

Bachelorstudiengang Umweltwissenschaften

Bachelorarbeit

Auswirkungen der Palmöl-Produktion auf die abiotischen und biotischen Ressourcen tropischer Länder



Vorgelegt von: Judith Friederike Boveland

Betreuender Gutachter
Prof. Dr. Rainer Buchwald

Zweiter Gutachter
Prof. Dr. Ingo Mose

I. Inhaltsverzeichnis

I. Inhaltsverzeichnis _____	I
II. Tabellen _____	III
III. Abbildungen _____	IV
0. Abstract _____	1
1. Einleitung _____	2
2. Die Ölpalme _____	3
2.1 Taxonomie _____	3
2.2 Morphologie _____	4
2.3 Anbaubedingungen _____	5
2.4 Plantagenbetrieb _____	6
2.5 Gewinnungsverfahren _____	11
3. Verwendung von Palmöl _____	13
3.1 Palmöl als Bioenergieträger _____	14
3.1.1 Mobil: als Biokraftstoff _____	14
3.1.2 Stationär: zur Wärme- und Stromerzeugung _____	16
4. Ausbreitung der Ölpalmen-Plantagen _____	17
4.1 Weltweite Produktion von Pflanzenölen _____	17
4.2 Anbauggebiete _____	18
4.3 Import- und Exportsituation von Palmöl _____	21
5. Politische und gesetzliche Rahmenbedingungen _____	23
5.1 Vorgaben der Europäischen Union _____	23
5.2 Vorgaben der Deutschen Bundesregierung _____	23
6. Auswirkungen der Palmöl-Produktion _____	26
6.1 Ökologische Auswirkungen _____	26
6.1.1 Flächenbeanspruchung _____	26
6.1.2 Biodiversität _____	35
6.1.3 Boden (Erosion) _____	39
6.1.4 Einsatz von Düngemitteln _____	39
6.1.5 Einsatz von Pestiziden _____	41

6.1.6 Wasserverbrauch _____	41
6.1.7 Ölmühlen _____	43
6.2 Soziale Auswirkungen _____	45
6.2.1 Indigene Bevölkerung und Smallholding _____	45
6.2.2 Beschäftigungsverhältnis im Palmölsektor _____	48
6.3 Ökonomische Auswirkungen _____	50
6.3.1 Wirtschaftsleistung von Palmölexporten in Indonesien und Malaysia _____	50
6.3.2 Subventionen von Palmöl seitens der Importländer _____	51
6.3.3 Auswirkungen auf die Nahrungsmittelproduktion _____	52
7. Strategien zu einer nachhaltigen Produktion und Nutzung von Palmöl _____	54
7.1 Optimierungspotenziale _____	54
7.1.1 Flächennutzung _____	54
7.1.2 Biodiversität _____	55
7.1.3 Plantagenbewirtschaftung _____	56
7.1.4 Dünger und Pestizide _____	57
7.1.5 Pflanzenrückstände _____	57
7.1.6 Ölmühlen _____	57
7.1.7 Emissionen / Treibhausgase _____	59
7.1.8 Smallholder _____	60
7.1.9 Arbeitsbedingungen _____	61
7.1.10 Regierung / Politik _____	62
7.1.11 Banken / Kreditgeber / Abnehmer _____	63
7.2 Ansätze für eine zertifizierte nachhaltige Palmölproduktion ____	67
7.3 Nachfrage nach nachhaltig produziertem Palmöl _____	67
7.4 Best Practice – Beispiele _____	67
7.4.1 Effiziente Abfallnutzung in Thailand _____	67
7.4.2 Best Management Practices in Indonesien _____	67
7.4.3 Smallholding in Ghana _____	68
7.5 Worst Case _____	69
8. Zusammenfassung _____	70
9. Fazit _____	72
Literaturverzeichnis _____	74
Anhang _____	85

II. Tabellenverzeichnis

Tab.1: Chemische und Physikalische Eigenschaften von Diesel im Vergleich zu ausgewählten Pflanzenölen _____	16
[9] WWF 2007, AGQM o.J., EMPA 2007	
Tab.2: Ölpalmen-Anbaufläche und Palmölproduktion (2009) _____	19
[14] Selbst erstellt. Datengrundlage: ISTA Mielke 2010	
Tab.3: Veränderung der gesamten Plantagenflächen in Malaysia 1990 - 2000 [1.000 ha] _____	27
[19] Yusof & Chan 2004 in WWF 2007	
Tab.4: Die ersten 10 Länder mit den größten, für den Ölpalmenanbau geeigneten (Wald-)Flächen _____	29
[21] Stickler <i>et al.</i> (2008) in BUTLER <i>et al.</i> 2008	
Tab.5: Beispiele für den Lohn von Arbeitern auf Ölpalmen-Plantagen in Nord-Sumatra, 2002 _____	49
[34] SIEGMANN o.J. in WAKKER 2005	

III. Abbildungsverzeichnis

Abb. Titelblatt (von links nach rechts):

Quelle:

http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Oilpalm_malaysia.jpg&filetimestamp=20070406135958, (15.06.2010)

<http://www.forestfinance.de/Subventionen-fuer-Strom-aus-Palmoel-nur-unter-strikten-Bedingungen.435.0.html?&ftu=0523645eed1750fd8f0a2a95ca4e3767>, (15.06.2010)

<http://www.regenwald.org/kids/abholz.php>, (15.06.2010)

<http://aryajenar.wordpress.com/2009/01/09/>, (15.06.2010)

<http://www.saschabierl.de/illustration/werbung/>, (15.06.2010)

Abb. 1 Ölpalmen unterschiedlichen Alters im Plantagenanbau _____ 4

[1] http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Oilpalm_malaysia.jpg&filetimestamp=20070406135958, (15.06.2010)

Abb. 2: Reifes Fruchtbündel in der Blattachse der Palme _____ 4

[2] Imaflora Brasil Hrsg. in: ForschungsReport 1/2009, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

Abb.3. Frucht von a) tenera, b) dura und c) pisifera _____ 4

[3] Verändert nach RHEM et al. (1976)

Abb.4: Sprinkleranlagen zur Bewässerung in der Anzuchtstation _____ 5

[4] Chinchilla o.J. in Griffée et al. 2004

Abb. 5: Rinder in Plantage mit 10 Jahre alten Palmen _____ 7

[5] Reynolds 2003 in Griffée et al. 2004

Abb.6: Auswahl an Nutzungsmöglichkeiten des Palmöls und Palmkernöls ____ 13

[6] Selbst erstellt.

Datengrundlage: WWF DEUTSCHLAND (2007) und BASIRON et al. (2004)

Abb.7: Verwendung von Biodiesel nach Nutzergruppen
(Angaben in 1.000 t für das Jahr 2005) _____ 15

[7] Verändert nach: AGQM (o.J.)

Abb.8: Weltweite Produktion (2008) der wichtigsten Pflanzenöle _____ 18

[9] Selbst erstellt. Datengrundlage: MPOB 2008

Abb.9: Ölerträge pro Hektar (Jahresdurchschnitt 2004 - 2006) _____ 18

[10] USDA 2006

[11] ISTA Mielke

Abb.10: Ausdehnung der Ölpalmen-Plantagen in 43 Ländern (2006) _____	19
[12] KOH and WILCOVE 2008a in CIFOR 2009	
Abb.11: Ölpalmen-Anbauflächen _____	19
[13] Selbst erstellt. Datengrundlage: FAOSTAT 2010	
Abb.12: Palmöl exportierende Länder _____	21
[15] Selbst erstellt. Datengrundlage: MPOB: 2008	
Abb.13: Palmöl importierende Länder _____	21
[16] Selbst erstellt. Datengrundlage: MPOB 2008	
Abb.14: Anteile erneuerbarer Energien an der Energiebereitstellung in Deutschland _____	24
[^{1,2,4} 17] Bildquelle: BMU-KI III 1 nach Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat); Bild: BMU / Brigitte Hiss; Stand März 2010; Angaben vorläufig ¹ Quellen: Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG 2009) vom 25.10.2008 und Erneuerbare-Energien-WärmeGesetz (EEWärmeG) vom 7.8.2008 ² Quelle: EU-Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung der Nutzung von Energien aus erneuerbaren Quellen, Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoenergieverbrauch bzw. am EEV im Verkehrsbereich ⁴ Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanz (AGEB) in: BMU 2010	
Abb.15: Ökologische und soziale Auswirkungen der Palmölproduktion _____	26
[18] Selbst erstellt	
Abb. 16: <i>Imperata cylindrical</i> Graslandschaft _____	28
[20] FAIRHURST and MCLAUGHLIN 2009 in ECOFYS 2009	
Abb.17: Veränderungen der globalen Waldbedeckung, 1990 – 2005 _____	29
[22] Verändert nach FAO 2006a in UNEP et al. 2009	
Abb.18: Intakte Wälder _____	30
[23] GREENPEACE 2006 in GLOBALIS (o.J.)	
Abb. 19: Kohlenstoffbalance über einen Zeitraum von 70 Jahren auf einer ursprünglichen Waldfläche von 1 ha Größe, die in Ölpalmen- Plantage umgewandelt wurde _____	35
[24] DANIELSEN et al. 2008	
Abb.20: Globale Entwicklung und Biodiversität _____	36
[25] GRIDA (o.J.)	
Abb. 21: Vergleich der Artenvielfalt in Ölpalmen-Plantagen vs.	

(a) Primärwald und (b) degradiertem Naturwald _____	37
[26] FITZHERBERT et al. 2008 in CIFOR 2009	
Abb.22: Orang-Utan Verbreitung auf Borneo _____	38
[27] GRIDA (o.J.)	
Abb.23: Ausmaß der Regenwaldabholzung auf Borneo 1950 – 2005 und bis 2020 projiziert _____	38
[28] GRIDA (o.J.)	
Abb.24: Globale Nutzung von Dünger für Feldfrüchte (2007-2007/2008) in %__	40
[29] HEFFER 2009	
Abb.25: Anteil verschiedener Ackerpflanzen am globalen Wasserverbrauch für Feldproduktion _____	43
[30] UNESCO-IHE 2004	
Abb.26: Konventionelles Abwasser- und Abfallmanagement in Palmölmühen _____	43
[31] SCHUCHARDT 2003	
Abb.27: Finanzieller Verlust durch nicht genutzte Abfälle und Abwässer _____	44
[32] SCHUCHARDT 2003	
Abb.28: Die von PTPN vorgeschlagene Ölpalmen-Plantagen entlang der malaysische-indonesischen Grenze (Kalimantan) _____	46
[33] PTPN und Google Earth in WAKKER 2006	
Abb.29: Entwicklung des BIP und des Anteils des exportierten Palmöls am BIP in Indonesien und Malaysia _____	50
[35] Selbst erstellt. Datengrundlage: FAOSTAT 2010 und IMF 2010	
Abb.30: Entwicklung des Wertes [US\$ / t] für Palmöl in Malaysia _____	51
[36] Selbst erstellt. Datengrundlage: FAOSTAT (2010)	
Abb.31: Nahrungsmittelhandel _____	52
[37] http://faostat.fao.org/Portals/_Faostat/documents/pdf/map05.pdf , (19.04.2010)	
Abb.32: An der Produktionskette für Palmöl beteiligte Stakeholder und Shareholder _____	54
[38] TEOH 2010	
Abb.33: Mitglieder des RSPO (2010) _____	64
[39] Selbst erstellt. Datengrundlage: http://www.rspo.org/?q=categorystat (21.05.2010)	

0. Abstract

Originated in humid tropics of East Africa, today, the world's largest area of cultivation of the oil palm (*Elaeis guineensis*) is situated in Indonesia and Malaysia. It is one of the world's most important oil bearing crops.

Due to the climate change caused by the increasing greenhouse gas emissions the demand for renewable energies in general and biofuels in particular rises rapidly. Since palm oil is used for energy source the oil palm plantations are expanding as well – not without ecological, social and economical effects. Those effects are generating rising concern about the sustainable growth, production and use. Actually the expansion of the oil palm plantations was among others supposed to be accompanied by reducing rural poverty of the producing countries. After all, the current situation reflects the expansion as being charged to the debit of local people and the rainforest. Apart from elaborating all the different effects of palm oil production, this study also describes existing possibilities for enhancing the sustainable pattern. This includes the optimized growing procedures, processing and working conditions in the producing countries as well as the policy of countries which import palm oil, like the European Union.

1. Einleitung

Heute leben bereits über 6,8 Mrd. Menschen auf der Erde. Vor 40 Jahren waren es knapp 3 Mrd. und in den nächsten 40 Jahren wird die Bevölkerung nach der mittleren Wachstumsprognose um mehr als weitere 3 Mrd. ansteigen. Einhergehend mit dem rasanten Anstieg der Weltbevölkerung steigt auch der Bedarf an Nahrungsmitteln, natürlichen Ressourcen und auch Energie. Letzteres bedingt einen Zuwachs an klimaschädlichen Treibhausgasemissionen – wenn nicht zu fossilen Brennstoffen alternative Energieträger Verwendung finden (werden).

Im Zuge der UN-Konferenz zum Thema ‚Umwelt und Entwicklung‘ in Rio de Janeiro (1992) und vor allem durch das Kyoto-Protokoll (1997) wurden erste Vereinbarungen zum Klimaschutz sowie zur Reduzierung des Ausstoßes von Treibhausgasen getroffen. Um die vereinbarten Ziele zu erfüllen wird, u.a. der Einsatz von regenerativen Energien vorangetrieben und ausgebaut. Ein Nutzungspotenzial dafür bilden nachwachsende Rohstoffe, wie z.B. die Ölpalme. Seit der energetischen Nutzung von Palmöl nimmt die Produktion enorm zu. Die Produktionsländer (meist Schwellen- und Entwicklungsländer) profitieren von steigenden Exporteinnahmen, die ländliche Entwicklung wird vorangetrieben, Arbeitsplätze werden geschaffen und die Armut wird bekämpft – und das für einen Energieträger, der gleichzeitig unser Klima schützt. Doch trägt die Verwendung dieses Pflanzenöls tatsächlich zur Reduzierung der Treibhausgase bei und sind die Auswirkungen auf Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft wirklich so positiv, wie es in der Theorie geschildert wird?

Die Ölpalme gedeiht ausschließlich in tropischen Regionen. In der vorliegenden Arbeit werden die einzelnen Untersuchungsgegenstände am Beispiel Indonesiens aufgeführt, da Indonesien den global führenden Palmölproduzenten darstellt.

Inwiefern trägt der zunehmende Anbau demnach zur Abholzung des tropischen Regenwaldes bei?

Ziel der Vereinten Nation ist es, gleichermaßen zum Klimaschutz, auch den Ressourcenverbrauch zu entschleunigen und natürliche, soziale sowie wirtschaftliche Ressourcen nachhaltig zu nutzen. Diese Dreidimensionalität der Nachhaltigkeit ist auch auf die Produktion und Nutzung von Palmöl zu übertragen. Wie weit der Nachhaltigkeitsansatz bereits ausgeprägt ist bzw. welche Maßnahmen zukünftig umgesetzt werden, ist Teil der Fragestellung dieser Arbeit.

2. Die Ölpalme

2.1 Taxonomie

Die ursprünglich in Afrika beheimatete Ölpalme (*Elaeis guineensis* Jacq.) gehört zur Gattung der Ölpalmen (*Elaeis*) und ist Teil der Familie der Palmengewächse (*Areaceae*). Als weitere eigenständige Art ist noch die amerikanische Ölpalme (*Elaeis oleifera* H.B. Cortes) zu nennen, welche bevorzugt als Zierpflanze angebaut wird. Von wirtschaftlicher Bedeutung ist jedoch nur *Elaeis guineensis*. Hier lassen sich Varianten hinsichtlich der Dicke der Steinschale sowie des Anteils des Pflanzenfarbstoffs Anthocyan und des natürlichen Farbstoffs Carotinoid unterscheiden (BRUCHER 1977). Nach ersterem Kriterium unterscheidet man zwischen *Macrocaraya*, *Dura*, *Tenera* und *Pisifera*. Bei starker Färbung des Fruchtfleisches spricht man vom *nigrescens*-Typ, umgekehrt vom *virescens*-Typ. Die Ausprägung von Carotinoiden ist insofern für die weitere Verarbeitung von Bedeutung, als dass bei fehlendem Carotinoid keine Verfärbung des Öls auftritt (BRUCHHOLZ 1966).

Züchtung

Um Pflanzen mit einem möglichst hohen Palmölertrag zu züchten, werden Sorten mit einem geringen Steinschalenanteil und einem entsprechend größeren Fruchtfleischanteil verwendet, wie die *Pisifera*-Variante. Liegt der Schwerpunkt in der Gewinnung von Palmkernöl, ist die Kreuzung zwischen den *Dura*-Typen sinnvoll. In Asien werden hauptsächlich *Tenera*-Varianten (Kreuzung zwischen *Dura* und *Pisifera*) angebaut (USDA 2007). Heute kann der Ölertrag, dank guter Züchtung, bei etwa 6 t / ha liegen (RHEM et al. 1976), meistens sind es jedoch etwa bis zu 4 t Öl / ha (s.Kap.4.1) (ISTA MIELKE 2010). Die ursprüngliche Form der Ölpalme erbrachte lediglich 0,6 - 1 t Öl/ ha (RHEM et al. 1976).

Neben einem hohen Ölertrag sind eine gedrungene, kurzstämmige Form bei langsamem Höhenwachstum, eine breite Resistenz gegen Krankheitserreger und eine Anpassung an die Umweltverhältnisse der Anbauregionen angestrebt. Das langsame Höhenwachstum dient zum einen der Ernteerleichterung und zum anderen besteht eine positive Korrelation zwischen Stammdicke und Gewicht des Fruchtbündels (BRUCHHOLZ 1966).

2.2 Morphologie

Bei einer Größe von 18 - 30 m Höhe, besitzt die Ölpalme (Abb.1) einen kräftigen Stamm von 22 - 75 cm Durchmesser und endet in einer Krone aus 7,5 m langen Palmwedeln (ECOCROP o.J.).



Abb.1: Ölpalmen unterschiedlichen Alters im Plantagenanbau [1].

Wenn das Blatt nach zwei Jahren abstirbt, sammeln sich in den so entstandenen Zwischenräumen vom Blattstumpf zum Stamm leicht Staub, Pflanzenreste, Samen und Wasser, sodass ein erhöhtes Risiko zur Ansiedlung von Epiphyten entsteht.

In der Achse eines jeden Blattes bildet sich eine Anlage zu einem Blütenstand aus. Da sich dort auch Epiphyten ansiedeln, ist die Ausbildung des Blütenstandes nicht immer gewährleistet und der Ertrag beeinträchtigt. Die Entwicklung von der Blütenanlage bis zur Blüte beträgt bei der erwachsenen Pflanze bis zu 2 Jahre (BRUCHHOLZ 1966).

5 - 6 Monate nach erfolgreicher Befruchtung trägt die Palme reife Früchte. Die Steinfrüchte sind länglich bis kugelförmig (2 - 4 cm breit, 3 - 6 cm lang). Ein ganzes Fruchtbündel wiegt zwischen 18 und 25 kg - mit etwa 200 einzelnen Früchten, pro Ölpalme sind dies 3000 - 6000 Früchte. Da in humiden Gebieten der Wasseranteil im Fruchtfleisch höher ist als in ariden Zonen, sind die Bündel dort schwerer. Während junge Palmen kleinere, aber zahlreichere Fruchtbündel besitzen, nimmt die Fruchtbündelanzahl bei älteren Palmen zwar ab, an Gewicht jedoch zu. Der Fruchtanteil am Bündel beläuft sich auf 50 - 75 % (Abb.2) (BRUCHHOLZ 1966). Generell weist der Kern (40 - 52 %) einen geringeren Fett- bzw. Ölgehalt auf als das Fruchtfleisch (50 - 70 %) (FRANKE 1997). Insgesamt besteht die Frucht der Ölpalme aus dem von einer harten Steinschale umgebenen inneren Kern bzw. Samen und dem Fruchtfleisch (Abb.3) (BRUCHHOLZ 1966).



Abb.2: Reifes Fruchtbündel in der Blattachse der Palme [2].

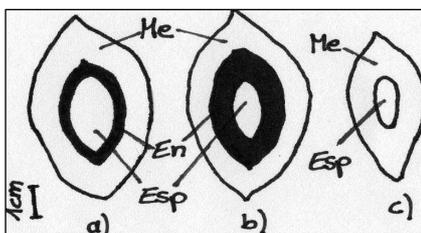


Abb.3: Frucht von a) tenera, b) dura und c) pisifera; Me= ölhaltiges Mesokarp, En= hartes Endokarp, Esp= Endosperm [3].

In der Natur werden die Pflanzen zwischen 80 - 100 Jahre alt (BRUCHHOLZ 1966). Um die Wirtschaftlichkeit der Plantage aufrecht zu erhalten, wird der Bestand jedoch schon nach 25 - 30 Jahren erneuert (ECOCROP o.J.).

2.3 Anbaubedingungen

Das Hauptanbaugebiet der Ölpalme liegt beidseits des Äquators zwischen 10° nördlicher und 10° südlicher Breite in der Region des immergrünen tropischen Regenwaldes. Für die intensive Plantagennutzung wird die Palme bis zu einer Höhe von 550 mNN angebaut (RHEM et al. 1976) kann aber in Äquatornähe aufgrund der Züchtung zur Kältetoleranz auch in einer Höhenlage bis zu 1300 mNN gedeihen (ECOCROP o.J.).

In diesen Breitengraden herrschen für die Pflanze optimale Wachstumsbedingungen: bei möglichst geringen jährlichen wie täglichen Schwankungen eine mittlere Jahrestemperatur von 24 - 28°C, eine mittlere relative Luftfeuchtigkeit von 50 - 70% und eine gleichmäßige Verteilung des Jahresniederschlags von 1500 - 3000 mm (RHEM et al. 1976). Die Toleranzkurve reicht bezüglich der Temperatur von einem durchschnittlichen Minimum von 19°C bis zu einem Maximum von 32°C. Längere Trockenzeiten und Über- oder Unterschreitungen der optimalen relativen Luftfeuchtigkeit wirken sich jedoch negativ auf Wachstum und Krankheitsanfälligkeit aus. Neben den genannten Bedingungen trägt eine durchschnittliche Sonnenscheindauer von 5 - 6 h / d für diese ausgesprochen heliophile Art gleichermaßen zur erfolgreichen Entwicklung bei, nur die Setzlinge sollten in den ersten Wochen zu 60 - 70 % Schatten ausgesetzt sein. Außerdem sollte für die Errichtung einer Plantage ein tiefgründiger und humusreicher Boden mit einem pH-Wert von 5,5 - 7,0 bevorzugt werden. Ungeachtet der Wirtschaftlichkeit gedeiht die Ölpalme auch auf geringeren Böden und bei entsprechender Düngung auch noch bei pH 4. Bisher haben sich wegen des hohen Humusgehalts neben Urwaldböden auf Schwemmland besonders Moorböden bewährt (RHEM et al. 1976 und GRIFFE et al. 2004).

Um bei dem hohen Wasserbedarf der Ölpalme keine Staunässe aufkommen zu lassen, sollte der Boden zudem gut durchlässig sein, oder es sollten Drainagen gelegt werden. Besonders die Jungpflanzen müssen täglich bewässert werden (Abb.4). Die Setz-



Abb.4: Sprinkleranlagen zur Bewässerung in der Anzuchtstation [4].

linge benötigen 0,2 - 0,5 l / d (GRIFFE et al. 2004). Ausgewachsene Pflanzen werden lediglich in Trockenphasen zusätzlich bewässert (GRIFFE et al. 2004). Neben der zusätzlichen Bewässerung der Plantagen kommt ebenso eine zumindest in tragenden Beständen (ab 4 - 5 Jahren (RHEM et al. 1976)) flächendeckende Düngung zum Einsatz. Beide Komponenten beeinflussen im Zusammenspiel die Ölerträge pro ha. Das dicht unter der Erde (30 cm) liegende engmaschige Wurzelsystem sorgt in einem Umkreis von 5 m für eine effektive Nährstoffentnahme des Bodens (RHEM et al.

1976). In jüngeren Beständen ist das Wurzelnetz noch nicht so weit ausgeprägt, weshalb eine Einzeldüngung dicht an den Stämmen der Pflanze erfolgt. Für den späteren Ertragserfolg ist die ausreichende und regelmäßige Düngung der Setzlinge besonders wichtig. In dieser Phase speichert die Pflanze die Nährstoffe, sodass sie beim Übergang der Wachstumsphase vom Setzling bis zur ersten Fruchtbildung die gespeicherten Nährstoffe nutzen kann und zusätzlich für das weitere Wachstum von den schwankenden Nährstoffgehalten des (un-)gedüngten Bodens profitieren kann. Erfolgt die Düngung jedoch lückenhaft, ist die Pflanze verstärkt auf das Nährstoffangebot des Bodens angewiesen (MITE et al. 1999).

Grundlegend werden zwei Arten der Düngung unterschieden: die organische und die mineralische Düngung. Erstere dient primär der Erhaltung und Mehrung des Humus, was gleichzeitig zur verbesserten Bodenfeuchte führt. Als organischer Dünger wird, zumindest in Gebieten mit entsprechend ausreichendem Niederschlag, Gründünger durch das Einbringen von Stickstoff-fixierenden Leguminosen und anderen Gründüngungspflanzen verwendet (BRUCHHOLZ 1966).

Der für das Pflanzenwachstum benötigte Nährstoffbedarf wird hauptsächlich über mineralische Dünger in Form eines einzelnen Nährstoffes oder einer Mischung aus mehreren Nährstoffen erbracht (GRIFFE et al. 2004). Zwar lässt sich bei ersterem für jeden einzelnen Nährstoff die optimale Menge und jeweilig beste Ausbringungszeit berücksichtigen, nach einer Studie des MPOB (2006) ist jedoch die flächendeckende Ausbringung eines gemischten Düngers effektiver.

2.4 Plantagenbetrieb

Beim kommerziellen Anbau durchläuft die Ölpalme drei Stationen, ehe sie an den endgültigen Standort gepflanzt wird. Es werden Flächen für die Möglichkeit der Auskeimung, später für die Saatbeete zur Anzucht und schließlich für Zuchtbeete zum Aufwachsen der Pflanze benötigt. Die Jungpalmen müssen mindestens dreimal umgesetzt werden (BRUCHHOLZ 1966).

Insgesamt umfasst die Aufzucht einen Zeitraum von bis zu 18 Monaten, bestehend aus maximal 3 Monaten Keimungsdauer, 3 Monaten im Saatbeet und ein Jahr im Zuchtbeet. Am endgültigen Standort werden die Palmen meist wabenförmig mit einem Abstand von 9 - 10 m zwischen den Reihen und 4 - 5 m in den Reihen angepflanzt, sodass auf 1 ha 123 - 140 Pflanzen angebaut werden können (ECOCROP o.J.). Der wabenförmige Anbau ermöglicht es, den optimalen Gesamtflächenertrag zu erzielen, da das Ertragsmaximum bei jüngeren Palmen in engerem Stand und bei älteren wiederum in weiterem Stand liegt.

Ab einem Alter von 25 - 30 Jahren ist die einzelne Ölpalme für die Plantage nicht mehr wirtschaftlich (ECOCROP o.J.). Angaben über den Zeitraum, den die Ölpalme auf ein und derselben Fläche angebaut wird, fehlen in der verwendeten Literatur.

Der Ernteertrag minimiert sich und durch den hohen Wuchs wird die Ernte zusätzlich erschwert. Folglich wird der Bestand entweder vollkommen entfernt und schlagartig verjüngt oder aber etappenweise ersetzt. Ersteres führt zwar zu einem 4-jährigen Ernteausfall, ermöglicht aber auch ein rasches Wachstum der Jungpflanzen zum baldigen Vollertrag.

Die etappenweise Erneuerung bietet sich bei dem wabenförmigen Anbau an, birgt jedoch das Risiko, dass die Jungpflanzen wegen Beschattung und Nährstoffkonkurrenz längere Zeit zur vollständigen Entwicklung benötigen (BRUCHHOLZ 1966).

Um das Fällen zu erleichtern werden den Palmen nach SIRAIT (2009) Herbizide injiziert, wonach sie ein paar Wochen später absterben und leichter ausgetauscht werden können. Welche Auswirkungen dies auf die Umgebung und die Möglichkeit zur Weiterverarbeitung der Überreste (s. Kap.7) hat, ist aus der verwendeten Literatur nicht ersichtlich.

In den Zwischenräumen und bei ertragsloser Fläche (in den ersten 4 - 5 Jahren)



Abb.5: Rinder in einer Ölpalmen-Plantage mit 10 Jahre alten Palmen (Blätter sind für Vieh unerreichbar) [5].

werden teilweise Gründüngerpflanzen (s.o.) oder Nahrungsmittel (Kautschuk, Kochbanane, Mais, Hirse, Maniok) angebaut. In älteren Beständen werden auch Süßgräser (*Paspalum*- und *Digitaria*- Arten mit *Calopogonium mucunoides* und *Pueraria phaseoloides*) untergesät, um Vieh weiden zu lassen (Abb.5) (ECOCROP o.J.). Fraglich ist jedoch die Effizienz, da durch den Zwischenkulturanbau zusätzlich Nährstoffe und Wasser entzogen werden, was in einer zusätzlichen Düngung und der Verzögerung der Fruchtbildung der Ölpalme resultiert.

Außerdem besteht die Gefahr, das dichte Wurzelgeflecht der Ölpalmen zu beschädigen (zu geringer Abstand u.a.). Daher sind Zwischenkulturen meist nur in den ersten Jahren zwischen Jungpalmen (geringere Wurzel ausbreitung) auszusäen.

Gegenüber den vermeintlich negativen Aspekten bildet der Anbau von Zwischenkulturen einen nachhaltigen Produktionsansatz von Palmöl und stellt zudem für die Plantagenbetreiber zusätzliche Einnahmen dar. Außerdem sollte zum Schutz vor Erosion, direkter Sonneneinstrahlung und Austrocknung des Bodens ein geringer Unterwuchs vorhanden sein. Gleichzeitig wird so auch das Eindringen von Wurzelpilzen (Vertrocknungskrankheit) verhindert (BRUCHHOLZ 1966).

Gegenüber anderen Ölpflanzen muss die Ölpalmen-Plantage ganzjährig bewirtschaftet werden (Pfleßmaßnahmen/ Ernte). Neben dem natürlichen Wasser- und Nährstoffangebot des Bodens erfolgt eine zusätzliche Bewässerung und Düngung (s. Kap.2.3). Weitere Pfleßmaßnahmen äußern sich in der Selektion schwach entwickelter bzw. kranker Pflanzen. Außerdem ist eine jährliche Reinigung des Schopfes und der Stämme, insbesondere der Blattachsen nötig, um Epiphyten, tierische Schädlinge (der Gattung *Oryctes*) und kranke / vertrocknete Wedel zu entfernen. Gegen andere Krankheiten, wie die Blattfleckenkrankheit, werden vermehrt Fungizide (Perenox, Captan) eingesetzt oder gegen Insektenschädlinge (*Rhynchophorus* spp.) Insektizide gespritzt (BRUCHHOLZ 1966).

