher (WBGU 1999).

- Bau-, Möbel-, Industrie- und Brennholz –Die Nomenklatur der bekannten Nutzhölzer von Bärner (1942) führt rund 13.000 Nutzholzarten auf.
- Faserpflanzen, Färbepflanzen, Industriepflanzen - weltweit sind mehr als 5.000 Arten bekannt, wobei die meisten Produkte nur lokal eine Rolle spielen. Aber trotz der Synthese vieler Kunststoffe ist die Menschheit nach wie vor auf eine Reihe von Pflanzen zur Herstellung von Fasern angewiesen. Die Bedeutung von Fasern für Gewebe hat dabei deutlich abgenommen und es sind nur wenige Arten, die in dieser Hinsicht eine Rolle spielen (Baumwolle, Kokos, Sisalagave, Hanf, Lein, Jute). Viel wichtiger ist die Gewinnung von Zellulose aus Holz als Grundstoff für Papier und Pappe. Grundsätzlich kann Zellulose aus fast allen Pflanzenarten gewonnen werden, dennoch sind es nur wenige Dutzend der 30.000 global vorkommenden Holzarten, die weltweit bei der industriellen Zellstoffgewinnung eine Rolle spielen. Hinzu kommen Arten, die als Färbepflanzen, zur Gewinnung von Ölen, Fetten, Harzen und Gummi, für Duftstoffe, biogene Pestizide oder andere Produkte eine Rolle spielen. Beispielsweise werden von den 600–700 Eucalyptus-Arten allein 50 zur Gewinnung ätherischer Öle kultiviert und in Deutschland sind ätherische Öle von über 150 Arten im Handel (WBGU 1999).
- Mischkulturen zur Erhöhung der Fruchtbarkeit – weltweit finden dazu vielleicht 10.000 Arten Verwendung. Es ist sehr schwierig, für diese Gruppe eine halbwegs realistische Artenzahl abzuschätzen. In den Tropen haben Mischkulturen mit Nutzpflanzen (Kokos und Mango als Schattenspender, Gewürz und Fruchtbäume als Straucharten, und Alocasia als Kohlenhydrate) eine lange Tradition. Die Zahl der nicht nutzbaren Wildarten, die für Mischkulturen eingesetzt werden, ist vermutlich eher gering. Immerhin sind z.B. weltweit über 2.000 Baumarten bekannt, die in Agrowaldbausystemen eingesetzt werden (Lundgren, 1989). (evtl. Mischkultur im Gartenbau Deutschland ergänzen) Es wird daher vermutet, dass weltweit nicht mehr als 10.000 Arten für diesen Zweck (oft unbeabsichtigt) Verwendung finden (WBGU 1999).
- Zierpflanzen – allein 25.000 Arten in Großbritannien. Viele Pflanzen werden vom Menschen in allen Ländern allein ihrer Schönheit wegen geschätzt. Oft handelt es sich um Elemente der lokalen Flora oder um exotische Arten – unabhängig davon, ob die Arten dauerhaft im Freiland oder im Garten zu halten sind. Allein in Großbritannien werden 25.000 Pflanzenarten in botanischen Gärten gehalten, und 14.000 Arten sind dort kommerziell als Zier- oder Sammlerart erhältlich (Crawley 1997).
- Pflanzenarten in Wissenschaft und Technologie – ca. 2.000 Arten. Diese Arten fungieren als Dokumente der Geschichte des Lebens oder werden in den Biowissenschaften seit langem „Modellpflanzen“ zu Versuchszwecken oder zum Nachweis von Schadstoffen eingesetzt. In diese Rubrik gehört auch die Bionik, denn Pflanzen dienen in vielen Bereichen als Vorbild für technische Entwicklungen. Trotz der Fülle an Anwendungsmöglichkeiten wird in Wissenschaft und Technologie nur eine geringe Anzahl an Pflanzenarten direkt verwendet, diese Zahl dürfte zukünftig jedoch erheblich steigen (WBGU 1999).

Ökolandbau und Vermarktung

Eine verbesserte Wertschöpfung in der Landwirtschaft kann einerseits über eine industrialisierte Form der Erzeugung, andererseits aber auch über kürzere Produktketten, direkte Vermarktungswege, einen höheren Anteil an Qualitätsprodukten sowie neue Produkte und Kooperationen erreicht werden. Der zweite Weg eignet sich insbesondere für den Sektor der biologischen Land- und Lebensmittelwirtschaft.“ Viele Betriebe setzen auf regional geschlossene Ketten von Produktion, Verarbeitung und Konsum: Hofverkauf, Einkaufsgemeinschaften, Wochenmärkte, Bioläden.“ (BUND 2008a: 416 ff.)

Das Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) und die International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) präsentierten auf der BioFachmesse im Februar 2009 neue Daten und Fakten zum Biolandbau. Die Zahlen für das Jahr 2007 stammen aus der gerade veröffentlichten Studie "The World of Organic Agriculture – Statistics and Emerging Trends 2009". Der Publikation zufolge stieg die ökologisch bewirtschaftete Fläche 2007 gegenüber dem Vorjahr weltweit um 1,5 Millionen Hektar auf mehr als 32 Millionen Hektar. Davon liegt mehr als ein Drittel in Ozeanien und knapp ein Viertel in Europa.

Die größte Biofläche befindet sich in Australien mit 12 Millionen Hektar, gefolgt von Argentinien (2,8 Millionen Hektar) und Brasilien (1,8 Millionen Hektar). Spitzenreiter beim Anteil an der gesamten Landwirtschaftsfläche sind die europäischen Alpenländer wie Österreich (13,4 Prozent) und die Schweiz (11 Prozent). Der globale Markt für Bioprodukte wird vom Marktforschungsunternehmen Organic Monitor für das Jahr 2007 mit 46 Milliarden US-Dollar beziffert, wobei der größte Anteil der Bioprodukte in Europa und Nordamerika umgesetzt wird. Die höchsten prozentualen Zuwächse nach Regionen gab es in Lateinamerika und Afrika. Diane Bowen von der IFOAM betonte: "Das Wachstum in den Entwicklungsländern zeigt, dass Biolandbau einen wichtigen Beitrag zur wirtschaftlichen und ökologisch nachhaltigen Entwicklung leisten kann, insbesondere in ärmeren Ländern." (IFOAM, 2009)

Studien in China, Indien sowie in sechs lateinamerikanischen Ländern zeigen zudem, dass Landwirte nach der Umstellung auf Ökologischen Landbau höhere Einkommen erzielten und einen besseren Lebensstandard erreichten. Sehr häufig ist dabei die Einführung von Mischfruchtanbau an Stelle von Monokulturen ein wesentlicher Faktor für die Erfolgsbilanz (IFAD 2003, 2005). Zu ähnlichen Ergebnissen kommt eine Studie des Forums Umwelt & Entwicklung, die belegt, dass der Ökolandbau Bauern, die mit traditionellen Methoden wirtschaften und kaum externe Betriebsmittel einsetzen (können), die Möglichkeit für direkte Ertragssteigerungen und somit Einkommensverbesserungen bietet (Forum Umwelt & Entwicklung 2005).

Aber auch in Deutschland schlägt sich naturnäheres Wirtschaften aufgrund der Verbrauchernachfrage in der Wertschöpfung nieder. In einem groß angelegten Forschungsprojekt zeigt Schäfer (2007), dass der Bioanbau zu deutlichen Effekten – wie beispielsweise einer Erhöhung der Wertschöpfung – in der ländlichen Entwicklung führt. Der agrarpolitische Bericht der Bundesregierung stellt dar, dass Bio-Betriebe ca. 30 % mehr Arbeitskräfte beschäftigen als ihre konventionellen Vergleichsbetriebe. Damit schafft der

Ökologische Landbau allein auf der Erzeugerebene derzeit etwa 9.000 zusätzliche Arbeitsplätze in der Landwirtschaft (Deutscher Bundestag, 2005).

Entgegen dem allgemeinen Trend in der Landwirtschaft hat die Zahl der ökologisch wirtschaftenden landwirtschaftlichen Betriebe in 2004 nochmals um 2,7 Prozent auf 16.600 zugelegt, das sind vier Prozent aller Betriebe. Die bewirtschaftete Fläche hat im gleichen Zeitraum um 4,6 Prozent auf über 750.000 Hektar zugenommen, das sind 4,5 Prozent der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche in Deutschland (BLE 2005). Das Öko-Institut ermittelte für den Zeitraum 1994 bis 2000 im ökologischen Anbau eine Zunahme von 19.000 auf 30.000 Beschäftigte (Öko-Institut 2003). Dieser Trend hält weiter an.

Folgende aktuelle Zahlen veröffentlicht das Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft: Ende des Jahres 2007 wirtschafteten in Deutschland 18.703 landwirtschaftliche Betriebe auf 865.336 Hektar Fläche ökologisch nach den Bestimmungen der EG-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau. Das sind fünf Prozent der Betriebe auf etwa 5,1 Prozent der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche.

Jahr	Fläche (Hektar)	Anteil an Agrarfläche insgesamt	Anzahl Betriebe	Anteil an Agrarbetrieben insgesamt
1996	354.171	2,1 %	7.353	1,3 %
1998	416.518	2,4 %	9.213	1,7 %
2000	546.023	3,2 %	12.740	2,8 %
2002	696.978	4,1 %	15.626	3,6 %
2004	767.891	4,5 %	16.603	4,1 %
2006	825.538	4,9 %	17.557	4,6 %
2007	865.336	5,1 %	18.703	5,0 %

Ökologischer Landbau in Deutschland: Entwicklung der letzten Jahre bei Fläche und Anzahl der Betriebe (BMELV 2009)

Für das Wirtschaftsjahr 2007/08 konnten Buchführungsergebnisse von 374 ökologisch wirtschaftenden Haupterwerbsbetrieben ausgewertet werden. Im Durchschnitt dieser Betriebe nahmen die Gewinne gegenüber dem Vorjahr um 11,3 Prozent auf 57 826 € zu. Damit erzielten sie um 8,5 Prozent höhere Gewinne als die Vergleichsgruppe von ähnlich strukturierten konventionell wirtschaftenden Betrieben.

Zwei Jahre zuvor lagen die Unterschiede zwischen ökologisch und konventionell arbeitenden Betrieben noch höher: Im Wirtschaftsjahr 2005/06 lag der Gewinn pro Betrieb mit 44.673 Euro um über 30% höher als in der konventionellen Vergleichsgruppe. Der Gewinn plus Personalaufwand (Einkommen) lag beim ökologisch wirtschaftenden Betrieb trotz der

höheren Arbeitsintensität und der damit verbundenen höheren Lohnkosten im zertifizierten Biobetrieb mit 25.949 Euro pro Arbeitskraft um 20 Prozent höher als in konventionellen Betrieben (Deutscher Bundestag 2007, S. 25, vgl. Nieberg und Offermann 2007, die im gleichen Referenzjahr auf eine Gewinnsteigerung von 21% im Vergleich zu konventionell wirtschaftenden Betrieben kommen und im Zeitraum 1995 – 2006 in acht von elf Jahren eine höhere Profitabilität beim organisch wirtschaftenden Betrieb feststellen.). Das BMELV (2009) kommt bei der Einschätzung der wirtschaftlichen Situation ökologisch produzierender Betriebe zu folgendem Ergebnis:

„Der Kennzahlenvergleich zwischen den ökologisch wirtschaftenden Betriebe mit den vergleichbaren konventionellen Betrieben zeigt, dass ökologisch wirtschaftende Betriebe

- einen um 30 Prozent höheren Arbeitskräftebesatz haben, weil sie mehr Lohnarbeitskräfte beschäftigen,
- ungefähr nur halb so hohe Naturalerträge bei Weizen und eine nur um 16 Prozent geringere Milchleistung erwirtschaften,
- etwa mehr als doppelt so hohe Produktpreise bei Getreide und um 21 Prozent höhere Milchpreise erzielen,
- sehr niedrige Aufwendungen für Dünge- und Pflanzenschutzmittel haben,
- um 44 Prozent höhere Direktzahlungen, insbesondere aus der Teilnahme an Agrarumweltprogrammen erhalten und
- nahezu 4-fach höhere Personalaufwendungen haben als die konventionelle Vergleichsgruppe.“

Auch auf der Nachfrageseite ist der Trend eindeutig: Der Absatz an Lebensmitteln aus ökologischem Anbau in Deutschland erhöhte sich von 1,48 Milliarden Euro im Jahr 1997 auf rund 5,5 Milliarden Euro im Jahr 2007 (Deutscher Bundestag 2007). Nach vorläufigen Angaben der ZMP (Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle GmbH) ist der Umsatz mit Bio-Lebensmitteln in 2008 in Deutschland um rund 10 Prozent auf etwa 5,8 Milliarden Euro angestiegen (Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft (BÖLW) und Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle ZMP, vgl. BMVEL, 2009). Der ökologische Landbau hat nach Einschätzung von Experten auch weiterhin ein deutliches Wachstumspotenzial. Auch der Bundesverband Naturkost Naturwaren (BNN) Herstellung und Handel rechnet langfristig mit steigenden Zuwachsraten. 2008 eröffneten insgesamt 71 neue Bio-Supermärkte, deren Gesamtzahl zu Jahresbeginn mehr als 500 beträgt. Der Marktführer, das Naturkost-Handelsunternehmen Alnatura, wuchs stärker als der Gesamtmarkt und schloss das Jahr 2008 mit einem Umsatz von 304 Mio. EUR und einer Steigerung von 24 % gegenüber dem Vorjahr. Auf BioFach und Vivaness, Weltleitmesse für Bio-Produkte, Naturkosmetik und Wellness, erwartet der Veranstalter, die NürnbergMesse, vom 19. bis 22. Februar 2009 circa 2.900 Aussteller und mehr als 46.000 Fachbesucher. (Biofach 2009)

Der nächste Schritt in der Wertschöpfung ist die Verarbeitung der ökologischen Erzeugnisse. Von der Direktvermarktung bis zur industriellen Erzeugung von Convenience- Food hat die ökologische Landwirtschaft alle Verarbeitungswege erobert. Regionale Spezialitäten bilden eigene (Nischen-)Märkte im Hochpreissegment, oft im Rückgriff auf ökologisch wertvolle

Tier- und Pflanzenarten sowie Anbauweisen. Aufgrund der großen Zahl verschiedener Produkte ist hier jedoch keine generelle Marktabschätzung möglich. Allein die Direktvermarktung in der Landwirtschaft wird jedoch auf 3-3,5 Milliarden Euro Umsatz pro Jahr geschätzt (ohne Wein), wobei der Öko-Anteil 15-20 Prozent beträgt. Die direkt vermarkteten Produkte haben einen Anteil von über zehn Prozent am Produktionswert der Landwirtschaft von rund 30 Milliarden Euro (Deutscher Bundestag 2005). Drei Produktbeispiele aus der großen Palette sollen die wirtschaftlichen Potentiale dieser Nischenmärkte verdeutlichen:

1. Die Allgäuer Lebensmittelkette Feneberg ist eine regionaler Einzelhandelskette mit angeschlossenen Verarbeitungs- und Veredelungsbetrieben in der Region Allgäu und Oberschwaben. Sie hat 3.800 Mitarbeiter, 12 Verbrauchermärkte > 2.500 m², 65 Supermärkte < 1.200 m², Fleischwarenproduktionen mit eigenen Fachverkaufsstellen, Bäckereiwarenproduktionen mit eigenen Fachverkaufsstellen, Systemküche, Restaurants, Catering. Feneberg ist ein familiengeführtes Unternehmen und zählt zu den mittelgroßen Betrieben der Branche (www.feneberg.de/). Der Betrieb ist einer der Hauptpreisträger des Bundeswettbewerbs „natürlich regional! 2007“ für Regionalinitiativen und vermarktet unter dem Label „Von Hier“ seit zehn Jahren Bio-Produkte, die maximal im Umkreis von 100 Kilometern um den Geschäftssitz herum produziert wurden. Weit über 400 Landwirte und Lebensmittelverarbeiter produzieren mittlerweile für „Von Hier“. Zwischen sechs und sieben Prozent des Gesamtumsatzes machen die 78 Feneberg-Lebensmittelmärkte mit regionalen Bio-Produkten. Feneberg setzt dabei auch seit einigen Jahren erfolgreich auf regionales Fleisch von Öko-Weiderindhaltung. 70 Allgäuer Landwirte beliefern die 82 Feneberg Filialen mit mehr als 1.000 Rindern jährlich (Neidlein/Walser 2004). Auch volkswirtschaftlich schafft diese Wirtschaftsweise einen Mehrwert. Am Beispiel des Allgäuer Handelsunternehmens Feneberg wurde analysiert, wie weit über eine regionale Lebensmittelversorgung externalisierte Transportkosten – also Luftverschmutzung, Treibhausgase, Lärmbelastung – vermieden werden können. Während sich diese externen Kosten beim überregionalen Warenkorb auf 260 € belaufen, fallen beim regionalen Warenkorb nur 100 Euro pro Kopf im Jahr an. (Demmeler 2004)
2. Ein ökonomisch erfolgreiches Modell ist der Erhalt der ökologisch wertvollen Streuobstwiesen durch die Vermarktung des Obstes über Aufpreismodelle. Beim Streuobst-Apfelsaftprojekt in Oberschwaben/Ravensburg wird den 260 beteiligten Landwirten ein Mostobstpreis von fast 18 Euro pro Doppelzentner bezahlt. In manchen Jahren ist das das Dreifache des Marktpreises für konventionelles Mostobst. Jährlich werden so 700.000 Liter Apfelsaft von 28.000 Hochstamm-Obstbäumen vermarktet, das Projekt deckt etwa 10 Prozent des regionalen Marktes für Apfelsaft ab (Miller 2008). Das Projekt hat viele Nachahmer gefunden. Mittlerweile werden in Deutschland etwa 7,5 Millionen Liter Streuobstgetränke mit einem Marktwert von ca. 10-15 Millionen Euro erzeugt und von meist mittelständischen Keltereien vermarktet (Rösler 2003) 2006 gab es an 120 Orten/Regionen in Deutschland Streuobst-Aufpreisvermarkter. Bundesweit werden jährlich 20 Millionen Euro Umsatz mit Getränken aus Streuobst-Aufpreisvermarktung erzielt. (Rösler, 2008). Erzeugt wird

auch Birnensaft und -sekt, Apfel-Mango-Maracuja-Saft, Apfelschorle und Apfelwein sowie Spezialitäten wie "Äppelwoi mit Schlehen". Die Projekte befinden sich hauptsächlich in Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz, Hessen und Nordrhein-Westfalen, zunehmend auch im Osten der Bundesrepublik. Sieben bis acht Millionen Liter Saft jährlich und damit ein Gesamtumsatz von deutlich über zehn Millionen Euro werden inzwischen regelmäßig erreicht (Rösler, 2008)

3. Die Bionade GmbH ist ein Familienunternehmen, das alkoholfreie Erfrischungsgetränke biologisch herstellt und unter der Marke Bionade vertreibt. Das Unternehmen hat seinen Sitz in Ostheim, im bayrischen Teil des Biosphärenreservats Rhön. Bionade wurde von der mittelständischen Brauerei Peter in einem acht Jahre dauernden Forschungsprozess entwickelt und hat sich zu einem national tätigen Unternehmen entwickelt, mit einer breiten Distributionsbasis im Bereich der Gastronomie sowie des Lebensmittel- und Getränkefachhandels. Die Marke befindet sich auf dem Wege der Internationalisierung. Während 2004 noch 7 Millionen Flaschen pro Jahr abgesetzt wurden, waren es 2007 schon 200 Millionen.