Die Erntezeit richtet sich nach Anzahl der Regen- und Trockenperioden: je nach Anzahl der Trockenperioden gibt es eine, zwei oder eine ganzjährige Erntezeit. Während 2 - 3 Jahre (RHEM et al. nennen etwa 4 Jahre) nach der Keimung erste Erträge geerntet werden können, ist zwischen dem 9. - 15. Jahr der Höchstertrag einer Pflanze erreicht (BASIRON 2007 in CIFOR 2009). In der Natur trägt die Ölpalme oft erst nach 20 Jahren erste Früchte.

Der maximale Ölertrag ist neben dem Genmaterial sowohl von der Anzahl, dem Gewicht und dem Fruchtanteil je Fruchtbündel, als auch dem Anteil und Ölgehalt des Fruchtfleisches am Gesamtgewicht des Fruchtbündels abhängig. Mit zunehmendem Alter nimmt die Anzahl der Bündel zwar ab, das Gewicht steigt hingegen, sodass die Produktion annähernd stabil bleibt (BRUCHHOLZ 1966). Auch grundlegende Faktoren, wie Klima- und Bodenbeschaffenheit, technisches Know-How und die Art der Arbeit können die Erträge beeinflussen bzw. optimieren.

Wenn die ersten unprofitablen Jahre bis zur ersten Ernte finanziell überbrückt werden können, bietet der Plantagenanbau auch für Kleinbauern, so genannte ‚Smallholder‘, ansehnliche Gewinne. Denn sowohl die Arbeitskosten als auch der Dünger- und Pestizideinsatz sind gering (CIFOR 2009).

Smallholder – System

Fast 90% der Ölpflanzen werden in Entwicklungsländern angebaut (s.Kap.4.2). Auch die größten Anbauggebiete der Ölpalme liegen mit Malaysia und Indonesien in Regionen mit relativ hohem Armutsanteil. Das Smallholder-System ist eine Möglichkeit, die ländliche Armut zu verringern. Bereits heute stammt ein Drittel der weltweiten Palmölproduktion von Smallholdern (CIFOR 2009).

Nach der Definition des RSPO (Roundtable on Sustainable Palm Oil) sind Smallholder familienbetriebene Ölpalmen-Plantagen auf einer Fläche unter 50 ha (VERBURG 2009). Es gibt Smallholder, die unterstützt werden als auch solche, die unabhängig sind.

- ☞ Erstere erhalten materielle **Unterstützung** von der Regierung oder aus dem privaten Sektor in Form von einer Bereitstellung von Dünger- und Pestiziden, gutem Pflanzenmaterial und entsprechender Technik auf Kreditbasis. Außerdem gewährt ihnen der Vertragspartner die Abnahmegarantie der Fruchtbündel bei einem festgesetzten Mindestpreis. Einerseits ist den Plantagenbetreibern so ein sicheres Einkommen gegeben, andererseits haben sie ihre Flexibilität gegenüber der Landnutzungsmöglichkeit verloren. Fraglich ist zudem, inwiefern die Ölmühlenbetreiber, die letztendlich von den Smallholdern beliefert werden, bei steigenden internationalen Marktpreisen für Palmöl den Preis an diese weiter geben oder weiterhin den Mindestpreis bezahlen. Letztendlich obliegt auch die Entscheidungsgewalt den großen Ölpalmenunternehmen (IIED 2006).
- ☞ **Unabhängige** Smallholder erfahren zwar keinerlei Unterstützung, verfügen jedoch eigenständig über ihr Land und können z.B. nach Belieben Zwischenkulturen anbauen. Auch sind sie nicht durch einen Mindestpreis abgesichert, können stattdessen aber durchaus von steigenden Marktpreisen profitieren, indem sie auf dem lokalen Markt den Abnehmer mit den höchsten Preisen ausfindig machen. Die Reichweite ist jedoch dadurch eingeschränkt, dass die reifen Früchte schnell verarbeitet werden müssen. Dazu muss die jeweilige Ölmühle noch genügend Kapazitäten haben. Um auch von Zwischenhändlern oder den Betreibern der großen Ölmühlen und deren Bedingungen unabhängig zu werden, können sie in extra dafür ausgelegten, kleinen Ölmühlen (mit einer Kapazität von 0,5 - 2 t Fruchtbündel pro Stunde) ihr eigenes Palmöl herstellen. Langfristig wird diese Alternative in der Literatur als günstiger betrachtet. Allerdings muss das entsprechende Kapital und die Arbeit in der Ölmühle aufgebracht werden können (CIFOR 2009). Oft ist der Zugang zu Krediten ohne entsprechende Programme seitens der Regierung erschwert (IIED 2006).

Ein Risiko, das beide Formen der Smallholder-Wirtschaft eint, sind finanzielle Verluste infolge schlechter Ernte, Krankheiten oder Preisschwankungen für das Palmöl. Dazu ist der Ölpalmenanbau ein langwieriger Prozess bis es zu ersten Gewinnen kommt.

Grundsätzlich unterscheiden sich die Smallholder-Systeme sowohl zwischen den Ölpalmenanbauländern als auch innerhalb eines Staates.

Eine Smallholder Variante in Indonesien ist das **nucleus-plasma** (oder plasma-inti) Schema. Zwischen 1978 und 2001 wurde es seitens der Regierung und der Weltbank unterstützt bzw. finanziert, läuft aber bis heute noch weiter.

Als ‚nucleus‘ wird die Plantagenfläche des jeweiligen Palmölunternehmens bezeichnet. Im Umkreis stellt das Unternehmen etwa 3 ha große Flächen für familiäre Bewirtschafter zur Verfügung (‚plasma‘). Zwei Drittel der Fläche müssen mit Ölpalmen angepflanzt werden, der Rest darf mit anderen Pflanzen bewirtschaftet werden. Ursprünglich lag die Zuteilung zwischen nucleus und plasma bei 20:80, mittlerweile liegt es aber bei 40:60. In den Jahren bis zur ersten Ernte werden die plasma – Flächen noch von dem großen Unternehmen verwaltet und unterstützt, danach wird es auf die Smallholder übertragen (ZEN et al. 2005).

Das Land aus der Kategorie ‚Waldumwandlung‘ wurde zwar von der Regierung zugeweiht, ein Großteil stand jedoch unter dem traditionellen Besitz der indigenen Bevölkerung (s.Kap.6.2). Landkonflikte und soziale Konflikte bestehen also weiterhin.

Im Zuge weiterer Unterstützungsmöglichkeiten für Smallholder hat zum einen die Regierung ein Programm zur Bereitstellung von Kleinkrediten initiiert. Diese erleichtern den Smallholdern den Zugang zu finanzieller Unterstützung im Aufbau und der Bewirtschaftung ihrer Plantage. Andere Palmölunternehmen haben den Smallholdern zur Einkommenserweiterung z.B. Rinder zur Verfügung gestellt (IIED 2006).

Weltweit erfährt das Smallholding im Palmölsektor immer weitere Anwendung.

In Afrika, wo der kommerzielle Anbau gering ist, stammen 90 % des produzierten Palmöls aus dem Anbau von Smallholdern. Aber auch in Brasilien, Kolumbien, Papua Neuguinea und den Hauptanbaugebieten in Malaysia und Indonesien (seit 1975) wird diese Form der Plantagenwirtschaft betrieben (IIED 2006 und BANGUN 2006). Zu dieser Zeit (in den 70ern) nahmen (in Indonesien) die Ölpalmen-Plantagenflächen, die von Smallholdern betrieben wurden 32 % ein. Der Großteil der Flächen lag mit 50 % bei privaten Großunternehmen, staatseigene Firmen nahmen 18 % der Gesamtfläche ein (BANGUN 2006). Mit Unterstützung der Regierung und der Weltbank nahm das Smallholding in den folgenden Jahrzehnten zu (WRI 2002). Im Jahr 2006 beträgt der Flächenanteil dieser Ölpalmen-Plantagen in Indonesien bereits 41 %. Diese 41 % erwirtschaften jedoch nur einen Anteil von 34 % an der gesamten indonesischen Palmölproduktion. Die restliche Produktion teilt sich bei einem Flächenanteil von 48 % in 52 % seitens der privaten Akteure und 14 %

seitens der staatlichen Plantagen, welche mit 11 % den geringsten Flächenanteil ausmachen (CIFOR 2009).

Anhand dieser Gegenüberstellung wird deutlich, dass Smallholder einen weitaus geringeren Ölertrag pro Hektar erwirtschaften als die privaten und staatlichen Großunternehmen. Der Unterschied mag u.a. darin liegen, dass die großen Unternehmen Smallholdern weniger optimale Flächen zuweisen und nur mit minderwertiger Technik unterstützen (CIFOR 2009).

Doch nicht nur zwischen diesen Akteuren auch innerhalb des Smallholder-Systems ergeben sich beträchtliche Unterschiede in der Erntemenge. IIED (2006) nennt für unabhängige Smallholder einen Fruchtbündelertrag von etwa 10 t / ha, wohingegen diejenigen, die Unterstützung erhalten, einen fast doppelt so hohen Ertrag erzielen (19 t / ha). Grund dafür ist das bessere Saatgut und der erhöhte Düngeinsatz. Unabhängige Smallholder haben in der Regel nicht das nötige Kapital. Auch wird der Anbau von Zwischenkulturen bzw. das Weiden von Rindern teilweise als negativ erachtet. Oft sind es wohl situierte Gemeinden und ehemalige Arbeiter auf Großplantagen, die auch als unabhängige Smallholder steigende Erträge erzielen (etwa 17 t Fruchtbündel / ha) (IIED 2006).

Seitens der Regierung galt das Konzept der Smallholder ursprünglich als Umsiedlungsstrategie. Durch das Transmigrationsprogramm wurde ein Teil der Bevölkerung von dicht besiedelten Gebieten (Java, Sumatra) auf weniger dicht bevölkerte Inseln und Regionen verteilt. Gleichzeitig sollte durch Smallholder-Schemata der Landflucht und ländlichen Armut entgegengewirkt werden (WRI et al. 2002). Heute werden Smallholder-Systeme oft als nachhaltiger Ansatz der Ölpalmenwirtschaft angesehen (s. Kap.7) (UNDP 2007).

2.5 Gewinnungsverfahren

Nach der Ernte muss innerhalb der nächsten 24 Stunden die Verarbeitung der Früchte erfolgen, da ansonsten durch die schnelle enzymatische Aufspaltung des Palmöls mit massiven Qualitätseinbußen zu rechnen ist (RHEM et al. 1976).

Bei der Gewinnung von Palmöl werden die Früchte mit Heißdampf unter Druck im Autoklav zunächst sterilisiert, dann gedroschen, um die einzelnen Früchte aus dem Bündel zu lösen und anschließend malaxiert, sodass sich das Fruchtfleisch von den Steinen löst (REHM et al. 1976). Bei diesem ersten Arbeitsschritt entstehen bereits die ersten Abfallprodukte in Form von leeren Fruchtbündeln (s.Kap.6.1.7).

Der zweite Arbeitsprozess liegt in der Extraktion des Öls aus den malaxierten Früchten. Abschließend wird das Öl von den festen Partikeln (wie Fruchtfasern und Sand) und dem 20 - 40%-igen Wassergehalt des Rohöls abgeschöpft (BRUCHHOLZ 1966). Die Wassermengen, die bei diesem Prozess verwendet werden, sind nicht bekannt.

Die Palmkerne werden zunächst gereinigt, dann getrocknet und schließlich maschinell geknackt (REHM et al. 1976). Der restliche Extraktionsrückstand wird zu Presskuchen, einem proteinreichen Tierfutter, verarbeitet (FRANKE 1997).

3. Verwendung von Palmöl

Aus den Früchten der Ölpalme werden zwei verschiedene Öl-Sorten gewonnen: das Palmöl - aus dem Fruchtfleisch mit 50 – 70 % Fett - und das Palmkernöl - aus dem innen liegenden Kern mit 40 – 52 % Fettgehalt. Mit einem Schmelzpunkt von 30 - 37°C liegt das Palmöl über dem vom Palmkernöl (26 - 28°C) (FRANKE 1997). Beide Öle sind bei Zimmertemperatur fest. Dementsprechend muss es während des Transports beheizt werden, ist aber aufgrund seines hohen Brennpunktes (267 °C) bei der Lagerung weniger gefährlich als Öle auf fossiler Basis.

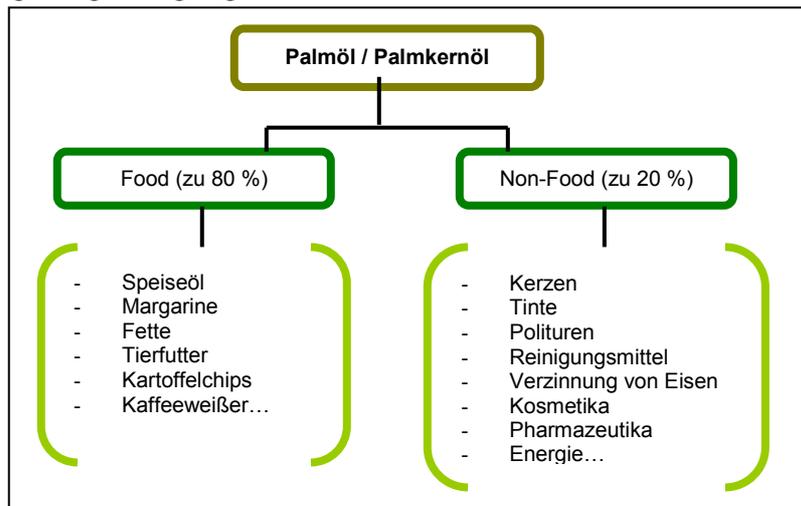


Abb.6: Auswahl an Nutzungsmöglichkeiten des Palmöls und Palmkernöls [6].

Beide unterscheiden sich aufgrund der Inhaltsstoffe, d.h. der (un-)gesättigten Fettsäuren, ihrer Kettenlänge sowie der Zahl und Position der Doppelbindungen und demnach variieren auch die Nutzungsbereiche (Abb.6). Das orangefarbene Palmöl besteht zu einem Großteil aus Palmitinsäure, einer Fettsäure, die häufig in Kosmetika verwendet wird. Nach Angaben des WWF (2007) werden 80 % der Palmölerträge in der Nahrungsmittelindustrie z.B. als Speiseöl, zur Produktion von Margarine und Tierfutter, in Kartoffelchips oder als Kaffeeweißer genutzt. Weitere Einsatzbereiche liegen in der Kosmetik- und Chemieindustrie. Außerdem lässt es sich energetisch nutzen, sei es als Kraftstoff für die Verbrennungsmotoren von Fahrzeugen oder zur Strom- und Wärmeerzeugung (Kap. 3.1). Der aus den Blütenkolben gezapfte Saft ist nach der Gärung als Palmwein genießbar. Allerdings ist dadurch die weitere Entwicklung zur Fruchtbildung verhindert (BRUCHHOLZ 1996).

Das rohe Palmkernöl hat eine gelb-bräunliche Färbung und enthält zu 80% Laurinsäure. Zu den festen Pflanzenfetten gehörig, liegt die Verwendung primär in der Speiseöl-, Koch- und Bratfett- sowie Margarinenerzeugung, es wird aber auch sowohl in Dauerbackwaren als auch zur Produktion von Salben, Seifen und Kosmetika

eingesetzt. Daneben dient es wegen der kurzkettigen Fettsäuren in der Industrie zur Produktion von Reinigungsmitteln (WWF 2007). Weitere Nutzung erfährt es nach spezieller Verarbeitung als hochwertiges Spezialfett in der Süßwarenindustrie (Eiskonfekt, Kakaoglasur) (Peol-tec o.J.).

Zudem gilt Palmöl im Allgemeinen wegen des hohen Anteils an Carotinen und Vitamin E Tocotrienolen und der damit zellschützenden Wirkung (Antioxidantien) als gesunde Alternative zu anderen Pflanzenölen. Im Gegensatz zu anderen Ölen, wie bei Sojaöl, entfällt der Hydrierungsprozess bei der Herstellung von Margarine, so dass in den Produkten letztendlich keine Cholesterin fördernden Trans-Fettsäuren enthalten sind (MPOB o.J.).

Andererseits enthält Palmöl und anders ‚tropisches Öl‘ (Kokosöl) einen hohen Anteil an gesättigten Fettsäuren, die nach Aussage des U.S. amerikanischen National Heart, Lung, and Blood Institute ebenfalls den Cholesterinspiegel im Blut ansteigen lassen und zu Herzkrankheiten führen können (BROWN et al. 2005).

3.1 Palmöl als Bioenergieträger

Neben seiner Verwendung in der Lebensmittel-, Kosmetik- und Chemieindustrie werden Palmöl und andere Pflanzenöle auch zur Erzeugung von Wärmeenergie oder als Kraftstoff für Verbrennungsmotoren in Fahrzeugen eingesetzt. Besonders vor dem Hintergrund des Klimawandels und der Endlichkeit fossiler Ressourcen, steigt der Einsatz erneuerbarer Energien und damit liegt auch die primäre Nutzung von Palmöl im energetischen Bereich.

3.1.1 Mobil: als Biokraftstoff

Pflanzenöle weisen im Vergleich zu fossilen Kraftstoffen deutlich andere Eigenschaften auf (Tab.1, S.16). Damit Palmöl als Kraftstoff für Verbrennungsmotoren in Fahrzeugen verwendet werden kann, muss es entweder soweit umgewandelt werden, dass es in herkömmlichen Dieselmotoren eingesetzt werden kann, oder die Dieselmotoren müssen umgerüstet werden.

Die Anpassung des Öls an konventionelle Dieselmotoren wird entweder durch die Umesterung oder die Hydrierung vollzogen. Bei dem Hydrierungsverfahren wird zunächst das rohe Palmöl mit einem Anteil von 10 % dem Mineralöl beigemischt und durch Hydrierungsprozesse dem Dieselkraftstoff angeglichen.

Umesterung ist das gängigste Verfahren. Dabei erfolgt durch die Zugabe von einwertigem Methanol eine Umverteilung der Fettsäuren auf den im Pflanzenöl enthal-

tenen dreiwertigen Alkohol (Glycerin) (im Verhältnis 3:1) (TFZ o.J.). Das Reaktionsprodukt ist (Palmöl-)Fettsäure-Methylester. Dieses Palmöl-Methylester (PME) wird bereits als Alternative zum Raps dem Dieseltreibstoff beigemischt. Der Begriff ‚Biodiesel‘ ist durch die 10. BImSchV (Zehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - über die Beschaffenheit und die Auszeichnung der Qualität von Kraftstoffen) genau definiert. Demnach dürfen nur Fettsäuren-Methylester (Fatty Acid Methyl Ester: ‚FAME‘), die als Kraftstoff eingesetzt werden und die DIN EN 14214 erfüllen als Biodiesel bezeichnet werden. Rohe Pflanzenöle und deren Mischung mit fossilen Kraftstoffen sind davon ausgeschlossen (AGQM o.J.).

Der gesamte Anteil von Biodiesel im herkömmlichen Mineralöl ist in Deutschland von bisher 5 % seit 2009 auf 7 % angehoben worden (BOCKEY 2008). Eine Kennzeichnung ist dabei nicht notwendig. Reiner Biokraftstoff darf bisher jedoch nur in entsprechend umgerüsteten bzw. ausgestatteten Fahrzeugen eingesetzt werden. Mit 53 % bilden Nutzfahrzeuge den größten Absatz (Abb.7).

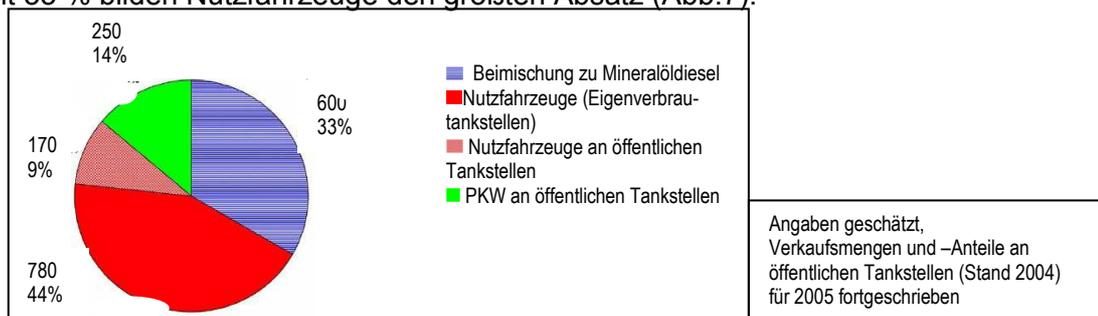


Abb.7: Verwendung von Biodiesel nach Nutzergruppen (Angaben in 1.000 t für das Jahr 2005) [7].

Ein Nachteil von Palmöl bzw. Palmölmethylester (PME) hinsichtlich der Nutzung als Kraftstoff in gemäßigten Breitengraden liegt in seinem relativ hohen Stockpunkt (Cold-Filter Plugging-Point: CFPP). Dieser Wert gibt die Temperatur an, bei der die Esterstrukturen kristallisieren, was zur Verstopfung der Filter oder Einspritzdrüsen der Motorkammern führt und letztendlich den Motor außer Funktion setzt (Petrotec o.J.). Durch den Zusatz von Additiven lässt sich der Stockpunkt verringern. So ist Rapsöl bereits bei Temperaturen bis zu -20°C verwendbar, vorausgesetzt es wird zu 95 % mit Mineralöldiesel vermischt. Dafür müsste wiederum die Dieselmotorkraftstoffnorm (DIN EN 590) insofern verändert werden, als dass die in der DIN EN 14214 festgelegten Kälteeigenschaften eingehalten werden müssen (WWF 2007). Unter dieser Voraussetzung wäre Palmöl ebenfalls als Kraftstoff verwendbar. Würde der Motor ausschließlich mit Palmöl betrieben werden, müsste er aufgrund des hohen CFPP-Wertes von Palmöl ständig beheizt werden. Die Beimischung von Additiven ist bisher nur bei Rapsöl erprobt.

Ein weiterer Grund dafür, dass Palmöl eher nur als Beimischung zu Biodiesel genutzt werden kann, liegt in der hohen Viskosität und dem damit verknüpften hohen Flammpunkt bei einer verhältnismäßig geringeren Cetanzahl (Tab.1). Der für den Entzündungsprozess benötigte Energieaufwand ist höher als bei Diesel und bei einer Cetanzahl von 42 schlechter zündbar.

Tab.1: Chemische und Physikalische Eigenschaften von Diesel im Vergleich zu ausgewählten Pflanzenölen [8].

	Diesel	Rapsöl	RME	Palmöl	PME
Dichte (15°C) [kg/dm³]	0,84	0,92	0,88	0,92	0,87
Viskosität bei 20°C [mm²/s]	5,0	40°C	7,5	29,4 (bei 50°C)	4,4 (bei 40°C)
Flammpunkt [°C]	80	317	120	267	182
Heizwert [MJ/kg]	42,8	37,2	37,2	37,2	37,2
Cetanzahl	50	40	56	42	58
CFPP [°C]	-	0-3	12	27-43	15
Kraftstoffäquivalenz [L]	1,00	0,96	0,91	0,95	-

In Deutschland wird dem Biodiesel im Jahresmittel etwa zu 0,4 % Palmöl beige-mischt. Nach Schätzung des Verbandes der Deutschen Biokraftstoffindustrie e.V. wurden 2009 in Deutschland insgesamt etwa 130.000 t Palmöl zur Erzeugung von Biodiesel verwendet (AEE 2010). Das entspricht einem Anteil von 5,6 % an der deutschlandweiten Biodieselproduktion. Branchenübergreifend (Lebensmittelindustrie, Chemieindustrie etc.) werden in Deutschland (2009) 1,16 Mio. t Palmöl verwendet (AEE 2010). Der Anteil im Biokraftstoffsektor ist mit ca. 11 % eher gering einzuschätzen.

3.1.2 Stationär: zur Wärme- und Stromerzeugung

Neben der Verwendung als Kraftstoff für Verbrennungsmotoren in Fahrzeugen können Pflanzenöle bzw. FAME grundsätzlich auch zur Strom- und Wärmeerzeugung in Kraftwerken, Heizwerken und (Block-) Heizkraftwerken eingesetzt werden. In der Regel erfolgt der Ersatz von fossilem Heizöl durch reines Pflanzenöl.

Während dem Biokraftstoff in Deutschland hauptsächlich Rapsöl beige-mischt wird, wird in Blockheizkraftwerken (ab 100 kW_{el}) größtenteils Palmöl (88 %) verwendet.

Um diesen Bedarf zu decken müssen auf etwa 180.000 ha (bei 3.500 l Öl / ha) Ölpalmen angepflanzt werden. Infolge des novellierten EEG erhalten jedoch zukünftig nur noch Pflanzenöl-BHKW mit einer elektrischen Leistung von max. 150 kW den Nawaro-Bonus (s. Kap.5.2). Bei Palm- und Sojaöl muss zudem eine nachhaltige Produktion nachweisbar sein (DBFZ 2009).

Der verwendeten Literatur ist nicht zu entnehmen, warum Palmöl hauptsächlich in größeren BHKW eingesetzt wird.

4. Ausbreitung der Ölpalmen-Plantagen

Ausgangsort der heute in Asien angebauten Palmen ist Java (1848), Indonesien. Die Einfuhr geschah ursprünglich vor dem Hintergrund der Verwendung als Zierpflanze. Nach Amerika gelangte sie bereits zwischen dem 14. und 17. Jahrhundert (CIFOR 2009). Nach Europa (England) gelangt sie erst im 18. Jahrhundert.

Die ersten Plantagen zur kommerziellen Nutzung des Palmöls werden Anfang des 20. Jahrhunderts in Westafrika (1908), Indonesien (1911) und Malaysia (1919) errichtet. Ab den 70er Jahren folgte der Anbau in Groß-Plantagen (BRUCHHOLZ 1966). Damit schritt die Ausbreitung und somit auch die Naturraumbeanspruchung (s. Kap.6.1.1) immer weiter voran.

Neben dem steigenden Speiseölbedarf Chinas und Indiens ist für die immense Ausbreitung der Ölpalmen-Plantagen die wachsende Nachfrage nach alternativen Energieträgern aufgrund des Klimawandels und des damit verbundenen Ziels der weltweiten Emissionseinsparung ausschlaggebend.

4.1 Weltweite Produktion von Pflanzenölen

Weltweit nimmt die Produktion von Pflanzenölen stetig zu. Vor dem Hintergrund der wachsenden Nachfrage nach Ethanol und Biosprit ist ein Ausmaß erreicht, das längst den gesamten landwirtschaftlichen Markt erreicht hat. Mit 135 Mio. t liegt die gesamte Produktion dieses Rohstoffes 2008 um 82 % höher, als noch vor zehn Jahren (MPOB 2008 und OVID o.J.).

Dieser enorme Anstieg ist hauptsächlich auf die in der angegebenen Zeitperiode um 96 % gestiegene Palmöl-Produktion zurückzuführen, welche im Jahr 2008 bei etwa 43 Mio. t lag (Abb.8). Gründe für die rasche Ausbreitung der Ölpalme, im Vergleich zu anderen Ölpflanzen, sind folgende (THOENES 2006):

- Ölpalmen erwirtschaften einen höheren Ölertrag pro Hektar (Abb.9),
- die Produktionskosten sind niedriger,
 - Produktionskosten von Sojaöl liegen bereits 20 % darüber,
 - Rapsöl weist die größten Produktionskosten auf,
- die Staaten haben durch Subventionen oder andere Anreize den Ölpalmenanbau gefördert (s. Kap.5),
- der Markt konzentriert sich auf nur zwei Länder (s. Kap.4.2),
 - vereinfacht die Kontrolle und Weiterentwicklung des Produktes, des Handels und der eingesetzten Technologie etc.,

- Palmöl ist von den Nebenprodukten relativ unabhängig, da diese auf einem anderen Markt angeboten werden und zudem eher gering ausfallen (u.a. Palmkernöl).

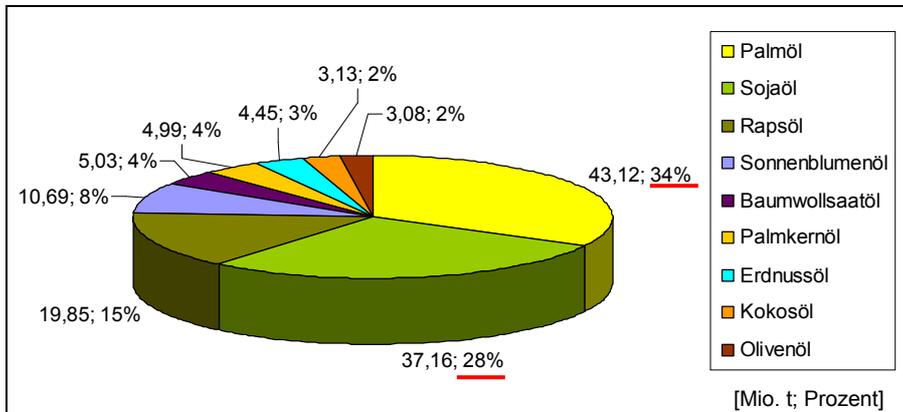


Abb.8: Weltweite Produktion (2008) der wichtigsten Pflanzenöle [9].

Die, nach Palmöl, zweit-häufigste Ölpflanze ist Soja (Abb.8). Um die gleiche Menge Öl zu produzieren, ist für Soja bis zu 10mal mehr Fläche nötig, als für den Ölpalmen-Anbau. Der Ertrag pro Hektar bei Palmöl liegt durchschnittlich bei 3,7 t, nicht mit eingerechnet ist der Ertrag des Palmkernöls in Höhe von 0,4 - 0,8 t / ha. Allerdings variiert er auch innerhalb eines Anbaulandes stark (s. Kap.2.4).

Damit liegt es um ein Vielfaches vor dem von Soja (2,28 t / ha) und Raps (1,54 t / ha) (Abb.9). Gleichzeitig bieten die geringeren Produktionskosten (200 \$/ t) von Palmöl einen zusätzlichen wirtschaftlichen Anreiz zum Anbau (SARGEANT 2001).

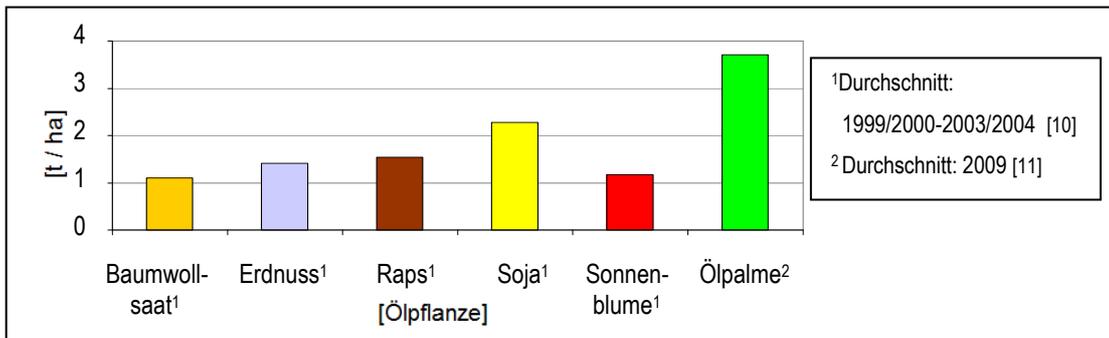


Abb.9: Olerträge pro Hektar (Jahresdurchschnitt 2004 - 2006).

4.2 Anbauggebiete

In Südostasien befinden sich mit einem Palmöl-Produktionsanteil von über 85% (Tab.2, S.20) der weltweiten Produktion auch die größten Anbauflächen. Weitere großflächige Anbauggebiete liegen in Westafrika (Nigeria, Elfenbeinküste) und zunehmend in Süd- und Mittelamerika (Kolumbien, Brasilien, Ecuador) (Abb.10).

Etwas mehr als vier Fünftel der weltweiten Anbauflächen verteilen sich 2009 mit einem Anteil von 43,8 % auf Indonesien und 32,7 % auf Malaysia (ISTA MIELKE

2010). Grund dafür sind neben der Verwendung unterschiedlicher Unterarten und Kreuzungen (*Dura*, *Tenera*, *Pisifera*) (s. Kap.2) vorrangig die im Vergleich klimatisch günstigeren Wachstumsbedingungen, was sich auch in der überdurchschnittlichen Ertragsrate (Indonesien: 3,95 t / ha; Malaysia 4,39 t / ha (ISTA MIELKE 2010)) widerspiegelt.

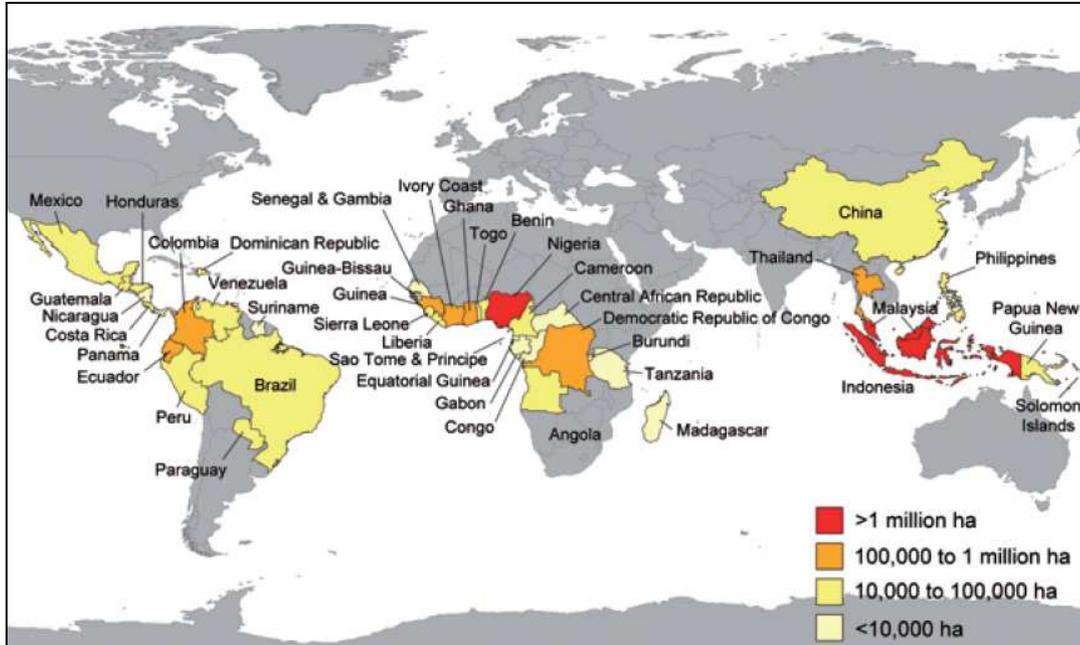


Abb.10: Ausdehnung der Ölpalmen-Plantagen in 43 Ländern (2006) [12].

Nach Errichtung der ersten Großplantagen, Mitte der 1970er, breitet sich bei immer weiter steigender Nachfrage und wachsendem Bedarf, vor allem an (Bio-)Energie, die Kultivierung der Ölpalme sowohl global als auch lokal aus. Bis 2008 hat sich die Anbaufläche weltweit um ein Vierfaches vergrößert (Abb.11).

Die zum Ölpalmen-Anbau genutzten Flächen nehmen weltweit 14,7 Mio. ha ein. Abzüglich 90 % der Ölpalmen-Plantagen Flächen Nigerias, die als nicht produktiv angesehen werden liegen die kommerziellen Plantagenflächen auf 12,2 Mio. ha (WWF 2007).

Allein in Indonesien ist die Ölpalmen-Fläche im Jahr 2008 35-mal größer als 1975. In Malaysia haben sich die Ölpalmen-Flächen seit dem intensiven Plantagenbetrieb verzehnfacht. Die Hauptanbauggebiete liegen auf Sumatra und Borneo (CIFOR 2009). Ein Vorteil gegenüber Malaysia und Grund dafür, dass Indonesien nun seit 2005 der weltgrößte Palmölproduzent ist, liegt u.a. in den niedrigen Arbeitslöhnen und der (bisher) größeren Verfügbarkeit von Land zum Plantagenanbau (IPOC 2006 in CIFOR 2009 und THOENES 2006).

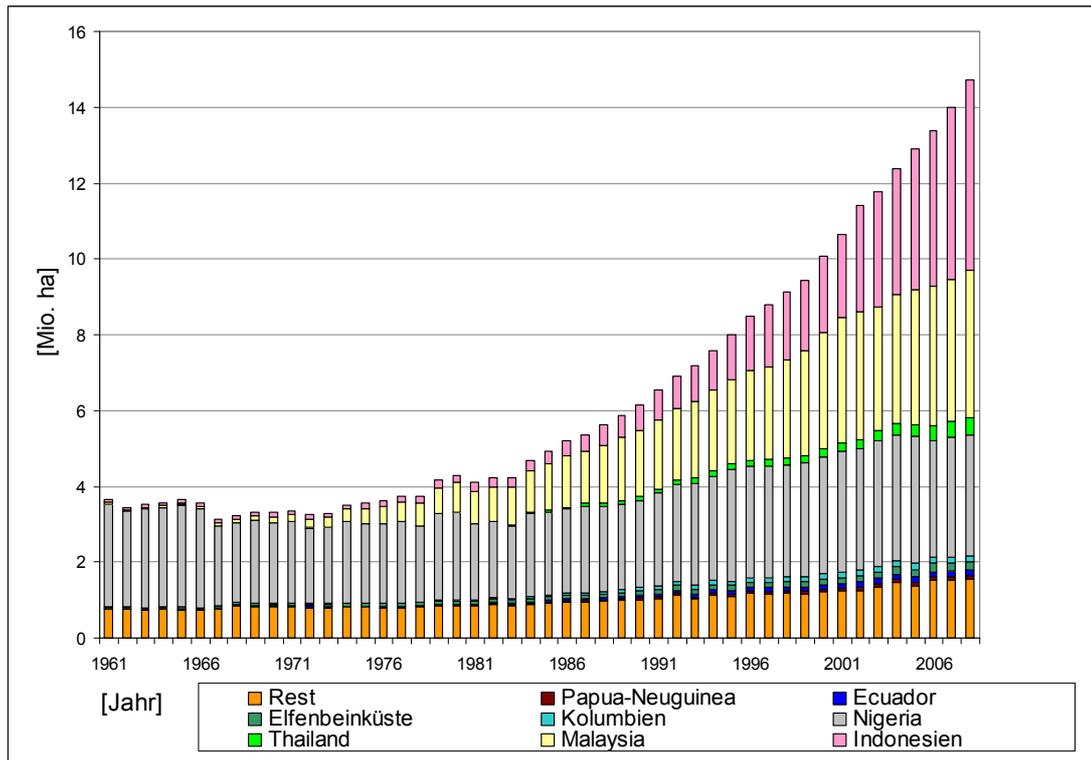


Abb.11: Ölpalmen-Anbauflächen (Nigeria incl. der ‚nicht-kommerziellen‘ Flächen) [13].

Hinsichtlich des Palmöl-Booms und dem damit einhergehenden Flächenverbrauch kommt den Faktoren für einen maximalen Ölertrag pro Pflanze eine besondere Bedeutung für die zukünftige Flächennutzung bzw. Flächenbeanspruchung zu (s.Kap.6.1.1 & 7.1). So ist beispielsweise in Ecuador bei einem gleichzeitig höheren Flächenverbrauch der Ölertrag pro Fläche geringer als in Papua-Neuguinea (Tab.2). Demnach liegen in der Optimierung des Ölertrages pro Hektar Möglichkeiten zur Flächeneinsparungen.

Tab.2: Ölpalmen-Anbaufläche und Palmölproduktion (2009) [14].

	Fläche [1.000 ha]	Ölproduktion [1.000 t]	Ölertrag [t / ha]
Indonesien	5.350	21.140	3,95
Malaysia	4.002	17.566	4,39
Thailand	545	1.310	2,40
Nigeria ¹	418	870	2,08
Kolumbien	260	802	3,09
Eifenbeinküste	220	325	1,48
Ecuador	214	436	2,04
Papua-Neuguinea	119	470	3,95
Sonstige	1.084	2.441	-
Welt	12.212	45.360	3,7

¹= commercial area and production only

4.3 Import- und Exportsituation von Palmöl

Insgesamt werden 33,6 Mio. t Palmöl exportiert (MPOB 2008). Nur etwa 10 Mio. t werden direkt in den Produktionsländern verarbeitet bzw. genutzt.

In Indonesien haben sich die Exportzahlen in den letzten 10 Jahren von 3,3 auf 14,5 Mio. t ($\cong 43\%$, s. Abb.12)) verfünffacht – tendenziell wird Indonesien Malaysia nun auch als größten Exporteur ablösen (MPOB 2008, 2010).

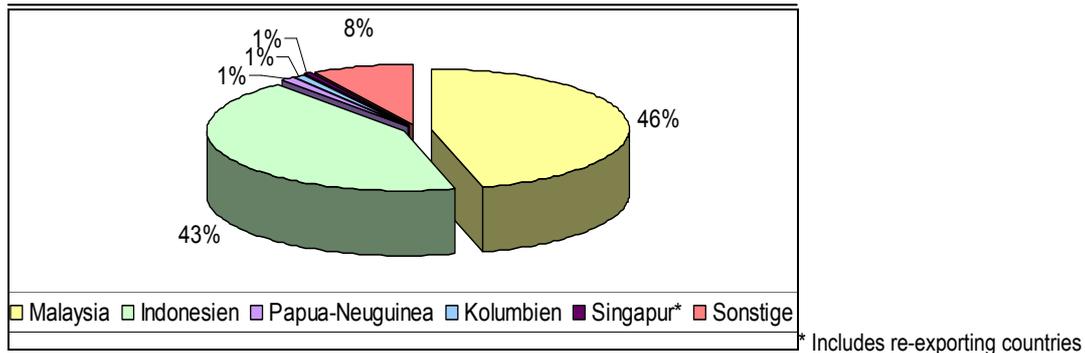


Abb.12: Palmöl exportierende Länder [15].

Mit 15,4 Mio. t ist Malaysia 2008 der Hauptexporteur von Palmöl (MPOB 2008). Während Malaysia den Fokus auf weiterverarbeitetes Öl (Raffination, Fraktionierung und Oleochemie) legt, exportiert Indonesien hauptsächlich rohes Palmöl. Gleichzeitig ist die indonesische Regierung bemüht, den großen Bedarf der eigenen Bevölkerung an häuslichem Öl (Speiseöl) zu sättigen. Um den Preis für Speiseöl niedrig zu halten wird der Export von Ölpalm-Produkten seit 1998 besteuert, anfangs noch zu 60 %, später nur noch zu 3 % (IIED 2004).

Der größte Abnehmer der Palmölprodukte ist China (5,7 Mio. t $\cong 17\%$), gefolgt von Indien (5,3 Mio. t $\cong 16\%$) und der Europäischen Union (4,8 Mio. t $\cong 14\%$) (Abb.13). Noch vor 10 Jahren betrug der chinesische Import von Palmöl gut ein Fünftel der heutigen Mengen, die EU importiert heute doppelt so viel (MPOB 2008).

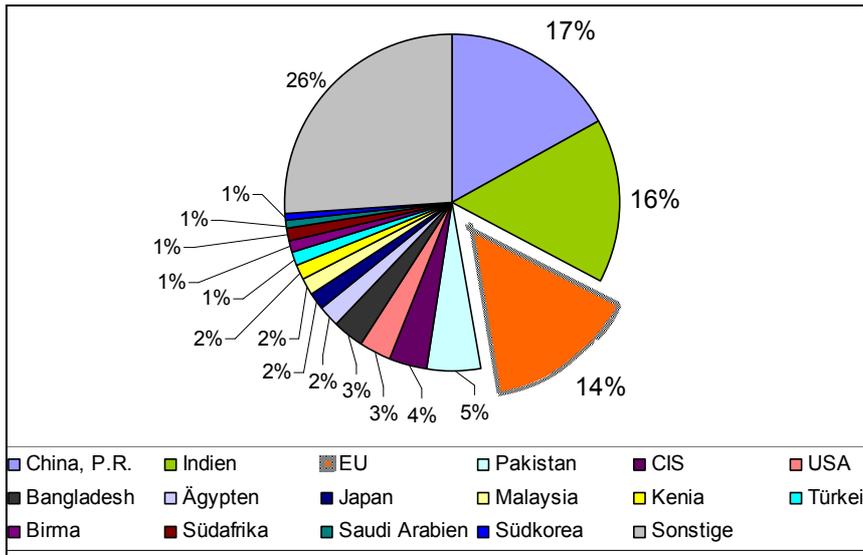


Abb.13: Palmöl importierende Länder [16].

Wesentlicher Anstieg der weltweiten Einfuhr dieses Rohstoffes ist dem 2005 offiziell in Kraft getretenen Kyoto-Protokoll zuzuschreiben. Das von der internationalen Staatengemeinschaft formulierte Ziel ist hinsichtlich des globalen Klimawandels bis 2012 die Emissionen der wichtigsten Treibhausgase (Kohlenstoffdioxid, Methan, Distickstoffmonoxid, Fluorkohlenwasserstoff, Schwefelhexafluorid) um 5,2 % gegenüber 1990 zu reduzieren. Seit dem hat sich der Import von Palmöl in die USA verdoppelt. Doch nur rund 4% des in Indonesien produzierten Palmöls wird für Biodiesel verwendet (SCHOTT 2008). Welchen Anteil Strom- und Wärmeerzeugung einnimmt, ist nicht bekannt. Eine nicht unbedeutende Rolle bezüglich der Expansion der Ölpalmen-Plantagen kommt der gestiegenen Nachfrage nach Speisefetten in China und Indien (SCHOTT 2008) zu.

5. Gesetzliche und politische Rahmenbedingungen

Maßgeblich unterstützt wird der Einsatz erneuerbarer Energien und damit auch (indirekt) der Ölpalmenanbau durch die gesetzlichen und politischen Rahmenbedingungen einzelner Länder. In Indonesien steht der pflanzliche Brennstoff bisher mit dem fossilen außer Konkurrenz, da letzterer durch Subventionen im Preis künstlich niedrig gehalten wird. Dennoch soll bis 2025 der Gesamtverbrauch mit 5 % aus Biokraftstoffen gedeckt werden, 20 % am gesamten Dieserverbrauch soll Biodiesel einnehmen. Ein erster Schritt dahin wurde Ende 2008 getan. Seitdem ist den Industrieunternehmen auferlegt worden, ihren Energieverbrauch aus mindestens 2,5 % pflanzlichen Treibstoffen zu decken (SCHOTT 2008).

Im Weiteren liegt der Fokus auf den Vorgaben der Europäischen Union und Deutschlands.

5.1 Vorgaben der Europäischen Union

Der weltweite Anstieg in der Nutzung erneuerbarer Energien im Allgemeinen wird nicht zuletzt durch gesetzliche und politische Rahmenbedingungen gefördert.

Gemäß der Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur ‚Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG‘ vom 23. April 2009 beabsichtigt die EU bis 2020 u.a. 20 % des Energiebedarfs aus erneuerbaren Quellen zu beziehen. Im Verkehrssektor sollen mindestens zu 10 % Biokraftstoffe eingesetzt werden.

5.2 Vorgaben der Deutschen Bundesregierung

Deutschland hat 2009 bereits 10,1 % seines Energiebedarfs aus erneuerbaren Energien bezogen. Der Anteil an der Stromerzeugung belief sich im selben Jahr auf 16,1 %, im Wärmemarkt 8,4 % und beim Kraftstoffverbrauch auf 5,5 % (Abb.14).

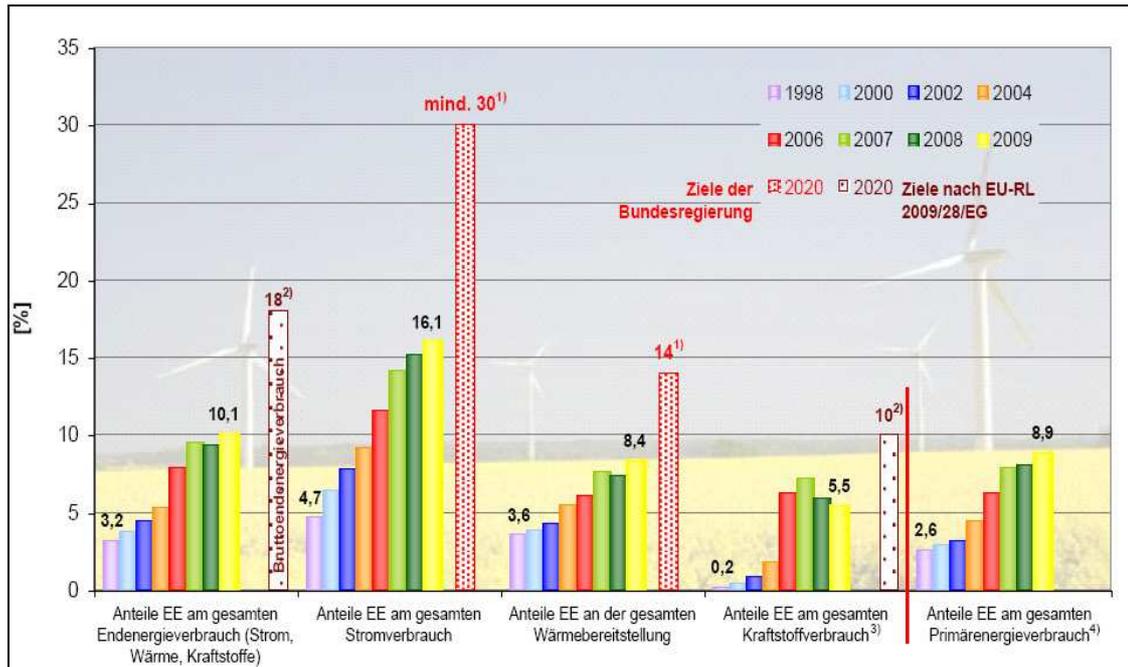


Abb.14: Anteile erneuerbarer Energien an der Energiebereitstellung in Deutschland [^{1,2,4}17].

³⁾ Der gesamte Verbrauch an Motorkraftstoff, ohne Flugbenzin

Um die Ziele für 2020 (Abb.14) zu erreichen und Anreize zur Umstellung auf erneuerbare Energien (EE) zu geben, greift die Bundesregierung durch verschiedene Maßnahmen in die Marktwirtschaft ein.

☞ **STROM** Im Jahr 2000 erweitert sie das 1991 eingeführte Stromeinspeisungsgesetz (StrEG) durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) (letzte Novellierung 01.01.2009), welches den Anschluss, den Absatz und die Verteilung des Stroms aus erneuerbaren Energien sowie eine für mehrere Jahre festgelegte Einspeisevergütung garantiert. Von 1999 bis 2008 hat sich die Stromerzeugung aus EE verdreifacht (30 Mio. auf 90 Mio. t). Biomasse (fest und flüssig) wird sowohl durch den Technologie-Bonus und den Kraft-Wärme-Kopplungs-Bonus (KWK-Bonus) als auch speziell durch den Bonus für Nachwachsende Rohstoffe (Nawaro-Bonus) gefördert und hat seinen Anteil von 2008 bis 2009 um 9 % erhöht (auf 5,4 %) (Bundesgesetzblatt Nr.49; BMU 2010; BMU 2009).

☞ **WÄRME** Das am 1. Januar 2009 eingeführte Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) verpflichtet Eigentümer von Neubauten „den Wärmeenergiebedarf durch die anteilige Nutzung von Erneuerbaren Energien“ (EEWärmeG Teil2 §3) zu decken. Zusätzlich gilt ein Marktanreizprogramm, das „die Errichtung von Anlagen zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien“ unterstützt (BMU 2009).

Biomasse nimmt 2009 hier mit 91 % (101 Mrd. kWh) den größten Anteil ein.

- ☞ **VERKEHR** Das neue Ziel der Bundesregierung für einen Anteil erneuerbarer Energien am Kraftstoffmarkt liegt bei 10 % (bis 2020). Entweder werden reine Biokraftstoffe genutzt, welche bei der Mineralölsteuer begünstigt sind, oder es werden dem konventionellen Benzin und Diesel Mindestanteile (ab 2010 6,25 %) an Biokraftstoff beigemischt.

Ein Aspekt, der in der weiteren Entwicklung von Biokraftstoffen aus Pflanzenölen von Bedeutung sein könnte, ist, dass der Steuersatz auf die beigemischten Kraftstoffmengen sowie Biodiesel an sich steigen wird, Bioethanol oder Biomass-to-Liquid weiterhin von der Steuer ausgenommen sein werden (BMU 2009).

6. Auswirkungen der Palmöl-Produktion

Die zunehmende Produktion und Nutzung von Palmöl als Energieträger bleibt nicht ohne Folgen für die Umwelt. Im Fokus der Öffentlichkeit steht die zunehmende Entwaldung der Hauptproduktionsländer Indonesien und Malaysia. Damit einhergehend ist die Biodiversität im Allgemeinen und einzelne bereits bedrohte Arten (Orang-Utan, Sumatra-Tiger, etc.) im Speziellen betroffen.

Direkte Auswirkungen des Plantagebetriebes ergeben sich durch zusätzliche Bewässerungsmaßnahmen, Drainagegräben, Einsatz von Pestiziden und (mineralischen) Düngemitteln u.a. auf den Wasserhaushalt und –qualität der angrenzenden Ökosysteme sowie die Bodenqualität und Luft.

Neben den Folgen für die Umwelt werden im Folgenden auch Auswirkungen auf den sozialen und ökonomischen Sektor dargestellt.

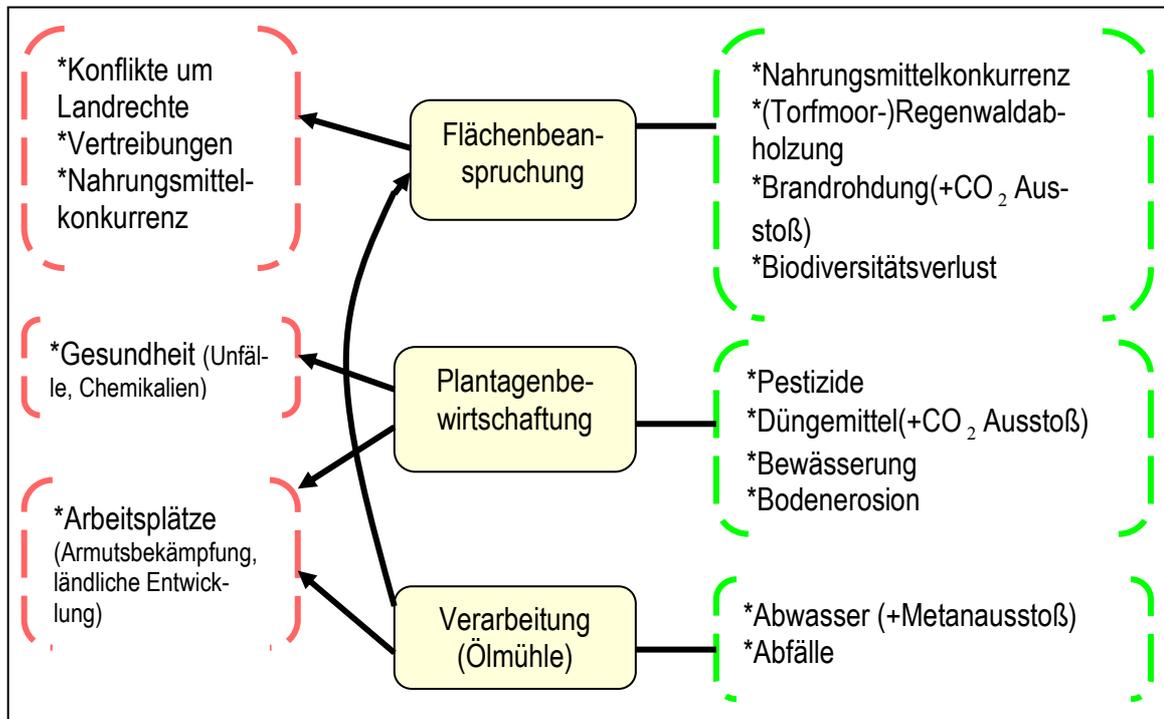


Abb.15: Ökologische und soziale Auswirkungen der Palmölproduktion [18].

6.1 Ökologische Auswirkungen

6.1.1 Flächenbeanspruchung

Die Einfuhr der Ölpalme nach Indonesien geschah 1848 in Java ursprünglich auf dem Hintergrund der Verwendung als Zierpflanze. Zur kommerziellen Nutzung des Öls wurden 1911 die ersten Plantagen an der Westküste Sumatras errichtet. Ab den 70er Jahren folgte der Anbau in Groß-Plantagen. Damit schritt die Ausbreitung und

Naturraumbeanspruchung immer weiter voran (s. Kap.4, Abb.11). Besonders auf Sumatra und Borneo expandierten die Plantagen.

Teilweise kann der Flächenbedarf für die Ölpalme durch Umnutzung anderer Plantagen oder durch Wiederaufbereitung von Ödland bzw. Brachflächen gedeckt werden. Zu anderen Teilen wird legal oder illegal Regenwald abgeholzt.

Bezüglich der Umweltauswirkung wird im Folgenden die Qualitätsveränderung der Flächen geschildert, die sich in (a) der Umwidmung bestehender Plantagen, (b) der Nutzung tropischen Brachlandes, (c) Entwaldung, (d) Brandrodung und (e) der Rodung von Torfmoorwäldern äußert.

(a) Besonders in Malaysia wurde bisher von der **Umwidmung** bestehender Plantagen Gebrauch gemacht. Mit den steigenden Weltmarktpreisen für Palmöl haben immer mehr Plantagenbetreiber ehemalige Kautschuk-, Kakao- und Kokosnussplantagen in Ölpalmen-Plantagen umgewandelt.

Tab.3: Veränderung der gesamten Plantagenflächen in Malaysia 1990 – 2000 [1.000 ha] [19].

Jahr	Ölpalme	Kautschuk	Kakao	Kokosnuss	Gesamt
1990	1.984	1.823	0.416	0.315	4.538
2000	3.377	1.430	0.078	0.108	4.993

Obwohl die Ölpalmen-Plantagenflächen zwischen 1990 und 2000 um 70 % (\cong ca. 1,4 Mio. ha) gestiegen sind, hat der gesamte Flächenverbrauch für die Plantagenutzung (am Beispiel Malaysias) nur um 10 % zugenommen (Tab.3). Angenommen die Plantagenflächen für Kautschuk, Kakao und Kokosnuss hätten sich seit 1990 nicht verändert oder zumindest nicht verringert, sondern einzig die Ölpalmen-Plantagenflächen wären gestiegen, dann wäre der Flächenverbrauch (2000) auf 5,9 Mio. ha gestiegen. Das entspricht einer Zunahme von 30 % (\cong 1 Mio. ha). Durch die Umnutzung von Plantagen konnte der Flächenverbrauch von Primärwäldern also um fast 0,5 Mio. ha reduziert werden (WWF 2007).

Hinsichtlich der Biodiversität ergeben sich kaum Änderungen, da die Nutzung der Plantage bestehen bleibt und das Habitat nicht stark verändert wird. Lediglich durch die Bewirtschaftungsform, was z.B. den möglichen Anbau von Zwischenkulturen einschließt, ergeben sich Unterschiede.

(b) Infolge wiederholter Brände oder Rodung von Wäldern zur Holzgewinnung bleiben anschließend viele Flächen ungenutzt und fallen **brach**. Nach Angabe des WRI (2002) sind dies bisher 20 Mio. ha. Viele Flächen werden von Alang-Alang-Gras

(*Imperata cylindrica* (L.) Beauv.) überwuchert (Abb.16) und verhindern so die Ausbildung eines Sekundärwaldes (WWF 2007).



Abb. 16: *Imperata cylindrica*
Graslandschaft [20]

Aufgrund der Beschaffenheit dieser Pflanze kann sie nach Bränden oder bei Beschädigung schnell wieder austreiben. Rhizome können lange Zeit, ohne die Keimfähigkeit zu verlieren, unter der Erde bleiben. Zum Wachstum benötigt sie ausreichend Licht und stirbt daher ab, wenn der Baumbestand zu dicht ist (ECOFYS 2009).

In Indonesien sind mehr als 8,5 Mio. ha von *Imperata* bewachsen, 3 - 4 Mio. ha davon eignen sich für den Anbau von Ölpalmen (ECOFYS 2009). Selbst wenn die Flächen für einen Ölpalmenanbau nicht genutzt werden können, ließen sich eventuell z.B. Kokosnuss-Plantagen darauf errichten. Im Gegenzug könnten z.B. bestehende Kokosnuss-Plantagen in Ölpalmen-Plantagen umgewandelt werden.

Durch die Kultivierung von Brachland ist im Vergleich zur Plantagenumnutzung mit einer Veränderung der Biodiversität auszugehen. Verglichen mit dem Verlust der Artenvielfalt bei der Rodung von Naturwald geschieht dies hier jedoch weniger gravierend (ECOFYS 2009).

(c) Die zentrale Rolle in der Diskussion um Ölpalmen-Plantagen spielt die **Entwaldung** tropischer Regionen. Die Erde ist etwa zu einem Drittel von Wald bedeckt. 65 % der weltweiten Waldflächen verteilen sich auf 10 Länder: Russland, Brasilien, Kanada, USA, China, Australien, Demokratische Republik Kongo, Indonesien, Indien und Peru (FAO 2006a in UNEP et al. 2009b). Ein knappes Drittel der weltweiten Waldflächen bildet der tropische Regenwald – das Hauptanbaugebiet der Ölpalme (s. Kap.2.3 & Kap.4.2) (UNEP et al. 2009b). Insgesamt schreitet die Entwaldung global mit 13 Mio. ha pro Jahr voran (FAO 2006a in UNEP et al. 2009b). Das entspricht etwas mehr als der Flächen Österreichs und der Schweiz zusammen. Bei einer weltweiten jährlichen Entwaldung von 13 Mio. ha werden etwa 6 Gt CO_2 freigesetzt (WWF 2009). In manchen Gebieten haben sich die Waldflächen entweder durch aktive Wiederaufforstungsmaßnahmen oder natürliche Regeneration wieder ausgedehnt. Daher reduziert sich der weltweite Flächenverlust zwischen 2000 und 2005 auf 7,3 Mio. ha pro Jahr (FAO 2006 in UNEP et al. 2009b).