In Deutschland gibt es derzeit über 500 Regionalinitiativen, die im Umkreis von 100 Kilometern aktiv sind und aus mehreren Betrieben und/oder Organisationen bestehen. Schwerpunkte sind nach einer Erhebung des DVL Bayern, Baden-Württemberg, Hessen und Nordrhein-Westfalen; aber auch in allen anderen Bundesländern entstehen immer mehr Zusammenschlüsse, die regionale Wirtschaft, Umwelt und Identität stärken wollen - und dies teilweise schon sehr erfolgreich tun (www.reginet.de/regionalinitiativen.html).

Fair und ökologisch gehandelte Produkte

Auch im sog. Fairen Handel, der vor allem für die Produzenten in den armen Ländern ein wichtiger Teil ihrer lokalen Ökonomie ist, spielt die Ökologie heute eine große Rolle. Der faire Handel entwickelte sich in den 1970er und 1980er Jahren aus der Kritik am bestehenden Welthandelssystem. Der weltweite Dachverband Fairtrade-Labeling-Organizations International (FLO e.V.) entwickelt produktspezifische Standards, die unter anderem Mindestpreise, langfristige Handelsbeziehungen, die Möglichkeit zur Vorfinanzierung und einen Preisaufschlag für gemeinschaftliche Aufgaben beinhalten (vgl. FINE-Grundlagenpapier zum Fairen Handel, http://forum-fairer-handel.de/downloadc/78368_FINE%20deutsch.pdf). Seit einigen Jahren spielen auch ökologische Kriterien eine immer größere Rolle. Mittlerweile stammen Produkte mit dem Fairtrade-Siegel überwiegend aus ökologischem Anbau (BUND 2008a). Mit der Einführung des Fairtrade-Siegels zu Beginn der 1990er Jahre und der Professionalisierung der Vermarktungsstrategien gelang der Sprung aus der Nische der Dritte-Welt-Läden in die Supermärkte. Seit 2000 wächst der Umsatz mit gesiegelten Produkten weltweit sehr schnell und stark an. Allein von 2006 auf 2007 konnte das Einzelhandelsvolumen mit Fairtrade-Produkten weltweit von rund 1,62 auf 2,38 Milliarden Euro gesteigert werden, das sind plus 47 Prozent. In Deutschland betrug die Steigerung 23%, in Endverkaufspreisen erwarben die Konsumenten 2007 fair gehandelte Waren im Wert von 193 Mio. Euro. (FLO 2008a und b). Insgesamt konnte man 2007 europaweit in 3.100 Weltläden und 100.000 Supermärkten fair gehandelte Produkte erwerben. In manchen Ländern haben fair gehandelte Produkte heute einen beträchtlichen Marktanteil gewonnen, so

z.B. Bananen mit 55 Prozent in der Schweiz und Kaffee mit 20 Prozent in Großbritannien (Krier, 2008, vgl. BUND 2008a).

Auch hier sollen wieder drei Produktbeispiele aus der großen Palette die wirtschaftlichen Potentiale dieser Nischenmärkte verdeutlichen, die insbesondere für die Menschen der Dritten Welt ökonomisch sehr wichtig sind:

1. Seit 1988 ist die Fairhandelsorganisation dritte welt partner Ravensburg sehr aktiv und kreativ bei der Vermarktung von Mango-Produkten der Philippinen. Die Produktpalette reicht von Mango-Fruchtaufstrich, Mango-Sirup oder MangoMonkey-Fruchtgummis über Mangos-Apfelsaft und bis zum Mango-Limes. Die Mangos reifen auf natürliche Weise am philippinischen Carabao-Mangobaum. Mehrere tausend Kleinbauernfamilien pflegen und erhalten dabei ihre meist nur ein bis zwei Mangobäume ohne Einsatz von Chemie. Aufgrund steigender Nachfrage durch den Fairen Handel in Deutschland bepflanzen Kleinproduzenten heute sogar Brachland mit weiteren Mangobäumen. Eine ökologisch sinnvolle Entwicklung, denn im Schatten der Mangobäume entstehen wertvolle Ökosysteme für viele Tier- und Pflanzenarten. Durch die erhöhte Nachfrage in Deutschland ist der Marktpreis für Mangos auf den Philippinen regional deutlich gestiegen. Auch Kleinbauernfamilien, die ihre Mangos bisher nicht über den Fairen Handel verkaufen konnten, erhalten dadurch heute höhere Preise (www.dwp-rv.de, www.preda.org/german/?view=projects/ft.html).
2. Auf der philippinischen Insel Flores gedeiht eine Vielfalt an tropischen Früchten. In den Küstenregionen und den Hängen der Vulkanberge wachsen Cashewbäume, deren Nüsse zu den besten der Welt gehören. Sie sind größer als andere Cashewsorten und feiner im Aroma. Aber trotz dieses Reichtums gehört die Insel zur ärmsten Region Indonesiens. Johannes Schwegler, Mitarbeiter der Schweizer Nichtregierungsorganisation Swisscontact, einer Stiftung der Schweizer Wirtschaft für Entwicklungshilfe, startete 2003 ein Projekt zur Vermarktung dieser Nüsse in Europa. Sein Ziel: die Wertschöpfung soll denen zugute kommen, die von Anbau, Ernte und Verarbeitung leben. Das konnte bereits nach zwei Jahren und zwei Ernten erreicht werden. Seit die Landwirte ihre Nüsse an das CashewConsultingCentre liefern, erhalten sie für ihre Bionüsse einen 30 Prozent höheren Preis als vormals von fliegenden Händlern. Sie haben sich zu einer Kooperative zusammengeschlossen und produzieren und verarbeiten nach internationalen Bio-Richtlinien. Inzwischen gibt es vier Farmerkooperativen mit insgesamt 560 Familien, die vom Cashewanbau leben. Von Hand geknackt, getrocknet und versandfertig gemacht werden die Nüsse vor Ort in einer kleinen Fabrik, die zwanzig Indonesiern einen attraktiven Arbeitsplatz bietet (Kovacsics 2006, <http://www.swisscontact.net/201.0.html>, www.floresfarm.de).
3. Seit Generationen ernten die Ojibwa-Indianer im Spätsommer Wildreis. Doch die Knochenarbeit auf den kanadischen Seen lohnt sich kaum mehr, seit industrielle Farmer den Markt mit Zuchtsorten überschwemmen. Mit einer Reiströsterei wollen die Indianer ihr Gewerbe vor dem Aussterben bewahren. Wildreis enthält doppelt so viel Eiweiß, fünfmal so viel Eisen sowie deutlich mehr Vitamin B1 und B 2 als weißer Reis. Feinschmecker schätzen das nussige Aroma. 1984 gründeten die Ojibwa-

Indianer eine Genossenschaft und nahmen die Verarbeitung und Vermarktung von Wildreis auf. Überleben kann die kleinste kanadische Reisfabrik nur über den Markt des fairen Handels (<http://www.schrotundkorn.de/1999/sk9905e4.htm>, Schweikle 1995).

Nutzinsekten und biologischer Pflanzenschutz

Untersuchungen von Pflanzen aus mehr als 200 Ländern haben gezeigt, dass 75 Prozent der 115 global bedeutenden Kulturpflanzen abhängig von der Bestäubung durch Tiere sind. (Tscharrntke, Klein 2008). Insgesamt befruchten etwa 300.000 verschiedene Tier- und Insektenarten schätzungsweise 80 Prozent der Samenpflanzen (Djoghlay, 2008). Der Ökonomische Wert der Bestäubung der wichtigsten Nahrungspflanzen durch Bienen und andere Insekten wird weltweit zwischen 30 - 60 Mrd Euro (UFZ 2006) und 153 Milliarden Euro geschätzt (Gallai 2009). Das entspricht bis zu 9,5% des Gesamtwerts der weltweiten landwirtschaftlichen Nahrungsmittelproduktion. Während die Grundnahrungsmittel (Reis, Mais, Getreide) überwiegend durch den Wind bestäubt werden, sind auf die Bestäubung sind vor allem die hochwertigeren und Vitamin- reichen Pflanzen wie Früchte und Gemüse, essbare Ölfrüchte, Nüsse, Kaffee und Kakao angewiesen. Ein Verschwinden der bestäubenden Insekten würde Schäden zwischen 190 und 310 Milliarden Euro anrichten. Von einem Rückgang der Insektenbestände besonders betroffen wären die Importeure dieser Nahrungsmittel wie die Europäische Union. Die Auswirkungen, die ein Rückgang der Bestäuber auf die Pflanzenproduktion insgesamt und damit auch auf die Tierproduktion hätte, sind in den Berechnungen ebenso wenig enthalten wie die Auswirkungen auf Wildpflanzen und Ökosystem-Dienstleistungen der natürlichen Flora für die Landwirtschaft und Gesellschaft (Gallai et al. 2009). Allein die Verluste durch das Bienensterben in den USA im Jahr 2007 bezifferte man dort auf 14 Milliarden US-Dollar (WWF 2008a).

In Costa Rica wurde der Wert der Bestäuber für eine Kaffeeplantage untersucht: Populationen von bestäubenden Insekten in einem nahe liegenden Wald können die Kaffeeernte in einem Umkreis von einem Kilometer um 20% steigern und auch die Qualität des geernteten Kaffees ist besser. Das führt zu Mehreinnahmen von 60.000 US\$. Die Nutzung der Waldfläche als Weideland würde nur ein Einkommen von 24.000 US\$ /Jahr bringen (Ricketts et al. 2004)

Weltweit werden Nutzinsekten zur biologischen Schädlingsbekämpfung eingesetzt. Florfliegen, Gallmücken und Marienkäfer machen Blattläusen den Garaus, Raubmilben und Erzwespen vertilgen Spinnmilben und die weiße Fliege. In geschlossenen „Ökosystemen“ wie dem „Unter-Glas-Anbau“ vieler Gemüse- und Zierpflanzenkulturen hat sich der gezielte Einsatz von Nützlingen zum Standard im Pflanzenschutz entwickelt. Im Freiland sind die Bedingungen wesentlich komplexer. Ein ausreichender Bestand an Nützlingen fehlt in der Agrarlandschaft oft. Hier können gezielte Maßnahmen helfen – indem etwa für die Nützlinge alternative Nahrungsquellen, Überwinterungs- und Rückzugshabitats bereitgestellt werden. Flächen mit hoher Diversität an Pflanzenarten wie extensiv genutzte Wiesen, Blühstreifen oder Hecken stellen solche Ressourcen dar (Meyhöfer, Poehling 2008).

Untersuchungen aus der Schweiz zeigen, daß die dabei erhaltene und geförderte Artenvielfalt den Nützlingen viel mehr zugute kommt als den Schädlingen. Nützlinge profitieren aber nicht nur durch die Anlage fördernder Biotopstrukturen sondern auch durch den Verzicht auf

chemische Pflanzenschutzmittel (Stein, Kärcher 2008). Und eine vergleichende Studie von Grossbritannien und den Niederlanden belegt, dass der Rückgang der bestäubenden Bienen und Schwebfliegen vor allem sehr spezialisierte Arten betrifft – mit den entsprechenden Konsequenzen für die Pflanzen, deren Entwicklung von den spezialisierten Bestäubern abhängt (Biesmeijer et al. 2006).

Landschaftspflege und ökonomische Wertschöpfung

Landschaftspflege ist als gesellschaftlich erwünschte Dienstleistung ein eigenständiger Erwerbszweig in der Landwirtschaft. Seit 1992 sind Agrarumweltprogramme Bestandteil der EU-Agrarpolitik. Landwirte erhalten für Landschaftspflege- und Naturschutzmaßnahmen Ausgleichszahlungen. Gefördert wird zum Beispiel die Mahd artenreicher Wiesen, die Anlage von Blühstreifen am Ackerrand, den Erhalt von Streuobstwiesen, der Verzicht auch chemisch-synthetische Pflanzenschutz- und Düngemittel. Die ökonomischen Nachteile werden durch die Ausgleichszahlungen ausgeglichen. Gebietsweise stellen diese Programme eine erhebliche Einkommensquelle für die Betriebe dar und bieten Anreize, die landschaftspflegende Bewirtschaftung überhaupt noch fortzusetzen (Hampicke 2006).

In der Landschaftspflege arbeiten in Deutschland u.a. über 20.000 Landwirte mit mittlerweile 138 Landschaftspflegeverbänden zusammen, die im Deutschen Verband für Landschaftspflege organisiert sind. Im Biosphärenpark Elbtalau beispielsweise erwirtschafteten die Landwirte über den Vertragsnaturschutz ca. elf Millionen Euro in sechs Jahren (Vogtmann 2002). Betrachtet man den 'Markt' für Vertragsnaturschutz und Landschaftspflege allerdings genauer, so ergibt sich ein sehr differenziertes Bild:

- Um den Umfang und die ökonomische Bedeutung von Landschaftspflege abschätzen zu können, wurde im Salzkammergut - eine für Landschaftspflege typische Region – im Herbst 2005 eine repräsentative Befragung unter den Bauern durchgeführt. In den Bezirken Vöcklabruck und Gmunden wurden 1.720 landwirtschaftliche Betriebe kontaktiert. 408 Fragebögen wurden retourniert (Rücklaufquote 23,7 Prozent). Die Befragung ergab einen Finanzierungsbedarf für die tatsächlich anfallenden Pflegeleistungen in Höhe von etwa 20,5 Mio € (anhand des tatsächlich anfallenden Aufwands mit einem Stundenlohn von 14,7 € gerechnet). Dem gegenüber stehen Leistungsabgeltungen in Höhe von nur 1,06 Mio €, d.h. nur etwa 5% des Landschaftspflegeaufwands werden in dieser Region tatsächlich monetär abgegolten (Stockinger et al. 2007).
- Eine andere Studie des Instituts für ökologischen Landbau (OEL) der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), die die Biotoppflege mit Ziegen untersucht, kommt nach Modellrechnungen dagegen zum Schluss, dass diese Art der Biotoppflege bei einer entsprechenden Ausrichtung der Produktion (insbesondere Ziegenkäse) durchaus einen ökonomisch interessanten Beitrag zum Betriebseinkommen leisten kann (Rahmann 2003).
- Eine Studie zu verschiedenen Verfahren der Offenhaltung von Landschaften auf Truppenübungsplätzen kommt zu dem Ergebnis, dass unter günstigen Voraussetzungen bei verschiedenen Bewirtschaftungsformen (Wildtierbeweidung,

Mähen und Räumen) die Rentabilität sogar allein über Marktleistungen erreicht werden kann. Andere Verfahren benötigen zusätzlich die Bezahlung dieser Dienstleistung durch die öffentliche Hand in unterschiedlicher Höhe (Beweidung mit Rindern, kontrolliertes Brennen, Bodenbearbeitung und Mulchen, Schafbeweidung, Ablaggen und Entbuschen) (Prochnow, Schlauderer 2002).