Südostasien beherbergt die weltweit dritt-größte Fläche an Tropischem Regenwald. Vor 8.000 Jahren war nahezu die gesamte Landfläche von Regenwald bedeckt. Heute umfasst er nur noch etwa die Hälfte des damaligen Ausmaßes (BILLINGTON et

al. 1996 in UNEP et al. 2009b). In den letzten 5 Jahren geschah die Abholzung mit einer Geschwindigkeit von 2 % der Gesamtwaldfläche pro Jahr (FAO 2006a in UNEP et al. 2009b).

Auch der Amazonasregenwald in Brasilien ist von der Ausdehnung der Ölpalmen-Plantagen

Tab.4: Die ersten 10 Länder mit den größten, für den Ölpalmenanbau geeigneten (Wald-)Flächen [21].

Land	Fläche [Mio. ha]
Brasilien	228,3
Kongo (Dem.Rep.)	77,8
Indonesien	61,7
Peru	45,8
Kolumbien	41,7
Venezuela	15,0
Malaysia	14,6
Papua Neuguinea	14,4
Suriname	10,1
Bolivien	9,0

bedroht. Mit Soja- und Zuckerrohranbau stellt Brasilien bereits den größten Produzenten für Biokraftstoffe (Ethanol) dar, Palmöl soll als weitere Einnahmequelle hinzukommen. Fast die Hälfte des brasilianischen Amazonasgebietes bildet für die Ölpalme hinsichtlich Temperatur, Bodenbeschaffenheit, Niederschlag etc. optimale Wachstumsbedingungen (Tab.4) (BUTLER et al. 2009).

Damit würde Brasilien Indonesien als führenden Palmölproduzenten ablösen. Selbst in Kolumbien entsprechen mehr Flächen den Anforderungen der Ölpalme als in Malaysia (Tab.4; vgl. Tab.2, S.20).

Die Aussage des brasilianischen Umweltministers, Carlos Minc, dass Ölpalmen-Plantagen auf bereits umgewandeltem Land entstehen, steht im Widerspruch mit dem Vorhaben der Regierung, das Gesetz aufzuheben, welches die Beibehaltung von Wald auf 80 % eines jeden Grundstückes vorschreibt (BUTLER et al. 2009). Das spricht für eine weitere Erleichterung des Ölpalmenanbaus.

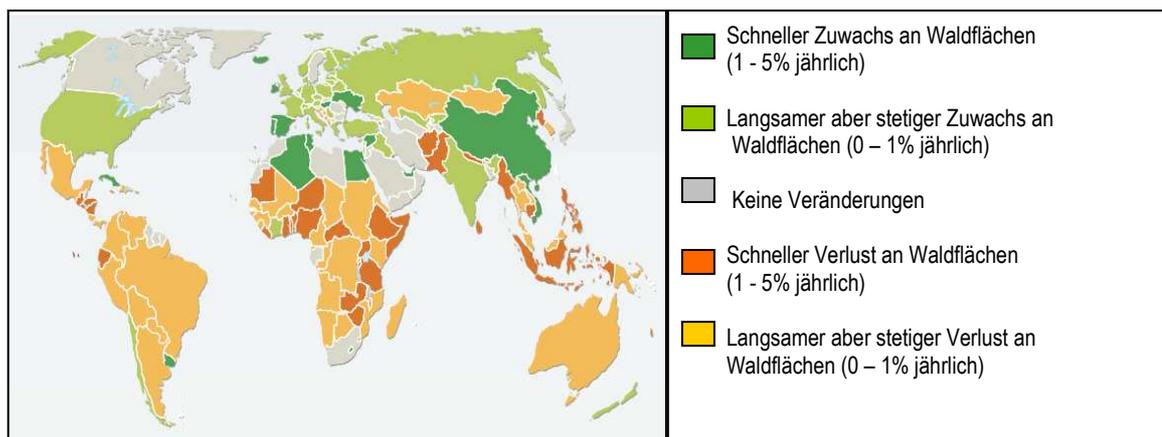


Abb. 17: Veränderungen der globalen Waldbedeckung, 1990 – 2005 [22].

Indonesien weist eines der weltweit höchsten Verlustraten (Abb.17) von tropischem Regenwald auf. Mit 85 % war Indonesien in den 50er Jahren nahezu vollständig von Wald bedeckt. In den darauffolgenden 50 Jahren dezimierten sich die Waldbestände um fast 40 %, von 162 Mio. ha auf 98 Mio. ha (WRI 2002). In nahezu der gleichen Zeit (1961 - 2000) haben sich die Ölpalmen-Plantagenflächen um das 28-fache ausgeweitet (FAOSTAT 2010) und zur Zerstörung bzw. Umwandlung von 18

Mio. ha Wald (in den letzten 25 Jahren) beigetragen, obwohl insgesamt nur etwa 6 Mio. ha Ölpalmen-Plantagen bestehen (COLCHESTER et al., 2006 in COTULA et al. 2008). In nachfolgender Abbildung (Abb.18) wird das Ausmaß der Zerstörung deutlich. Nur noch ein sehr geringer Teil des Landes ist von einer intakten und geschlossenen Waldfläche bedeckt. Diese beschreibt eine vom Menschen vollkommen unberührte, zusammenhängende Waldlandschaft, welche groß genug ist, die einheimische Artenvielfalt, einschließlich einer überlebensfähigen Population, abzudecken (GREENPEACE 2006).

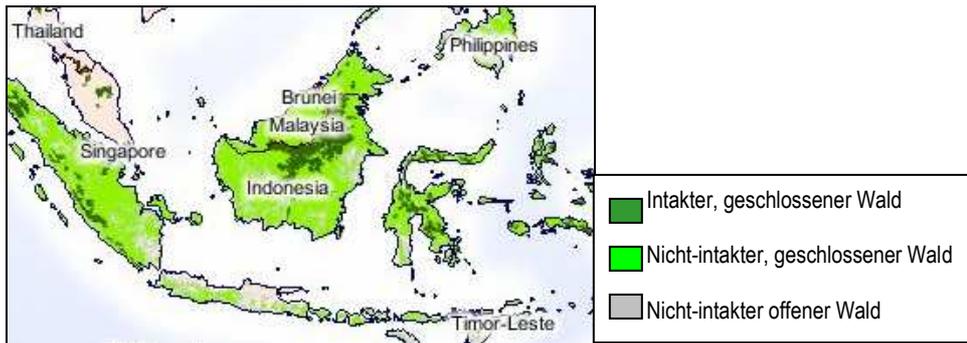


Abb.18: Intakte Wälder [23].

Inwiefern nun die Abholzung des Regenwaldes durch die Ausweitung des Ölpalmen-Plantagenanbaus gefördert wird, wird scharf debattiert. Zum einen ist die Abholzung an sich Anreiz genug, weil der Verkauf des Holzes große Gewinne einbringt. Außerdem geschieht die Abholzung meist auf Flächen, für die noch keine weitere Nutzungsplanung (für Ölpalmen oder Sonstiges) abgeschlossen wurde. Zum anderen befinden sich viele der heutigen Plantagen auf Flächen, die seitens der Regierung zur Umwandlung ausgeschrieben wurden. Der Wald wäre demnach ohnehin abholzt worden. Dieses Argument wird dadurch unterstützt, dass viele Firmen, die diese Flächen umgewandelt haben, im Nachhinein dort keine Ölpalmen-Plantagen errichtet haben. Hier greift auch das Argument, dass der Anreiz des Holzeinschlages allein groß genug ist (IIED 2004). Um diese Art des Flächenverbrauchs zu verhindern, ist die Regierung gesetzlich befähigt, Landnutzungslizenzen rückwirkend für nichtig zu erklären, wenn auf der ausgewiesenen Fläche innerhalb von 2 Jahren keine Ölpalmen gepflanzt wurden. In der Realität geschieht dies eher selten (CIFOR 2009). Zudem ist es offensichtlich, dass der Abholzung so nicht entgegengewirkt werden kann, denn innerhalb der Frist von 2 Jahren ist davon auszugehen, dass der Wald bis dahin ohnehin abgeholzt wurde. Hier wäre ein generelles Umwandlungsverbot für das jeweilige Unternehmen auszusprechen.

Ein entscheidender Faktor, der bei dieser Argumentation ob Ölpalmen die Abholzung des Regenwaldes fördern oder nicht, nicht berücksichtigt wurde ist, dass es unter dem Vorwand eine Ölpalmen-Plantage anlegen zu wollen nun leichter ist, eine

Abholzungsgenehmigung zu bekommen als den Holzeinschlag als vordergründiges Ziel zu nennen.

Letztendlich sind zwischen 1990 und 2005 in Malaysia 55 - 59 % und in Indonesien etwa 56 % der Ölpalmen-Plantagen auf Primärwaldflächen entstanden (KOH et al. 2008). Die Indonesische Forest Climate Alliance (o.J.) geht sogar von 70 % aus.

Dass Regenwald aufgrund von Ölpalmen-Plantagen abgeholzt wurde, lässt sich demnach nicht bestreiten. Auch Schutzgebiete sind von der Abholzung betroffen. Etwa 1,3 Mio. ha der insgesamt knapp 12 Mio. ha unter Schutz stehender Flächen wurden illegal gerodet (WRI 2002). So wurden beispielsweise in einem der größten und ältesten Nationalparks Indonesiens, dem Gunung Leuser National Park im Norden Sumatras, 4.250 ha Naturwaldes gerodet um Ölpalmen-Plantagen zu errichten (WRI 2002).

Weitere Gründe zur voranschreitenden Entwaldung Indonesiens werden sowohl in illegalen Holzeinschlägen als auch in Vorgehen der Papier- und Holzindustrie sowie der Regierung vermutet. Durch erstere wurden 2000 etwa 65 % (\cong 35 - 40 Mio. m³) der Nachfrage nach (Bau-)Holz gedeckt. Die Regierung hat durch das Transmigrationsprogramm einen Teil der Bevölkerung der dicht besiedelten Insel Java in bisher wenig berührte Gebiete (Waldgrenzen) anderer Inseln umgesiedelt und den Anbau von Ölpalmen ermöglicht. Folglich wurden zwischen 1960 und 1999 2 Mio. ha Wald gerodet (WRI 2002).

Die Holz- und Papierindustrie hat sich, zum Teil mit Unterstützung der Regierung, seit den 1970ern massiv ausgebreitet. So sind letztendlich insgesamt 16 Mio. ha Naturwald zur Umwandlung in kommerzielle Holzplantagen (9 Mio. ha) und andere landwirtschaftliche Plantagen (Bananen, Maniok, Ölpalme), mit anteilig etwa 7 Mio. ha, ausgeschrieben. Von dem für Holzplantagen 9 Mio. ha gerodeten Naturwald wurden lediglich 2 Mio. ha tatsächlich als industrielle Holzplantagen genutzt. Viele Unternehmen, die in der Holz- oder Papierindustrie tätig sind, rekultivieren die abgeholzten Flächen nicht pflichtgemäß, sondern errichten Ölpalmen-Plantagen. Aus wirtschaftlicher Sicht ist die Anlage von Ölpalmen-Plantagen profitabler als die Wiederaufforstung. Letztere benötigt 5 - 6 Jahrzehnte, um neues Holz zu gewinnen, wohingegen eine Ölpalmen-Plantage bereits nach 3 - 4 Jahren erste Erträge liefert. Von den Flächen (knapp 7 Mio. ha), die die Regierung (bis Ende 1997) ursprünglich zur Abholzung freigegeben hat, um Plantagen zur Lebensmittelerzeugung anzulegen, erfahren nur ca. 4 Mio. ha die zielgerichtete Nutzung. Etwas mehr als die Hälfte davon (2,6 Mio. ha) fallen den Ölpalmen-Plantagen zu (WRI 2002).

Dass nun so große Flächen ungenutzt sind wirft die Vermutung auf, dass das Tropenholz einen so großen (finanziellen) Wert besitzt, wonach für viele Unternehmen weitere Einnahmequellen durch Ölpalmen-Plantagen (oder sonstiges) nicht unbedingt notwendig sind. Zudem scheinen sich die Sanktionierungsmaßnahmen, welche den Unternehmen das Landnutzungsrecht entziehen, sofern sie sich nicht an die Vorgaben halten und nach der Abholzung Plantagen anlegen, nicht bewährt zu haben.

Ein anderer Grund für die geringe Nutzung des abgeholzten Landes als Ölpalmen-Plantagen könnte darin liegen, dass die Flächen zu weit von Handelsumschlagplätzen (große Häfen für den Export etc.) entfernt sind und sich eine infrastrukturelle Anbindung nicht rentiert. Sollte dies der Fall sein, hätte es vor Ausschreibung der Fläche berücksichtigt werden müssen.

Nicht nur die direkte Umwandlung von Wald in Plantagen sondern auch die Anpflanzung von Ölpalmen auf nicht-bewaldeten Flächen hat durch Zerschneidung (wachsende Infrastruktur: Straßenbau etc.) unmittelbare Folgen für den Wald und seine Bewohner (s. Kap.6.1.2).

(d) Eine Umwandlungsmethode von Naturwald liegt in der **Brandrodung**, welche meist aus Kosten- und Zeitgründen für die Anlegung von weitläufigen Plantagen eingesetzt wird.

Im Gegensatz zu Indonesien konnte die malaysische Regierung der Brandrodung für Landumwandlung erfolgreich entgegenwirken. Denn dort erfolgte der Ölpalmenanbau verstärkt mittels der Umnutzung bereits vorhandener Plantagen. Daneben hat er sich über einen längeren Zeitraum langsamer entwickelt als in Indonesien. Hier zollt die rasche Zunahme der Palmölproduktion ihren Tribut in der schnellen Form der Landumwandlung (SIMORANGKIR 2007 in CIFOR 2009).

In Kombination mit ungewöhnlich trockenen Jahren im Zuge El Niños sind durch die unkontrollierte Ausbreitung der Brände zwischen 1994 und 1998 zusätzliche ca. 10 Mio. ha Wald vernichtet worden (WRI 2002).

Zudem breitet sich in den Wirtschaftswäldern Feuer schneller aus, als in den Primärwäldern. Durch den Holzeinschlag herrschen dort lichtere Verhältnisse, die folglich durch die zunehmende Sonneneinstrahlung das Bodenstreu rasch austrocknen lassen und somit leichter entzündbar machen (WWF 2007). Waldbereiche in der Umgebung von Plantagen weisen häufig ähnliche Verhältnisse auf, die im Zusammenhang mit menschlicher Unachtsamkeit oder Berechnung / Willkür oftmals Ausgangspunkt von Brandherden sind (CIFOR 2009).

Nicht zu vergessen die Treibhausgase, die durch den Brand entstehen. Bereits heute ist Indonesien nach China und den USA der dritt-größte Treibhausgasemittent. 85% der jährlichen Emissionen gehen zu Lasten von Wald- und Torfbränden (SCHOTT 2008). Besonders die Freilegung von Torfböden hat weitreichende Folgen hinsichtlich der Treibhausgasemissionen.

(e) Südostasien sind insgesamt bereits ca. 12 von 27 Mio. ha **Torfmoorwäldern** zerstört (HOOIJER et al. 2006 in UNEP et al. 2009b).

Von Indonesien sind etwa 10 % (22 Mio. ha) der Landfläche von Torfmoorwäldern bedeckt. Ein Großteil befindet sich auf Borneo, Sumatra und Neuguinea (WWF 2009) – da, wo der Ölpalmenanbau besonders zunimmt. In Kalimantan stehen nach Angaben der Indonesischen Forest Climate Alliance 17 % der Ölpalmen-Plantagen auf Torfböden, weitere 646.234 ha sind in Planung. Auf Sumatra sind bereits 13 % der Ölpalmen-Plantagen auf Torfböden errichtet. Zwischenzeitlich hat die Indonesische Regierung hinsichtlich des wachsenden Bewusstseins über die durch Degradation von Torfböden ausgestoßenen Treibhausgase die Bewirtschaftung dieser Böden untersagt, dies jedoch nach 2 Jahren (2009) rückwirkend gemacht (CIFOR 2009).

Torfmoorwäldern kommt bezüglich des Klimawandels eine besondere Bedeutung zu. Die bis zu 20 m dicke Torfschicht besteht hauptsächlich aus abgestorbenem und zersetztem Pflanzenmaterial (WWF 2009) und enthält in den oberen Schichten große Mengen Kohlenstoffdioxid (CO_2) und Methan (CH_4) (UNEP et al. 2009b). Torfmoorwäldern ist eine 50-mal größere Speicherkapazität von Kohlenstoff zugesagt als Regenwäldern, die nicht auf Torfböden wachsen (WWF 2009). Nach Schätzungen kann der tropische Regenwald jährlich bis zu 1 Gt CO_2 speichern (BRITTON et al. 2007 in UNEP et al. 2009b).

Da die Ölpalme gegenüber stauender Nässe nicht verträglich ist, werden Torfböden durch das Anlegen von Kanälen entwässert. Dadurch wird nicht nur der Grundwasserspiegel, sondern auch die Torfschicht abgesenkt. Sobald die Torfschicht unter die Grasnarbe sinkt, beginnt der Oxidationsprozess und der Torf wird unter Freisetzung von CO_2 abgebaut (WUR o.J.). Je nach Grad der Drainage werden so jährlich 4 - 16 t Kohlenstoff / ha freigesetzt (CIFOR 2009). In Verbindung mit der Rodung des Waldes werden so nach Angaben des UNEP et al. (2009b) 0,5 Gt CO_2 ausgestoßen. Das entspricht etwa 8 % der anthropogen verursachten Treibhausgasemissionen pro Jahr.

Bei der Umwandlung von 1 ha Torfmoorwald in eine Ölpalmen-Plantage entweichen nach Schätzungen in den nächsten 30 Jahren auf diese Weise 3304 (\pm SD 402) t CO_2 in die Atmosphäre (VENTER et al. 2009 in CIFOR 2009).

Mengenangaben über das ausgestoßene Methan sind in der verwendeten Literatur nicht gegeben.

Durch die Rodung des Waldes und anschließende Entwässerung des Bodens verändert sich der oberste Bodenhorizont in seiner Grundstruktur von einer Mischung aus Wasser, organischem Material zu einem festeren organischem Boden. Abhängig von der Topographie wirkt sich der veränderte Grundwasserstand auch auf das angrenzende Ökosystem aus. Hydrophile Pflanzen und Tiere werden von weniger wasserabhängigen Arten verdrängt. Außerdem wird der trockene Boden anfälliger gegenüber Bränden. Des Weiteren geht mit der Degradierung von Torfmoorregenwäldern ein einzigartiges Habitat für viele (endemische) Tiere und Pflanzen verloren. Außerdem dienen diese Wälder zum Schutz vor Überschwemmungen und regulieren den Grundwasserspiegel (UNDP 2006).

Meist sind die Gegenden um Torfmoorwälder vom Menschen jedoch sehr gering besiedelt, sodass es für die Palmölfirmen leichter ist, ohne soziale Konflikte zu provozieren, Plantagen anzulegen. Dazu sind die Anbauflächen auf mineralischem Boden größtenteils ausgeschöpft (Casson et al. 2007 in CIFOR 2009). Obwohl die Umwandlungs- und Managementkosten höher sind als auf mineralischem Boden liegt der finanzielle Gewinn mit 4.265 \$ / ha (bei 706,638 Rp / kg, bei 25 Produktionsjahren mit durchschnittlich 20 t / ha / a und Kosten bezüglich der Landumwandlung, Straßenbau, Drainagegräben, Bewirtschaftungsmaßnahmen) höher als bei mineralischen Böden (3.388 \$) (IFCA o.J).

Ein Mechanismus zum kombinierten Wald- und Klimaschutz wurde auf der Klimakonferenz in Montreal (2006) in Form des REDD-Programms (Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation) initiiert (UNEP et al. 2009b). Um dem Erhalt des Waldes wirtschaftliche Anreize zu geben, wird dem im Wald gespeicherten Kohlenstoff ein ökonomischer Wert angerechnet (GCP 2008). Speziell in Indonesien werden im Zuge dieses Programms folgende Kern-Maßnahmen angewandt, um speziell bei den Ölpalmen-Plantagen Treibhausgasemissionen zu verringern (IFCA o.J.):

- Überprüfung der ausgegebenen Erlaubnisse zur Landumwandlung, denen der Anbau von Ölpalmen folgen muss,

- Umverteilung der Waldflächen auf mineralischem Boden und Torfboden, die zur Anlegung von Ölpalmen-Plantagen vorgesehen waren,
- Überprüfung von Landnutzungskarten, um Brachflächen zu ermitteln,
- Maximierung der Ölerträge von Smallholdern,
- Wiederholte Bepflanzung von Plantagenflächen, deren wirtschaftliche Produktionsspanne abgelaufen ist.

Werden die Treibhausgase, die bei der Produktion von Palmöl entstehen, zusammengerechnet ergibt sich ein CO₂-Ausstoß von 1,23 t je produzierter Tonne Palmöl. Vorausgesetzt fossiler Brennstoff wird durch Palmöl ersetzt,

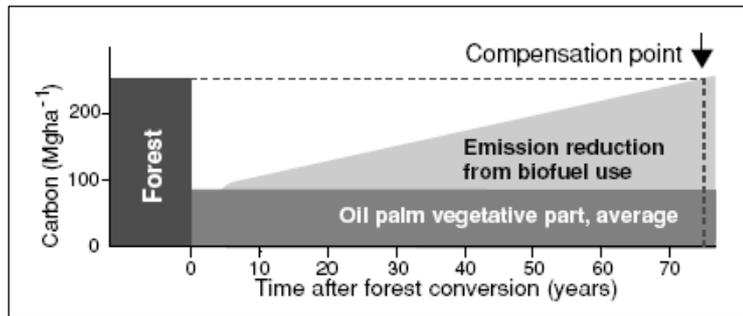


Abb. 19: Kohlenstoffbalance über einen Zeitraum von 75 Jahren auf einer ursprünglichen Waldfläche von 1 ha Größe, die in Ölpalmen-Plantage umgewandelt wurde [24].

werden erst nach 75 Jahren die Mengen an Kohlenstoff eingespart, die von dem umgewandelten Wald hätte aufgenommen werden können (Abb.19) (DANIELSEN et al. 2008).

Wenn die Waldumwandlung mittels Brandrodung geschieht, werden 297 t / ha Kohlenstoff ausgestoßen. Folglich würde der Kompensationspunkt erst nach 93 Jahren erreicht werden. Handelt es sich bei der Flächenumwandlung um ursprüngliche Torfmoorregenwälder, bedarf es 692 Jahren um die ausgestoßenen Treibhausgase zu kompensieren. Die geringste Kompensationszeit (10 Jahre) liegt bei ehemaligem Grasland (DANIELSEN et al. 2008).

Im Vergleich zu anderen Bioenergiepflanzen (Soja, Raps, Zuckerrohr etc.) kann Palmöl je nach Art der Bewirtschaftung als negativste Folge bis zu 40 % an dem Ausstoß von zusätzlichen Treibhausgasen beitragen, aber auch bis zu 80 % der Emissionen speichern. Am besten fällt die Bilanz für Zuckerrohr aus, welches zwischen 70 – 100 % an Treibhausgasen speichern kann.

6.1.2 Biodiversität

Wälder im Allgemeinen, und Indonesiens und Malaysias tropische Regenwälder im Besonderen, stellen eines der artenreichsten Ökosysteme der Erde dar. 80 % der weltweiten Landlebewesen sind in Wäldern beheimatet (UNEP et al. 2009b). Infolge der beschleunigten Entwaldung in den letzten Jahrzehnten ist nach Schätzungen der Convention on Biological Diversity (CBD) die Artenvielfalt in den Wäldern um

30% gesunken (UNEP et al. 2009b). Bis 2050 wird diese um voraussichtlich weitere 38% sinken (UNEP-GLOBIO 2008 in UNEP et al. 2009b). Damit ist die Stabilität von Ökosystemen zunehmend gefährdet. Denn bei einer geringen Artenvielfalt können Störungen durch äußere Einflüsse weniger effizient ausgeglichen werden.

Folgende Abbildung (Abb.20) visualisiert im Zusammenhang mit dem Human Development Index (HDI) mögliche Gebiete, in denen die Biodiversität gefährdet ist. Der HDI vergleicht sowohl das Bruttoinlandsprodukt pro Einwohner, als auch vor dem Hintergrund der Gesundheitsfürsorge, Ernährungssituation und Armutsrate die Lebenserwartung und Bildungsrate. Neben Bränden (Brandrodung), Luftverschmutzung, Klimawandel, invasiven Arten und der Umwandlung von Wäldern in Ackerflächen und Plantagen ist die Armutssituation der Bevölkerung ein weiterer Grund für den Rückgang der Biodiversität. Zum Überleben haben sie teilweise keine andere Möglichkeit, als sich ohne Rücksicht der Ressourcen des Waldes zu bedienen und der Ölpalmenanbau ist profitabel.

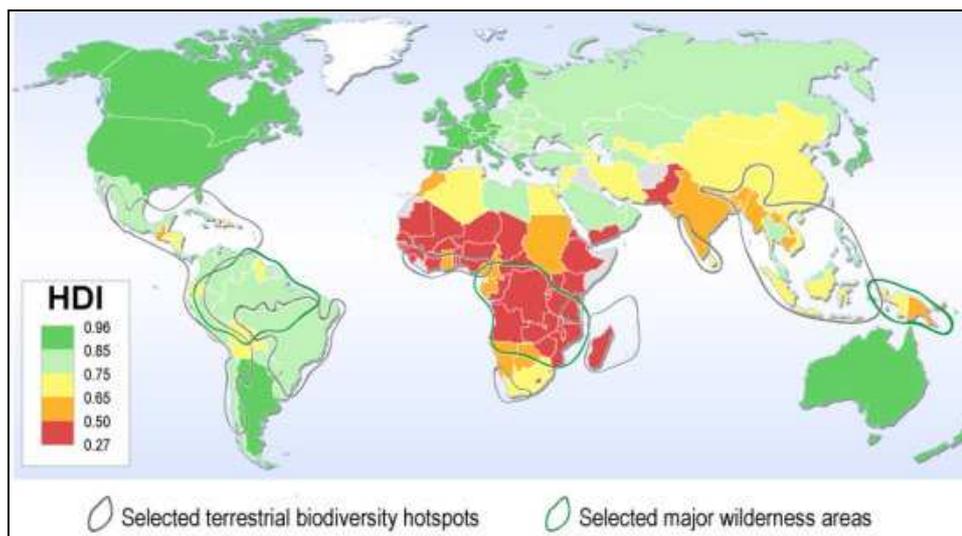


Abb.20: Globale Entwicklung und Biodiversität [25].

Der Verlust der Biodiversität in Ölpalmen-Plantagen ist gravierend. Die meisten anderen Plantagen mit Landwirtschaftlichen Nutzpflanzen weisen einen größeren Artenreichtum auf als Ölpalmen-Plantagen (FITZHERBERT et al. 2008).

Ölpalmen-Plantagen sind generell weniger komplex als Primärwald: einfältige Altersstruktur, kaum Bodenvegetation, lichtereres Blätterdach, weniger stabiles Mikroklima (FITZHERBERT et al. 2008). Unabhängig davon, ob dieser Monokulturanbau auf Naturwald, sekundärem Wald, auf Brachland oder umgewandelten Plantagen praktiziert wird, in allen Fällen resultiert der Anbau in einer Verminderung der Artenvielfalt. Nur im letzten Fall ist der Verlust der Biodiversität verhältnismäßig gering. Aber auch im Vergleich zu nicht vollständig intaktem Regenwald ist die Bilanz schlechter,

wenn auch nicht so gravierend, wie bei der Gegenüberstellung mit Primärwald (Abb.21) (CIFOR 2009). Neben dem offensichtlichen Verlust der Vegetationsvielfalt (einzig Pteridophyten sind in Ölpalmen-Plantagen häufiger als im Naturwald), schwindet auch der Artenreichtum der Fauna (DANIELSEN et al. 2008). Lediglich 15% der Arten, die in Primärwald vorkommen, sind auch in Ölpalmen-Plantagen nachgewiesen (FITZHERBERT et al. 2008). Generell ist die Anzahl der Wirbeltiere geringer als die der Wirbellosen (Abb.21).

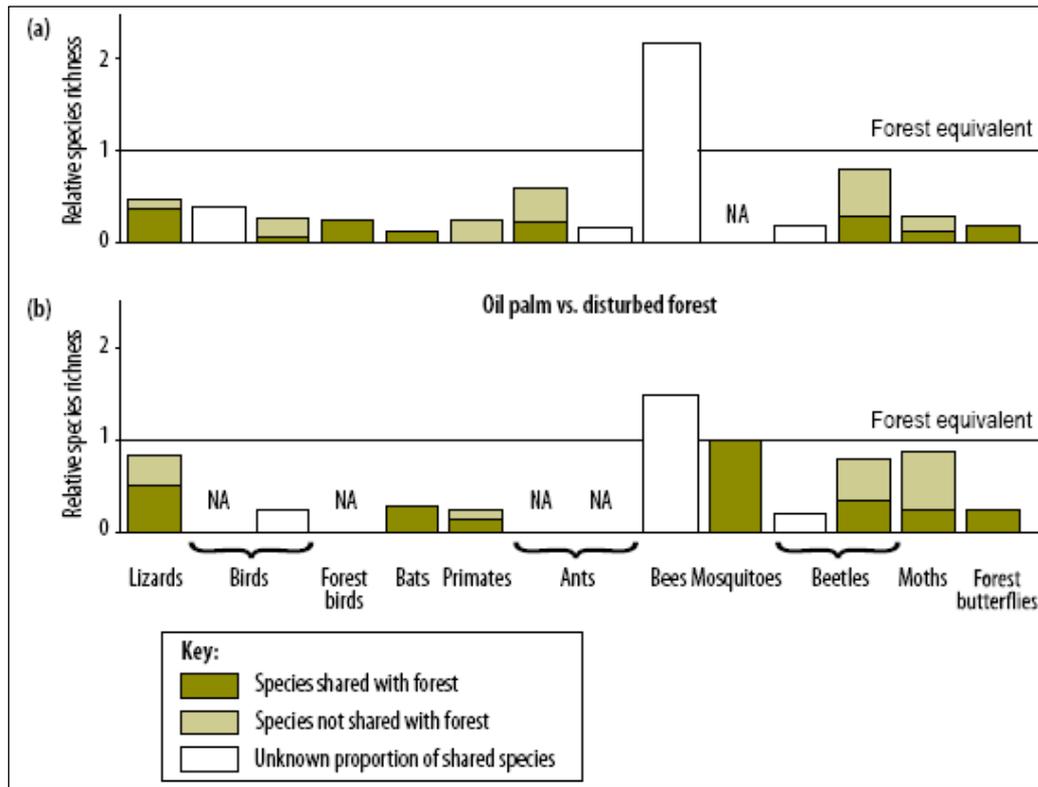


Abb. 21: Vergleich der Artenvielfalt in Ölpalmen-Plantagen vs. (a) Primärwald und (b) de-gradiertem Naturwald [26].

Einer im malaysischen Raum für vier Jahre angelegten Studie zufolge frequentieren in Ölpalmen-Plantagen lediglich 10 % der Säugetierarten, die in der Umgebung von Ölpalmen-Plantagen nachgewiesen wurden, regelmäßig die Plantagenfläche. Einen hohen ökologischen Stellenwert haben sie jedoch nicht. Dazu gehören diverse Hirscharten, Makaken, Pangoline und Schweine. Bis auf letztere präferieren diese Arten (neben dem Naturwald) selbst schwerwiegend zerstörte Waldflächen. Mit diesem Befund kommt auch den mehr oder minder stark zerstörten Habitaten innerhalb der Plantagenanlagen eine erhöhte Bedeutung hinsichtlich der Lebensraumqualität zu. Auch wird der Rückgang der Biodiversität in angrenzenden Gebieten eher dem menschlichen Einfluss zugeschrieben als der Habitatumwandlung (MADDOX 2007 in CIFOR 2009).

Lediglich 40 % der Vögel (ARATRAKORN et al. 2006 in CIFOR 2009) und weniger als 26 % von 75 Säugetieren, die im intakten tropischen Regenwald vorkommen, dienen nach einer Studie im malaysischen Raum Ölpalmen-Plantagen als Lebensraum (PORIM 1994 in CIFOR 2009).

Im Fokus der Öffentlichkeit stehen hauptsächlich bedrohte Arten wie der Orang-Utan (*Pongo spp.*), der Sumatra Tiger (*Panthera tigris*) und der Sumatran Elephant (*Elephas maximus sumatrensis*). Besonders für den Orang-Utan bildet die Ausbreitung der Ölpalm-Plantagen heute die größte Gefahr, da ihm durch die Entwaldung mehr und mehr seine Lebensräume und –grundlage entzogen werden. In nachstehender Abbildung (Abb.22) ist die Verbreitung des Orang-Utans zwischen 1930 und 2004 dargestellt. Verglichen mit Abb.23 wird deutlich, dass in den Gebieten, wo noch die größten Restbestände des Waldes vorhanden sind, der Menschenaffe jedoch nicht ansässig ist. Auf einer Fläche von 1 Mio. ha sind zurzeit 20 % (~10.000 Tiere) des Bestandes in Kalimantan von dem Ausbau der Ölpalm-Plantagen bedroht (VENTER et al. 2009 in CIFOR 2009).

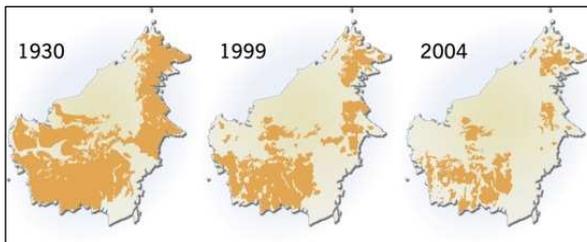


Abb.22: Orang-Utan Verbreitung auf Borneo [27].

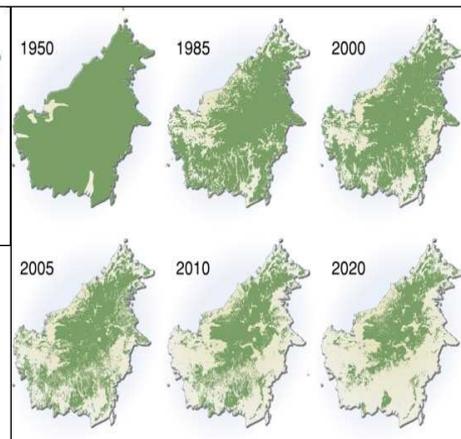


Abb.23: Ausmaß der Regenwaldabholzung auf Borneo 1950 – 2005 und bis 2020 projiziert [28].

Doch nicht nur der Verlust der Wälder, auch die zunehmende Fragmentierung sowie der erleichterte Zugang zu Waldgebieten (Straßenbau), welcher u.a. für Wilderer Vorteile birgt, sind Gründe für den fortschreitenden Rückgang der Orang-Utan Population. Teilweise nutzen Wilderer den Zugang zu Waldgebieten im Vorfeld der Rodung einer Fläche um mit o.g. Tieren zu handeln.

Der Sumatra Elefant wird von Plantagenbesitzern zum einen wegen des Zerstörungsrisikos, zum anderen weil sie die Palmfrüchte konsumieren gefürchtet und meist getötet. Selbiges betrifft den Sumatra Tiger und auch der Orang-Utan wird abgeschossen oder eingefangen (CIFOR 2009).

Der Sumatra Elefant wird von Plantagenbesitzern zum einen wegen des Zerstörungsrisikos, zum anderen weil sie die Palmfrüchte konsumieren gefürchtet und meist getötet. Selbiges betrifft den Sumatra Tiger und auch der Orang-Utan wird abgeschossen oder eingefangen (CIFOR 2009).

Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, die Artenvielfalt zu fördern, indem man Korridore anlegt, die die Naturwälder über die Plantagen hinweg miteinander verbinden (FITZHERBERT et al. 2008). Davon profitieren am Ende auch die Plantagenbetreiber.

Viele Tiere, insbesondere Vögel und manche Insekten dienen nämlich als Prädatoren von Parasiten, die die Ölpalme schädigen (KOH 2008a und b in CIFOR 2009).

6.1.3 Boden (Erosion)

Neben dem Biodiversitätsverlust ist die zunehmende Bodenerosion eine weitere Folge der Entwaldung, welche gleichzeitig auch auf den verstärkten Straßenbau zurückzuführen ist. Generell wird die Erosion durch den Plantagenanbau zwar gefördert, doch da die Ölpalmen-Plantagen von vornherein im Optimalfall nicht an Hängen errichtet werden (s. Kap.2) sind die Auswirkungen in Grenzen gehalten. Zudem sind bei mehrjährigen Pflanzen vergleichsweise geringe Bodenverluste zu erwarten (HARTEMINK 2005 in CIFOR 2009).

Die Erosionsrate in einer Plantage mit ausgewachsenen Ölpalmen (geschlossenes Blätterdach) hängt neben der Flächenneigung auch von der Bodenbeschaffenheit und den Bearbeitungsmethoden ab (HARTEMINK 2006). Hier beziffert sich der jährliche Bodenverlust auf Ultisolen mit 1 - 28 t / ha. Während des Jungpflanzenstadiums (2 - 4 Jahre) ist, unter Voraussetzung des mäßigen Bodenbewuchses, der Bodenverlust hauptsächlich von der Flächenneigung abhängig. Hartemink nennt Erosionsraten von 13 - 78 t / (ha*a) (auf Oxisolen) (HARTEMINK 2006).

Infolge der starken Bodenerosion werden die dicht unter der Oberfläche liegenden Nährwurzeln der Palme freigelegt, welche daraufhin austrocknen und absterben. Aufgrund dessen ist die Wasser- Nährstoffversorgung eingeschränkt, was zu Mangelerscheinungen führen kann. Außerdem kann durch das geschädigte Wurzelsystem der ausgebrachte Dünger nicht mehr effizient aufgenommen werden (HARTEMINK 2006), was wiederum zu einer Überdüngung des Bodens führen kann.

6.1.4 Einsatz von Düngemitteln

Ein weiterer Grund für die Errichtung von Ölpalmen-Plantagen auf Naturwaldflächen ist, dass bei gleichzeitig geringerem Düngereinsatz die Ernte höher ausfällt als auf brach gefallenem Ackerland (CLAY 2004 in UNEP et al. 2009a).

Nach Schätzungen der International Fertilizer Industry Association (IFA) werden 2007 weltweit rund 169 Mio. t Düngemittel (Gemisch aus $N + P_2O_5 + K_2O$) eingesetzt. Etwa die Hälfte davon wird für den Getreideanbau verwendet. Für Ölfrüchte werden anteilig 16,3 Mio. t genutzt, wovon sich u.a. 6,3 Mio. t auf den Anbau von Sojabohnen und lediglich 2,6 Mio. t (1,6%) auf den Ölpalmenanbau verteilen (Abb.24).

Zur Produktion von 1 t Ölpalmen-Früchte werden dem Boden ca. 6 kg N, 1 kg P, 8 kg K, 0.8 kg Ca und 0,6 kg Mg entzogen (ECOCROP o.J.).

In den ersten 5 Jahren nach der Keimung benötigt die Ölpalme unabhängig von Torf- und Mineralboden ca. 354 kg N / ha (GUYON et al. 2002 in CIFOR 2009). Pro Hektar wird die ausgewachsene Ölpalme mit 120 kg N, 50 kg P_2O_5 , 345 kg K_2O , 145 kg Kieserite, 5 kg Borax gedüngt, bevor sie Früchte trägt sind es je 45, 55, 130, 175 und 5 (FAO 2005). Von den eingesetzten Düngemengen gehen wiederum Emissionen in die Atmosphäre (Stickstoffgase) und Hydrosphäre (Eutrophierung angrenzender Flusssysteme) aus. Ein Kilogramm Stickstoffoxide (N_2O) hat nach Angaben des Intergovernmental Panel an Climate Change ähnliche Auswirkungen wie 310 kg CO_2 (CIFOR 2009). Die große Menge N_2O ($55 \mu\text{g N m}^{-2} \text{h}^{-1}$), die durch Ölpalmpflanzungen emittiert wird, kann auf die stickstoffbasierten Düngemittel zurückgeführt werden (MURDIYARSO et al. 2002 in CIFOR 2009). Naturwald stößt beispielsweise nur $0,71 \mu\text{g N m}^{-2} \text{h}^{-1}$ aus.

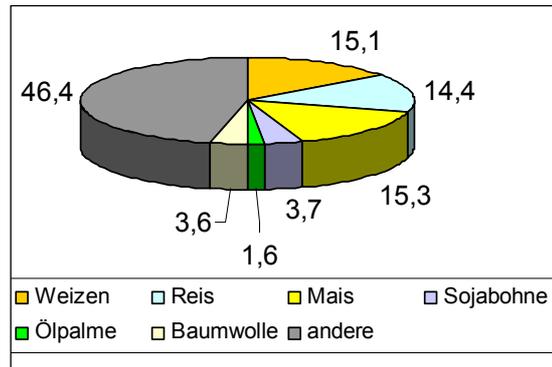


Abb.24: Globale Nutzung von Dünger für Feldfrüchte (2007-2007/2008) in % [29]

Nach Studien in Malaysia steigt der Nährstoffgehalt des Bodens in den ersten Jahren des Ölpalmenanbaus an. Grund dafür können sowohl die Düngemittelzufuhr als auch die Bodenbedeckung durch Leguminosen sein, die als organischer Dünger verwendet werden (Stickstoffzufuhr) (s. Kap.2) (PORIM 1994 cited in HARTEMINK 2005 in CIFOR 2009).

Ein effektiver Ansatz ist auch die Verwendung von Abfallstoffen der Ölmühle (gehexelte Fruchtstände u.a. s. Kap.2) als Mulch, wie es seit Anfang der 90er Jahre getan wird. Gleichzeitig wird so der Erosion entgegengewirkt, Regenwasser besser aufgenommen und die Evaporation vermindert (WENIG 2000 in CIFOR 2009).

Der Einsatz von biologischen Düngemitteln, sei es durch Leguminosen oder Rückstände der Palme an sich (Palmwedel, nach der Pressung verbleibende Feststoffe) wird mehr und mehr erforscht (s. Kap.7).

6.1.5 Einsatz von Pestiziden

Weitere Umweltverschmutzung geht durch den Einsatz von Pestiziden aus. Während in Malaysia (u.a.) bereits gefährliche Herbizide, wie Paraquat, verboten sind, dürfen in Indonesien nur noch speziell geschulte Arbeiter das Gift ausbringen. Denn neben den Umweltauswirkungen (lange Halbwertszeit, Wasserverschmutzung) birgt es für Menschen ein hohes Vergiftungsrisiko. Plantagenarbeiter sind meist unwissend über die Gefahr und den sicheren Umgang mit dieser Substanz. Zudem fehlen ihnen die notwendige Schutzausrüstung und Waschmöglichkeiten, sodass sie beim nahezu alltäglichen Umgang (etwa 262 Tage im Jahr) damit leicht Gesundheitsschäden davon tragen. Weniger als 17 mg / kg des darin enthaltenen LD50 können zum Tod eines Menschen führen. Paraquat ist das in Plantagen meist verwendete Pflanzenschutzmittel. Eine Alternative ist der Einsatz von Glyphosat, was effektiver und weniger schädlich für Natur und Mensch sein soll (WIBAWA et al. 2007 in CIFOR 2009). Genaue Mengen sind nicht bekannt.

Auch das biologische Pest Management schreitet voran. Vermehrt werden Schleiereulen oder Schlangen zur Reduzierung der Rattenpopulation eingesetzt. So kann der Einsatz von chemischen Mitteln reduziert werden (YUSOFF et al. 2007 in CIFOR 2009). Dies ist Teil des langfristig ausgerichteten ‚Integrated Pest Management Programmes‘, welches sich daneben folgender Strategien bedient (PAGE O.J.):

- genaue Kenntnis über die Schädlinge (Biologie, Lebensweise)
- Kenntnis über die wirtschaftliche Verlustgrenze einer Plantage
- Monitoring
- Manuelle Kontrolle
- Anbaumethoden
- Gezielter Einsatz von Pestiziden

6.1.6 Wasserverbrauch

Durch die stetig wachsende Bevölkerung und die allmähliche Urbanisierung in Entwicklungsländern nimmt letztendlich auch der Wasserverbrauch rasant zu. Besonders in den Schwellen- und Entwicklungsländern wird der Wasserverbrauch um ein Vielfaches (4fach) gegenüber dem Bevölkerungswachstum ansteigen (SCHEELE et al. 2009). Nutzungskonflikte ergeben sich zwischen Landwirtschaft, Industrie und privaten Haushalten.

Die Landwirtschaft ist mit einem Anteil von durchschnittlich 75 % am globalen Wasserverbrauch, noch vor der Industrie, der führende Sektor (SCHEELE et al. 2009). Gleichzeitig liegt hier ein großes Potenzial zum Schutz dieser Ressource, die wiederum vor allem in den ärmeren Ländern den Großteil des gesamten Wasser-

verbrauchs ausmacht. In Indonesien beträgt der Wasserverbrauch im landwirtschaftlichen Sektor beispielsweise 75,60 Mrd. m³ / a, die privaten Haushalte verbraucht 5,67 Gm³ / Jahr und die Industrie liegt bei 0,47 Mrd. m³ / a (UNESCO-IHE 2004). Um eine ertragsreiche Landwirtschaft zu ermöglichen reicht das Niederschlagswasser oft nicht aus, weshalb (Grund-)Wasserreserven angezapft werden. Bei entsprechendem Missmanagement ist der Schaden an dem Ökosystem groß, was bis zum Trockenfall des Gewässers führen kann. Umso bedeutender ist die effiziente Nutzung dieser Ressource.

In der Landwirtschaft herrscht primär bei den Bewässerungsmaßnahmen Innovationsbedarf bzw. sollte eine weitere Verbreitung und Anwendung der bisherigen Neuerungen für eine sparsame Nutzung der Ressource Wasser angestrebt werden. Das ist beispielsweise die Tröpfchenbewässerung. Auch wird anhand der Liane ein verbessertes Leitsystem für Wasser über weite Strecken erforscht (BIOREGIO FREIBURG 2004). Auf den bewässerten Ackerflächen, die lediglich rund 16 % der weltweiten landwirtschaftlichen Flächen ausmachen, werden dagegen 40 % der gesamten agrarischen Produkte angebaut (PAYER 2001). In ganz Indonesien werden ca. 4,4 Mio. ha, also 12,3 % der gesamten Agrarflächen (zumindest noch 1996) bewässert (FAO 1999). Der Anteil der bewässerten Ölpalmen-Flächen ist der verwendeten Literatur nicht zu entnehmen. Global betrachtet fällt die Bewässerung von Ölpalmen mit 11.000 ha / a eher gering aus (PORTMANN et al. 2008). Von anderen Bioenergiepflanzen wie Zuckerrohr oder Raps werden jährlich je 10 und 3 Mio. ha bewässert (PORTMANN et al. 2008). Nach GRIFFEE et al. (2004) erfolgt die Bewässerung hauptsächlich mit Hilfe von Sprinkleranlagen oder manuell.

BULSINK et al. (2010) hat hinsichtlich folgender Pflanzen den mittleren Wasserfußabdruck Indonesiens über einen Zeitraum von 4 Jahren (2000 - 2004) ermittelt: Reis, Mais, Maniok, Sojabohne, Erdnuss, Kokosnuss, Ölpalme, Banane, Kaffee und Kakao. Diese Auswahl repräsentiert 86 % des Wasserverbrauchs, 71 % des Produktionswertes und 86 % des Landverbrauchs.

Der Wasserfußabdruck ist ein konsum-basierter Indikator des Wasserverbrauchs. Er setzt sich aus dem blauen, grünen und grauen Wasserfußabdruck zusammen. Erst genannter beschreibt die verbrauchte Menge an Grund- und Oberflächenwasser. Der grüne Wasserfußabdruck gibt die genutzte Menge von im Boden gespeichertem Regenwasser (Bodenfeuchte) an. Das ist die Wassermenge, die über den gesamten Produktionsprozess eines Produktes verunreinigt wurde. Den größten Wasserfußabdruck bildet, im Vergleich zu den o.g. Pflanzen, Reis (69 %). Dann folgen Kokosnuss und Ölpalme. Für den Ölpalmenanbau werden 44,1 Mrd. m³ / a benötigt. Mit 853 m³ / t hat sie (in Indonesien) einen vergleichsweise geringen Wasserfußabdruck

(BULSINK et al. 2010). Gleichermäßen gering ist der Anteil an dem globalen Wasserverbrauch (1,8 %) (Abb.25). Das entspricht 117.452 Mio. m³ / a (UNESCO-IHE 2004).

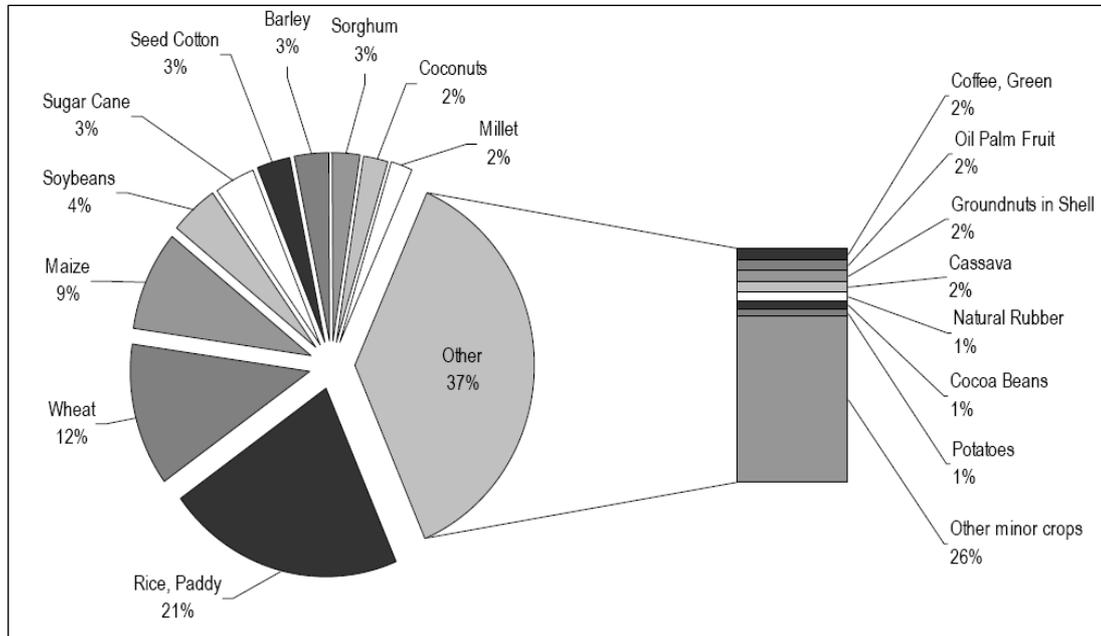
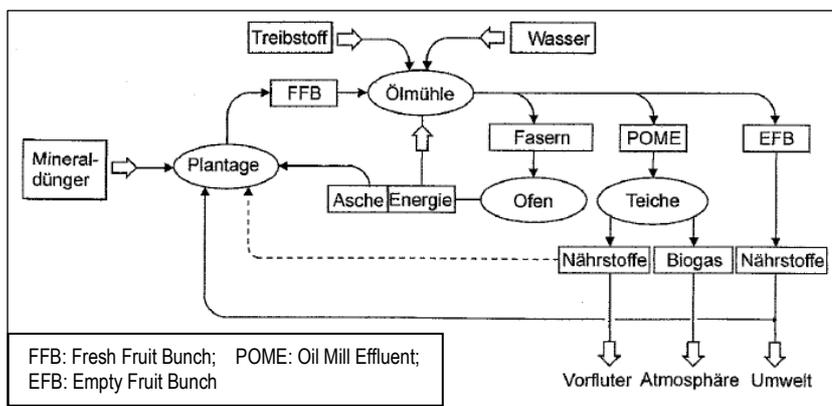


Abb.25: Anteil verschiedener Ackerpflanzen am globalen Wasserverbrauch für Feldproduktion (Werte gerundet) [30].

Mit dem Export von Palmöl wird auch indirekt Wasser exportiert. Von dem gesamten 'virtual waterflow' Sumatras (neben Borneo die Hauptanbauregion von Palmöl) sind beispielsweise 60 % auf die Ausfuhr von Palmöl abzuleiten (BULSINK et al. 2010).

6.1.7 Ölmühlen

Weiterer Wasserverbrauch geht von den Ölmühlen aus (s. Kap.2.5). Für eine Plantagenfläche von 4.000 - 5.000 ha wird eine Ölmühle gebaut (WAKKER 2005), welche ein Fassungsvermögen von 30 - 60 t Fruchtbündel pro Stunde vorweist (TEOH 2010). In Malaysia arbeiten allein 400 solcher Mühlen (HASSAN et al. o.J.). In den Prozessschritten zur Ölherstellung wird einerseits Wasser benötigt, andererseits entstehen



eine Menge Abfallprodukte: leere Fruchtbündel, Fasern, Kernschalen und Abwasser (Abb.26). Mit jeder Tonne

Abb.26: Konventionelles Abwasser- und Abfallmanagement in Palmölmühlen [31]. Palmöl

fallen gleichzeitig 1,2 t leere Fruchtbündeln an (SCHUCHARDT 2007). Die Fasern und Kernschalen werden mit dem nicht ausgepressten Ölanteil häufig zu Tierfutter verarbeitet (Presskuchen). Teilweise werden die nach der Pressung verbleibenden Feststoffe (mit einem Teil des Abwassers) als Dünger auf die Plantagen aufgebracht oder zur Energieerzeugung der Ölmühle verbrannt (YUSOFF 2006). Die Schadstoffe gelangen jedoch ungefiltert in die Atmosphäre.

Die bei jeder Tonne produziertem Palmöl anfallenden 3 - 4 m³ Abwasser werden zunächst in anaeroben Abwasserteichen gesammelt (SCHUCHARDT 2007). Das Abwasser besteht zu 95 – 96 % aus Wasser, enthält aber auch zu 0,6 - 0,7 % Öl und Fett, zu 4 – 5 % sind Feststoffe enthalten. Es ist zwischen 80 - 90°C warm und bei einem pH-Wert von 4,0 - 5,0 nahezu sauer (AHMAD et al. 2005 in CIFOR 2009). Insgesamt ist es fast 100-mal höher als häusliches Abwasser mit organischen Stoffen kontaminiert, welche in der Regel zunächst in großen Sammelbecken nach und nach abgebaut werden müssen bevor das Abwasser in die Vorfluter entlassen wird. Dabei entsteht neben Kohlendioxid zu 60 % das 23-mal klimaschädlichere Methan. Bei einer Tonne Palmöl sind das 46 m³ Methan. Aufgerechnet auf die weltweite Palmöl-Produktion (33,5 Mio. t, 2006) wurden so mehr als 25 Mio. t CO₂ ausgestoßen. Das entspricht einer CO₂-Emissionsmenge, die 17 Mio. Pkws bei einer Fahrleistung von 10.000 km und einer Kohlendioxidemission von 150 g / km freisetzen. Von dem Abwasser gehen nicht nur Auswirkungen auf die Atmosphäre aus. Durch die Einleitung des Abwassers in Vorfluter werden auch Flüsse und Böden mit großen Nährstoffmengen kontaminiert. Bei einer Ölmühle mittlerer Verarbeitungskapazität (30 t / h) entspricht die im Abwasser enthaltene Schmutzmenge der einer Stadt von 140.000 Einwohnern (SCHUCHARDT 2007).

Doch sowohl das Abwasser als auch die Abfallstoffe enthalten Nährstoffe, die weiter genutzt werden können. Auch können die dem Abwasser entweichenden Gase zur Energieerzeugung genutzt werden (s. Kap.7.1). Bei einer Verarbeitungskapazität von 30 t / h gehen etwa 383.000 € pro Jahr verloren, genauso viel, wie eine Palmölmühle jährlich erwirtschaftet (Abb.27) (SCHUCHARDT 2003).

Nährstoffe im Abfall	112.000 €	Berechnet auf der Grundlage von Energie- und Nährstoffpreisen in Indonesien im Jahr 2002
Nährstoffe im Abwasser	106.000 €	
Biogas aus Abwasser	165.000 € (1 l Diesel=0,133€)	
Summe	<u>383.000 €</u>	

Abb.27: Finanzieller Verlust durch nicht genutzte Abfälle und Abwässer [32].

Umso bedeutender ist für den Ölmühlenbetreiber die Nutzung der Reststoffe (s. Kap.7.1).

Neben den dargestellten Auswirkungen in die Erdatmosphäre und Hydrosphäre, geht von der Ölmühle auch eine weitere Flächenbeanspruchung aus. Dieser teilt sich in das Fabrikgebäude, die Abwasserbecken und Deponieplätze für die bei der Raffination des rohen Palm- / Palmkernöls anfallende Bleicherde auf. Pro Tonne gepresstem Öl sind dies etwa 9 kg Bleicherde (WWF 2007).

Außerdem werden zusätzliche Straßen errichtet, was zu einer weiteren Zerschneidung der jeweiligen Region führt.

Zwischenfazit

Hinsichtlich des bei einem hohen Ölertrag geringen Flächenverbrauchs scheint sich zunächst eine relativ positive Umweltbilanz abzuzeichnen. Doch in Anbetracht der Tatsache, dass für die Errichtung von Ölpalmen-Plantagen wertvolle Naturwälder, die zudem teilweise auf Torfböden stehen, welche wiederum neben dem Wald zusätzlich enorme Mengen an Treibhausgasen speichern, gerodet und abgebrannt werden, schmälert den positiven Effekt. Dazu kommt, dass bei der eigentlichen Ölproduktion in der Ölmühle erhebliche Energie- und Nährstoffressourcen hinsichtlich des Abwassers und der Abfallprodukte ungenutzt bleiben.

6.2 Soziale Auswirkungen

Neben den Einflüssen auf die Umwelt sollen im Folgenden die sozialen Auswirkungen des Ölpalmenanbaus untersucht werden. In der Frage der Nutzung natürlicher Ressourcen und der Beachtung von Landnutzungsrechten steht oftmals das Interesse von Gemeinden, Kleinbauern und vor allem der indigenen Bevölkerung im Konflikt mit großen Unternehmen zur Ansiedlung von Ölpalmen-Plantagen (UNEP et al. 2009a).

6.2.1 Indigene Bevölkerung und Smallholding

Die indigene Bevölkerung Indonesiens macht mit etwa 45 Mio. nur einen kleinen Teil der Gesamtbevölkerung (230 Mio., 2009) aus (FAO o.J.). Diese 45 Mio. Menschen verteilen sich auf 300 Völker, die sich in ihrer Kultur und Sprache unterscheiden (GFBV 2007). Sie alle sind primär vom Wald und dessen Ressourcen abhängig. Doch durch die massive Ausdehnung von Ölpalmen-Plantagen auf ehemaligen Naturwaldflächen wird ihnen mehr und mehr ihre Lebensgrundlage genommen. Ein aktuelles Beispiel ist das auf Borneo (Kalimantan) geplante Megaprojekt zur Errich-

tung der weltweit größten Ölpalmen-Plantage auf einer Fläche von 3 Mio. ha entlang der malaysisch-indonesischen Grenze (Abb.28) (UNDP 2007). Mit Hilfe dieses Projektes soll grundlegend die sozioökonomische Situation (Arbeitsplätze, Infrastruktur u.a.) in dem Grenzgebiet verbessert werden. Außerdem ist es nach Angaben des Militärs einfacher, die Grenze zu kontrollieren, wenn der Wald durch Ölpalmen ersetzt wird. Die Landrechte der indigenen Bevölkerung werden dabei nicht berücksichtigt (WAKKER 2006).

Oftmals stehen ihre traditionell verbrieften Landrechte im Konflikt mit den staatlich verbrieften (WWF 2007). Dazu kommt, dass während der Suharto-

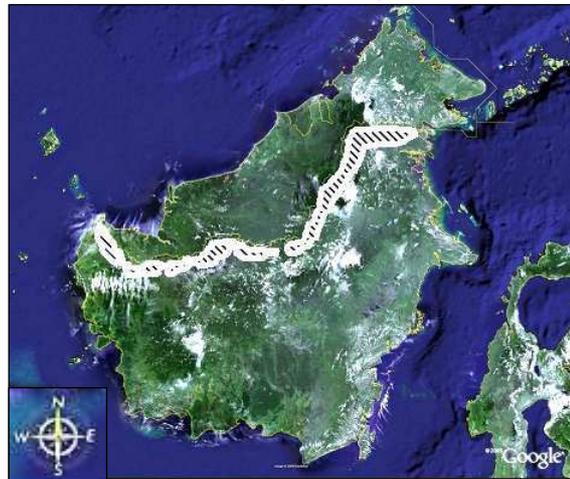


Abb.28: Die von PTPN vorgeschlagene Ölpalmen-Plantagen entlang der malaysisch-indonesischen Grenze (Kalimantan) [33].

Regierung viele Gemeinden Flächen abtreten mussten. Diese fordern sie nun zurück (CIFOR 2009). Die Prozesse sind langwierig und teuer. Manche Großkonzerne setzen sich von vornherein über die Besitzurkunden der Einheimischen hinweg (UNDP 2007). Sie vertreiben sowohl Siedler als auch Indigene von ihren Grundstücken (COTULA et al. 2008). Teilweise geschieht dies auch mit Unterstützung des Militärs, das entweder durch Korruption oder Geschäftsbeteiligung geworben wird (GFBV 2007).

Die Konflikte um rechtmäßigen Landbesitz gehen mit Einschüchterungsversuchen seitens der Plantagenbefürworter einher, welche sich von Tötlichkeiten über Inhaftierung bis zu Todesfällen erstrecken (DTE 2000; NICHOLAS 2005 in CIFOR 2009).