Neben der von der Gesellschaft zu bezahlenden Dienstleistung lässt sich also unter Umständen eine weitere ökonomische Inwertsetzung der Landschaftspflege erreichen. Dies ist jedoch abhängig von verschiedenen Faktoren, wie den regionalen Bewirtschaftungsbedingungen und der Möglichkeit zur Nutzung von Koppelprodukten, d.h. zur Kombination der Landschaftspflege mit der Vermarktung spezieller landwirtschaftlicher (Nischen- und Hochpreis-)Produkte.

Ein weiterer ökonomischer Effekt der Landschaftspflege ist die durch sie ausgelöste Nachfrage nach Spezialmaschinen (z.B. zum Mähen und Mulchen, bodenschonenden Befahren von Feuchtflächen oder der mechanischen Beikrautkontrolle). Für deren Anschaffung gibt es in der europäischen Agrarförderung einen eigenen Fördermittelansatz (Grundsätze für die einzelbetriebliche Förderung landwirtschaftlicher Unternehmen Teil B: Förderung von Investitionen zur Diversifizierung – vgl. BMELV 2007). Solche Spezialmaschinen werden derzeit nach Angaben des DVL überwiegend aus Österreich importiert (Quelle ergänzen).

Forstwirtschaft – die ökonomische Nutzung des Waldes

Auch die Forstwirtschaft ist ein Wirtschaftszweig, der auf die natürlichen Ressourcen und die biologische Vielfalt angewiesen ist. Weltweit werden ca. 13.000 Nutzholzarten als Bau-, Möbel-, Industrie- und Brennholz genutzt (WBGU 1999). Neben den Korallenriffen sind die Wälder die Regionen mit der größten biologischen Vielfalt auf der Erde. Der globale Holzhandel wurde 2001 bereits auf 120 Mrd US\$ geschätzt, wovon Schnittholz 28% und Papier / Pappe sogar 40% Anteil hatte (CBD 2001). Weltweit ist der Wald für 1,8 Milliarden Menschen Lebensgrundlage und mindestens 10 Millionen Menschen sind weltweit im Forstsektor tätig (WWF 2008a). Die Forstindustrie hatte 2006 einen Umsatz von 468 Mrd US\$, was etwa 1 % des globalen Bruttosozialprodukts ausmacht (FAO 2009). Global betrachtet werden allerdings viele Wälder und deren biologische Vielfalt übernutzt und zerstört. Allein zehn Prozent des jährlichen Handelsvolumens von Nutzholz im Wert von 122 Milliarden Euro stammen schätzungsweise aus illegalem Einschlag (UNDP 2005). Der Raubbau bedroht auch Arbeitsplätze und eine nachhaltige Wertschöpfung durch eine naturverträgliche Nutzung des Reichtums der Wälder.

Deutschland ist eines der walddreichen, aber auch der bevölkerungsreichen Länder der Europäischen Union. Die -Ergebnisse der Bundeswaldinventur BWI (Stichtag 1. Oktober 2002) zeigen, dass rund 11,1 Mio. Hektar, also knapp ein Drittel der Gesamtfläche, mit Wald bedeckt ist. Somit kommen rund 7 Einwohner auf einen Hektar Wald. Der Zuwachs im Durchschnitt aller Baumarten im Hauptbestand beträgt 12,1 Vorratsfestmeter je Hektar und Jahr. Die Erhaltung der Waldfläche als wesentliches Merkmal für eine nachhaltige Waldwirtschaft in Deutschland ist gewährleistet: In der Beobachtungsperiode 1986/87 – 2002 hat die Waldfläche in den alten Ländern um ca. 54.000 Hektar (0,7 %) oder ca. 3.500 Hektar

je Jahr zugenommen, der Holzzuwachs betrug dabei ca. 95 Mio. m³ Holz je Jahr. Nach den Übernutzungen des Dritten Reiches, den kriegsbedingten Zerstörungen, den Reparationshieben und den Aufforstungen in der Nachkriegszeit war der Vorratsaufbau im deutschen Wald bisher ein wichtiges forstpolitisches Ziel (BWI 2004).

Ende 2003 hatte der gesamte Holzvorrat 'auf dem Stamm' ein Volumen von 3,1 Milliarden Kubikmeter und einen geschätzten Wert von 72,7 Milliarden Euro (Statistisches Bundesamt zum Tag des Baumes am 25 April 2003). Nach Ergebnissen einer Holzaufkommensprognose der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft wurde festgestellt, dass in den Wäldern der Bundesrepublik Deutschland genügend Ressourcen vorhanden sind, um Rohholz in bisherigem oder sogar steigendem Umfang bereitzustellen. Demnach könnte der Rohholzeinschlag in Deutschland von derzeit rund 57 Mio. m³ auf ca. 71 Mio. m³/ha gesteigert werden, ohne dabei die Regeln der Nachhaltigkeit zu verletzen. Das Holzeinschlagspotenzial wird also nur zu etwa 67 % ausgeschöpft (BWI, 2004). Allerdings sind dabei große Unterschiede zwischen dem öffentlichen und dem Privatwald sowie zwischen einzelnen Bundesländern festzustellen. In Baden-Württemberg wurden 2007 im Staatswald 9 Kubikmeter Holz je Hektar Waldfläche eingeschlagen. Der nutzbare Zuwachs liegt aber lediglich bei rund 7 m³/ha/a laut Hiebsatz (=nachhaltiges Nutzungspotenzial) der landeseigenen Forsteinrichtung bzw. maximal bei 8,3 m³/ha/a laut Bundeswaldinventur. (BUND 2008b)

„Die Menge des im deutschen Wald geschlagenen Holzes (zuzüglich Altpapier und Altholz) entspricht in etwa den im Inland verwendeten Mengen an Holzprodukten (Brennholz, Schnittholz, Holzwerkstoffe, andere Holzprodukte und Papier). Allerdings wird nicht der gesamte heimische Holzeinschlag auch im Inland verarbeitet oder verwertet, sondern teilweise exportiert. Die exportierten Mengen an Holz und Holzprodukten sind insgesamt jedoch ähnlich groß wie die eingeführten Mengen. Auch bei den einzelnen Produkten der Weiterverarbeitung von Holz liegen Ein- und Ausfuhren meist in der gleichen Größenordnung. Lediglich beim Zellstoff ist der Import deutlich höher als der Export: Der Bedarf der deutschen Papierindustrie an Zellstoff wird zu gut einem Viertel aus dem Ausland gedeckt“ (Statistisches Bundesamt 2004).

Die BWI weist für die alten Länder im Zeitraum 1987 bis 2002 eine Nutzung von rund 50 Mio. Erntefestmeter/Jahr aus. Bei durchschnittlicher Beladung und Zuglänge von 20 Waggons würde die jährliche Nutzung 25.000 Güterzüge füllen. Ca. 993.500 Holztransport-LKW sind nötig, um die Nutzung abzutransportieren, das sind fast 4000 LKW pro Tag. Heute ist die Forst- und Holzwirtschaft ein bedeutender Sektor mit rund einer Million Arbeitsplätze und 100 Milliarden Euro Jahresumsatz (BWI 2004). Insgesamt werden vom Wald in Deutschland 9 Millionen Hektar durch etwa 28.000 Forstbetriebe und 1,5 Millionen Hektar durch etwa 230.000 landwirtschaftliche Betriebe bewirtschaftet (Statistisches Bundesamt, Datenreport 2004), dazu kommen noch die nachgelagerte verarbeitende Industrie und das Handwerk. Statistisch nicht berücksichtigt wird die Eigennutzung des Waldes für die Brennholzgewinnung.

Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes (2004) liefert die Forstwirtschaft mit 0,1% nur einen geringen Beitrag zur gesamten Bruttowertschöpfung, der sich mit Berücksichtigung der nachgelagerten Bereiche (Holzgewerbe, Papiererzeugung, Möbelherstellung) auf rund 2,5%

erhöht. Klein et al. (2009) widersprechen dieser Einschätzung aufgrund empirischer Erhebungen. Sie sehen den Holz-Cluster als einen der wichtigsten Industriesektoren in Deutschland mit geschätzten 900.000 Arbeitskräften. Ihre Studie 'Cluster Wald und Holz' zeigt, dass der Cluster Forst und Holz Deutschland insgesamt durch rund 2 Mio. Waldbesitzer, ca. 185.000 Betriebe, über 1,3 Mio. Beschäftigte und einen Umsatz von ungefähr 181 Mrd. Euro gekennzeichnet ist (Informationsdienst Holz o.J.). Der Unterschied zu den Zahlen des Statistischen Bundesamtes kommt durch verschiedene Erhebungsmethoden zustande, beispielsweise wurden in der offiziellen Statistik Kleinbetriebe zum Teil gar nicht erfasst und ganze Berufsgruppen vernachlässigt (so z.B. die Zimmereien, die dem Bauhandwerk zugeschlagen werden).

Damit weist der Cluster Forst und Holz mehr Beschäftigte und einen größeren Umsatz auf als z. B. der Maschinenbau mit etwa 870.000 Beschäftigte und 142,7 Mrd. Euro Umsatz, die Elektroindustrie mit etwa 810.000 Beschäftigte und 162,8 Mrd. Euro Umsatz oder die chemischen Industrie mit etwa 460.000 Beschäftigte und 135,8 Mrd. Euro Umsatz (vgl. http://www.waldzentrum.de/index_innen.php?unav=projekte&subnav=abgeschlossene&seite=cluster.html).

Beispielsweise lag der Marktanteil des Holzbaus 2001 bei 12,8% im Ein- und Zweifamilienhausbau und sogar bei 28,6% im Landwirtschaftsbau – und dies, obwohl Deutschland nicht zu den typischen Holzbauländern gehört. Eine Studie nahm die gesamte Holz- verarbeitende Industrie in Nordrhein- Westfalen unter die Lupe und kam allein für die erste Verarbeitungsstufe zu folgenden Ergebnissen (Jaakko Pöyry Consulting 2002):

- 283 Sägewerke verarbeiteten 2001 etwa 2,7 Mio fm Rundholz und beschäftigten bei einem Umsatz von ca. 320 Mio Euro etwa 2.000 Arbeitskräfte.
- Die Holzwerkstoffindustrie beschäftigte etwa 4.600 Arbeitskräfte bei einem geschätzten Umsatz von über 1 Mrd Euro.
- Die Furnierindustrie beschäftigte 375 Arbeitskräfte (ohne Angaben zum erzielten Umsatz).
- Sonstige gewerbliche Rohholz- Abnehmer in einer sehr diversifizierten Produktpalette beschäftigten nochmals 1.900 Arbeitskräfte.
- Die Zellstoff-, Holzstoff- und Papierindustrie beschäftigte bei einem Umsatz von etwa 2,2 Mrd Euro sogar 11.000 Arbeitskräfte in NRW.
- Im Druck- und Verlagsgewerbe sind weitere 51.000 Arbeitskräfte beschäftigt.

Für die zweite Verarbeitungsstufe wurden in NRW folgende Zahlen festgestellt (HDH 2002):

- 385 holzverarbeitende Möbelhersteller mit über 43.000 Arbeitskräften erwirtschaften einen Umsatz von rund 7,2 Mrd Euro.
- Die Rubrik 'sonstige Holzbau- und Bauelemente' umfasst eine ganze Produktpalette (von Fußbodenbelägen über Treppen bis zu Schalungselemente und Schichtholzplatten) und beschäftigt bei Umsatz etwa 1,35 Mrd. Euro ca. 6.000 Arbeitskräfte.

- Die Holzpackmittel-, Paletten und Exportverpackungsindustrie beschäftigt bei einem Umsatz von 380 Mio Euro etwa 3.200 Mitarbeiter.
- Die Holzbau- und Fertighausindustrie bildet mit etwa 300 Mio Euro Umsatz und 3.000 Mitarbeitern das viertgrößte Segment dieser Fertigungsstufe.
- In der sonstigen Holz- verarbeitenden Industrie sind alle übrigen Verarbeiter der zweiten Fertigungsstufe zusammengefasst – vom Musikinstrumentenbau über die Herstellung von Spielzeug oder Saunakabinen bis zur Sargtischlerei. Hier wird in Nordrhein-Westfalen mit etwa 1.000 Beschäftigten ein Umsatz von knapp 100 Mio Euro erzielt.

Holznutzung und Holzverarbeitung finden im ländlichen Raum und in strukturschwachen Gebieten statt. Die Holzwirtschaft besteht neben einigen Großunternehmen der Holzwerkstoff-, Zellstoff- und Papierindustrie weitgehend aus mittelständischen Betrieben. Dazu gehören Sägewerke, Holzhandel, Möbelwirtschaft und Fertigungsbauindustrie sowie Zimmerer-, Tischler- und Schreinerhandwerk. Größtenteils handelt es sich um inhabergeführte Familienbetriebe, die in ländlichen, strukturschwachen Regionen angesiedelt sind, ein wichtiger strukturpolitischer Aspekt (Informationsdienst Holz o.J.).

Die wirtschaftlich bedeutendste Branche für die Forstwirtschaft ist die Papierindustrie, denn fast jeder zweite industriell gefällte (d.h. nicht für den Eigenbedarf bzw. den lokalen Markt genutzte) Baum weltweit wird zu Papier verarbeitet. Nach den USA, China und Japan ist Deutschland der viert größte Papierproduzent der Welt (etwa 26,3 Millionen Tonnen in 2006) sowie der zweitgrößte Papier- (etwa 11,6 Mio t) und Zellstoffimporteure (etwa 4 Mio t) der Welt - Deutschland verbraucht so viel Papier wie die Kontinente Afrika und Südamerika zusammen (WWF 2008b). Mit einem Umsatz von rund 14,9 Milliarden Euro, Investitionen in Höhe von 455 Mio Euro und einer Jahresproduktion von 23,2 Millionen Tonnen an rund 180 Produktionsstandorten beschäftigt die Industrie in Deutschland knapp 44.000 Mitarbeiter (VDP 2008). Die Papierindustrie hat im Jahr 2007 15,8 Millionen Tonnen Altpapier zur Herstellung von Papier, Karton und Pappe eingesetzt. Altpapier ist damit mengenmäßig der wichtigste Rohstoff der Papierindustrie. Mit einer Altpapiereinsatzquote von 68% ist die deutsche Papierindustrie weltweit Spitzenreiter (VDP 2007).

Vor allem drei Entwicklungen schaffen neue Märkte für eine naturnahe Holzwirtschaft: Die ökologische Zertifizierung von Holzprodukten, der Einsatz von Holz in neuen Heizsystemen und die Agroforstsysteme.

Ökologisch zertifizierte Holzprodukte

Seit den Orkanshäden Anfang der 1990er Jahre wird ein immer größerer Anteil der 10,8 Millionen Hektar Waldfläche in Deutschland naturnah bewirtschaftet (www.waldgipfel.de), denn strukturreiche Mischwälder sind stabiler und weniger anfällig gegen Sturm, Käferbefall oder Luftverschmutzung. Die naturnähere Wirtschaftsweise und die größere Vielfalt im Wald rechnen sich in vielen Fällen. Beispielsweise, wenn mittlerweile schon auf 40 Prozent der deutschen Waldfläche junge Bäume auf natürliche Weise keimen anstatt aufwendig

angepflanzt und eingezäunt zu werden (Mertens 2003). Allein ein Meter Waldzaun kostet bis zu 13 Euro pro laufendem Meter – Geld was durch die naturnähere Wirtschaftsweise eingespart werden kann. Heimische Edelhölzer wie der Speierling oder die Wildkirsche erzielen Preise von bis zu 1.000 Euro pro Festmeter im Vergleich zu Fichten-Standardware mit 60 Euro pro Festmeter.

Seit Mitte der 1990er gibt es verschiedene ökologische Zertifizierungen für eine naturnahe Waldbewirtschaftung wie zum Beispiel FSC (Forest Stewardship Council) oder PEFC (Programme for Endorsement of Forest Certification Schemes). Auch das naturland-Siegel wird für nachhaltige Bewirtschaftung vergeben.

- Die 1999 gegründete Pan-European Forst Certification Council (PEFC) wird vor allem von Vertretern der Forstwirtschaft getragen. Derzeit sind weltweit 198,7 Mio. Hektar Wald nach PEFC zertifiziert, in Deutschland sind es mit 7,2 Mio. Hektar zwei Drittel des heimischen Waldes.
- Die internationale, nichtstaatliche Organisation FSC wurde 1993 in Toronto gegründet und wird von unterschiedlichen gesellschaftlichen Gruppen wie Umweltverbänden, Gewerkschaften, Waldbesitzern und Verbänden der Holzwirtschaft unterstützt und getragen. Weltweit erfüllten Anfang 2009 bereits 113 Millionen Hektar Wald die FSC-Kriterien für eine nachhaltige Forstwirtschaft, in Deutschland waren Anfang 2009 480.000 Hektar Waldfläche nach den Kriterien und Prinzipien des FSC zertifiziert (<http://www.fsc-deutschland.de/>)

Zu den FSC-Standards bekennen sich verschiedene Baumärkte in Deutschland: Bauhaus, OBI, Praktiker, Hornbach, Otto- und Neckermann-Versand bieten zahlreiche Produkte aus FSC-zertifiziertem Holz (www.fsc-deutschland.de/infocenter/infoerd.htm). Nur ein Jahr nach der Markteinführung von FSC-gelabelten Lebensmittel- und Getränkekartons hat Tetra Pak über 100 Millionen gelabelter Kartons verkauft. Die ersten gekennzeichneten Verpackungen erschienen 2008 in englischen Supermärkten. Mittlerweile sind sie auch in Italien, Dänemark, Brasilien und den USA erhältlich. Bis 2015 will Tetra Park sämtliches Verpackungsmaterial aus einer zertifizierten Produktkette gewinnen (www.fsc-deutschland.de/newsletter/203/1255/). FSC-zertifizierter Zellstoff hat einen Anteil von 9% am globalen Markt. 30%-40% aller Wirtschaftswälder werden zur Zellstoff- und Papierproduktion genutzt. (www.fsc-deutschland.de/infocenter/ininfo.htm).

Die Bereitschaft, für zertifizierte Güter mehr zu bezahlen als den üblicherweise gehandelten Preis, ist ein Beispiel, wie der Wert der Natur hilfsweise monetär gemessen werden kann (Discrete Choice- Methode). Dabei wird angenommen, dass der von den Käufern bezahlte Aufpreis den ökonomischen Wert von Natur und Biodiversität widerspiegelt (vgl. CBD 2001).

Es gibt aber auch regionale Initiativen die naturnahen Waldbau mit einer Aufpreisvermarktung von Holz koppeln, wie z.B. rotkerniges Buchenholz im „Kulturlandschaftskreis“ Höxter oder Weißtannenholz im Allgäu (Häusler et. al. 2003, www.plenum-ravensburg.de).

(In der Schweiz: Bergholz (Zirbelkiefer) – Absatzmarkt in Zürich)

Energieholzgewinnung

Eine Renaissance erlebt die forstliche Nutzung auch bei der Energieholz-Nutzung. Die stark angewachsene Nachfrage nach Energie-Holz hat Zusatzeinkommen bei Land- und Forstwirten als Brennholzlieferanten und Dienstleister bewirkt. Landwirte sägen und trocknen Scheitholz, liefern es an Privatabnehmer, bedienen Holzhackschnitzelheizungen von Schulen und öffentlichen Gebäuden. Holzpellets haben dem Heizungsbau neue Impulse gegeben und den Komfort beim Heizen mit Holz erhöht. Innovative Heiz- und Steuerungstechnik ist entstanden. Das alles ist Gegenstand des Kapitels zum ökonomischen Wert der Natur im Hinblick auf unsere Energieversorgung.

Weitere nachwachsende Rohstoffe

Rund ein Viertel aller in Deutschland angebauten nachwachsenden Rohstoffe wird derzeit stofflich genutzt, dazu etwa drei Viertel des deutschen Rohholzes (BUND 2008a). Allein mit der stofflichen Verwertung nachwachsender Rohstoffe waren in Deutschland ca. 130.000 Arbeitsplätze verbunden (Menrad et al. 2006). So werden auf 250.000 Hektar Raps, Rüben, Sonnenblumen, Faser-Lein, Mais, Weizen, Kartoffeln, Hanf, Flachs, Zuckerrüben und viele weitere Pflanzen für eine stoffliche Verwertung angebaut. Aus folgenden Quellen sind derzeit nachwachsende Rohstoffe wirtschaftlich relevant:

Produktlinie	Inhaltsstoff	Nutzpflanze
Zellulose und Naturfasern	Zellulose, Hemizellulose, Lignin	Holzpflanzen, Lein, Hanf, Jute, Agave u.a. Faserpflanzen
Grundstoffe für Lacke, Harze, Farben und andere Polymerchemikalien	Fettsäuren, Tallöle, Polyhydroxyfettsäuren	Sojabohnen, Lein, Sonnenblume, Rizinus, Holzpflanzen
Öle, Fette	Triacylglyceride, Mono- und Diacylglyceride, Fettsäuren	Sojabohne, Raps, Sonnenblume, Lein, aber auch Krambe, Leindotter, Gelbsenf, Iberischer Drachenkopf, Koriander
Protein	Eiweißhydrolysate, Proteinisolate (u.a. Globuline, Albumine)	Sojabohne, Raps
Stärke und andere Zuckerpolymere	Amylose, Amylopektin, Polyfructane	Mais, Kartoffel, Erbse, Weizen, Zichorie, Topinambur
Wachse	Mono- bzw. Wachsester	Jojoba
Zucker	Glucose, Fructose, Saccharose	Zuckerrohr, Zuckerrüben, Mais, Kartoffel, Weizen

(Lühs 2002, Minol, Sinemus 2005)

Neben der Verarbeitung von Holz und anderen Faserstoffen zu Papier- und Pappe-Produkten oder auch Möbeln sind vor allem folgende Industriezweige von Bedeutung:

- Herstellung von Biokunststoffen, z.B. Verpackungen, Abdeckfolien für die Landwirtschaft, Abfallsäcke, Einweggeschirr, Hygieneartikel, Materialien für die

Medizintechnik. Sie lassen sich nach der Verwendung entweder kompostieren oder energetisch nutzen. In Deutschland geht es dabei um rund 1,8 Millionen Tonnen kurzlebige oder nur einmal benutzbare Kunststoffverpackungen. Experten halten ein Potential von circa einer Million Tonnen durchaus für realistisch (BUND 2008a).

- Herstellung naturfaserverstärkter Werkstoffe (v.a. in der Automobilindustrie). Hier werden vor allem Flachs, Hanf, Holz, Baumwolle, Sisal, Jute und Kokosfasern verwendet. Diese Werkstoffe bieten einige Vorteile gegenüber etwa glasfaserverstärkten Stoffen. Sie sind leichter, isolieren besser und splintern weniger stark. Im Jahr 2005 verbrauchte allein die deutsche Automobilindustrie 88.000 Tonnen Fasern aus nachwachsenden Rohstoffen, die Textilindustrie sogar 91.000 Tonnen (BUND 2008a).

Technische Naturfasern (Hanf, Flachs, Nessel) stehen in vielen Anwendungen in direkter Konkurrenz zu Erdölprodukten. Allein im Automobilinnenraum kommen zur Dämmung und Formgebung jährlich mehrere Tausend Tonnen Faserpflanzen zum Einsatz, pro produziertem PKW etwa 3,6 kg – 2005 waren das etwa 19.000 Tonnen (Carus 2007). Die Fachagentur nachwachsende Rohstoffe präsentierte bereits einen BioConcept-Car, dessen Karosserie komplett aus Naturfaser-Verbundwerkstoffen (Flachs und Leinöl-Acrylat) besteht (www.nachwachsende-rohstoffe.info, Pressemitteilung vom 16. März 2009)

Während der Anbau von Flachs und Lein erprobt ist, ist die Fasernessel ein neues Produkt, obwohl sie als Faserpflanze in Deutschland eine lange Tradition hat. 1723 wurde in Leipzig sogar eine Nesselmanufaktur errichtet. Eine stärkere Nutzung der Fasern gab es vor allem in Frankreich, der Schweiz und in Süddeutschland. Stoffe aus Brennesseln als Faserpflanze haben eine hohe Elastizität und eine sehr niedrige Dichte, was bei technischen Textilien nützlich ist. So wird beispielsweise versucht, die Nesselfaser als kostengünstigere und umweltfreundlichere Komponente anstelle von Aramiden, Glas- oder Kohlenstofffasern in der Automobilindustrie einzusetzen. Die Hektarerträge können sogar Faserleinbestände übertreffen, allerdings ist der reine Faserertrag noch deutlich geringer, sodass hier weitere züchterische Bemühungen notwendig sind (Graf et al. 2002, Dreyling 2002, Grundmann 2007).

- In Deutschland werden derzeit etwa 2,1 Millionen Tonnen nachwachsende Rohstoffe pro Jahr verwendet, davon 1.150.000 Tonnen Öle und Fette, 260.000 Tonnen Stärke, 295.000 Tonnen Zucker, 320.000 Tonnen Zellulose und 117.000 Tonnen sonstige Chemierohstoffe. Die Produktpalette ist vielfältig. So können zum Beispiel Pharmazeutika, Kosmetika, Weichmacher, Farben, Lacke, Klebstoffe, Tenside für Wasch- und Reinigungsmittel, Schmierstoffe und Lösungsmittel aus biologischen Rohstoffen hergestellt werden (Holst 2008, vgl. BUND 2008a mit anderen Mengenangaben bei gleicher Gesamtmenge).

Daneben werden in der deutschen chemischen Industrie 17 Mio. t fossile Rohstoffe eingesetzt, d.h. etwa 11 % der Chemierohstoffe sind nachwachsende Rohstoffe, wovon zwei Drittel importiert werden. Bei Ölen und Fetten sind 30% tierischen Ursprungs und 50% werden als pflanzliche Öle importiert. Die Anbaufläche in Deutschland betrug 2007 für nachwachsende Rohstoffe mehr als 2 Mio ha (Holst

2008). Die Zahl der Ölsaaten- verarbeitenden Betriebe erhöhte sich von 1999 bis 2006 von 79 auf 250 Anlagen (Menrad et al. 2006)

Weltweit wird der Zelluloseverbrauch (incl. Holz und Baumwolle) auf 1.000 Mrd. Tonnen, der Verbrauch an Ölen und Fetten auf 124,7 Mio Tonnen und der Verbrauch an Kohlehydraten / Zucker auf 1 Mio Tonnen geschätzt (Maurer 2005).

- Baumaterialien und Dämmstoffe können ebenfalls aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden: Bindemittel, Mörtel, Farben und Bodenbeläge – und vor allem Dämmstoffe. Jährlich werden in Deutschland etwa 1,3 Millionen Kubikmeter Naturdämmstoffe verbaut. Das entspricht einem Marktanteil von etwa 5 Prozent (Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft 2007). Naturdämmstoffe können zum Beispiel aus Holzfasern, Zellulose, Hanf- oder Flachsfasern und Schafwolle bestehen.

Eine detaillierte Untersuchung der verschiedenen Märkte für nachwachsende Rohstoffe als Industrierohstoffe findet sich in Menrad et al. (2006). Für das Land Baden-Württemberg für wurden für verschiedene pflanzliche Kulturen bei umweltschonender Anbauweise folgende Deckungsbeiträge ermittelt:

Kultur	Ertrag in dt/ha	Preis in €/dt	Deckungsbeitrag in €/ha*Jahr
High-Oleic-Sonnenblumen	30	34,3	719
Stärkeweizen	75	10,4	606
Stärkemais	95	11,1	557
Winterraps	35	23,4	404
Hanf (Doppelnutzung)	25	9,7	601
Miscanthus (gemittelt über 15 Nutzungsjahre)	197	6,54	1.080
Lein (Doppelnutzung)	68	8	291
Fasernessel (gemittelt über 10 Nutzungsjahre)	83	10	206

(Müller-Sämann et al. 2002)

Die zunehmende Bedeutung von Agroforstsystemen

Agroforstwirtschaft ist eine Form der Landnutzung, bei der mehrjährige Holzpflanzen (Bäume, Sträucher, Palmen, Bambus, etc.) willentlich auf der selben Fläche angepflanzt werden, auf der auch landwirtschaftliche Nutzpflanzen angebaut und / oder Tiere gehalten werden. Diese Elemente können entweder in räumlicher Anordnung oder in zeitlicher Abfolge kombiniert werden. In Agroforstsystemen gibt es normalerweise sowohl ökologische

als auch ökonomische Interaktionen zwischen den verschiedenen Komponenten (www.agroforst.de/01.html).

In den Tropen wird der stockwerkartige Aufbau des Regenwaldes „nachgeahmt“. Öl- und Kokospalmen oder Bäume zur Holznutzung, Kaffeesträucher und Bananen, Getreide- und Hülsenfrüchte werden auf einer Fläche in Mischkultur angebaut und sorgen für eine permanente Bodenbedeckung. Nährstoff- und Wasserkreislauf arbeiten ohne große Verluste durch Mineralisierung oder Auswaschung. Auch ökonomisch sind solche Anbausysteme effizient – sie sichern die Nahrungsmittelerzeugung und ermöglichen den Anbau von Verkaufsfrüchten. Die Vielfalt macht unabhängiger vom Weltmarkt. „Landwirtschaft im Regenwald“ nennt sich ein von der Umweltstiftung Euronatur unterstütztes Projekt. Über Schulungen, kostenlose Baumsetzlinge und den Aufbau eines Netzwerkes zwischen Wissenschaft und Wirtschaft wurden auf den Philippinen insgesamt 11.000 Hektar Wälder mit landwirtschaftlicher Unternutzung angelegt. Die Bäume können zur Holzgewinnung genutzt werden. Auf der philippinischen Insel Leyte wurde 1.800 ha Regenwald regeneriert, der abgeholzt war, und in eine landwirtschaftliche Regenwaldnutzung (Rainforestation-Farming) überführt. Unter dem Dach der Bäume wächst z.B. die Textilbanane Abaca, deren Fasern im Automobilbau – z.B. im A-Klasse-Coupe von Daimler – Glasfasern ersetzen (Umweltstiftung Euronatur, Univ. Hohenheim, Univ. Leyte, siehe Laufmann 2005).

In Europa verbreitete Agroforstsysteme sind zum Beispiel die Streuobstwiesen oder die Korkeichenwälder. Die Korkeichenwälder Portugals und Spaniens sind ein gutes Beispiel für nachhaltige Landnutzung. Der abgestorbene Teil der Rinde, die Borke, wird alle neun Jahre abgeschält. Bis zu 200 Jahre alt können die Korkeichen werden. Im Frühling und Sommer wachsen in ihrem Schutz Wicken und Lupinen und im Herbst, wenn der Regen kommt, verhindern ihre Kronen und weit verzweigten Wurzeln, dass der ausgedörrte Boden weggespült wird. Im Winter liefern Eicheln Futter für Zugvögel, Wildschweine und andere Tiere. Für den Pardelluchs, eine nahezu ausgestorbene Wildkatze, sind die Eichenwälder ein letzter Lebensraum. Korkeichen liefern nicht nur Rohstoff für die Produktion von Flaschenkorken. Auch beim Hausbau spielt Kork eine zunehmende Rolle – in Form von Bodenbelägen und bei der Dämmung. Ohne den Nutzen, den der nachwachsende Rohstoff Kork bringt, gäbe es diese alte Kulturlandschaft mit ihren Eichenwäldern und ihrer Artenvielfalt nicht (Schwarz 2005).

Die Korkindustrie ist wirtschaftlich lebenswichtig für den Mittelmeerraum, aus dem mehr als 99 Prozent des weltweiten Korkbedarfs kommen. Der wichtigste Teil des Korkmarktes ist die Produktion von Flaschenkorken, von denen allein der internationale Weinmarkt jährlich 15 Milliarden benötigt. Dies entspricht ca. 80 Prozent der Korkernte. Andere Korkprodukte, wie Fliesen, Dämmstoffe, und Produkte für industrielle Anwendungen, werden fast zur Gänze aus Recyclingmaterial der Korkstoppelproduktion gewonnen (WWF 2002). Allein in Portugal, dem Hauptproduzenten von Kork, hängen etwa 900 Unternehmen an der Korkproduktion und der Export von Korkprodukten machte 2002 etwa 12% des Gesamtexports und 3% des BIP von Portugal aus (Hofschroerer, Hardieck 2007).

Weitere Produkte des Waldes

Die sog. Non Timber Forest Products NTFP, d.h. alle Produkte des Waldes, die nichts mit dem Holz der Bäume zu tun haben, haben eine wichtige Bedeutung für lokale Ökonomien. Weil ihre Wertschöpfung in hohem Maß lokal und regional erfolgt und damit nicht in die internationalen Handelsstatistiken einfließt, lassen sich die NTFP kaum im globalen Maßstab bewerten. Einzelstudien arbeiten entweder mit Hektarerträgen oder mit einem prozentualen Beitrag zum verfügbaren Haushaltsschnittseinkommen der dort lebenden Familien.

Adepoju & Salau (2007) unterteilen die NTFP in vier Kategorien:

- Nahrungsmittel, wie z.B. Pilze – eines der bekanntesten Beispiele – oder andere essbare Pflanzen wie Beeren, Nüsse, wilde Zwiebeln, Kräuter und Gewürze.
- Medizinalpflanzen und diätetische Nahrungsergänzungstoffe (sie werden im Kapitel über den Wert der Natur für Medizin und Pharmakologie detaillierter abgehandelt)
- Blumen sowie Pflanzen und Pflanzenteile, die frisch oder getrocknet meist für dekorative Zwecke genutzt werden (auch Moose, Zweige, Ranken, Misteln u.v.m.)
- Spezielle Holzprodukte wie Behältnisse, Musikinstrumente, Schnitzereien u.v.m., die zwar das Holz der Bäume als Grundlage haben, für die die Bäume aber nicht im Ganzen gefällt werden müssen.