Um Auseinandersetzungen mit der indigenen Bevölkerung bei der weiteren Expansion entgegenzuwirken, übertragen local governments nach dem Prinzip des Plasma-inti den Gemeinden pro Familie 2 ha zum Ölpalmenanbau („plasma“), während die Plantagenfirmen diese Plantagen verwalten („inti“) (SIRAIT 2009). Oft erhalten die Familien jedoch kleinere Flächen als vom Unternehmen zugesagt wurde (COTULA et al. 2008). Durch diese Verteilung von Land, um letztendlich zu Großgrund-Plantagen zusammengefügt zu werden, verlieren die Einheimischen dennoch sowohl ihre Besitztümer über diese Ländereien als auch ihre herkömmliche Lebensweise im Einklang mit dem Wald. So sind sie durch die Unternehmen gezwungen, die Palme in Monokulturen anzubauen. Ursprünglich betrieben die indigenen Völker jedoch eine Waldwirtschaft, die ihnen den gemischten Anbau verschiedener Pflanzen ermöglichte. Auf diese Weise war zum einen die eigene Versorgung mit Le-

bensmitteln gesichert, zum anderen konnten sie Teile der Ernte selbstständig und unabhängig der Vorgaben Dritter verkaufen. Infolge der Ölpalmen-Plantagen sind sie nun gezwungen sämtliche lebensnotwendige Güter zu kaufen (SIRAIT 2009).

Der Verdienst eines Arbeiters liegt bei einem 8 Stunden Tag und 20 Arbeitstagen im Monat bei durchschnittlich US\$ 70 / Monat (bei 2 ha Plantagengröße). Im Vergleich zu ihrer herkömmlichen Lebensweise verdienen sie bei einem doppelten Arbeitsaufwand nun 30 % weniger (SIRAIT 2009). Gemäß diesen Zahlen scheint die Armut in ländlichen Gebieten eher zuzunehmen als vermindert zu werden. Viele Familien migrieren in andere Gemeinden oder Städte. Die ohnehin bestehende Landflucht wird somit auch durch den Ölpalmenanbau gefördert. Doch die Mitglieder aus den jeweiligen Gemeinden, die mit den Unternehmen zusammen arbeiten und neue Flächen für den Ölpalmenanbau gewinnen, werden von den diesen finanziell unterstützt (US\$ 40 - 150 / Monat). Sie können Flächen von anderen aufkaufen und haben zudem u.a. einen gewissen Einfluss auf die Unternehmen bezüglich der Standortwahl neuer Plantagen (SIRAIT 2009).

Letztendlich wird so auch das vorherige traditionelle soziale Gefüge verändert. Die individuelle Ressourcenzuteilung tut ihr Übriges, um den Zusammenhalt der Gemeinschaft zu destabilisieren.

Oft setzen große Unternehmen auch auswärtige Arbeiter ein, die mehr Erfahrung mit dem Plantagenanbau haben als die indigenen Völker. Dadurch werden wiederum ethnische Konflikte geschürt (CIFOR 2009). Die ortsansässige Bevölkerung wird benachteiligt, der Landrechte beraubt und erhält weder Entschädigungen noch Arbeitsmöglichkeiten.

Frauen beginnen in den Cafés und Karaoke Bars, die sich im Umkreis der Plantagen und Ölmühlen (auch Minen) ausbreiten zu arbeiten. Oft bedeuten diese Etablissements auch den Einstieg in die Prostitution (SIRAIT 2009).

In der Gegenüberstellung von großflächigen Plantagen zu Smallholdern werden für beide sowohl Vorteile als auch Nachteile ausgemacht.

Der größte Vorteil der weitläufigen Plantagen liegt offensichtlich in den relativ hohen Ölerträgen. Während die Betreiber dieser Plantagen, die meist Tochterunternehmen großer (internationaler) Firmen sind, die Gewinne außerhalb der Anbauregion investieren, bleiben die der Smallholder z.T. durch Re-Investierung in der Region (IIED 2006).

Beide Bewirtschaftungsvarianten von Ölpalmen-Plantagen, ob durch Smallholding oder in großflächigen Plantagen, verursachen anhaltende Probleme. Dies betrifft

zum einen Konflikte bezüglich der Landrechte und -nutzung. Smallholder sollen über die Bewirtschaftung ihres eigenen Landes frei verfügen (was jedoch nur begrenzt möglich ist; s.o.). Da Flächen für Smallholder meist von den großen Unternehmen zugeteilt werden, werden soziale Konflikte geschürt. Zudem kann die Zuteilung von Land (und Krediten) bis zu 8 Jahren dauern (IIED 2006).

Große Plantagen untersagen häufig die traditionelle Bewirtschaftung. Der Aspekt der Arbeitsbeschaffung ist relativ zu den Arbeitsbedingungen auf den Plantagen. Um die Sozialversicherung zu sparen, erhalten Arbeiter oft nur Saisonverträge und werden untertariflich bezahlt (WAKKER 2005).

Generell können Smallholder durch die Zusammenarbeit mit seriösen Großunternehmen eher profitieren, als verlieren. Die Smallholder-Wirtschaft ist primär als Investition in menschliches Kapital zu sehen: ländliche Gebiete werden aufgewertet, die ansässige Bevölkerung kann von der verbesserten Infrastruktur profitieren (Schulbildung für die Kinder) (FAO 2006).

6.2.2 Beschäftigungsverhältnis im Palmölsektor

Von 110 Mio. Erwerbsfähigen (in Indonesien) sind ca. 27 % arbeitslos (WAKKER 2005). Der landwirtschaftliche Sektor bildet mit 44 % der Beschäftigten den größten Arbeitsbereich (FAO 2009). Etwa 1 Mio. Menschen (1 %) sind im Palmöl Sektor beschäftigt. Davon die Hälfte ist als Tagelöhner eingesetzt. Ein Großteil der Tagelöhner sind Frauen (WAKKER 2005). Sie werden zur Ausbringung des Düngers und Pestizide eingesetzt, weil sie nach Angaben der Unternehmen sorgfältiger agieren (CIFOR 2009). Darum sind es meistens Frauen, die Gesundheitsschäden davon tragen. Der Analphabetismus ist groß, sie können die Schilder der Verpackung nicht lesen und sich der Gefahr meist nicht bewusst, der sie sich aussetzen. Zudem erhalten sie kein Training zum sicheren Umgang mit den Chemikalien und es fehlt an Schutzkleidung (vgl. Kap.6.1.5) (MARTI 2008 in CIFOR 2009).

Festangestellt sind meist Männer, die werden wiederum in vielen Fällen von den Ehefrauen in ihrer Arbeit unterstützt, ohne selbst dafür entlohnt zu werden, nur damit sie das Arbeitspensum einhalten können. In Malaysia arbeiten auch Kinder im Alter von 6 - 10 Jahren auf den Plantagen mit, um ihren Eltern zu helfen. Jeder Arbeiter muss jeden Tag 1,5 - 2 t Früchte sammeln (WAKKER 2005).

In Nord-Sumatra (Indonesien) liegt der offizielle Mindestarbeitslohn bei IDR 464,000 pro Monat (US\$ 51) (WAKKER 2005). Wie aus anfolgender Tabelle (Tab.5) ersichtlich ist, wird dieser Wert von Plantagenbetreibern nicht eingehalten. Auch werden finanzielle Unterschiede zwischen Einheimischen und Ausländern gemacht.

Tab.5: Beispiele für den Lohn von Arbeitern auf Ölpalmen-Plantagen in Nord-Sumatra, 2002 [34].

Herkunft	Geschlecht	Beschäftigungsverhältnis	Aufgabe	Lohn (IDR) ¹
Ausländer	♂	fest	Ernte	462,000 (monatl.)
Ausländer	♂	temporär	Ernte	18,560 (tägl.)
Einheimische	♂	fest	Ernte	3000,000 (monatl.)
Einheimische	♂	temporär	Ernte	265,725 (monatl.)
Einheimische	♀	fest	Pflege (Düngen,etc.)	285,000 (monatl.)

¹ Wechselkurs von IDR zu USD= 0,00011 für 1IDR (2002)

Die Gründung von Gewerkschaften ist verboten, Forderungen für einen Mindestlohn werden ignoriert. Eine medizinische Versorgung wird nur fest angestelltem Personal gewährt (WAKKER 2005). Das Verletzungsrisiko durch die Plantagenarbeit ist jedoch ziemlich hoch. Zwischen 1999 – 2000 sind 14 % der gemeldeten Betriebsunfälle den Ölpalmlantagen zuzuschreiben. Neben den scharfen Werkzeugen stellt besonders die Aussetzung von Chemikalien ein hohes Verletzungs- bzw. Gesundheitsrisiko dar. Es gehen aber auch von der Palme an sich Gefahren aus, z.B. durch herab fallende Palmwedel oder Fruchtbündel.

In Malaysia ist das Beschäftigungsverhältnis von Illegalen teilweise sehr hoch. Etwa 800.000 Arbeiter werden nach Schätzungen in Malaysia illegal beschäftigt. In manchen Regionen (besonders nahe der Grenze) sind auf den Plantagen ausschließlich Arbeiter aus Indonesien beschäftigt. Nachdem die Regierung 2002 mehrere Tausend illegal arbeitenden Indonesier zurück in ihr Heimatland geschickt hat, hat die indonesische Regierung wiederum, angesichts der ‚neuen‘ tausenden von Arbeitslosen, weitere Waldflächen zur Plantagenumwandlung ausgeschrieben (WAKKER 2005).

Letztendlich ist es nicht verwunderlich, dass die Proteste seitens der Betroffenen gegenüber Ölpalm-Unternehmen zunehmen. So haben Vertreter indigener Organisationen z.B. zur Entwicklung der Prinzipien und Kriterien für eine nachhaltige Produktion von Palmöl, die der RSPO (Roundtable on Sustainable Palm Oil, s. Kap.7.2) darlegt, beigetragen. So ist u.a. festgelegt, dass es einen fairen Ausgleich geben soll sowie das internationale Recht einzuhalten ist (TAULI-CORPUZ 2007). Auch in den FSC (Forest Stewardship Council) Regelungen für Holzeinschlag und Plantagenanlegung ist festgelegt, dass die Rechte der indigenen Bevölkerung respektiert werden müssen. In der Realität werden diese Vorschriften jedoch nicht immer beachtet (TAULI-CORPUZ 2007).

6.3 Ökonomische Auswirkungen

Die rasante Expansion der Ölpalmenanbauflächen ist auch auf Subventionen für das Öl in den Importländern zurückzuführen. Ebenso schaffen die hohen Gewinnraten (4.000 – 10.000 US\$ / ha) Anreize für Landbesitzer, diese Pflanze anzubauen (BUTLER 2009).

Welche Auswirkungen dies nun auf die Wirtschaft bzw. die Export- und Importsituation der mit Palmöl handelnden Länder hat, wird im Folgenden geschildert.

6.3.1 Wirtschaftsleistung von Palmölexporten in Indonesien und Malaysia

Das Bruttoinlandsprodukt (BIP) Indonesiens lag 2007 bei etwa 432 Mrd. US\$. Palmöl hat am BIP Indonesiens durch seine Exportleistung einen Anteil von 1,58 %. Im gleichen Jahr betragen die Exportanteile von Palmöl in Malaysia 4,9 % des BIP (186 Mrd. US\$) (FAOSTAT 2010 und IMF 2010). Demnach ist Malaysias Wirtschaftsleistung von Palmölexporten vergleichsweise abhängiger als Indonesiens. Das gilt zumindest zu dem angegebenen Zeitpunkt. Rückblickend ist die Abhängigkeit dieses Exportproduktes in Indonesien jedoch gestiegen, denn der Anteil der Palmölexporte am BIP hat sich in dem Zeitraum von 1997 bis 2007 verdreifacht,

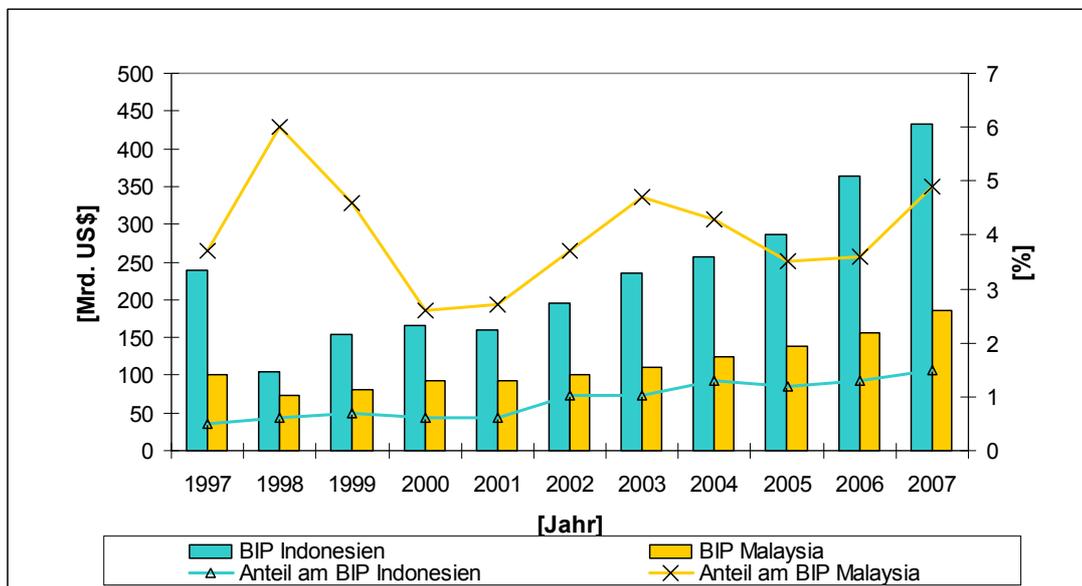
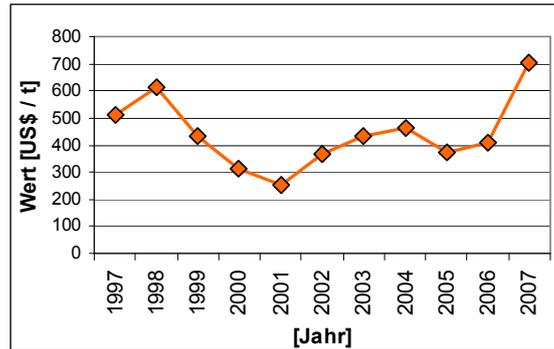


Abb.29: Entwicklung des BIP [Mrd. US\$] und des Anteils [%] des exportierten Palmöls am BIP in Indonesien und Malaysia von 1997 - 2007 [35].

wohingegen die Exportkraft des Pflanzenöls in Malaysia weitestgehend gleich geblieben ist, aber starken Schwankungen unterzogen war (Abb.29) (FAOSTAT 2010 und IMF 2010). Die Schwankungen sind auf die variablen Marktpreise (Abb.30) und exportierten Palmölmengen bei einem im Vergleich zu Indonesien geringem Anstieg der Plantagenflächen zurückzuführen. So ist 1998 beispielswei-

se das BIP leicht gesunkenen, die exportierten Mengen sind hingegen annähernd gleich geblieben, aber der Wert bzw. Marktpreis ist gestiegen.

Die unterschiedliche Entwicklung des anteiligen BIP Indonesiens und Malaysias zeigt sich auch im Flächenzuwachs der Ölpalmen-Plantagen in den beiden Länder (s. Kap.4.2, Abb.11). Im genannten Zeitraum haben sich die Ölpalmen-



Plantagen in Indonesien fast um ein dreifaches, von 1,6 Mio. ha (1997) auf 4,5 Mio. ha (2007), ausgebreitet. Malaysia verzeichnet im selben Zeitraum einen halb so großen Anstieg. Dort waren es 1997 etwa 2,4 Mio. ha, 10 Jahre später knapp 3,7 Mio. ha.

Bei der steigenden Ölpalmen-Plantagenfläche wird auch der Exportanteil von Palmöl in Indonesien tendenziell weiter steigen (FAOSTAT und International Monetary Fund 2010).

Bei weiterhin hohen Weltmarktpreisen für Palmöl wird die Expansion voranschreiten (KANNINEN et al. 2007 in UNEP et al. 2009b). Inwiefern dies auf Kosten des Waldes geschieht, bleibt abzuwarten bzw. lässt sich durch entsprechende Maßnahmen vermindern (s. Kap.7.1).

6.3.2 Subventionen von Palmöl seitens der Importländer

Nach der Weiterverarbeitung zum Energielieferanten ist Palmöl mit jedem anderen Pflanzenöl (Raps, Soja etc.) substituierbar, um konkurrenzfähig zu bleiben darf der Preis also nicht zu stark ansteigen. Die Grundlage für einen belebten Konkurrenzkampf ist damit gegeben. Dieser wird oftmals durch staatliche Subventionen beeinflusst und in die wünschenswerte Richtung gelenkt, nämlich den wachsenden Marktanteil und somit die steigende Verwendung von dem jeweils subventionierten Gut zu erreichen.

Die Subventionen von Palmöl und pflanzlichen Ölen im Allgemeinen seitens der Länder, die diese Öle importieren, bleiben auch in den Produktionsländern nicht ohne Folgen. Die Nachfrage der Importeure steigt, dem Bedarf wird nachgegeben, folglich steigt die Produktion und Anbaufläche im Erzeugerland an.

6.3.3 Auswirkungen auf die Nahrungsmittelproduktion

Die Verwendung von Pflanzen, die als Substitutionsgut für fossiles Öl angebaut werden, birgt grundsätzlich die Gefahr, dass sie in Konkurrenz zum Nahrungsmittelanbau stehen. Nur wenn die Energiepflanze auf Böden gedeiht, die für den Anbau von Pflanzen für den Lebensmittelgebrauch ungeeignet sind, liegt sie außer Konkurrenz.

Der Konkurrenzfall kann in den Anbauländern dazu führen, dass die Eigenproduktion bestimmter Güter nicht mehr den Bedarf der eigenen Bevölkerung deckt, sodass immer mehr Nahrungsmittel importiert werden müssen (RASWANT et al. 2008). Wie Abbildung 31 zu entnehmen ist müssen die Hauptanbauländer der Ölpalme bereits zu erheblichen Anteilen Nahrungsmittel importieren. Auch in Kolumbien, dem 5. größten Anbauland von Ölpalmen, steigt die Abhängigkeit von Lebensmittelimporten. So wird der Maisbedarf bereits vollständig über den Import aus den USA gedeckt. Das wiederum wirkt sich auf das dortige Maisangebot aus. Entweder steigen die Anbauflächen für Mais (zu Lasten anderer Ackerpflanzen) oder aber das Angebot sinkt bei gleichbleibend hohem Export, was sich in steigende Preise für Mais auswirkt. Wenn die USA jedoch weniger Mais exportieren, um die Nachfrage im eigenen Land weiterhin decken zu können, wird der Maispreis in Kolumbien steigen - sofern Kolumbien die Nachfrage nach Mais nicht auf andere Länder ausweitet. Letztendlich wird das Problem der ausreichenden Lebensmittelversorgung lediglich auf andere Länder verschoben, anstatt die Nahrungsmittelsicherheit bzw. den Zugang zu günstigen Grundnahrungsmitteln weltweit zu gewährleisten.

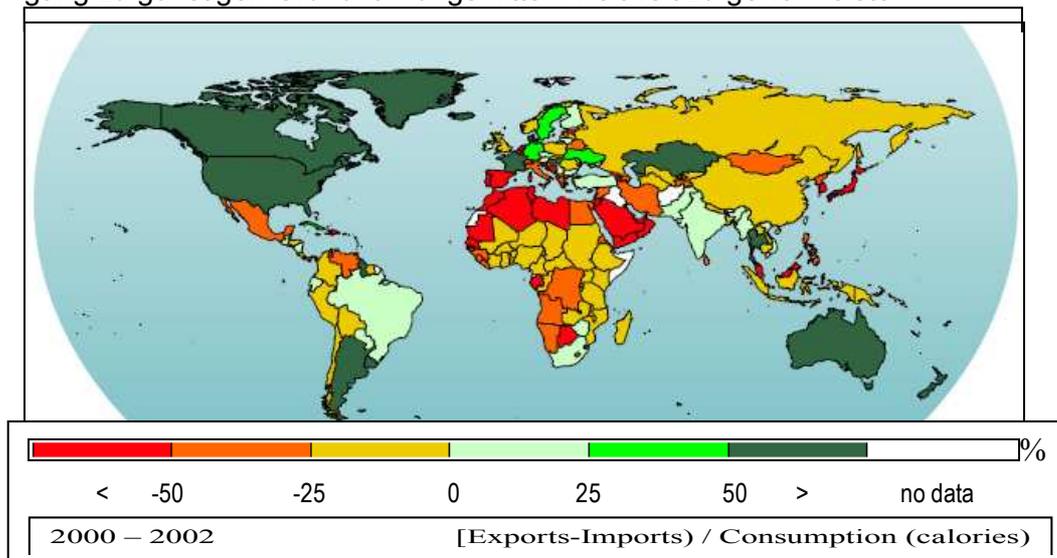


Abb.31: Nahrungsmittelhandel [37].

In Indonesien beispielsweise wird fast ausschließlich Palmöl für den häuslichen Gebrauch verwendet. Bei einem relativ hohen Armutsanteil der Bevölkerung (16,7% im Jahr 2004), wirken sich steigende Preise besonders aus. Im Jahr 2004 lebten

16,7 % der Bevölkerung mit einem monatlichen Verdienst von US \$ 13,73, unter der Armutsgrenze. Wird Palmöl also teurer, bestehen keine ausreichenden Alternativen für ein Ersatzprodukt. Daher hat die Regierung, zumindest bis Ende der 90er Jahre, bei hohen Preisen für Pflanzenöl das Öl für den privaten Gebrauch subventioniert und Palmölexporte besteuert (MPOB 2003).

Neben dem Preisanstieg durch die Biospritproduktion im Allgemeinen ist der Preis weiterhin gleichzeitig von Ertragsstärke und Wetter sowie Spekulationen abhängig (RASWANT et al. 2008).

Der Preisanstieg von Palmöl dürfte sich in der Regel nicht oder nur gering auf die Güter auswirken, deren Zusatzstoff es ist (Kaffeeweißer, Kartoffelchips etc.). Denn dadurch, dass es nach der Weiterverarbeitung mit jedem anderen Speiseöl substituierbar ist, wird die Industrie auf das jeweils günstigere Öl (bei gleicher Qualität) zurückgreifen. Hinsichtlich der gesundheitsfördernden Aspekte, deren Wirkung noch weiter erforscht wird, könnte Palmöl zukünftig zusätzliche Nachfragen aus der Lebensmittelindustrie erfahren.

Bei der wachsenden Produktion von Palmöl steigt natürlich auch die Produktion von Palmkernöl. Palmkernöl könnte dabei eventuell den Bedarf der Nahrungsmittelindustrie decken.

7. Strategien zu einer nachhaltigen Produktion und Nutzung von Palmöl

Wie aus den vorangegangenen Kapiteln hervorgeht, bestehen in allen Bereichen der Produktions- und Nutzungskette von Palmöl große Optimierungspotenziale hinsichtlich einer insgesamt (möglichst) nachhaltigen Produktion und Nutzung dieses Pflanzenöls. Im Folgenden werden die Verbesserungsmöglichkeiten geschildert und Ansätze für eine Zertifizierung von nachhaltig produziertem Palmöl dargelegt.

CHAVALPARIT et al. (2006) führen an, dass die Palmölproduktionskette nahezu frei von negativen Auswirkungen sein kann. Um das zu verwirklichen sollten entlang der Wertkette von Palmöl alle Beteiligten in der Pflicht stehen, ihren Beitrag zu einem ressourcenschonenden Umgang mit dem Öl zu leisten, sei es durch Vorgaben, dass sie nur nachhaltig produziertes Öl verwenden oder/ und selbst ‚Better Management Practices‘ anwenden. Das betrifft die direkt involvierten Stakeholder (Plantagenbetreiber, Einzelhändler etc.) gleichermaßen wie Investoren, NGO's etc., die sekundär auf den Produktionszyklus einwirken (Abb.32).

Den größten Einfluss haben, nach TEOH (2010), NGO's, Medien (Informierung der Öffentlichkeit, Kapitalgeber und die Politik.

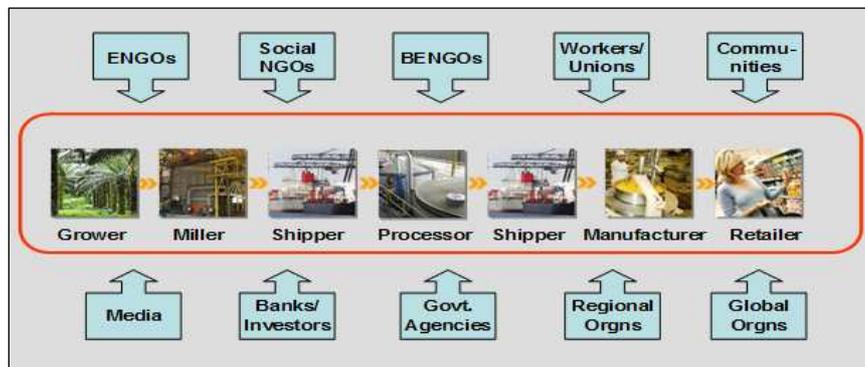


Abb.32: An der Produktionskette für Palmöl beteiligte Stakeholder und Shareholder [38].

7.1 Optimierungspotenziale

7.1.1 Flächennutzung

Ein erster Schritt gegen die weitere Ausdehnung der Ölpalmen-Plantagen in die wertvollen Regenwälder ist es zunächst die Flächen zu nutzen, die bereits abholzt wurden (s. Kap.6.1.1) oder anderweitig degradiert sind. Neue Flächenausweisungen sollten erst erfolgen, wenn die vorhandenen nachweislich als Plantagen genutzt werden.

So gibt es in Indonesien etwa ein Potenzial von 3 - 4 Mio. ha, die noch von dem Monokulturen bildenden *Imperata cylindrica* bewachsen sind, auf denen aber Ölpalmen angebaut werden können. Das entspricht einem Zuwachs von 60 - 80 % auf die 2008 bestehenden Plantagenflächen über 5 Mio. ha. Das World Resources Institut hat diesbezüglich ein Projekt (POTICO- Palm Oil, Timber, Carbon Offsets) initiiert, das die Errichtung von Ölpalmen-Plantagen auf degradiertem Land fördert und die für die Plantagen eigentlich ausgewiesenen bewaldeten Flächen der nachhaltigen Forstwirtschaft unterwirft (WIR o.J.). Gleichzeitig soll durch dieses Projekt der illegale Holzeinschlag bekämpft werden.

Grundsätzlich muss dem Anreiz für die Abholzung von Tropenwald entgegengewirkt werden. Denn dann werden auch Plantagenbetreiber Ölpalmen eher auf Brachflächen als auf Naturwaldflächen anbauen (s. Kap.6.1.1). Eine Option bietet (seit 2003) der EU-Aktionsplan ‚Forest Law Enforcement, Governance and Trade‘ (dt.: „Rechtsdurchsetzung, Politikgestaltung und Handel im Forstsektor“), mit dem die politische Zusammenarbeit zur Schaffung neuer Gesetze und Unterstützung der Produktionsländer im Kampf gegen illegale Abholzung gefördert wird (EU-KOMMISSION 2003).

Außerdem sollte das Flächenmanagement der Regierung überarbeitet werden. Viele Firmen nutzen unter dem Vorwand, eine Ölpalmen-Plantage anzulegen, den erleichterten Zugang zur Abholzungsermächtigung. Gleichzeitig bedarf es einer Aktualisierung des Flächenbestandes. Brachflächen, die zum Anbau von Ölpalmen genutzt werden können, müssen ausfindig gemacht werden und das lokale sowie nationale Wissen über Bodenprofile verbessert werden. Nur so kann ein optimaler Standort für Ölpalmen ermittelt werden. GEF/ UNEP/ FAO/ UNIDO haben bereits ein entsprechendes Projekt initiiert (WIEGEMANN et al. 2008 in UNEP 2009).

Am besten kann der weiteren Flächenbeanspruchung zunächst durch die Erhöhung der Erträge bestehender Ölpalmen-Plantagen entgegengewirkt werden.

7.1.2 Biodiversität

Um eine möglichst hohe Biodiversität beizubehalten, sollten entwaldete Flächen der Entwicklung zu Sekundärwald überlassen, anstatt zu Plantagen umgewandelt zu werden (KOH et al. 2008). Nach KOH et al. (2008) sollten Ölpalmen-Plantagen entweder auf bereits bestehenden landwirtschaftlichen Flächen oder auf Grasland errichtet werden, welches unter natürlichen Gegebenheiten nicht vorhanden wäre. Das wiederum müsste auch die entwaldeten Flächen einschließen, die von *Imperata* bedeckt sind und sich kein Sekundärwald ausbilden konnte. Ob das jedoch praktisch möglich ist, ist fraglich. Schließlich ist nach der Abholzung des Waldes nicht direkt ersichtlich, ob sich *Imperata* dominierend ausbreiten wird oder, wovon grund-

sätzlich auszugehen ist, Sekundärwald bildet. Selbst wenn die Fläche von *Imperata* bewachsen ist, ist es für Plantagenbetreiber, schwierig eine Erlaubnis zur Umnutzung dieser Flächen zu bekommen, da die Regierung selbige als ‚Wald‘ klassifiziert hat (ECOFYS 2009).

Teilweise werden auch Korridore errichtet, die Naturwald über Plantagen hinweg miteinander verbinden.

Die International Finance Corporation hat zum Schutz der Biodiversität das Biodiversity and Agricultural Commodities Program (BACP) entwickelt. Damit werden Projekte unterstützt, die in allen Bereichen des Palmölmarktes (und anderen) Verbesserungen hinsichtlich der Auswirkungen auf die Biodiversität bewirken. Aufgrund der branchenweiten Auslegung wird auch eine Verknüpfung der verschiedenen Sektoren (Industrie, Finanzbranche, öffentlicher Sektor und Private Kapitalgeber) bezweckt, was wiederum die Effektivität des Programms stärkt.

7.1.3 Plantagenbewirtschaftung

In Anbetracht der Tatsache, dass Ölpalmen einen Ölertrag von 8,6 t / ha (TEOH 2010) erzielen können, der Ertrag in Malaysia und Indonesien mit 4,4 und 3,5 t / ha (2008) jedoch nur etwa halb so groß war, offenbart ein großes Optimierungspotenzial bezüglich der Bewirtschaftungsmethode. Eine wesentliche Rolle spielen dabei die Smallholder Systeme. Indonesische Smallholder haben im gleichen Jahr lediglich 2,5 t Öl pro Hektar erwirtschaftet. Aber auch innerhalb der verschiedenen Smallholder-Gruppierungen (s. Kap.2.4.1) variiert die Ertragsleistung. Da die Plantagenbewirtschaftung von Smallholdern jetzt schon fast die Hälfte (41 %) der Ölpalmenanbauflächen Indonesiens ausmacht und hinsichtlich der erwünschten positiven sozialen Effekte weiter ansteigen wird, ist sowohl die Verbesserung des Bewirtschaftungsmanagement als auch die Versorgung mit dem besten Saatgut erforderlich. Verbesserungen der Bewirtschaftungsmethode ergeben sich aus den ‚Better Management Practices‘, über die die Plantagenbetreiber und Arbeiter entsprechend geschult werden sollten. Dies betrifft den effizienten Einsatz von Pestiziden (‚Integrated Pest Management‘), Dünger, Bewässerung sowie der Erkennung des optimalen Erntezeitpunktes (TEOH 2010). Das bedeutet, Smallholder müssen (weiterhin) finanziell, technisch und durch gute Ausbildungsleistung von größeren Firmen unterstützt werden oder es muss ihnen die Möglichkeit verschafft werden, mithilfe von Kreditaufnahmen besseres Kapital einkaufen zu können.