Insgesamt gibt es etwa 150 NTF-Produkte, die im internationalen Maßstab gehandelt werden (Adepoju, Salau 2007). Eine Veröffentlichung des Sekretariats des Übereinkommens über die Biologische Vielfalt (CBD 2001) gibt einen Überblick über die Ergebnisse von mehr als 40 Einzelstudien aus den Jahren 1988 – 2001 und die verschiedenen Erhebungsmethoden. Die Einzelstudien beziehen sich überwiegend auf Regionen im Bereich des tropischen Regenwaldes, aber aufgrund unterschiedlich verwendeter Messgrößen und einer unterschiedlichen Produktpalette, die untersucht wurde, lassen sich die Studien nicht vergleichen. Allenfalls lässt sich eine grobe Faustzahl für die ökonomische Bedeutung der NTFP ermitteln, nach der durch diese Produkte etwa 50-70 US\$ pro Hektar bzw. 10 – 50% des verfügbaren Haushaltseinkommens erwirtschaftet werden. Einige Beispiele können diesen Markt illustrieren:

- Traditionelle Medizinalpflanzen sind nicht nur für die Volksgesundheit in armen Ländern von enormer Bedeutung, sondern gleichzeitig auch eine gute Einkommensquelle. So zeigt eine Studie aus Belize (Mittelamerika), dass 'Bush Masters' und Sammler zwei- bis zehnmal so hohe Einkommen erwirtschaften, als dies in der ortsüblichen Landwirtschaft möglich ist. Der Reingewinn pro Hektar abzüglich der Lohnkosten liegt bei einer rotierenden Nutzung des Regenwalds im 50-Jahres-Rhythmus bei etwa 60 US\$ (Balick, Mendelsohn 1992).
- Das Institut für Amazonas-Studien in Curitiba bezifferte bereits vor 20 Jahren das jährliche Familieneinkommen für die Wildsammlung von Nüssen und die Gummigewinnung auf 960 US\$. Kombiniert mit Jagd und Fischerei kann ein Einkommen von 1.500 US\$ jährlich erzielt werden, was etwa das Doppelte des örtlichen Durchschnittseinkommens ist. (IEA 1989).
- Paranüsse (*Bertholletia excelsa*) sind eines der wenigen NTF-Produkte, die international gehandelt werden. Für Brasilien wurde das Handelsvolumen 1988 mit 40 Mio US\$ ermittelt (CGBD 1989).

- Im asiatisch-pazifischen Raum ist nach Holz das Peddigrohr (Rattan) das zweitwichtigste Produkt. Rattan wird sowohl in Plantagen kultiviert als auch wild gesammelt. Der Rattan-Export allein von Indonesien betrug 127 Mio US\$ in 1983, was etwa 4% des gesamten Holzexports darstellt. In Malaysia wird der Gesamtwert des Rattans auf monatlich 2 Mio. US\$ geschätzt. Der Wert kann jedoch auf das 21- bis 25-fache gesteigert werden, wenn der Rohstoff zu Möbeln oder Seilen verarbeitet wird. Der Möbelexport Malaysias nahm von 1985 bis 1994 um 1.929 % zu und erreichte einen Umsatz von 44 Mio US\$. Auch andere Pflanzenarten werden für eine handwerklich organisierte Fertigung genutzt, wie z.B. Bambus oder Kapok und andere Palmenarten für Lebensmittelverpackungen, Reiskörbe, Fischfallen und Matten. Bambus bedeckt in Malaysia eine Landfläche von 320.000 ha und der lokale Markt für Bambus beträgt etwa 1,2 Mio US\$ pro Jahr. Eine Wertsteigerung für die Produkte lässt sich insbesondere im Zusammenhang mit dem Tourismus erzielen (Salleh 1997).
- Die Kosmetikindustrie ist einer der am schnellsten wachsenden Märkte für NTFPs weltweit. Ein Beispiel ist Sheabutter die aus der Frucht des Karitébaums (*Butyrospermum parkii* bzw. *Vitellaria paradoxa*) gewonnen wird und eine der bekanntesten Zutaten in der Kosmetikindustrie ist. Der Karitébaum wächst nur in der afrikanischen Sahelzone. Schätzungsweise 3 Mio Frauen sind an der Ernte und Vermarktung der Früchte beteiligt. Der Gesamtumsatz mit Sheabutter wird für das Jahr 2007/08 auf 100 Mio US\$ beziffert, In Burkina Faso ist Sheabutter nach Baumwolle das zweitwichtigste Exportgut (FAO 2009).
- Eine Studie über NTF- Produkte in British Columbia, Kanada, untersucht den Wert der wild gesammelten und nach Japan exportierten Pilze von der Art 'Amerikanischer Matsutake' (*Tricholoma magnivelare*), der etwa 15 – 20% des gesamten japanischen Marktes abdeckt. 6 Firmen in Kanada erzielen mit dieser Pilzart je nach Jahr einen Umsatz zwischen 25 und 45 Mio CAN\$ (Wills, Lipsey 1999).
- In Europa spielen folgende NTFPs eine Rolle (FAO 2009):
 - Weihnachtsbäume: 28%
 - Pilze (einschließlich Trüffeln): 20%
 - Früchte, Beeren, Nüsse: 18%
 - Wild: 9%
 - Dekorations- und Schmuckpflanzen: 8%
 - andere pflanzliche Produkte: 7%
 - wilder Honig und Bienenwachs: 5%
 - andere tierische Produkte: 3%
 - Arznei-, Kosmetik, Färbe- und Aromapflanzen: 1%
 - Kork: 1%

Produkte des Meeres – die Fischereiwirtschaft

„Weltweit sind 1,7 Millionen Arten katalogisiert, 250.000 davon sind marin (UNEP 1995). Im Meer herrscht also eine geringere Artenvielfalt als auf dem Lande. Das gilt jedoch nur für die Gesamtartenzahl und nicht die stammesgeschichtliche Vielfalt. Von den 33 bekannten Tierstämmen kommen 32, und davon 15 ausschließlich, im Meer vor (Winston 1992, Norse

1993). Die Artenvielfalt in den Weltmeeren ist bedeutend größer als bislang vermutet. Eine Studie der Welternährungsorganisation FAO zu den marinen Ressourcen im westlichen Zentral- Atlantik zeigte, dass 23% der 987 erfassten Fischarten selten bzw. endemisch vorkommen: “So ein hohes Level an endemischen Arten steht in Kontrast zur verbreiteten Meinung, dass Lebewesen im Meer üblicherweise grosse geographische Reichweiten haben und daher gut vor der Ausrottung geschützt seien.“ (Smith et. al. 2002:1) Der 'Census of Marine Life' ist ein gross angelegtes Forschungsprogramm, an dem sich ein globales Forscher-Netzwerk aus mehr als 80 Ländern beteiligt. Seit Beginn des Projektes wurden bereits über 1.000 neue Lebensformen, darunter mehr als 100 neue Fischarten, entdeckt. (<http://www.coml.org/aboutcoml.htm>)

94,2 Millionen Tonnen Fische und Meeresfrüchte mit einem Marktwert von 84,9 Mrd US\$ wurden 2005 weltweit angelandet, davon 90% aus dem Meer und 10% aus Binnengewässern (FAO o.J, Summary tables 2000 – 2006, FAO 2007). Den Anteil des Beifangs, der zwar gefangen aber aus verschiedenen Gründen tot oder schwer geschädigt wieder über Bord gegeben wird, schätzt die FAO auf 7.3 Mio t, also zusätzlich nochmals etwa 8% der Gesamtanlandungen (Kelleher 2005).

In den 25 Mitgliedsstaaten der EU sind etwa 230.000 Menschen direkt in der Fischerei beschäftigt. Weitere 132.000 Arbeitsplätze sind in der Fisch- verarbeitenden Industrie angesiedelt die im Jahr 2003 einen Umsatz von US \$14,327,430 generierte (European Commission 2006).

Allein für das Vereinigte Königreich schätzt eine aktuelle Studie der DEFRA für das Jahr 2004 die Gesamtanlandungen auf 654.000 Tonnen mit einem Gesamtwert von 513 Mio €. 70% dieser Menge wurde an der Westküste Schottlands, in der nördlichen Nordsee und in der Zentral- Nordsee gefangen. Die UK Fischereiflotte beschäftigt 11.559 Fischer, davon 84% Vollzeit. Die Weiterverarbeitung, Handel und Export beschäftigen weitere 18.180, der Fischhandel 1.300 Menschen (DEFRA 2006, Beaumont et al. 2006). Die Fisch- verarbeitende Industrie in England mit 530 Unternehmen beschäftigte 2002 etwa 22.500 Menschen und erwirtschaftete einen Umsatz von US \$2,176,754 in 2003 (FAO 2004, European Commission 2006).

In Deutschland sind 3.168 direkt in der Fischerei in der Nord- und Ostsee beschäftigt und weitere 45.000 Arbeitsplätze sind bei der Fisch- verarbeitenden Industrie, dem Handel und der Gastronomie angesiedelt (BMVEL 2005) (Lotze 2007). (zu recherchieren: Länderprofil Deutschland der FAO).

(Ebenfalls Zahlen für USA 2004 vorhanden)

In Afrika z. B. sind 10 Millionen Arbeitsplätze in der Fischfangindustrie angesiedelt, die jährliche Exporterlöse von 2,15 Mrd. Euro erwirtschaftet (www.fishforall.org). Im Jahr 2004 arbeiteten weltweit 41 Millionen Menschen in der Fischerei, davon 80% im asiatischen Raum – die Fischerei ist global betrachtet ein bedeutender Einkommensfaktor (FAO 2007). Leider gibt es keine weltweiten Statistiken darüber, wie viele Arbeitsplätze (im Bootsbau, im verarbeitenden Gewerbe, im Transportwesen usw.) davon abhängen. Es wird aber ein Verhältnis von 1:3 geschätzt, so dass weiter 123 Millionen Menschen vom Fischfang abhängig sind (World Bank, FAO 2008).

(Ebenfalls Zahlen für USA 2004 vorhanden)

Überfischung und nachhaltige Ressourcennutzung

Die hoch subventionierte, industrialisierte Fischerei hat in eine Sackgasse geführt. Die globale Anlandungen haben ihr Maximum im Jahr 2004 (95 Mio t) mit einem geschätzten

Verkaufswert in Höhe von 84,9 Mrd. US\$ erreicht (FAO 2007). Insgesamt sind die Anlandungen seit 1949 um das Fünffache gestiegen. Seit den 1990er Jahren stagnieren die globalen Anlandungen während die Fischbestände zurückgehen (World Bank, FAO 2008). Die Volksrepublik China hat mit 49 Millionen Tonnen 2005 den höchsten Anteil an der Fischproduktion, wobei aber 32 Millionen Tonnen aus Aquakultur stammen (World Bank, FAO 2008).

Weltweit sind mehr als 75% der genutzten Fischbestände der Welt bis an die Grenzen ihrer biologischen Kapazität genutzt, überfischt, erschöpft oder in der Phase der Erholung, was frühere Beobachtungen bestätigt, dass die Produktionsgrenze der Ozeane erreicht ist (FAO 2007). Die Zahl der kommerziell genutzten Fischarten, die überfischt oder bis an ihre Kapazitätsgrenzen befischt sind, nimmt ständig zu – sowohl in den Küstengewässern, den Schelfmeeren als auch auf hoher See und inzwischen sogar in der Tiefsee (FAO 2005). Tiefsee-Arten sind aufgrund ihrer biologischen Eigenschaften wie Langlebigkeit, sehr geringe Geburtenraten und späte Geschlechtsreife besonders durch Überfischung gefährdet. Dieser Prozess der Überfischung wurde lange unterschätzt, weil verschiedene Länder systematisch zu hohe Fangzahlen meldeten und der Rückgang der Fischbestände in den flachen Küsten- und Schelfgebieten durch die Erschließung neuer Fanggebiete und die Tiefseefischerei ausgeglichen wurde. Außerdem wurde erst relativ spät erkannt, dass die anhaltende Überfischung weitreichende Folgen für das marine Ökosystem hat wie eine Veränderung der Arten- und Größenzusammensetzung, insbesondere der Abnahme großer Fischarten an der Spitze der Nahrungspyramide; ein Phänomen, das als „Fishing down Aquatic food webs“ beschrieben wurde (Pauly, Watson et. al. 2005, Pauly, Christensen et al. 2005).

Die Überfischung ist ein ernsthaftes ökonomisches Problem: Verglichen mit dem Wert einer möglichen nachhaltigen Fischerei verlor die Kabeljau- Fischerei in der Ostsee allein im Jahr 2002 Einnahmen in Höhe von 160.000.000 €, da durch Überfischung die Bestände erschöpft waren und die Fangquoten zur Erholung der Bestände entsprechend niedrig festgelegt wurden. Die Kabeljau- Fischerei in der Nordsee verlor im gleichen Zeitraum Einnahmen in Höhe von 230.000.000 € (Döring, Holst 2002). In Großbritannien sank der Wert des angelandeten Fisches von 1966 bis 1999 um etwa 80% von 880 Millionen £ auf 196 Millionen £.

Die Regenerationsfähigkeit von kollabierten Fischbeständen, ist abhängig von ihren biologischen Eigenschaften. Der Kabeljaubestand im Gebiet der Grand Banks im Nordwestatlantik, der in den 90er Jahren durch Überfischung zusammengebrochen ist, hat sich trotz strenger Managementmaßnahmen bis heute nicht erholt.

Konsequente Fangbeschränkungen sind die einzige Möglichkeit, um eine Erholung der Bestände zu erreichen. So haben sich die Heringsbestände in der Nordsee und dem Nordatlantik nach ihrem Zusammenbruch vor rund 25 Jahren zwischenzeitlich erholt. Auch andere wichtige pelagische Fischarten, wie Makrele und Sprotte, zeigen positive Tendenzen (Zimmermann & Gröhsler (2006). Die Beurteilung des Zustandes von Fischbeständen darf jedoch nicht nur auf der Grundlage des Laicherfischbestandes erfolgen, sondern muss auch den Fortpflanzungserfolg berücksichtigen. So produzieren die Heringsbestände in der Nordsee und der westlichen Ostsee seit vier Jahren nur geringe Nachwuchszahlen, was in absehbarer Zeit zu einer drastischen Verringerung des Fischbestandes und der Fischereierträge führen kann (Zimmermann & Gröhsler 2006). Die Ursachen für diesen Rückgang des Nachwuchses sind noch weitgehend unbekannt. Neben der Fischerei werden andere Ursachen wie der Klimawandel und daraus resultierende Veränderung des Nahrungsangebotes als mögliche Ursachen diskutiert.

Ein weiteres Problem in der Fischerei ist der hohe Beifanganteil.

Bei der Schollenfischerei in der Nordsee werden bis zu $\frac{3}{4}$ des Fanges verworfen (Discard), so dass 2004 bei einem Gesamtfang von 120.000 t nur etwa 61.000 t angelandet werden. Trotz der reduzierten Entnahme im Vergleich zu früheren Jahren ist noch keine Erholung der Bestände zu verzeichnen. Bei Makrelen nahm der Bestand bis Ende der 70er Jahre ab, um dann etwa 20 Jahre stabil zu bleiben. Durch zu intensive Fischerei sank der Bestand ab 2000 stark ab und die Möglichkeiten der Bestandserholung sind stark eingeschränkt. Als noch problematischer ist der Zustand der Fischbestände in der Nordsee anzusehen. Es wird geschätzt, dass Mitte der 60er Jahre die Bestandsbiomasse knapp 3 Millionen t Makrelen in der Nordsee betrug. Durch den Einsatz effektiverer Fanggeräte wurde die Makrele so überfischt, dass ihr Bestand auf weniger als 100.000 t in der Nordsee zurück ging. Trotz Schutzmaßnahmen hat sich der Bestand in den letzten 20 Jahren nicht wieder erholt (Zimmermann & Gröhsler, 2006).

Korallenriffe gehören neben den tropischen Regenwäldern zu den artenreichsten Ökosystemen der Erde. Ihre jährliche Wertschöpfung wird auf etwa 30 Milliarden Euro geschätzt (Constanza et al. 1997, Balmford et al. 2002). Entsprechende Auswirkungen hat die Überfischung der Fischbestände: Indonesien besitzt rund 51.000 qkm Korallenriffe. Hier leben 60% der bekannten Steinkorallen und mehr als 1650 Fischarten. 1997 konnten 3,6 Millionen Tonnen Fisch angelandet werden. Doch sind mehr als 32.000 qkm der Fläche der Korallenriffe überfischt, die volkswirtschaftlichen Schäden daraus werden auf 1,9 Mrd US\$ in 20 Jahren geschätzt; auf den Philippinen sind 21.000 qkm Korallenriffe betroffen und verursachen Schäden von 1,2 Mrd US\$. (Burke et al. 2002).

Es gibt Beispiele dafür, wie dieser Trend der Überfischung umgekehrt werden kann. Neben der strengen Quotierung der Fänge und der intensiven Überwachung der Einhaltung der Maßnahmen spielt die Ausweisung von Meeresschutzgebieten eine wichtige Rolle. Mulongoy und Gidda (2008) weisen für Meeresschutzgebiete (Marine Protected Areas, MPA) deutliche Ertragssteigerungen nach (siehe auch Halpern, Warner 2002). Im Navakavu MPA (Fiji) betrug im Januar 2007 das durchschnittliche monatliche Einkommen eines Haushalts in der Fischerei US\$ 251, und damit mehr als doppelt soviel wie außerhalb der Schutzgebiete (US\$ 118/Haushalt). Seit seiner Einführung 1995 hat das philippinische Apo Island MPA zu einer Verzehnfachung der Fangmenge in den umliegenden Gebieten geführt, auf den Fiji- Inseln führte ein lokal gemanagtes MPA – Netzwerk bisher immerhin zu einer Verdreifachung der Fangmenge und in drei Jahren zu einer 35%igen Steigerung der Haushaltseinkommen. Im Maria Islands MPA (Tasmanien) wurden bereits nach 6 Jahren wieder signifikant größere Fische gefangen und im Scandola Reservat bei Korsika war nach 13 Jahren Schutz die Häufigkeit von 11 Fischarten wieder fünfmal so hoch wie in den angrenzenden Fanggebieten. In Sta. Lucia steigerten die lokalen Fischer ihre Fangmengen durch das MPA um 46 – 90% (je nach verwendetem Netztyp) und in Florida nahm die Zahl der 'Weltrekord- Fänge' in der Freizeitfischerei zu (Roberts et al. 2001, Lubchenkow et al., 2002, Gell, Callum 2003).

Nach einer von der Weltbank und der UN-Welternährungsorganisation FAO 2008 veröffentlichten Studie gehen der globalen Fischerei wegen schwindender Fischbestände jährlich mindestens 50 Milliarden US-Dollar (36,6 Milliarden Euro) verloren. Für die vergangenen drei Dekaden summiert sich der wirtschaftliche Verlust auf 2,2 Billionen US\$. Dies entspricht in etwa dem Bruttoinlandsprodukt Italiens. Laut FAO und Weltbank gibt es zudem enorme Überkapazitäten insbesondere in Europa. Gesunde Fischbeständen würden mit dem halben Fischereiaufwand die gleiche Fangmenge ermöglichen. Weite Teile der Fischindustrie überleben nur noch, weil die Politik sie Jahr für Jahr mit über 22 Milliarden Euro Steuergeldern am Leben hält.

Zertifizierter Fisch MSC

Analog zu den land- und forstwirtschaftlichen Produkten kann auch der Handel mit zertifiziertem Fisch als Indikator für den ökonomischen Wert der Natur herangezogen werden. Das ökologische Fischereilabel MSC (Marine Stewardship Council, www.msc.org) existiert erst seit 1997 und hatte im Jahr 2005 seinen 'Durchbruch' als die weltgrößte Weißfischfischerei – Alaska Seelachs in der Bering See und den Aleuten – MSC- zertifiziert wurde. In Deutschland hat Alaska Seelachs einen Marktanteil von knapp 18 Prozent.

Bis 2008 wurden 53 Fischereien zertifiziert. Dazu zählen kleine regionale Fischereien wie Westaustralische Languste und Themse Hering sowie große Fischereien wie Alaska Wildlachs und Alaska Seelachs. 42 Prozent der weltweiten Wildlachsänge, 32 Prozent der Weißfischänge und 18 Prozent der Hummerfänge sind zertifiziert. 2007/08 stammen etwa 4 Prozent des globalen Fischfangs stammt aus MSC Fischereien. Der Wert des Weltmarktes für Erzeugnisse mit MSC- Siegel stieg in einem Jahr um nahezu 100 % und erreicht inzwischen ein Umsatzvolumen von 776 Millionen Euro und die Zahl der nach MSC-Standard zertifizierten Unternehmen der Produktkette stieg im Verlauf des Jahres um fast 40 % auf nahezu 600 Unternehmen. Mit einem Umsatzvolumen von mehr als 213 Millionen Euro repräsentiert Deutschland den weltweit größten Markt (MSC 2008, WWF 2008c).

Küstenzonen als Kinderstube der Fische

Küstenzonen wie Seegraswiesen, Marschen, Mangrovenwälder usw. sind besonders wertvolle Ökosysteme, denn sie sind nicht nur Lebensraum für sehr viele Tier- und Pflanzenarten, sondern insbesondere auch die Kinderstube der Fische, da diese dort Versteckmöglichkeiten und ein hohes Nahrungsangebot vorfinden. (Boesch and Turner, 1984; NRC, 1995, Beck et al., 2001). Bildlich gesprochen sind solche Küstenzonen Fabriken, die Nährstoffe und Energie in Fische, Krustentiere und Mollusken verwandeln.

In Queensland, Australien sind z.B. 75% des kommerziellen Garnelenfangs direkt von Mangrovenwäldern abhängig. Ein 400 qkm großer Mangrovenwald in Matang, Malaysia ist für die Fischerei 100 Mio US\$ wert. (UNEP 2006) Andere Studien kommen ebenfalls zu Zahlen, die zwischen 66 und 16,750 US\$/ha variieren (Baran & Hamprey, 1998, Rönnbäck, 1999).

Aquakultur

Die FAO (2007) zeigt, dass Aquakultur zunehmend an wirtschaftlicher Bedeutung gewinnt: Aquakultur verzeichnet seit 1970 die enorme jährliche Wachstumsrate von 8,8% im Vergleich zur Fischerei (+1,2%) und zur tierischen Nahrungsmittelerzeugung (+2,8%). 1996 wurden 26,4 Mio Tonnen Fisch in Zuchtbetrieben gewonnen, 2004 belief sich die gesamte Produktionsmenge immerhin schon auf 45,5 Mio t mit einem Gesamtwert von 63.3 Mrd. US\$ oder – wenn man die Pflanzenproduktion dazurechnet – auf 59.4 Mio t mit einem Wert von 70.3 Mrd. US\$ und nochmals zwei Jahre später, 2006, betrug der Ertrag der Aquakulturen bereits 52 Millionen Tonnen im Wert von 79 Milliarden US\$ bzw. 61,5 Milliarden Euro (FAO 2007, 2009) 70% der weltweiten Aquakultur wird von China betrieben.

Beispielsweise wurden 2007 in Chile 19 Arten in 3000 genehmigten Aquakulturanlagen kultiviert. 848.000 t konnten gewonnen werden, darunter 602.000 t Lachse und 221.000 t Weichtiere, vor allem Muscheln. Fischereiprodukte im Wert von 3827 Millionen US\$ machten 8% der gesamten Exportsumme Chiles aus. Die Aquakultur erzielte davon 2,5 Milliarden US\$, also etwa 64% und schuf damit 50000 direkte oder indirekte Arbeitsplätze (FAO 2009).

Dieser Wandel der Fischerei vom Fang aus natürlichen Beständen zu Aquakulturen wird sich verstärkt fortsetzen, da die Ausbeutung und der Fang wildlebender Fischbestände die

Produktionsgrenzen der Ozeane erreicht hat und gleichzeitig der vermutete Bevölkerungsanstieg bis 2030 einen Mehrbedarf an Fisch erwarten lässt, der nur durch Aquakultur gedeckt werden kann (FAO 2009).

Ein großes Problem ist die Zerstörung von Ökosystemen für die Aquakultur. Das betrifft weniger die im Meer angesiedelten Fischfarmen als vielmehr die Garnelenfarmen in Küstennähe und im Landesinnern angesiedelte Fisch- oder Garnelenfarmen. Letztere sind durchaus vergleichbar mit industrieller Fleischproduktion und haben einen hohen Input von Energie in Form von Nährstoffen, Wasserkreisläufen u. ä. und einen hohen Output an Abfallstoffen. So wird weltweit mehr als die Hälfte des Verlustes an Mangroven durch Aquakultur verursacht, 38 % allein durch Garnelenkultur (Valiela et al. 2001). Der Verlust ist besonders bedeutend, da Mangroven nicht nur wichtige Aufwuchsgebiete für Meeresfische sind, sondern eine natürliche Barriere gegen Stürme, Tsunamis und Taifune bilden. Darüber hinaus bilden sie eine wichtige Lebensgrundlage für viele küstennahe in Subsistenzwirtschaft lebende Gemeinschaften, die dort Brennholz, Baumaterial, Honig, Harze und Meerestiere sammeln. Die Garnelenmast – es handelt sich nicht um eine Zucht, der Laich wird gesammelt und in die Aufzuchtfarmen gebracht - ist besonders schädigend, da in der Regel nach fünf Jahren der Ertrag drastisch zurückgeht und vermehrt Erkrankungen der Garnelen zu beobachten sind. Die Produktionsstätte wird in der Regel aufgegeben und eine neue errichtet. Durch Bodenversauerung, Nährstoffarmut und Bodenverdichtung sind die Flächen degeneriert und eine erneute natürliche Bewaldung durch Mangroven für lange Zeit unmöglich. Die Zerstörung der Mangrovenwälder durch Garnelenmast wird daher als irreversibel angesehen und ist nur durch hohen finanziellen Einsatz rückgängig zu machen. Der Ertrag aus dem Garnelenverkauf ist mit 20719 US\$/ha zwar scheinbar hoch, doch nach Abzug der Kosten bleiben nur 1240-1341 US\$/ha. Auch das ist für thailändische Verhältnisse eine hohe Summe, die das System der Zuchtfarmen aufrecht erhält. Doch fehlt dabei die volkswirtschaftliche Dimension. Werden die Kosten zur Beseitigung oder Vermeidung der Umweltschäden einbezogen, so bleibt in den 5 Jahren nur noch ein Gewinn von 224-242 US\$/ha. Die Wiederaufforstung der Mangroven würde etwa 270 US\$/ha kosten, so dass alleine ein nachhaltiger Umgang mit den Flächen bereits ein Verlustgeschäft ist. Dagegen kann für die Leistungen der bestehenden Mangroven ein Wert von 2229 US\$ berechnet werden. Volkswirtschaftlich ist diese Form der Garnelenmast völlig unökonomisch und nur durchführbar, weil die Kosten der Allgemeinheit bzw. den nachfolgenden Generationen angelastet werden. (Barbier, 2007).

Fisch als industrieller Rohstoff

Neben der Fischerei bietet die Artenvielfalt der Meere viele Möglichkeiten zur Nutzung. 25 % des gesamten Fischfangs wird nicht als Speisefisch, sondern für industrielle Zwecke genutzt, wobei Fischmehl und Fischöl die wichtigste Rolle spielen. Fischöl wird zu 70% als industrieller Lebensmittel- Rohstoff genutzt (Margarine, Backzutaten), der Rest wird als Tierfutter verwendet. (WBGU 1999).

Die FAO unterscheidet drei Kategorien nach der Produktionsart (FAO 1986):

- Der Fisch wird speziell für die Produktion von Fischöl und Fischmehl gefangen (z.B. von Chile, Peru, Norwegen, Dänemark, Südafrika und den USA)
- ... oder als Nebenfang der normalen Fischerei (fast alle Länder mit Fischereiwirtschaft)
- ... oder aus Produktionsabfällen in der Fisch-verarbeitenden Industrie (z.B. Deutschland, UK, Südafrika).

Derzeit werden auf diese Art etwa 20% des gesamten Fischfangs weltweit verarbeitet (FAO 2008). In Island trug der Export von Fischmehl und Fischöl 10% zu allen Seafood- Exporten

bei – Island hat einen Anteil von 3% der weltweiten Fischmehl- und 6% der weltweiten Fischölproduktion (The Icelandic Ministry of Fisheries 2006).

Die EU war zwischen 1997 und 2001 der viertgrösste Fischmehl-Produzent (9%) und der zweitgrösste Fischöl-Produzent (16%) der Welt. Die sog. Fischfutter-Industrie ist vor allem in Dänemark, Schweden und Finnland ein substantieller Teil der Fischereiwirtschaft, in Dänemark z.B. Hängen 41% aller in diesem Sektor beschäftigten auf die eine oder andere Art von der Fischfutter-Industrie ab. Die EU ist aber auch einer der Hauptkonsumenten dieser Erzeugnisse (18% der Fischmehl- und 19% der Fischölproduktion weltweit in 1007-2001). Für das Jahr 2002 gibt es detaillierte Zahlen: 33% verbrauchen die Aquakulturen Europas, 32% die Schweinemast und 29% die Geflügelzucht (Oliveiras-Goumas B 2004).

In Alaska war die Fischöl- Produktion 2001 etwa 2,6 Mio US\$ wert, die der Grosshandel mit Fischmehl sogar über 28 Mio US\$, obwohl Alaska weniger als 1% der Weltvorräte produziert. Mögliche Nutzungen für diese Produkte sind (State of Alaska n.d.):

- Fischmehl wird fast exklusiv als Tier- und Fischfutter genutzt.
- Fischöl wurde lange Zeit fast ausschliesslich für die menschliche Ernährung genutzt, aber hand in Hand mit den zunehmenden Aquakulturen kommt es nun auch verstärkt bei der Lachszucht zum Einsatz.
- Auch das Knochenmehl wildgefangener Fische wird zu Tierfutter verarbeitet.
- Fischabfälle können in Treibstoff verwandelt werden, hier gibt es erste vielversprechende rsultate.
- Fischabfälle wie Lachsköpfe werden als Köder verwendet, von denen die Langleinen-Fischerei eine grosse menge benötigt.
- Ein wachsendes Marktsegment nimmt die Düngerherstellung ein.
- Fischöl, Fischmehl und bestimmte Organe werden für diätetische Zwecke in der menschlichen Ernährung genutzt.
- Die wachsende Zahl von Haustieren eröffnet ebenfalls neue Märkte.
- Eine ganze Reihe von Produkten wie Omega 3- Fettsäuren verzeichnen ebenfalls schnell wachsende Märkte.

Aquarienfische

Ein ganz eigener ökonomischer Markt ist der Handel mit Aquarienfischen, der vor allem im Pazifik eine ökonomische Bedeutung hat. Für Aquarien werden insgesamt 1.471 verschiedene Arten von Fischen gefangen und rund 10 Millionen weitere Meerestiere (Schnecken, Garnelen, Anemonen, etc.) sowie 12 Millionen Korallen gesammelt. Das Handelsvolumen der Zierfische beträgt bis zu 280 Millionen Euro jährlich. (http://www.vistaverde.de/news/Natur/0309/30_zierfische.htm)

Da diese Fische kaum als Speisefische Verwendung finden, ergänzen sie die Wertschöpfung in der Fischerei. Der Exportwert von Aquarienfischen betrug 1999 auf den Fiji Islands US\$ 178000, auf den Marshall Islands US\$ 473000, in Vanuatu US\$ 16500, auf den Cook Islands US\$ 73500 und in Kiribati US\$ 1160000. In Kiribati entspricht dies 7%, auf den Marshall Iseln sogar 9%% aller Fischereieexporte. (FAO 2005) In Sri Lanka werden jährlich mehr als 5,5 Mio US\$ mit dem Handel von Aquarienfischen verdient, etwa 50.000 Personen sind in diese Aktivitäten involviert. Ein kg Aquarienfisch hatte 2002 einen ökonomischen Wert von 500 US\$, ein kg Speisefisch durchschnittlich nur 6 US\$ (UNEP 2006)

Algen

Kommerziell verwertbare Gross- Algen konzentriert sich auf die Braunalgen (incl. Laminaria, Ascophyllum und Fucus spp.), die in Kosmetika (als Hydrokolloide), in Medikamenten, als Nahrungsmittel und in der Landwirtschaft (als Dünger) zum Einsatz kommen, aber auch in industriellen Anwendungen wie bei der Herstellung von Textilien. Die Wertschöpfung von Algen betrug in England im Jahr 1994 zwischen £270,000 und £450,000.” (DEFRA 2006:9) Etwa 200 Arten von Gross-Algen werden kommerziell genutzt, davon 10 intensiv. Der Weltmarkt für Algen- Produkte wird auf 5,5 - 6.000.000.000 US\$/Jahr geschätzt. Am wertvollsten ist Nori, die dünne dunkle Alge, die als Umwicklung von Sushi Verwendung findet – die Tonne getrocknete Nori- Alge kostet etwa 16.000 US\$. (FAO 2003).

Die Aquakultur von Algen wird besonders in China, Japan und Korea gepflegt. Für manche Länder gewinnt der Export von getrockneten Algen ökonomische Bedeutung, so für Tansania, Madagaskar und Mozambique. Die Aquakultur findet oft in Familienbetrieben unter der Leitung von Frauen statt und bietet eine Möglichkeit zur Diversifizierung und damit zur Verminderung der Abhängigkeit von der Fischereiwirtschaft. In Mozambique hängen bereits 2000 Arbeitsplätze an der Algen- Aquakultur, und in Tansania sogar 3.000 Arbeitsplätze. Der monatliche Verdienst für eine Familie liegt bei etwa 60 US\$. Ähnlich ist die Situation auf den Philippinen. Der Algenanbau in Küstengewässern senkt zudem den Gehalt an eingewaschenen Nährstoffen und reinigt die Küstengewässer. In China gibt es gute Beispiele eines integrierten Anbaus von Fischen, Mollusken und Algen in Aquakultur (FAO 2007).

Mikro- Algen (Diatomeen, Phytoplankton) werden als Nahrungsmittel- Ergänzungsstoffe und Gesundheits- Nahrung sowie als Futtermittel für Tiere und Fische genutzt, manche auch bei der Bio-Treibstoff- und Methan-Herstellung, in der Kosmetik- Produktion und als therapeutische Zusatzstoffe. Sie sind wahrscheinlich die grössten Biomasse- Produzenten auf der Welt. Der Weltmarkt für Produkte aus Mikroalgen wird auf etwa 5 - 6.000.000.000 US\$ / Jahr geschätzt, davon entfällt die Hälfte auf den Health Food- Sektor. Insgesamt gibt es zehntausende Arten von Mikroalgen, von denen bisher nur ein paar hundert im Hinblick auf ihre Verwertbarkeit genauer untersucht wurden. (Carlsson et. al. 2007).