Der erhöhte Ölertrag resultiert letztendlich in niedrigeren Produktionskosten und reduziert die Beanspruchung neuer Plantagenflächen. Wenn der Ertrag etwa um 20

% steigen wird, würden 7,7 t Palmöl zusätzlich produziert und somit ca. 1,9 Mio. ha neuer Plantagen eingespart werden (TEOH 2010).

Es werden bereits Pflanzen mit hoher Krankheitsresistenz und Trockentoleranz gezüchtet, was wiederum den Einsatz von Pestiziden und Wasser (auch im Hinblick auf den Klimawandel) verringert (TEOH 2010).

7.1.4 Dünger und Pestizide

Mittlerweile gibt es eine Vielzahl an Alternativen zur chemischen Düngung in der Palmölproduktion, insbesondere in der Kompostierung bei der Ölproduktion verbleibender Feststoffe. Zudem werden bereits Leguminosen und Palmwedel zur Nährstoffbereitstellung genutzt. Gleichzeitig dienen sie dem Schutz vor Erosion, direkter Sonneneinstrahlung und Dämpfung bei Regen.

Nach einer Studie von TARYO-ADIWIGANDA et al. (2006) besteht zwischen der Nährstoffaufnahme bei chemischem Dünger und einer Mischung (25:75 bzw. 50:50) von chemischem und biologischem Dünger kein signifikanter Unterschied. Finanziell profitiert der Plantagenbetreiber, wenn er chemischen Düngeranteil reduziert.

Des Weiteren sollte das Integrated Pest Management breitere Nutzung erfahren, denn durch dieses Programm ist der Einsatz von Pestiziden gezielter möglich.

7.1.5 Pflanzenrückstände

Auch die durch Pflegemaßnahmen entstehenden Pflanzenrückstände können vielfältig verwertet werden. Verliert die Palme ihren wirtschaftlichen Nutzen, können die Stämme beispielsweise zu Möbelstücken verarbeitet werden. Weitere Angaben beschreiben die Möglichkeit zur Papierherstellung, Verarbeitung zu Füllmaterial, Aktivkohle, Fischfutter oder als Verbundwerkstoff in Autos. Überdies wird die Filternutzung der Fasern erprobt (CIFOR 2009).

Auch die abgeschnittenen Palmwedel können noch verwendet werden. Gleichmäßig verteilt bieten sie Nährstoffe und Schutz vor Erosion in einem. Bei einer unsachgemäßen Ausbringung (Stapelung) siedeln sich jedoch schnell Schädlinge (*Oryctes rhinoceros*) an (ECOCROP o.J.).

7.1.6 Ölmühlen

Ein großes Optimierungspotenzial liegt in der Nutzung von Abfällen, die bei der Pressung der Ölpalmfrüchte entstehen. Grundlegend sollten alle Ölmühlen mit einem entsprechenden Partikelfilter ausgestattet sein bzw. nachgerüstet werden,

denn da die leeren Furchtbündel, die dort zur Energiegewinnung verbrannt werden, infolge des Verarbeitungsprozesses meist noch relativ nass sind, ist die Rußentwicklung besonders stark. Die bei der Verbrennung der Abfälle anfallende Asche wird anschließend auf den Ölpalmen-Plantagen als Dünger verwendet. Die andere Hälfte der Pressrückstände wird zur Mulchung auf die Plantagen aufgebracht. Effektiver ist es, die nach der Pressung zurückbleibenden Feststoffe zu zerkleinern und zu kompostieren. Anstatt das belastete Abwasser in die Vorfluter zu entlassen, kann es dem Kompost beigefügt werden. Infolge der hohen Temperaturen (75°C) in den Kompostmieten und des hohen Gehalts an Luftporen im Abfall verdunstet das Wasser (bis zu 70 l Wasser / t Abfall). Lachgas und Methan werden dabei nur in sehr geringen Mengen freigesetzt. Die im Abwasser enthaltenen Nährstoffe bleiben erhalten und so kann nach intensiver Durchmischung nach 2 bis 3 Monaten ein nährstoffreicher organischer Dünger gewonnen werden. Mit diesem kann die chemische Düngung auf den Plantagen weiter reduziert werden (SCHUCHARDT 2007).

Darüber hinaus kann das Abwasser vor der Verwendung zur Kompostierung noch zur Biogasgewinnung genutzt werden. In den dafür verwendeten Hochleistungsfermentierern wird der Verschmutzungsgrad binnen 48 Stunden um 90 % dezimiert, in den herkömmlichen Abwasserteichen müsste es dafür über 100 Tage aufbewahrt werden. Mit dem Biogas kann zum einen der Energiebedarf der Ölmühle umweltfreundlich abgedeckt werden, zum anderen ließe sich die überschüssige Energie über eine Anbindung an das örtliche Strom- / Wärmenetz an Firmen oder Privathaushalte verkaufen. Bis zu 10 MW elektrischer Energie können aus den Abfällen und dem Abwasser gewonnen werden (SCHUCHARDT 2007).

Auch finanziell lohnen sich die beschriebenen Verwertungsmöglichkeiten von Abwasser und Feststoffen für den Betreiber der Ölmühle und Ölpalmen-Plantage in einer Person. Bereits nach 1,3 bis 2,4 Jahren sind die Investitionskosten relativiert. Denn es lassen sich Behandlungskosten für das Abwasser einsparen, gleichzeitig sind durch den hochwertigen Kompost höhere Ernteerträge möglich und im Rahmen des Emissionshandels können CO_2 -Zertifikate verkauft werden. Außerdem werden Kosten für Dünger eingespart und parallel die Nachfrage nach chemischem Dünger gesenkt. Da chemischer Dünger auch beim Nahrungsmittelanbau verwendet wird, verursacht dessen Nutzung auf Ölpalmen-Plantagen eine Konkurrenzsituation. Wenn der Gebrauch von chemischem Dünger auf Ölpalmen-Plantagen nun eingeschränkt wird, wird sich zumindest diese Konkurrenzsituation etwas entspannen (SCHUCHARDT 2007).

Ein Umsetzungsproblem ergibt sich in der Anschlussmöglichkeit der Ölmühlen an das öffentliche Strom- und Wärmenetz. In Indonesien und Malaysia haben bereits 9

Mühlen das Kompostierungsverfahren umgesetzt, mehr als 500 weitere noch nicht (SCHUCHARDT 2007)

7.1.7 Emissionen / Treibhausgase

Ein Großteil der infolge der Palmölproduktion ausgestoßenen Luftschadstoffe können somit durch die verbesserte Abwasserbehandlung in Ölmühlen reduziert werden. Auch der Einsatz von entsprechenden Luftfiltern in den Mühlen und die Reduzierung stickstoffbasierender Düngers dienen der Reduzierung von Treibhausgasemissionen.

Mit Hilfe entsprechender internationaler Programme, wie CDM (Clean Development Mechanism) und REDD (Reducing Emissions from Deforestation and Degradation) sollen Anreize zur Einsparung von CO_2 -Äquivalenten geschaffen werden. Durch CDM können auch Länder, in denen die Reduzierung von Emissionen vorgeschrieben ist, in Ländern ohne solche Vorschriften Maßnahmen zur Emissionsminderung ergreifen bzw. entsprechende Projekte unterstützen (z.B. die Errichtung einer Biogasanlage neben einer Ölmühle).

Die beste Energie- und Treibhausgasbilanz von Palmöl zur stationären und mobilen Nutzung wird durch den Ölpalmenanbau auf tropischer Brache erzielt. Durch die energetische Nutzung von Palmöl wird Energie von nicht erneuerbaren Energieträgern wie Erdöl, Erdgas, Kohle und Uranerz in einer Größenordnung von etwa 150 GJ / (ha * a) eingespart. Ebenso werden jährlich bis zu etwa 12 t Treibhausgase (CO_2 -Äquivalenten) pro Hektar zurückgehalten. Erfolgt die Anpflanzung von Ölpalmen auf bereits bestehenden Plantagen, ergibt sich eine weitaus größere Spannbreite der Auswirkungen. Massive Nachteile können z.B. auftreten, wenn die Plantagen-Vornutzung dem Anbau von Kautschuk galt. Dieser hat über den gesamten Produktions- und Verarbeitungsprozess hinweg eine bessere Energie- und Klimabilanz als Palmöl (WWF 2007).

Bisher wurden durch die Brandrodung enorme Mengen Treibhausgase ausgestoßen. Wie es schon in Malaysia durchgesetzt werden konnte, ist nun auch mit der Government Regulation No 4/2001 über ‚Control of Damage and/or Environment Pollution related to Forest and Land fire, article 11‘ in Indonesien Brandrodung untersagt.

7.1.8 Smallholder

Ein weiteres großes Optimierungspotenzial liegt in der Bewirtschaftung von Smallholdern betriebenen Plantagen. Diejenigen, die für größere Ölpalmsfirmen arbeiten, erfahren bereits finanzielle und technische Unterstützung. Unabhängige Smallholder hingegen haben meist größere Schwierigkeiten, den Plantagenbetrieb zu finanzieren. Da sie in der Regel innerhalb des gängigen Kreditsystems als nicht kreditwürdig gelten, sollten von Banken spezielle Kleinkredite angeboten werden, z.B. in Form von zinslosen Darlehen, wie es in Indonesien teilweise schon der Fall ist.

Generell sollten Smallholder Zugang zu Informationen über effizientes Pflegemanagement erhalten, denn ein Grund für die geringeren Ernteerträge liegen in der Unwissenheit über den optimalen Düngereinsatz und den richtigen Erntezeitpunkt der Früchte (IIED 2006 und TEOH 2010).

Wenn Smallholder die Maßnahmen zum besseren Management aus Kostengründen nicht annehmen können und der Palmölmarkt tendenziell die Einhaltung nachhaltiger Produktionskriterien fordert, laufen sie Gefahr, vom Exportmarkt ausgeschlossen zu werden (IIED 2004). Die Einbindung der Smallholder wird zukünftig eine der Hauptaufgaben in der Umsetzung der Nachhaltigkeitskriterien sein.

Damit Smallholder von den Preisen der Ölmühlen unabhängig werden, können sie (entweder in Verbunden mit anderen Smallholdern oder eigenständig) eine kleine Ölmühle (1 - 10 t Fruchtbündeln pro Stunde) nutzen (TEOH 2010).

Obwohl Smallholder, die Ölpalmen anbauen, durchschnittlich ein höheres Einkommen haben als andere Landwirte, sind sie gegenüber einem Preiseinsturz anfälliger, da die Ölpalme wirtschaftlich einen längeren Lebenszyklus hat, als andere Nutzpflanzen. Um dieses Risiko zu minimieren und gleichzeitig das Einkommen der Smallholder zu erhöhen, bietet besonders in den ersten 3 - 4 Jahren bis zur ersten Ernte die Anpflanzung weiterer Nutzpflanzen eine Option (TEOH 2010).

7.1.9 Arbeitsbedingungen

Ein wesentliches Kriterium bezüglich der Arbeitsbedingungen, ist es Mindestlöhne einzurichten und das Recht auf Bildung von Gewerkschaften einzuhalten. In Malaysia, wo die Palmölindustrie hauptsächlich von ausländischen Arbeitern abhängig ist, werden eben diese Arbeiter meist unterhalb des Mindestlohns bezahlt.

Dazu gilt es, die Arbeitssicherheit zu verbessern. Das schließt die Gesundheitsfürsorge sowie den gesicherten Umgang mit Chemikalien ein. Besonders (schwangere und stillende) Frauen sollten von der Arbeit mit Pestiziden ausgeschlossen werden, da die organophosphathaltigen Chemikalien durch Fettgewebe absorbiert werden und zu Wachstumsstörungen der Embryos führen können (PAN 2003).

Auch sollte die Arbeit von Kindern grundsätzlich verboten und vielmehr ein Schulbesuch ermöglicht werden. Meist sind die Plantagen jedoch außer Reichweite von Bildungseinrichtungen, sodass es den großen Plantagenbetreibern obliegt, Schulen vor Ort zu etablieren.

7.1.10 Regierung / Politik

Der Regierung bzw. Politiker obliegt, es entsprechende Gesetze zu den Schutzgütern der Natur zu erlassen sowie die Flächenausweisung für Plantagen vorzunehmen.

Indonesien hat bereits entsprechende Gesetze erlassen, die die Ausdehnung von Ölpalmen-Plantagen hinsichtlich der Rodung von Naturwaldflächen regulieren und lenken sollen. So geben seit 1999 das Gesetz Nr.41 über Forstwirtschaft und seit 2004 das Gesetz Nr.18 über Plantagen eine Vielzahl an Restriktionen bezüglich der Waldumwandlung (BANGUN 2006).

Des Weiteren können Regierung und Politiker die Wirtschaft insofern beeinflussen, als dass sie z.B. Palmöl, das unter nachhaltigen Bedingungen produziert wurde subventionieren bzw. Gesetze/ Richtlinien erlassen. Dazu sind sowohl Import- als auch Produktionsländer autorisiert. Die niederländische Regierung beispielsweise hat Palmöl aufgrund von Unsicherheiten bezüglich der tatsächlich nachhaltigen Produktion zwischenzeitlich von Subventionen ausgeschlossen (CIFOR 2009). Europa und Deutschland haben bereits Nachhaltigkeitsstandards in die Gesetze zur Verwendung erneuerbarer Energien integriert:

EU

In Artikel 17 der Richtlinie 2009/28/EG vom 23.April 2009 sind allgemeine Nachhaltigkeitskriterien festgelegt, wonach z.B. überprüft werden muss, ob das Produktionsland des bezogenen Rohstoffs die Übereinkommen der Internationalen Arbeitsorganisation und Bestimmungen über die biologische Sicherheit (Protokoll von Cartagena) erfüllt sowie als schützenswert betrachtete Flächen nicht eingenommen oder beschädigt werden. Dazu zählen u.a. artenreiches Grünland und Primärwald. Aus einer weiteren Mitteilung der Europäischen Kommission geht hervor, dass Ölpalmenplantagen zukünftig als ‚kontinuierlich bewaldete Gebiete‘ deklariert werden können, da sie mit mehr als 5 m Höhe und einem Bedeckungsgrad von mehr als 30% der Norm entsprechen (Punkt 4.2.1 Brussels 2009). Wenn Ölpalmen-Plantagen demnach als ‚Wald‘ gelten, wäre die Umwandlung von Wald in ‚Ölpalmen-Wald‘ an sich legitim.

☞ Deutschland

Um die nachhaltige Erzeugung von Strom und Kraftstoffen aus EE zu gewährleisten, hat die Bundesregierung in Anlehnung an die aus der vom 23.04.2009 2009/28/EG-Richtlinie stammenden Nachhaltigkeitskriterien am 23.07.2009 eine Biomassestrom-Nachhaltigkeitsverordnung (BioSt-NachV) und am 30.09.2009 eine Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung (Biokraft-NachV) erlassen.

Nach der Definition in BioSt-NachV und Biokraft-NachV sowie der Richtlinie 2009/28/EG darf Biomasse, die zur Herstellung von flüssiger Biomasse (als Brennstoff, Biokraftstoff) nicht aus „Rohstoffen hergestellt werden, die auf Flächen mit hohem Kohlenstoffbestand gewonnen werden“ (2009/28/EG-Richtlinie Artikel 17 Abs.4) bzw. „darf nicht von Flächen mit einem hohen oberirdischen oder unterirdischen Kohlenstoffbestand stammen“ (BioSt-NachV Teil 2 §5 Abs.2 Punkt 2 und Biokraft-NachV Teil 2 §5 Abs.2 Punkt 2). Darunter fallen u.a. kontinuierlich bewaldete Gebiete, z.B. „Flächen von mehr als einem Hektar mit über fünf Meter hohen Bäumen und einem Überschildungsgrad von mehr als 30 % oder mit Bäumen, die auf dem jeweiligen Standort diese Werte erreichen können“ (2009/28/EG, BioSt-NachV, Biokraft-NachV). Also dürfen für den Anbau von Ölpalmen keine solchen Flächen umgewandelt werden. Wenn nun aber die Europäische Kommission (in einer Entwurfsfassung) weiter festlegt, dass Ölpalmen-Plantagen ebenfalls unter o.g. Deklaration fallen, dürfte das aus diesen Flächen gewonnene Palmöl nicht zur energetischen Nutzung verwendet werden.

„Continuously forested areas are defined as areas where trees have reached, or can reach, at least heights of 5 metres, making up a crown cover of more than 30%. They would normally include natural forest, forest plantations and other tree plantations such as oil palm. Short rotation coppice may qualify if it fulfils the height and canopy cover criteria. This means, for example, that a change from forest to oil palm plantation would not per se constitute a breach of the criterion. A change from short rotation coppice to annual agricultural crops could constitute a breach of the criterion.“

(Punkt4.2.1. in: European Commission: Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on the practical implementation of the EU biofuels and bioliquids sustainability scheme and on counting rules for biofuels. Brussels xx.yy.2009. DRAFT)

7.1.11. Banken/ Kapitalgeber/ Abnehmer

Als nötiger Kapitalgeber haben Banken sowie andere private Investoren die Möglichkeit, einen erheblichen Einfluss auf die Bewirtschaftungsmethode von Plantagen,

die Ausstattung und das Management von Ölmühlen (Abwassernutzung, Ankauf von nachhaltig bewirtschafteten Plantagen etc.) auszuüben.

Auch der Einzelhandel und andere Abnehmer von Palmöl können den Markt hinsichtlich einer nachhaltigen Produktion von Palmöl beeinflussen, indem sie das Öl aus einer umwelt- und sozialverträglichen Anbau- und Produktionsmethode gegenüber dem herkömmlich produzierten bevorzugen.

7.2 Ansätze für eine zertifizierte nachhaltige Palmölproduktion

Die Schlüsselinitiative zum Nachhaltigkeitsansatz in seiner heutigen Form lag in der WWF Forest Conversion Initiative (FCI), mit welcher die Rodung des Regenwaldes durch die Expansion von Ölpalmen-Plantagen und Sojabohnenfarmen verhindert bzw. verringert werden sollte (TEOH 2010). Weitere negative Folgen, die von der Palmölproduktion ausgehen, wie dem Biodiversitätsverlust, sozialen Konflikten und Auseinandersetzungen um Landrechte, wurden durch fortlaufende Studien seitens verschiedener NGO's ersichtlich und werden in das Gesamtleitbild zur nachhaltigen Entwicklung der Palmölproduktion eingebunden.

Um die nachhaltige Produktion und Nutzung von Palmöl zu fördern und für den Kunden gleichzeitig sichtbar zu machen, soll das Öl mittels Zertifikaten gekennzeichnet werden. Zunächst bedarf es dafür einer Festlegung von Kriterien, die es von allen Beteiligten einzuhalten gilt. Das größte interdisziplinäre Netzwerk, das solche Kriterien festgelegt hat, bildet der RSPO (Roundtable on Sustainable Palm Oil).

Zusätzlicher Druck zur Entwicklung eines Nachhaltigkeitsaspektes im besagten Sektor wird z.B. von der EU ausgeübt. Diese hat infolge der wachsenden Nutzung von erneuerbaren Energien Nachhaltigkeitskriterien für Biokraftstoffe im Allgemeinen entwickelt (ISCC-System).

Neben den für die ressourcenschonende Palmölproduktion spezifischen Kriterien lassen sich auch die allgemein gefassten Kriterien folgender Organisationen anwenden:

- International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM o.J.)
- Social Accountability International (SAI o.J.)
- Forest Stewardship Council (FSC o.J.)
- Environmental management systems standard (ISO 14001) (NBPOL o.J.)
- Euro-Retailer Produce Working Group Good Agricultural Practice (EUREP-GAP o.J.)

Diese umfassen Kriterien zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen und Reduzierung von negativen Umweltauswirkungen, indem die Standortwahl bzw. Flächenweisung für neue Plantagen und deren Management optimiert wird.

Roundtable on Sustainable Palm Oil

Umfassendste Kriterienvorgaben, speziell für den Palmölsektor, wurden 2005 von den Mitgliedern des RSPO geschaffen.

Bereits 2003 haben sich Aarhus United UK Ltd, WWF, Golden Hope Plantations Berhad, Migros, the Malaysian Palm Oil Association, Sainsbury's und Unilever zu einer informellen Kooperation zusammengeschlossen. Ein Jahr darauf erfolgte die rechtmäßige Registrierung dieser non-profit Organisation.

Dem gemeinsamen Ziel, nachhaltig produziertes und verwendetes Palmöl durch glaubhafte globale Standardisierungen zu fördern, haben sich dem RSPO bis 2009 insgesamt 328 Mitglieder (Ordinary Members) aus allen Bereichen des Palmölsektors verpflichtet. Dazu kommen 78 Mitglieder (Affiliate Members), die nicht aktiv in den Bereichen der Palmölproduktionskette involviert sind, aber Interesse in der nachhaltigen Produktion des Öls haben (Sponsoren, Forschungsinstitute etc.) (Abb.33). Auch Unternehmen (bisher 7), die der Wertschöpfungskette für Palmöl angehören und weniger als 500 t / a Palmöl oder dessen Derivate verwenden, können sich dem RSPO anschließen (Supply Chain Associates).

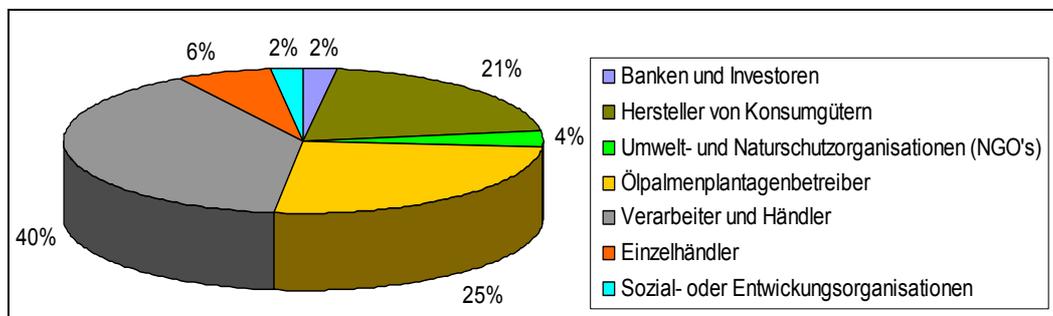


Abb.33: Mitglieder des RSPO (2010) [39].

Die Mitgliedschaft dauert 2 Jahre und kostet für Ordinary Members 2.000 € jährlich, wobei für Plantagenbetreiber unter 500 ha ein niedrigerer Betrag gilt (500 € / Jahr). Damit wird ihnen Stimmrecht (Wahl des Aufsichtsrats u.a.) zu Teil und sie dürfen in den Arbeitsgruppen mitarbeiten. Affiliate Members zahlen 250 € im Jahr, erhalten kein Stimmrecht und haben nur auf Einladung die Möglichkeit, in den Arbeitsgruppen teilzunehmen. Am wenigsten zahlen die Angehörigen der Supply Chain Associates (100 € / Jahr). Auch sie besitzen kein Stimmrecht.

Aufnahmebedingung ist die Übereinstimmung mit den Zielen des RSPO sowie die Akzeptanz des Code of Conduct. Zudem müssen vor der Aufnahme Mindeststan-

dards erfüllt sein. Die endgültige Entscheidung des Aufsichtsrats über die Aufnahme oder Ablehnung des Bewerbers fällt, nachdem das Sekretariat anhand öffentlicher Informationen einen Bericht über das jeweilige Unternehmen erstellt hat und andere RSPO Mitglieder Kommentare zu den Bewerbern abgegeben haben, die auf der Website des RSPO aufgeführt werden.

Der RSPO unterhält 6 Arbeitsgruppen, mit denen die optimale Erfüllung der Ziele erreicht werden soll.

- Kriterienentwicklung
- Nationale Umsetzung und Interpretation der Kriterien
- Smallholder
- Treibhausgasemissionen
- High Conservation Value (HCV) Gebiete
- Neupflanzungen
- Erhaltung der Biodiversität

Bei der Entwicklung der Prinzipien und Kriterien für eine nachhaltige Produktion und Nutzung von Palmöl wurden alle Stakeholdergruppierungen mit einbezogen. So ist die Akzeptanz der Kriterien von allen Beteiligten gewährleistet und der Erfolg bei der Umsetzung nahezu garantiert.

Da RSPO ein internationaler Verbund von Unternehmen und NGO's ist, der ohne den Einbezug jeglicher Regierungen gegründet wurde, sind die Kriterien jedoch rechtlich nicht bindend. Die Einhaltung erfolgt lediglich auf freiwilliger Basis. Wenn die Nachfrage nach nachhaltig produzierten Produkten da ist, muss die Marktwirtschaft entsprechend reagieren. Dabei können Runde Tische zur Entwicklung von Nachhaltigkeitsstandards durchaus förderlich sein, auch wenn die Regierung von sich aus keine Standards festlegt.

Bezüglich der unterschiedlichen nationalen Rechte der Anbauländer sind die Kriterien jedoch allgemein gehalten. Daher werden nationale Interpretationen verfasst, die bisher jedoch nur die größeren Anbauländer (Indonesien, Malaysia, Papua Neuguinea) betreffen. Weitere nationale Interpretationen werden zum Teil noch entwickelt. Teilweise bestehen auch Richtlinien, die eine lokale Ableitung ermöglichen.

Um die Einhaltung der gesetzten Standards für die Nachhaltigkeit von Palmöl nachweisen zu können, werden von unabhängigen Zertifizierungskomitees Zertifikate ausgestellt. Diese Komitees müssen jedoch vom RSPO anerkannt sein. Dazu verwendet RSPO die International Organization for Standardization (ISO) – Richtlinien 65 (*General requirements for bodies operating product certification systems*) und 66

(*General requirements for bodies operating assessment and certification/registration of environmental management systems (EMS)*). Unter Berücksichtigung des Kostenaufwandes für die Ausstellung eines Zertifikates besteht für Smallholder die Möglichkeit, ein Gruppenzertifikat zu erhalten.

Grundsätzlich wird die rechtmäßige Beibehaltung des Zertifikates jährlich überprüft. Zudem ist das Verfahren insofern transparent gestaltet, wodurch auf der Homepage des RSPO ein Einblick in viele Prozessschritte ermöglicht wird. Das zertifizierte Palmöl oder dessen Derivate können in verschiedener Weise innerhalb der Lieferkette zurückverfolgt werden. Entweder wird es von nicht zertifiziertem RSPO Palmöl separat vertrieben, fließt in die Gesamtproduktion mit ein, wird aber gesondert überwacht oder die Palmöllieferanten handeln mit den ausgestellten Zertifikaten.

Diejenigen, die eine Mitgliedschaft im RSPO anstreben, können insofern von einer Mitgliedschaft profitieren, indem ihr Unternehmen nach einem erfolgreichen Zertifizierungsprozess bewiesenermaßen Ölpalmen unter Nachhaltigkeitsaspekten anbaut bzw. mit nachhaltig produziertem Palmöl handelt und sie bei entsprechender Nachfrage gesichert Abnehmer finden werden. Banken, NGO's und andere nicht direkt mit Palmöl handelnden Mitglieder können von einem gegebenenfalls positiven Image des RSPO profitieren.

Anhand der ungleichmäßigen Mitgliederverteilung aus den unterschiedlichen Sektoren, die sich in einer Dominanz des Palmöl verarbeitenden Sektors äußert, liegt der Verdacht nahe, dass die erarbeiteten Prinzipien und Kriterien einseitig ausfallen. Außerdem erfährt dieses Siegel von vielen NGO's keine Anerkennung, weil:

- RSPO großflächige Plantagen-Monokulturen unterstützt und die Ausdehnung weiterer Ölpalmen-Plantagen nicht mindern kann,
- RSPO von Unternehmen aus dem Industriesektor dominiert wird, Umwelt-, Sozial- und Entwicklungsverbände sind in der Minderheit,
- Smallholder nicht genügend einbezogen werden,
- Plantagenbesitzer auch RSPO-Mitglieder werden können - ohne vollständig auf nachhaltigen Anbau umgestellt zu haben,
- die RSPO-Kriterien nicht immer eingehalten werden, denn es existiert immer noch:
 - Landraub, Brandrodung, Regenwaldabholzung, Tötung bedrohter Tiere, Einsatz von hochgiftigen Pestiziden ist erlaubt – Alternativen werden nur geplant, schlecht bezahlte Arbeit, Entlassungen infolge von Streiks,
- RSPO Landnutzungsänderungen nicht erfassen kann,

- die Holzfirma gerodete Naturwaldfläche an Plantagenunternehmen verkaufen kann, woraufhin diese (Plantagen-)Fläche als ‚nachhaltig‘ zertifiziert werden können.

7.3 Nachfrage nach nachhaltig produziertem Palmöl

Heute werden allein durch die Zertifizierung vom RSPO auf einer Fläche von 383.519 ha 1.923.097 t Palmöl auf nachhaltiger Basis produziert (RSPO o.J.). Das ist mehr als ein Drittel der jährlichen EU-Importe von Palmöl (vgl. Kap.4.3).

Die Nachfrage nach nachhaltig produziertem Palmöl ist jedoch weitaus geringer: weniger als 5 % des Palmölverbrauchs wurden bisher von nachhaltig produziertem Palmöl gedeckt. Begründen ließe sich die bisher geringe nachhaltige Produktion durch die zusätzlichen Zertifizierungskosten, die bei der Umstellung auf die Unternehmer zukommen. Ein weiterer Grund kann die anhaltende und massive Kritik von anderen Umweltverbänden darstellen. Die geringe Nachfrage könnte auch darin liegen, dass die Verwendung von nachhaltig produziertem Palmöl bzw. Bioenergiepflanzen allgemein lediglich im Energiesektor (ab 1.Juli 2010) vorgeschrieben, in der Lebensmittel-, Kosmetik- und Chemieindustrie jedoch nicht verpflichtend ist.

7.4 Best Practice - Beispiele

7.4.1 Effiziente Abfallnutzung in Thailand

Ein ‚Best Practice‘ Beispiel für die effiziente Nutzung von Palmöl bereitet die thailändische Chumporn Palm Oil Industry. Die bei der Pressung der Ölpalmfrüchte entstehenden Abwässer werden nicht mehr in offenen Teichen gelagert, sondern in einer geschlossenen Anlage gesammelt und das freiwerdende Methan als Energiequelle genutzt. Damit kann sowohl der Energiebedarf der Ölmühle als auch der betriebseigenen Raffinerie gedeckt werden. Außerdem ist geplant, ein Biogas-Blockheizkraftwerk zu errichten, dessen anfallende Abwärme ebenfalls für den Produktionsprozess genutzt werden kann. Strom und Wärme sollen in das lokale Netz eingespeist werden, damit ein weiterer finanzieller Nutzen für die Betriebe entsteht. Bisher belaufen sich die Einnahmen durch die Biogasanlage bei einer Leistungsausschöpfung von 70 % (Testphase) auf 2.200 € pro Tag (HEUBECK 2007).