Kieselalgen produzieren das sog. Kieselgur, dass technische Verwendung zur Filtration und Chromatographie findet. Es wird auch als Schleif- und Poliermittel eingesetzt und wird im biologischen Pflanzenschutz gegen bestimmte Insekten und Pilze eingesetzt. Sonstige Algen als pflanzliche Geliermittel (mit wesentlich höherer Gelierkraft als Gelatine aus tierischer Produktion), als Gelbildner, Quellmittel, Bindemittel, Emulgator, als Nährboden in der Mikrobiologie, als Stabilisator, als Verdickungsmittel in der pharmazeutischen Industrie und als Quell- und Ballaststoff für diätetische Lebensmittel. Speisealgen in Japan und in der Bretagne. Algen als Ausgangsmaterial für Kosmetik- und Haarpflegeprodukte und nicht zuletzt als Düngemittel (www.biothemen.de/Oekologie/rohstoffe/algen.html).

... auch in erdgeschichtlichen Dimensionen

„Viele Hartstrukturen im Tierreich bestehen aus Carbonatmineralien, und parallel zu den Skeletten und Schalen in Organismen entstanden in der Erdgeschichte auch Kalksteinlager. Deren Genese begann in größerem Umfang vor etwa einer Milliarde Jahren; zunächst dominierte Calcium- Magnesium-Carbonat (Dolomit). Reiner Kalkstein trat in nennenswertem Umfang erst mit dem Kambrium (542–488 Mio. Jahre) auf. Wichtigster Ort der Carbonatbildung sind die Meere mit den großen Gruppen der Foraminiferen, Coccolithophoriden, Korallen, Mollusken und Echinodermen. Die Verhältnisse liegen ähnlich wie beim schon erwähnten freien Sauerstoff: Organismen haben einen wesentlichen Teil der Welt, in der sie leben, selbst hervorgebracht bzw. haben Überreste hinterlassen, auf denen

andere Organismen siedeln. Für die moderne industrialisierte Welt liefern die Kalksedimente Zementrohstoff. In Deutschland sind triassische Kalklager (Trias: 251–200 Mio. Jahre) von besonderer Bedeutung. Sie gehen zum Beispiel auf das Muschelkalkmeer zurück, das als subtropisches Randmeer der Tethys ein großes Senkungsgebiet Mitteleuropas einnahm.“ (Storch, Wehe 2007: 214)

Viele Meeresbewohner wie Algen, Schwämme, Schnecken, Muscheln und Korallen sorgen dafür, dass der Kalk- Kreislauf auf der Erde in Gang gehalten wird. „Heute bilden biogene Carbonatschlämme etwa 40% der Meeressedimente, wobei sie eine Mächtigkeit von mehreren hundert Metern bis zu Kilometern erreichen, und Rifffcarbonate enthalten schätzungsweise 40% der Welterdölvorräte, die ihrerseits ebenfalls auf Organismen zurückgehen.“ (Storch, Wehe 2007: 214)

Quellen

- Adepoju A A, Salau, A S (2007): *Economic valuation of non-timber forest products (NTFPs)*. Munich Personal RePEc Archive, MPRA Paper No. 2689, http://mpra.ub.uni-muenchen.de/2689/01/MPRA_paper_2689.pdf
- Balick M J, Mendelsohn R (1992): *Assessing the economic value of traditional medicines from tropical rainforests*. In: Conservation Biology, Vol 6, Issue 1, pp. 128 – 130, see: <http://home.inreach.com/famdoc/rainforesteconomics.html>
- Balmford A, Bruner A, Cooper P, Costanza R, Farber S, Green R E, Jenkins M, Jefferiss P, Jessamy V, Madden J, Munro K, Myers N, Naeem S, Paavola J, Rayment M, Rosendo S, Roughgarden J, Trumper K, R. Turner K (2002): *Economic Reasons for Conserving Wild Nature*. In: Science, Vol. 297, pp. 950-953
- Baran E, Hambrey J (1998): *Mangrove Conservation and Coastal Management in Southeast Asia: What Impact on Fishery Resources?* In: Marine Pollution Bulletin Vol. 37, Nos. 8-12, pp. 431-440
- Barbier E B (2007): *Valuing Ecosystem Services as Productive Inputs*. In: Economic Policy, Vol. 22, No. 49, pp. 177-229
- Bärner J (1942): *Die Nutzhölzer der Welt*. Band I-III. Neudamm: Neumann
- Beaumont N, Townsend M, Mangi S, Austen M (2006): *Marine Biodiversity: An Economic Valuation*. Plymouth Marine Laboratory and the UK Department for Environment, Food and Rural Affairs. http://www.ucl.ac.uk/bioecon/8th_paper/Austen.pdf
- Beck M, Heck K L, Able K W, Childers D L, Eggleston D B, Gillanders B M, Halpern B, Hays C G, Hoshino K, Minello T J, Orth R J, Sheridan P F, Weinstein M P (2001): *The identification, conservation and management of estuarine and marine nurseries for fishes and invertebrates*. In: BioScience, Vol. 51, pp. 633-641
- BfN (2008): *Agrobiodiversität*. www.biodiv-chm.de/konvention/F1052472515/HTML_Page1053440242
- Biesmeijer J C, Roberts S P M, Reemer M, Ohlemüller R, Edwards M, Peeters T, Schaffers A P, Potts S G, Kleukers R, Thomas C D, Settele J, Kunin W E (2006): *Parallel Declines in Pollinators and Insect-Pollinated Plants in Britain and the Netherlands*. In: Science, Vol. 313, No. 5785, pp. 351 – 354, DOI: 10.1126/science.1127863
- Biofach (2009): *Bio-Branche trotz der Krise und wächst zweistellig*. Pressemitteilung zur Eröffnung. www.biofach.de/de/press/ars12/ars25/?arspageid=25.pm.4970
- BLE (2005): *Ökologischer Landbau weiter auf Wachstum*. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Pressemitteilung v. 28.07.2005. Bonn.
- BMBF (2005): *Wildkaffee – die ganz besondere Bohne*. In: BioTeam – Biodiversitätsforschung für die Anwendung. Förderinitiative im Rahmen des Programms 'Forschung für die Nachhaltigkeit', Bonn/Berlin, pp. 10-12

- BMELV (2007): *GAK-Rahmenplan 2008-2011*, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, http://www.bmelv.de/nn_751638/SharedDocs/downloads/04-Landwirtschaft/Foerderung/GAK/
- BMELV (2009): *Ökologischer Landbau in Deutschland*. www.bmelv.de/cln_044/nn_750590/DE/04-Landwirtschaft/OekologischerLandbau/OekologischerLandbauDeutschland.html_nnn=true#doc750858bodyText7
- BMU (2007): *Nationale Strategie zum Erhalt der biologischen Vielfalt*. Oktober 2007, www.cbd.int/doc/world/de/de-nbsap-01-de.pdf
- BMVEL (2005): *Jahresbericht über die Deutsche Fischwirtschaft 2005*. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (ed.), Berlin
- Boesch D F, Turner R E (1984): *Dependence of fishery species on salt marshes: The role of food and refuge*. In: *Estuaries*, Vol. 7, pp. 460-68
- BUND (2008a): *Zukunftsfähiges Deutschland in einer globalisierten Welt. Ein Anstoß zur gesellschaftlichen Debatte*. Studie des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt, Energie. Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, Brot für die Welt, Evangelischer Entwicklungsdienst (eds.)
- BUND (2008b): *BUND und GRÜNE fordern Waldwende*. Presseerklärung vom 4. Aug. 2008, [http://www.bund-bawue.de/nc/presse/pressemitteilungen/detail/artikel/bund-und-gruene-fordern-waldwende/?tx_ttnews\[backPid\]=447&cHash=98edf9ba31](http://www.bund-bawue.de/nc/presse/pressemitteilungen/detail/artikel/bund-und-gruene-fordern-waldwende/?tx_ttnews[backPid]=447&cHash=98edf9ba31)
- Burke L, Selig L, and Spalding M (2002): *Reefs at Risk in Southeast Asia*. World Resources Institute WRI, Washington DC. <http://www.wri.org/publication/reefs-risk-southeast-asia>
- BWI (2004): *Die BWI²-Ergebnisse: Der deutsche Wald im Jahr 2002 - Walderhaltung gesichert*. Bundeswaldinventur 2001 – 2002, Auswertung bis 2004, www.bundeswaldinventur.de
- Carlsson A S, van Beilen J B, Möller R, Clayton D (2007): *Micro- and Macro-Algae: Utility for Industrial Applications*. In: Bowles D (Hrsg.): *Outputs from the EPOBIO project*. CPL Press, Berks, UK
- Carus M (2007): *Markt- und Preisentwicklungen bei Naturfasern und Naturfaserverbundwerkstoffen*. In: Grundmann E (ed.): *Faserpflanzen aus ökologischem Anbau. Anbau - Verarbeitung – Markt. Tagungsband vom 19. Juni 2007, Kassel-Wilhelmshöhe, Schriftenreihe IBDF Band 20*, pp. 7-22
- CBD (2001): *The Value of Forest Ecosystems*. CBD Technical Series No. 4. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity, www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-04.pdf
- CGBD (1989): *Marketing non-timber tropical forest products: Prospects and promise. A Workshop Report*. Consultative Group on Biological Diversity, Cultural Survival, Cambridge, MA.
- Costanza R, Costanza R, d'Arge R, de Groot R, Farber S, Grasso M, Hannon B, Limburg K, Naeem S, O'Neill R V, Paruelo J, Raskins R G, Sutton P, van den Belt M (1997): *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. In: *Nature*, Vol. 387, pp. 253-260
- Crawley M J (1997): *Biodiversity*. In: Crawley M J (ed.): *Plant ecology*. Oxford: Blackwell Science, pp. 595–632

- Defra report (2006): *Marine Biodiversity: An economic valuation. Building the evidence base for the Marine Bill*. www.defra.gov.uk
- Demmeler M (2004): *Ressourceneffizienz regionaler und ökologischer Lebensmittel – eine kombinierte Anwendung von Ökobilanzierung und ressourcenökonomischer Analyse*. In: Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Vol. 39, pp. 351-359
- Denich M (2007): *Biologische Vielfalt in Afrika. Der Anbau von Wildkaffee in äthiopischen Bergregenwald*. In: Forum, Zeitschrift der UNESCO-Projekt-Schulen, Vol. 1-2/2007, pp. 34-41
- Denich M (2008): *Biologische Vielfalt in Afrika: Das Beispiel Wildkaffee in Äthiopien*. In: Zentrum für Entwicklungsforschung Bonn (Hrsg.): ZEF-News, Sonderausgabe zur Biodiversität, Vol. 20, Issue 5/2008, pp. 14-16
- Deutscher Bundestag (2005): *Agrarpolitischer Bericht 2005 der Bundesregierung*. Drucksache 15/4801, 02.02.2005
- Deutscher Bundestag (2007): *Agrarpolitischer Bericht 2007 der Bundesregierung*. Drucksache, 22.02.2007, http://www.bmelv.de/cln_044/nn_752130/SharedDocs/downloads/13-Service/Agrarbericht/Agrarbericht2007komplett.templateId=raw.property=publicationFile.pdf/Agrarbericht2007komplett.pdf
- Deutscher Verband für Landespflege (DVL) e.V. (2008): *Wege zur Finanzierung von Natura 2000. Gute Beispiele, wie Europa die biologische Vielfalt voranbringt*. DVL-Schriftenreihe “Landschaft als Lebensraum”. Heft 15
- Djoghla A (2008): *World Food Security: the Challenges of Climate Change and Bioenergy*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity www.cbd.int/doc/speech/2008/sp-2008-10-15-food-en.pdf
- Döring R, Holst H (2002): *The economics of a tragedy at sea: Costs of overfishing of cod from the North Sea and the Baltic*. WWF-Germany, www.wwf.fi/wwf/www/uploads/pdf/TheEconomicsofaTragedyatSea.pdf
- Dreyling G (2002): *Die Fasernessel (Urtica dioica L.), eine wiederentdeckte alte Kulturpflanze*. In: Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung - Zeitschrift für Umwelchemie und Ökotoxikologie, UWSF – Z Umwelchem Ökotox, Vol. 14 (2), p. 125
- European Commission (2006): *Facts and figures on the CFP. Basic data on the Common Fisheries Policy*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities
- FAO (1986): *The production of fish meal and oil*. FAO fisheries technical paper 142, Food and Agriculture Organization of the United Nations; Rome
- FAO (2003): *A guide to the seaweed industry*. FAO Fisheries Technical paper 441. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome
- FAO (2004): *FAO Fishery Country Profile – The United Kingdom*. <http://www.fao.org/fi/fcp/en/GBR/profile.htm>
- FAO (2005): *Review of the state of world marine fishery resources*. FAO fisheries technical paper 457, Food and Agriculture Organization of the United Nations; Rome.

- FAO (2007): *The state of world fisheries and aquaculture 2006*. Food and Agriculture Organization of the United Nations; Rome
- FAO (n.d.): *Yearbook summary tables: A-1(a) Fish, crustaceans, molluscs, etc World capture production, p21, 2000 – 2006*, <ftp://ftp.fao.org/fi/stat/summary/default.htm#capture>
- FLO (2008a): *An Inspiration for Change*. Fairtrade-Labeling-Organizations International e.V., Annual report 2007. Bonn, www.fairtrade.net/uploads/media/FLO_AR2008.pdf
- FLO (2008b): *Fair Trade 2007: new facts and figures from an ongoing success story. A report on Fair Trade in 33 consumer countries*. http://forum-fairer-handel.de/downloadc/95885_Zahlen%20des%20Fairen%20Handels%202007.pdf
- Forum Umwelt & Entwicklung (ed., 2005): *Ökologische Landwirtschaft – Ein Beitrag zur nachhaltigen Armutsbekämpfung in Entwicklungsländern*. Bonn, www.forumue.de > Publikationen
- Gallai N, Salles J-M, Settele J, Vassière B E (2009): *Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline*. In: *Ecological Economics*, Vol. 68, Issue 3, pp. 810-821
- Gatzweiler F, Hein L (2006): *The economic value of coffee (Coffea arabica) genetic resources*. In: *Ecological Economics*, Vol. 60 (2006), pp. 176-185
- Gatzweiler F, Hein L (2008): *Der Wert der ökonomischen Bewertung von Biodiversität*. In: Zentrum für Entwicklungsforschung Bonn (Hrsg.): ZEF-News, Sonderausgabe zur Biodiversität, Vol. 20, Issue 5/2008, pp. 7-9
- Gell F R, Callum M R (2003): *Benefits beyond boundaries: the fishery effects of marine reserves*. In: *Trends in Ecology and Evolution*, Vol. 18, Issue 9, pp. 448-455
- Gerowitt B (2008): *Agrobiodiversität – die entscheidende Ressource im “Global Food Change”*. In: *LandInForm* Vol. 3/2008, pp. 16-17
- Gole T W (2003): *Vegetation of the Yayu forest in SW Ethiopia: impacts of human use and implications for in situ conservation of wild Coffea arabica L. populations*. Ecology and Development Series No. 10, 2003, Göttingen: CuvillierHampicke, Ulrich (2000): *Ökonomie und Naturschutz*. Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege.
- Graf T, Heydrich R, Rudel H, Wurl G, Biertümpfel A (2002): *Anbau und Verwertung von Faserpflanzen in Thüringen*. Abschlussbericht, Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt, <http://www.tll.de/ainfo/pdf/hnf10702.pdf>
- Grundmann E (2007): *Versuche zum ökologischen Anbau der Fasernessel*. In: Grundmann E (ed.): *Faserpflanzen aus ökologischem Anbau. Anbau - Verarbeitung – Markt*. Tagungsband vom 19. Juni 2007, Kassel-Wilhelmshöhe, Schriftenreihe IBDF Band 20, pp. 42-45
- Halpern B S, Warner R R (2002): *Marine reserves have rapid and lasting effects*. In: *Ecology Letters*, Vol.5(2002), pp. 361–366
- Hampicke U (2006): *Anreiz Ökonomie der Honorierung ökologischer Leistungen*. BfN-Skripten 179, Bonn
- Häusler A., Neidlein H-C., Lupp, G. (2003): *Naturschutz und Holzvermarktung*. In: *Natur- und Landschaft*, Nr. 7/2003, S. 299-302

- HDH (2002): *Kurzbericht zur Clusterstudie Forst und Holz NRW, 2. Absatzstufe*. Hauptverband der Deutschen Holz und Kunststoffe verarbeitenden Industrie und verwandter Industriezweige im Auftrag des Ministeriums für Umweltschutz und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW, http://www.wald-und-holz.nrw.de/45Wald_und_Holz/10_Cluster_Forst_Holz/index.php
- Heywood V H (1993): *Broadening the basis of plant resource conservation*. In: Gustafson J P, Appels R, Raven P (eds.): *Gene conservation and exploitation*. 20th stadler genetics symposium. New York, London: Plenum Press, pp. 1–13
- Hofschroerer J, Hardieck H (2007): *Die Korkver-und Bearbeitung in Portugal am Beispiel der nördlichen Algarve: Ein Gesamtüberblick*. GRIN Verlag
- Holst N (2008): *Nutzung und Förderung nachwachsender Rohstoffe zur stofflichen Nutzung*. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe FNR, Tagung der Nachwuchsgruppen, Jena am 29. Mai 2008, <http://www.fnr-server.de/cms35/fileadmin/allgemein/pdf/veranstaltungen/nachwuchsgruppen/holst.pdf>
- Houwald, Edelgard von (2008): *Erhaltung der Biologischen Vielfalt und Ernährungssicherung*. Perspektiven aus Sicht des BMELV. LandInForm 3/2008
- IEA (1989): *Man and the environment in Amazonia, potential forest use and the social management of natural resources*. Institute for Amazonian Studies, Curitiba, Brazil.
- IFAD (2003): *The Adoption of Organic Agriculture Among Small Farmers in Latin America and the Caribbean*. International Fund for Agricultural Development, Report No. 1337, Rom, www.ifad.org > Evaluation > Thematic evaluations > Organic agriculture and poverty reduction
- IFAD (2005): *Organic Agriculture and Poverty Reduction in Asia: China and India Focus*. International Fund for Agricultural Development, Report No. 1664, Rom, www.ifad.org > Evaluation > Thematic evaluations > Organic agriculture and poverty reduction
- IFOAM (2009): *Neue Studie zum Biolandbau weltweit erschienen*. Pressemitteilung, www.oekolandbau.de/service/nachrichten/detailansicht/meldung/neue-studie-zum-biolandbau-weltweit-erschienen/zurueck-zu/5/
- Informationsdienst Holz (o.J.): *Wirtschaftliche und soziale Aspekte*. Recherche vom 26.3.2009, www.infoholz.de/html/f_page.phtml?p1=1235836503a564318914&p3=1538
- Jaakko Pöyry Consulting (2002): *Struktur und Marktanalyse der Holz verbrauchenden Industrie in Nordrhein-Westfalen, 1. Verarbeitungsstufe*, http://www.wald-und-holz.nrw.de/45Wald_und_Holz/10_Cluster_Forst_Holz/6_1_Absatzstufe.pdf
- Kelleher K (2005): *Discards in the World's Marine Fisheries*. An Update. Food and Agriculture Organization of the United Nations; FAO Fisheries Technical Paper, No. 470. Rome.
- Klein D, Kies U, Schulte A (2009): *Regional employment trends of wood-based industries in Germany's forest cluster: a comparative shift-share analysis of post-reunification development*. In: *European Journal of Forest Research*, published online 19. Feb. 2009, DOI 10.1007/s10342-009-0258-6

- Kovascics M (2006): *Eine harte Nuss, die biologisch und fair geknackt wird*. In: Die Tageszeitung (taz) vom 16. 2. 2006
- Krier J-M (2008): *Fair Trade 2007: New Facts and Figures from an ongoing Success Story*. Brüssel, <http://www.fairfutures.at/f+f2007.html>
- Laufmann P (2005): *Die Rückkehr des Regenwaldes*. In: Natur & Kosmos, Vol. 10/2005, pp. 20-29
- Losey J E, Vaughan M (2006): *The Economic Value of Ecological Services Provided by Insects*. In: BioScience, Vol. 56, No. 4, pp. 311-323
- Lotze H K (2007): *Rise and fall of fishing and marine resource use in the Wadden Sea, southern North Sea*. In: Fisheries Research Vol. 87 (2007), pp. 208–218. doi:10.1016/j.fishres.2006.12.009
- Lubchenco J, Palumbi S R, Gaines S D, Andelman S (2003): *Plugging a Hole in the Ocean: The Emerging Science of Marine Reserves*. In: Ecological Applications, Vol. 13, Supplement 'Marine Reserves', pp. 3-7
- Lühs W (2002): *Nachwachsende Rohstoffpflanzen – Geschichte und Bedeutung*. Justus-Liebig-Universität Giessen, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung I, IFZ, www.nawaro-hessen.de/texte/roh_pfl.pdf
- Lundgren B O (1989): *Foreword. Multipurpose trees: Selection and testing for agroforestry*. Nairobi: English Press.
- Maurer K H (2005): *Chemische Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen: Möglichkeiten und Grenzen*. Vortrag auf dem Hochschultag 2005 im Wissenschaftszentrum Weihenstephan, TU München, www.wz-straubing.de/ret/download/vortrag_maurer_5hochschultag_e.pdf
- Menrad K, Decker T, Gabriel A, Kilburg S, Langer E, Schmidt B, Zerhoch M (2006): *Industrielle stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe. Themenfeld 4: „Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen – Markt, makroökonomische Effekte und Verbraucherakzeptanz“*. Gutachten im Auftrag des Deutschen Bundestags, Wissenschaftszentrum Straubing und Fachagentur nachwachsende Rohstoffe
- Mertens M (2003): *Umsturz im Forst*. In: Frankfurter Rundschau, 19.03.2003, S. 14
- Meyhöfer R, Poehling H-M (2008): *Jedem Nützlich seine Nische schaffen*. In: LandInForm, Vol. 3/2008, p.23
- Miller U (2008): *20 Jahre Apfelsaftprojekt Bodensee-Oberschwaben*. In: NABU Bundesfachausschuss Streuobst (ed.): Saft, Sorten, Szenarien. Tagungsband des 3. bundesweiten Treffens der Streuobstaufpreisvermarkter vom 9.-11.März 2007.
- Miller U (2009): *Streuobst, Strom und Wärme. Das BUND-Regionalstromprojekt*. In: Tgungband zum Deutschen Naturschutztag 2008. Unveröffentlichtes Manuskript
- Miller U., Walser M. (2005 i.E.): *Regionalstrom – regionaler Mehrwert durch Umwelt- und Naturschutz*. In: Natur und Landschaft, Themenheft 9/10 2005 Schwerpunkt ‚Energie aus Biomasse‘
- Minol K, Sinemus K (2005): *Rohstoffe aus Designerpflanzen*. In: mensch+umwelt spezial, Vol. 17, 2004/2005, pp. 39-44, GSF-Forschungszentrum für Umwelt, Helmholtz-Gesellschaft, München <http://www.helmholtz->

muenchen.de/neu/Aktuelles/Zeitschriften/m_u_spezial_gruene_Gene/39_44_Minol_Sinem_us.pdf

- MSC (2008): *Jahresbericht 2007 / 2008*. Marine Stewardship Council, http://www.msc.org/de/printed-documents/MSC_AR_06-07_German.pdf
- Müller-Sämann K M, Reinhardt G, Vetter R, Gärtner S (2002): *Nachwachsende Rohstoffe in Baden-Württemberg: Identifizierung vorteilhafter Produktlinien zur stofflichen Nutzung unter besonderer Berücksichtigung umweltgerechter Anbauverfahren*. Institut für umweltgerechte Landbewirtschaftung, Müllheim (IfuL) und Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (IFEU) im Auftrag des Landes Baden-Württemberg, http://www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de/servlet/PB/-s/vl4aq613witr5hgcf819x31pz27rus9/show/1159868_11/BWplus_Endbericht.pdf
- Mulongoy K J, Gidda S B (2008): *The Value of Nature: Ecological, Economic, Cultural and Social Benefits of Protected Areas*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal
- Neidlein H C, Walser M (2004): *Finanzierungshandbuch für Naturschutzmaßnahmen*. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (ed.). Berlin
- Nieberg H, Offermann F (2007): *Financial success of organic farms in Germany*. Paper presented at the 16th IFOAM Organic World Congress, Modena, Italy, June 16-20, 2008, <http://orgprints.org/11890>
- Norse E A (1993, ed.): *Global Marine Biological Diversity: A Strategy for Building Conservation into Decision Making*. Island Press, Washington, D.C., pp. 14-37
- NRC National Academy of Sciences (1995): *Understanding Marine Diversity: A Research Agenda for the Nation*. Washington, D.C.: National Academy Press
- Öko-Institut (2003): *Innovative Ansätze*. Freiburg
- Oliveiras-Goumas B (2004): *The fish meal and fish oil industry. Its role in the common fisheries policy*. Luxembourg, European Parliament, Directorate-General for Research, Working Paper No. FISH 113 eng
- Pauly D, Christensen V, Dalsgaard J, Froese R, Torres F (1998): *Fishing down marine food webs*. In: *Science*, Vol. 279, pp. 860-863
- Pauly D, Watson R, Alder J (2005): *Global trends in world fisheries: impacts on marine ecosystems and food security*. In: *Philosophical Transactions of The Royal Society: Biological Sciences*, Vol. 360, pp. 5–12
- Petermann C. (2002): *Naturschutz als Impulsgeber für sozioökonomische Entwicklungen*. Ergebnisse aus dem F+E-Vorhaben 898 81004 des Bundesamtes für Naturschutz, Angewandte Landschaftsökologie Heft 47, Bundesamt für Naturschutz. Bonn
- Prochnow A, Schlauderer R (2002): *Ökonomische Bewertung von Verfahren des Offenlandmanagements auf Truppenübungsplätzen*. In: Wallschläger D, Mrzljak J, Wiegler G (eds.): *Offenland und Sukzession, Aktuelle Reihe der BTU Cottbus*, Vol. 8/2002, pp. 81-94
- Rahmann G (2007): *Landschaftspflege mit Ziegen. Die Pflege von Magerrasen kann für Öko-Betriebe ökonomisch sein*. In *Lebendige Erde*, Vol. 2/2003, pp. 12-14

- Ricketts T H, Daily G C, Ehrlich P R, Michener C D (2004): *Economic value of tropical forest to coffee production*. In: Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA, PNAS, Vol. 101, August 24, No. 34pp. 12579–12582, www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0405147101
- Rivoli, P (2006): *Reisebericht eines T-Shirts*. Berlin: Ullstein
- Roberts C M, Bohnsack J A, Gell F, Hawkins J P, Goodridge R (2001): *Effects of Marine Reserves on Adjacent Fisheries*. In: Science, Vol. 294, pp. 1920 - 1923
- Rönnbäck P (1999): *The ecological basis for economic value of seafood production supported by mangrove ecosystems*. In: Ecological Economics, Vol. 29, pp. 235–252
- Rösler M (2008): *Streuobst – Aufpreisvermarktung*.
www.nabu.de/themen/streuobst/vermarktung/00438.html
- Rösler M. (2003): *Aufpreisvermarktung und Naturschutz – Streuobstbau als Trendsetter*. In: Natur und Landschaft, Heft 7, 78/2003, S. 295 – 298
- Rösler M.. (2008): *Streuobstbau in Deutschland*. In: NABU Bundesfachausschuss Streuobst (ed.): Saft, Sorten, Szenarien. Tagungsband des 3. bundesweiten Treffens der Streuobstaufpreisvermarkter vom 9.-11.März 2007
- Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (2007): *Dämmstoffe aus der Natur*.
www.smul.sachsen.de/lfl/publikationen/download/3347_1.pdf
- Salleh M N (1997): *Challenges in Enhancing the Productive Functions of Tropical Rain Forest*. Paper presented at the XI World Forestry Congress in Antalya, Turkey, 13 to 22 October 1997,
<http://www.fao.org/forestry/docrep/wfcxi/PUBLI/V3/T0E/1-1.HTM#TOP>
- Schäfer M (ed., 2007): *Zukunftsfähiger Wohlstand. Der Beitrag der ökologischen Land- und Ernährungswirtschaft zu Lebensqualität und nachhaltiger Entwicklung*.
Wirtschaftswissenschaftliche Nachhaltigkeitsforschung. Band 2. Metropolis Verlag, Marburg
- Schwarz S (2005): *Korkernte - Striptease im Eichenwald*. In: Natur+Kosmos, Vol. 08/2005, pp. 26-34
- Schweikle J (1995): *Der grüne Schatz der Ojibwa*. In: Natur, Vol. 9/95, pp. 18 ff.
- Sieg K, Jensen D (2005): *Felder dieser Erde*. In: Natur + Kosmos, Vol. 10/2005, pp.80-89
- Smith, M L, Carpenter K E, Waller R W (2002): *An introduction to the Oceanography, Geology, Biogeography, and Fisheries of the Tropical and Subtropical Western Central Atlantic*. In: Carpenter, K.E. (ed.): The living marine resources of the Western Central Atlantic. Vol. 1, FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5. Rome, FAO
- State of Alaska, Office of Fisheries Development (n.d.): *By-Product Development*.
http://www.dced.state.ak.us/oed/seafood/by_products.htm
- Statistisches Bundesamt (2004): *82% des nutzbaren Holzzuwachses im Wald wurden 2004 eingeschlagen*. Pressemitteilung Nr.268 vom 06.07.2006,
http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Presse/pm/2006/07/PD06_268_85.psmi

- Stellmacher T (2008): *Zertifizierung zum Schutz von Biodiversität? Beispiel Waldkaffee aus Äthiopien*. In: Zentrum für Entwicklungsforschung Bonn (Hrsg.): ZEF-News, Sonderausgabe zur Biodiversität, Vol. 20, Issue 5/2008, pp. 5-6
- Stenz, R. (2007): *Wie Pflanzenvielfalt richtig schützen?* Gen-ethischer Informationsdienst (GID) , Vol. 181, April 2007, <http://www.gen-ethisches-netzwerk.de/gid/181>
- Stockinger J, Pühringer M, Pruckner G (2007): *Der Wert der Landwirtschaft im Salzkammergut – Was würde die Landschaftspflege ohne Bauern kosten?* Information zur Pressekonferenz zur gleichnamigen Studie am 19. September 2007, Land Oberösterreich, www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xbcr/SID-3DCFCFC3-74C5BC4C/ooe/PK_Stockinger_19.9.2007_Internet.pdf
- Storch V, Wehe T (2007): *Biodiversität mariner Organismen: Entstehung – Umfang – Gefährdung*. In: UWSF – Z Umweltchem Ökotox 19 (4), p.213 – 218
- The Icelandic Ministry of Fisheries (2006): *Fishmeal and fish oil – processing and markets*. http://www.fisheries.is/process/meal_oil.htm
- Tscharntke T, Klein A (2008). *Wie Artenvielfalt bei Bienen unsere Ernährung sichert*. In: LandInForm, Vol. 3/2008, p.22
- UFZ (2006): *Wildbienen und die von ihnen bestäubten Pflanzen verschwinden gemeinsam*. Helmholtz Zentrum für Umweltforschung UFZ, Pressemitteilung vom 21. Juli 2006, <http://www.ufz.de/index.php?de=10111>
- UNDP (2005): *Human Development Report 2005*. United Nations Development Programme, New York
- UNEP (1995): *Global Biodiversity Assessment*. Cambridge University Press, Cambridge, UK
- UNEP (2006): *In the Front Line: Shoreline Protection and other Ecosystem Services from Mangroves and Coral Reefs*. www.unep-wcmc.org/resources/PDFs/In_the_front_line.pdf
- Valiela I, Bowen J L, York J K (2001): *Mangrove forests: One of the world's threatened major tropical environments*. In: BioScience, Vol. 51, pp. 807-815
- VDP (2007): *Papier Kompass 2008*. Verband Deutscher Papierfabriken, <http://www.vdp-online.de/pdf/Kompassdeutsch.pdf>
- VDP (2008): *Kennzahlen deutscher Zellstoff- und Papierfabriken 2008*. Verband Deutscher Papierfabriken, <http://www.vdp-online.de/pdf/Pressekonferenzzahlen2008.pdf>
- Vogtmann H (2002): *Multifunktionale Landwirtschaft als gesamtgesellschaftliche Aufgabe*. Vortrag in Witzenhausen am 10.12.2002. <http://www.bfn.de/09/witzenhausen.pdf>
- von Houwald E (2008): *Erhaltung der Biologischen Vielfalt und Ernährungssicherung. Perspektiven aus Sicht des BMELV*. In: LandInForm, Vol. 3/2008, pp. 18-19
- WBGU (1999): *Welt im Wandel. Erhaltung und nachhaltige Nutzung der Biosphäre*. Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen, Jahresgutachten 1999. Berlin u.a.: Springer

- Wills R M, Lipsey R G (1999): *An Economic Strategy to Develop Non-Timber Forest Products and Services in British Columbia*. Forest renewal BC Project No. PA97538-ORE, Final Report, <http://www.for.gov.bc.ca/hfd/library/frbc1999/FRBC1999MR30.pdf>
- Winston J (1992): *Systematics and Marine Conservation*. In: N. Eldredge (ed.): *Systematics, Ecology, and the Biodiversity Crisis*. Columbia University Press, New York, p. 148
- World Bank, FAO (2008): *The Sunken Billions. The Economic Justification for Fisheries Reform*. Sustainable Development Network, Agriculture and Rural Development, Oct. 2008, Washington / Rome, http://www.globefish.org/files/Sunken%20Billions%20Report%20Advance%20Edition_659.pdf
- WWF (2002): *Flaschen — bitte nur mit Kork!* News & Publications, 06 Dec 2002, http://www.panda.org/what_we_do/policy/macro_economics/news/?4802/2/
- WWF (2008a): *Welchen Wert hat die biologische Vielfalt?* WWF Deutschland, Hintergrundinformation, März 2008 http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/pdf_neu/Welchen_Wert_hat_die_biologische_Vielfalt.pdf
- WWF (2008b): *Kein Kahlschlag für Papier*. <http://www.wwf.de/themen/waelder/papier/>
- WWF (2008c): *Der Marine Stewardship Council (MSC)*. <http://www.wwf.de/themen/meere-kuersten/ueberfischung/umweltsiegel/der-marine-stewardship-council-msc/>
- Zimmermann C, Gröhler T (2006): *Entwicklung und gegenwärtige Lage wichtiger Fischereiressourcen des Nordatlantiks, der Nord- und Ostsee*. Jahresbericht über die deutsche Fischwirtschaft 2006, pp. 163-177