7.4.2 Best Management Practices in Indonesia

In Süd-Sumatra wurde 2001 unter Anwendung von ‚Best Management Practices‘ die Bewirtschaftung von 210 ha Ölpalmen-Plantagen optimiert. Alle Gehölze im Unter-

wuchs wurden beseitigt, zusätzliche Palmen gepflanzt, um Lücken aufzufüllen, schattentolerante Bodendecker (*Calopogonium caerulium*) gepflanzt (Bodenerosion, Gründünger). Leere Fruchtbündel und Palmwedel wurden als Dünger oder auch zur Befestigung der angelegten Wege eingesetzt. Der Einsatz von chemischem Dünger und Pestiziden erfolgte minimal.

In allen Bereichen (weniger Dünger, höhere Ernteerträge etc.) ist schließlich eine Verbesserung eingetreten. Im Vergleich zu herkömmlich bewirtschafteten Ölpalmen-Plantagen lässt sich in diesem Beispiel ein Anstieg des Gewinnes um US\$ 154 / ha auf US\$ 634 / ha errechnen (GRIFFITHS et al. 2003).

7.4.3 Smallholding in Ghana

Seit 2002 stehen alle Plantagen, die der Ghana Oil Palm Development Company (GOPDC) angehören, unter dem Zertifikat der nachhaltigen Produktion von Palmöl. Der Fokus dieses Unternehmens liegt besonders auf den sozialen Auswirkungen des Ölpalmenanbaus. Für den Einsatz hinsichtlich der Multi-Stakeholder Partnerschaften zur Verbesserung und zum Erreichen einer nachhaltigen Entwicklung wurde GOPDC mit dem von UNEP und ICC organisierten ‚World Summit Business Award for Sustainable Development Partnerships‘ ausgezeichnet.

GOPDC lässt einen Großteil der Flächen (etwa 7.000 ha von >13.000 ha) unter Vertragsanbau von Kleinbauern bewirtschaften. Diese Flächen liegen in einem Umkreis von 30 km zu der Plantagefläche, die direkt von GOPDC betrieben werden.

Die Kleinbauern erhalten finanzielle Unterstützung in Form von Krediten und im Gegenzug liefert sie die gesamte Produktion an GOPDC.

Neben dem Angebot an Arbeitsplätzen trägt das Unternehmen zur weiteren Optimierung der Lebensbedingungen der Arbeiter bei, indem es z.B. Kindergärten, Schulen und medizinische Einrichtungen betreibt. Auch beteiligt es sich an dem Bau von sanitären Einrichtungen, Stromleitungen und Brunnenbohrungen. GOPDC investiert jährlich 1 % des Umsatzes in Projekte zur Entwicklung der jeweiligen Gemeinde. Außerdem haben sie 15 % der Besitzflächen als Schutzgebiete (Biodiversitäts Plots) für die Flora und Fauna ausgestellt.

Als Basis einer nachhaltigen Produktion von Palmöl begreift das Unternehmen ‚Good Agricultural Practices‘ (GAP). Der Einsatz von Bodendeckern (*Mucuna bracteata* and *Pueraria phaseoloides*) und organischem Dünger ist ebenso selbstverständlich, wie der integrierte Pflanzenschutz und die Beweidung mit Rindern. Außerdem leitet GOPDC die Ghana National Interpretation der RSPO Prinzipien und

Kriterien (GOPDC o.J. und IIED 2006), mit denen diese im Sinne des RSPO auch auf Ghana angewandt werden können.

7.5 Worst Case

Die Anbaumethode mit den weitaus negativsten ökologischen und sozialen Folgen liegt in der anfänglichen und bisher wohl gängigsten Form der Plantagenbewirtschaftung. Zusammengenommen äußern sie sich wie folgt:

Die großen Palmölunternehmen vertreiben die indigene Bevölkerung, eigenen sich deren Flächen an, holzen den Wald ab oder betreiben Brandrodung. Mit dem verkauften Holz können sie die Jahre bis zur ersten Ernte finanziell am besten überbrücken. Die Bewirtschaftung erfolgt mit hohem Einsatz chemischen Düngers und Pestiziden, wobei die Arbeiter mangelnde Ausrüstung für den sicheren Umgang mit den Giften erhalten. Es dürfen keine Gewerkschaften gebildet werden und Mindestlöhne werden nicht eingehalten.

Auf der Plantage umherstreifende Wildtiere (Orang Utan, Sumatra Tiger, Elefant) werden abgeschossen oder auf dem Schwarzmarkt verkauft.

Auch die Bewirtschaftung der Ölmühlen ist ähnlich negativ. Abfälle werden verbrannt und das Abwasser in großen Teichen gelagert, bevor es in die Vorfluter entlassen wird.

8. Zusammenfassung

Auf der Äquatoralebene Afrikas beheimatet gedeiht die Ölpalme (*Elaeis guineensis* Jacq.) ausschließlich in den Regionen des tropischen Regenwaldes. So wird sie heute innerhalb dieser klimatischen Zone in weltweit 43 Ländern angebaut. Der Großteil der Anbauflächen liegt mit 76,5 % in Indonesien (5,3 Mio. ha) und Malaysia (4 Mio. ha). Mit 34 % ist Palmöl heute das meist genutzte Pflanzenöl weltweit. Ein Großteil des Öls (80 %) findet seine Verwendung in der Lebensmittelindustrie. Die restlichen 20 % dienen u.a. der energetischen Nutzung. Dass sich die Palmölproduktion seit dem großflächigen Plantagenanbau ab Mitte der 70er Jahre bis 2008 auf insgesamt etwa 12 Mio. ha um ein Vierfaches vergrößert hat, ist zum einen auf den wachsenden Bedarf an Speiseölen in China und Indien zurückzuführen und zum anderen auf die energetische Nutzung (als Biodiesel oder zur Strom- und Wärmeerzeugung) zurückzuführen. China und Indien stellen zudem mit 5,7 und 5,3 Mio. t die Hauptimporteure von Palmöl dar, gefolgt von der EU mit 4,8 Mio. t.

Die energetische Nutzung von Palmöl wird besonders in Zeiten des Klimawandels u.a. durch Vorgaben der Industrieländer zur Reduzierung der Treibhausgase unterstützt. Die EU hat z.B. bis 2020 das Ziel gesetzt, den Energiebedarf zu 20 % aus erneuerbaren Quellen zu decken. Biokraftstoffe sollen einen Anteil von 10 % erreichen. Deutschland hat letzteren Wert aufgegriffen und ist außerdem bestrebt, bis 2020 30 % der Strom- sowie 14 % der Wärmebereitstellung aus Bioenergie zu beziehen. Palmöl stellt dabei nur einen von vielen nachwachsenden Rohstoffen dar.

Mit 4 - 6 t Öl / ha ist die Ölpalme die ertragreichste Ölpflanze und benötigt folglich für die gleiche Menge Öl vergleichsweise wenig Fläche. Dennoch sind zwischen 1990 und 2005 etwa 56 % der Ölpalmen-Plantagen Indonesiens auf Primärwaldflächen entstanden. Einhergehend mit Brandrodung und Torfböden werden auf diese Weise bedeutende Mengen Treibhausgase ausgestoßen, anstatt sie durch die alternative Nutzung zu fossilen Brennstoffen einzusparen. Außerdem weisen Ölpalmen-Plantagen sowohl im Vergleich zu Naturwald als auch zu anderen Plantagen eine sehr geringe Biodiversität auf. Der Verlust des Artenreichtums der Flora ist offensichtlich. Von den im intakten tropischen Regenwald lebenden Tierarten kommen lediglich 15 % in Ölpalmen-Plantagen vor.

Weitere Umweltauswirkungen gehen durch die Nutzung von (meist) chemischem Dünger, Pestiziden, Bodenerosion, Bewässerungsmaßnahmen und den Abfällen bzw. dem Abwasser der Ölmühlen aus.

Nicht minder zu bewerten sind die sozialen Auswirkungen. Die indigene Bevölkerung wird vertrieben, Landnutzungskonflikte bleiben ungelöst und die Arbeitsbedingungen entsprechen meist nicht den internationalen Standards.

Der zunehmende Ölpalmen-Anbau bleibt auf die Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln nicht ohne Auswirkungen. 75 % der weltweiten Preiserhöhung für Lebensmittel ist auf die Produktion von Biotreibstoffen aus Nahrungspflanzen zurückzuführen. In manchen Palmöl produzierenden Ländern steigt der Import von Nahrungsmitteln, da die landeseigenen Ackerflächen vermehrt zum Anbau von Ölpalmen genutzt werden.

Eine ökologisch, sozial und wirtschaftlich nachhaltige Produktion von Palmöl ist dann möglich, wenn neben den primären Stakeholdern (Plantagenbesitzer, Ölmühlenbetreiber u.a.) auch Banken, Investoren und die Politik Optimierungspotenziale zum bisherigen Verfahren durchsetzen. So sollte die Ölpalmen-Plantagen hinsichtlich einer besseren Treibhausgasbilanz und minimalem Verlust an einer hohen Biodiversität primär auf Brachland oder Imperata-Grasland errichtet werden. Immerhin eigenen sich von letzterem in Indonesien bis zu 4 Mio. ha. Bei der Bewirtschaftungsform der Plantagen (Smallholding oder Groß-Plantagen) bestehen zum einen durch ‚Better Management Practices‘ und zum anderen bei den Arbeitsbedingungen Verbesserungsmöglichkeiten. Ein großes Optimierungspotenzial liegt zudem in dem Verarbeitungsprozess der Ölmühle. Mit den großen Abfall- und Abwassermengen lässt sich sowohl wertvoller biologischer Dünger als auch Biogas erzeugen.

Durch ein Zertifizierungssystem werden zusätzliche Anreize geschaffen, den nachhaltigen Anbau voranzutreiben. Allerdings steht das bisher größte System (RSPO) stark in der Kritik und kann nur weiterhin bestehen und sich auf dem Markt behaupten, wenn glaubwürdig ist.

Dass Optimierungspotenziale auch in der Praxis anwendbar sind, zeigen diverse Best Practice Beispiele.

9. Fazit

Da die Ölpalme ausschließlich in den Regionen des tropischen Regenwaldes gedeiht, steht sie zu ihm in unmittelbarer Flächenkonkurrenz. Weitere Konkurrenz um Flächen bestehen zum Nahrungsmittelanbau. Doch durch den hohen Ölertrag pro Hektar ist der Flächenverbrauch im Vergleich zu anderen Ölpflanzen gering -ein positiver Aspekt. Bisher überwiegen jedoch die negativen Auswirkungen des Ölpalmenanbaus. Besonders die sozialen Aspekte hatten grundlegend einen weniger positiven Effekt, als es vielfach erhofft wurde.

Die Einsparung von Treibhausgasen, das eigentliche Ziel der Nutzung erneuerbarer Energien, ist bei Palmöl stark von der Art des Anbaus und des Produktionsprozesses abhängig. Es besteht in allen Bereichen der Produktionskette ein enormer Optimierungsbedarf, um eine umweltfreundliche und letztendlich nachhaltige Produktion zu ermöglichen. Dazu gibt es bereits für alle beteiligten Sektoren eine Vielzahl an entsprechenden Verbesserungsmöglichkeiten, die in ihrer Grundstruktur (Better Management Practices, Finanzierungssystem etc.) auch länderübergreifend möglich sind.

Grundlage für ein erfolgreiches Zertifizierungssystem durch RSPO ist die Einhaltung der Prinzipien und Kriterien sowie dessen Überprüfung. Erst dadurch wird ihm die nötige Glaubwürdigkeit zuteil.

Am Effektivsten ist es, die Ölerträge pro Hektar durch entsprechende Zucht (ohne Gentechnik) und Anbaumethoden weiter auf ein Maximum zu steigern und gleichzeitig die Effizienz in der energetischen Nutzung von Palmöl und anderen erneuerbaren Energiequellen im Allgemeinen zu steigern. Erst wenn die Optimierungsmöglichkeiten flächendeckend umgesetzt werden, lassen sich Treibhausgase einsparen und eine nachhaltige Produktion von Palmöl ermöglichen.

Für den Verbraucher ist es fast unmöglich auf Produkte zu verzichten, die Palmöl enthalten. Mit einer glaubwürdigen Zertifizierung kann er jedoch zu einer nachhaltigen Produktion beitragen.

Würde man als Resultat eher den Anbau anderer Energie liefernder Ölpflanzen (z.B. Soja, Raps oder Zuckerrohr) unterstützen, würden die Probleme jedoch lediglich umgelagert, aber nicht vermindert. Zur Bioenergieerzeugung sollten generell Pflanzen gewählt werden, die über den gesamten Produktionsprozess hinaus eine positive Treibhausgasbilanz haben und nicht in Konkurrenz zum Nahrungsmittelanbau stehen, wie z.B. Algen.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, dass von der Literatur teils widersprüchliche bzw. stark differenzierte Angaben hinsichtlich des Dünger- und Nährstoffbedarfs, der Erosionsmengen und z.B. auch der sozialen Auswirkungen ausgehen. Die verwendete Literatur ist nach eigenem Ermessen der wissenschaftlich fundierten Herkunft ausgewählt worden.

Literaturverzeichnis

BANGUN, D. (2006): Indonesian Palm Oil Industry.

BMU (Bundesumweltministerium), (2009): Erneuerbare Energien – Innovationen für eine nachhaltige Energiezukunft. Berlin

BMU (Bundesumweltministerium) (2010): Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2009. Berlin

BROWN, E.; JACOBSON, M. (2005): Cruel Oil – How Palm Oil Harms Health, Rainforest & Wildlife. Center for Science in the Public Interest. Washington

Bundesgesetzblatt Teil 1 Nr. 36 vom 18.08.2008 S.1658 (Hrsg.): Gesetz zur Förderung Erneuerbare Energien im Wärmebereich (Eneuerbare-Energien-WärmeGesetz – EEWärmeG)

BMJ (Bundesjustizministerium): Verordnung über Anforderungen an eine nachhaltige Herstellung von Biokraftstoffen (Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung – Biokraft-NachV) vom 30.09.2009, <http://www.gesetze-im-internet.de/biokraft-nachv/>

BRÜCHER, H. (1977): Tropische Nutzpflanzen. Springer Verlag. Heidelberg

BRUCHHOLZ, H. (1966): Die Ölpalme - *Elaeis guineensis*. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.

BULSINK, F.; HOEKSTRA, A.Y.; BOOIJ, M.J. (2010): The water footprint of Indonesian provinces related to the consumption of crop products. Hrsg. in Hydrol. Earth Syst. Sci., 14, S.119-128. Enschede (The Netherlands)

Bundesgesetzblatt Nr.46 (2009): Verordnung über die Anforderung an eine nachhaltige Herstellung von flüssiger Biomasse zur Stromerzeugung (Biomassestrom-Nachhaltigkeitsverordnung - BioSt-NachV). 23. Juli 2009. Bonn

Bundesgesetzblatt Nr.49 (2008): Gesetz zur Neuregelung des Rechts der Erneuerbaren Energien im Strombereich und zur Änderung damit zusammenhängender Vorschriften. Vom 25.Oktober 2008. Bonn

BUTLER, R.; LAURANCE, W. (2009): Is oil palm the next emerging threat to the Amazon?. Hrsg. in: Mongabay.com Open Access Journal - Tropical Conservation Science Vol.2(1). S.1-10

CHAVALPARIT, O., RULKENS, W.H., MOL, A.P.J. AND KHAODHAIR, S. (2006): Options for environmental sustainability of the crude palm oil industry in Thailand through enhancement of industrial ecosystems. *Environment, Development and Sustainability* 8: 271–287.

CIFOR (Center for International Forestry Research): SHEIL, D., CASSON, A., MEIJAARD, E., VAN NORDWIJK, M. GASKELL, J., SUNDERLAND-GROVES, J., WERTZ, K. und KANNINEN, M. (2009): The impacts and opportunities of oil palm in Southeast Asia - What do we know and what do we need to know?. Occasional paper no. 51. Indonesia

DANIELSEN, F.; BEUKEMA, H.; BURGESS, N.; PARISH, F.; BRÜHL, C.; DONALD, P.; MURDIYARSO, D.; PHALAN, B.; REIJNDERS, L.; STRUEBIG, M.; FITZHERBERT, E. (2008): Biofuel Plantations on Forested Lands – Double Jeopardy for Biodiversity and Climate. Hrsg. in *Conservation Biology*, Volume**, No* 2008. S. 1 - 11

DBFZ (Deutsche BiomasseForschungsZentrum), IUP (Institut für Umweltplanung) (2009): Identifizierung strategischer Hemmnisse und Entwicklung von Lösungsansätzen zur Reduzierung der Nutzungskonkurrenzen beim weiteren Ausbau der energetischen Biomassenutzung. Leipzig

ECOFYS: DEHUE, B; VAN DE STAAIJ, J; WINROCK International: CHALMERS, J. (2009): Mitigating indirect effects of biofuel production. Niederlande

Empa: ZAH, R.; BÖNI, H.; GAUCH, M.; HISCHIER, R.; LEHMANN, M.; WÄGER, P. (2007): Ökobilanzierung von Energieprodukten – Ökologische Bewertung von Biotreibstoffen (Schlussbericht). Bern. Schweiz

Europäische Kommission (2003): Forest Law Enforcement, Governance and Trade (FLEGT) – Proposal for an EU-Action Plan. Brüssel

Europäische Kommission (2007): Fahrplan für erneuerbare Energien – Erneuerbare Energien im 21. Jahrhundert: Größere Nachhaltigkeit in der Zukunft. Brüssel

Europäische Union (2009): Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2005): Fertilizer use by crop in Indonesia. Rome

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), Commodities and Trade Division; THOENES, P. (2006): Biofuels and Commodity Markets – Palm Oil Focus’.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2006): The State of Food and Agriculture in Asia and the Pacific 2006. RAP (Regional Office for Asia and the Pacific) Publication 2006/03. Bangkok

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) und IIED (International Institute for Environment and Development); COTULA, L.; DYER, N.; VERMEULEN, S. (2008): Fuelling exclusion? The biofuels boom and poor people’s access to land. London

FITZHERBERT, E.; STRUEBIG, M.; MOREL, A.; DANIELSEN, F.; BRÜHL, C.; DONALD, P.; BEN PHALAN, B. (2008): How will oil palm expansion affect biodiversity?. Hrsg. in: Trends in Ecology and Evolution Vol.23 No.10. S. 538 - 545

FRANKE, W. (1997): Nutzpflanzenkunde – Nutzbare Gewächse der gemäßigten Breiten, Subtropen und Tropen. Thieme Verlag. Stuttgart

GCP (Global Canopy Programme): PARKER, C.; MITCHELL, A.; TRIVEDI, M.; MARDAS, N. (2008): The Little REDD Book - A guide to governmental and non-governmental proposals for reducing emissions from deforestation and degradation. United Kingdom

GfbV (Gesellschaft für bedrohte Völker); DELIUS, U.; LAUE, B.; PEGELOW, L. (2007): Palmöl ist keine Alternative - Ölpalmsplantagen für Blockheizkraftwerke bedrohen die indigenen Völker in Südostasien. Menschenrechtsreport Nr. 48.

GRIFFITHS, W., FAIRHURST, T.H. (2003): Implementation of Best Management Practices in an Oil Palm Rehabilitation Project. Hrsg. in Better Crops International Col. 17, No.1, May 2003. S.16-19

HARTEMINK, A. (2006): Soil Erosion: Perennial Crop Plantations; ISRIC–World Soil Information, Wageningen, The Netherlands; Hrsg. in Encyclopedia of Soil Science DOI: 10.1081. <http://www.alfredhartemink.nl/PDF/2006%20-%20Soil%20erosion%20ESS.pdf>

HASSAN, M.; SHIRAI, Y. (UPM) (o.J.): Towards a more sustainable palm oil industry

HEUBECK, R. (2007): Agro-Industrie setzt Energie frei. Hrsg. in Aspekte 4/07. S.18-21

IFCA (Indonesia Forest and Climate Alliance) (o.J.): REDDI – Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Indonesia.

IIED (International Institute for Environment and Development): VERMEULEN, S., GOAD, N. (2006): Towards better practice in Smallholder palm oil production. London

IIED, PROFOREST, RABOBANK (2004): Better Management Practices Project for IFC and WWF-US – Phase 2 Commodity Guides. London

IFAD (International Fund for Agricultural Development) RASWANT, W.; HART, N.; ROMANO, M. (2008): Biofuel Expansion: Challenges, Risks and Opportunities for Rural Poor People - How the poor can benefit from this emerging opportunity. Paper prepared for the Round Table organized during the 31.Session of IFAD's Governing Council

HEFFER, P. (2009): Assesment of Fertilizer Use by Crop at the Global Level 2006/07 – 2007/08. International Fertilizer Industry Association (IFA).

KOH, L.; WILCOVE, D. (2008): Is oil palm agriculture really destroying tropical biodiversity?. Hrsg. in Conservation Letters 1. S.60-68. Blackwell Publishing Schweiz

MITE, F.; CARILLO, M.; ESPINOSA, J. (1999): Fertilizer use efficiency in oil palm is increased under irrigation in Ecuador. Hrsg. in Better Crops International Vol. 13 (1). S. 30-32

PORTMANN, F.; SIEBERT, S.; BAUER, C.; DÖLL, P. (2008): Global dataset of monthly growing areas of 26 irrigated crops – Version 1.0. Institute of Physical Geography, University of Frankfurt (Main). Germany

RASWANT, V.; HART, N.; AND ROMANO, M. (2008): Biofuel Expansion: Challenges, Risks and Opportunities for Rural Poor People. Paper prepared for the Round Table organized during the Thirty-first session of IFAD's Governing Council on 14 February 2008

RHEM, S.; G. ESPIG (1976): Die Kulturpflanzen der Tropen und Subtropen. Ulmer Verlag. Stuttgart

SARGEANT, H. (2001): Vegetation fires in Sumatra Indonesia – Oil palm agriculture in the wetlands of Sumatra – Destruction or development?, Hrsg. von European Union & Ministry of Forestry

SCHEELE, U.; MALZ., S. (2009): Wasserbedarf und Wasserverbrauch privater Haushalte und der Industrie nach Ländern. Hrsg. in Wassernutzung und Eingriffe des Menschen in den Wasserhaushalt. S.91-95

SCHUCHARDT, F. (2003): Neuartiges Verfahren zur Energie- und Düngerproduktion aus Abwasser und Abfall der Palmölproduktion. Hrsg. in 4.Bio-Solar-Fachtagung „Regenerative Energie vom Bauernhof. Heiden. S.15-19

SCHUCHARDT, F. (2007): Saubere Produktion eines natürlichen Energieträgers. Braunschweig Hrsg. in ForschungsReport 2/2007. S.23 - 25

SIRAIT, M. (2009): Indigenous Peoples and Oil Palm Plantation Expansion in West Kalimantan, Indonesia. Amsterdam

TARYO-ADIWIGANDA, Y.; TARIGAN, B.; PURBA, B. (2006): Effect of Bio Fertilizer on mature oil palm in North Sumatra and Riau. Hrsg. in Indonesian Journal of Agricultural Science 7(1). S.20 - 26

TEOH, C. (2010): Key Sustainability Issues in the Palm Oil Sector - A Discussion Paper for Multi-Stakeholders Consultations. Hrsg. von The World Bank & IFC (International Finance Corporation). Washington DC

UNDP (United Nations Development Programme) (2006): Malaysia's Peat Swamp Forests – Conservation and Sustainable Use. Malaysia

UNDP (United Nations Development Programme) (2007): Human Development Report 2007 / 2008 – Fighting Climate Change: Human Solidarity in a divided world. New York

UNEP (United Nations Environmental Programme), International Panel for Sustainable Resource Management (2009a): Towards sustainable production and use of resources - Assessing Biofuels.

UNEP (United Nations Environmental Programme), FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), UNFF (United Nations Forum on Forests Secretariat) (2009b): Vital Forest Graphics.

TAULI-CORPUZ, V.; TAMANG, P. (2007): Oil Palm and Other Commercial Tree Plantations, Monocropping - Impacts on Indigenous Peoples' Land Tenure and Resource Management Systems and Livelihoods. Paper presented to the Sixth Session UNPFII (United Nations Permanent Forum on Indigenous Issues). New York

UNESCO-IHE (Institute for Water Education); CHAPAGAIN, A.K.; HOEKSTRA, A.Y (2004): Water footprint of nations – Volume 1: Main Report. Delft (The Netherlands)

UNESCO-IHE (Institute for Water Education); CHAPAGAIN, A.K.; HOEKSTRA, A.Y (2004): Water footprint of nations – Volume 2: Appendices. Delft (The Netherlands)

UNILEVER (2002): Sustainable Palm Oil – Good Agricultural Practice Guidelines.

USDA (United States Department of Agriculture), (2010): Oilseeds – World markets and trade. Circular Series FOP 05-10.

USDA (United States Department of Agriculture) (2006): Oilseeds: World Market and Trades. Circular Series FOP 2-06.

USDA (United States Department of Agriculture), (2007): Commodity Intelligence Report http://www.pecad.fas.usda.gov/highlights/2007/12/Indonesia_palmoil/

VERBURG, J. (Oxfam International representative to RSPO) (2009): Towards inclusiveness and mutual benefits for smallholders and RSPO buyers – Discussion Paper, Draft 2.1. <http://rspo.org/?q=page/529>

WAKKER, E. (2005): Greasy palms: The social and ecological impacts of large-scale oil palm plantation development in Southeast Asia. Hrsg. von Friends of the Earth. London

WAKKER, E. (2006): The Kalimantan Border Oil Palm Mega-project. AIDEnvironment. Amsterdam

WRI (World Resource Institute) BARBER, C.; SCHWEITHELM, J (2000): Trial by fire-forest fires and forestry policy in Indonesia's era of crisis and reform. USA <http://pdf.wri.org/trialbyfire.pdf> (04.05.2010)

WRI (World Resource Institute), Global Forest Watch und Forest Watch Indonesia (2002): The State of Forest – Indonesia'. Bogor and Washington

WUR (Wageningen University and Research Centre): SCHREVEL, A. (o.J.): Oil-Palm estate development in Southeast Asia - consequences for peat swamp forests and livelihoods in Indonesia. S.81-86

WWF DEUTSCHLAND (2007): Regenwald für Biodiesel? - Ökologische Auswirkungen der energetischen Nutzung von Palmöl. Frankfurt am Main

WWF DEUTSCHLAND (2009): Waldfriedhof. Hrsg. in WWF Magazin 4/2009. S.11-17

WWF INTERNATIONAL (2008): The Palm Oil Financing Handbook - Practical guidance on responsible financing and investing in the palm oil sector. Switzerland

ZAKARIA, Z.; KHAIRUMAN, H.; TARMIZI, A. (2006): Fertilizer Management for immature oil palm planted on an inland terraced soil. Hrsg. in MPOB Information Series TT No.307

ZEN, Z.; BARLOW, C.; GONDOWARSITO, R. (2005): Oil Palm in Indonesian Socio-Economic Improvement – A Review of Options'. Working Paper in Trade and Economics 11. Economics, Research School of Pacific and Asian Studies, Australian National University

Internetquellen:

AEE (Agentur für Erneuerbare Energien) (2010): Detailansicht Biodiesel aus Palmöl fast ausschließlich aus dem Ausland importiert – Auch für Biodiesel aus Palmöl gilt neues Gesetz zur Nachhaltigkeit.

<http://www.unendlich-viel-energie.de/de/verkehr/detailansicht/article/128/biodiesel-aus-palmoel-fast-ausschliesslich-aus-dem-ausland-importiert-auch-fuer-biodiesel-aus-p.html>, (23.06.2010)

AGQM (Arbeitsgemeinschaft Qualitätsmanagement Biodiesel e.V.): HAUPT, D; BOCKEY, D. (o.J.): Fahrzeuge erfolgreich mit Biodiesel betreiben: <http://www.lohmann-biokraftstoffe.de/dateien/FahrzeugeErfolgreichMitBiodieselBetreibenD.pdf>

AGQM (Arbeitsgemeinschaft Qualitätsmanagement Biodiesel e.V.) (o.J.): Begriffsbestimmungen: http://www.agqm-biodiesel.de/index.php?menu_sel=29&menu_sel2=26&menu_sel3=&menu_sel4=&msg=126 (10.04.2010)

BIOREGIO FREIBURG (2004): Was Technik von Urwaldlianen lernen kann. Hrsg. in.: BIOPRO (Biotechnologie und Life Sciences Portal Baden-Württemberg) <http://www.biopro.de/magazin/thema/00172/index.html?lang=de&artikelid=/artikel/03408/index.html> (03.06.2010)

BOCKEY, D. (2008): Anhebung der Biodieselbeimischung auf 7% gefahrlos möglich. <http://www.innovations-re->

port.de/html/berichte/automotive/anhebung_biodieselbeimischung_7_prozent_gefahrlos_107559.html (13.05.2010)

BPB (Bundeszentrale für politische Bildung) (2010):
<http://www.bpb.de/wissen/l6T8RL,0,0,Bev%F6lkerungswachstum.html> (02.05.2010)

DOWN TO EARTH (2005): Pesticide used in Oil Palm Plantations.
<http://dte.gn.apc.org/66pes.htm> (17.05.2010)

ECOCROP (o.J.): *Elaeis guineensis*.
<http://ecocrop.fao.org/ecocrop/srv/en/cropView?id=972> (04.04.2010)

ENERGIEAGENTUR.NRW (2010): Clean Development Mechanism.
<http://www.energieagentur.nrw.de/emissionshandel/page.asp?TopCatID=2177&CatID=2231&RubrikID=2231> (15.06.2010)

EUREPGAP (Global Partnership for Safe and Sustainable Agriculture) (o.J.):
<http://www.eurepgap.org/Languages/English/about.html> (26.05.2010)

EUROPEAN COMMISSION (o.J.): Renewable Energy,
http://ec.europa.eu/energy/renewables/index_en.htm (17.05.2010)

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), (1999): Indonesia,
<http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries/indonesia/index.stm> (16.05.2010)

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (o.J.): Country Profiles.
<http://www.fao.org/countryprofiles/index.asp?lang=en&iso3=IDN&paia=2>,
(16.05.2010)

FAOSTAT (Food and Agriculture Organization of the United States – Statistics)
(2010): Production, Palm Oil
<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> (10.04.2010)

FAOSTAT (Food and Agriculture Organization of the United Nations – Statistics)
(2010): Exports, Palm Oil
<http://faostat.fao.org/desktopdefault.aspx?pageid=342&lang=en&country=101>
(19.04.2010)

FSC (Forest Stewardship Council) (o.J.): <http://www.fsc.org/get-certified.html>
(25.05.2010)

GREENPEACE (2006.): The Worlds largest intact forest landscapes. Hrsg. in GLOBALIS: Intact forests. <http://globalis.gvu.unu.edu/>, (05.05.2010)

GOPDC (Ghana Oil Palm Development Company) (o.J.): <http://www.gopdc-ltd.com/>,
(21.05.2010)

GRIDA (o.J.):

<http://maps.grida.no/go/graphic/global-development-and-biodiversity>, (06.05.2010)

[http://maps.grida.no/go/graphic/orangutan-distribution-
on-borneo-indonesia-malaysia](http://maps.grida.no/go/graphic/orangutan-distribution-on-borneo-indonesia-malaysia), (04.05.2010)

[http://maps.grida.no/go/graphic/extent-of-deforestation-in-borneo-1950-2005-and-
projection-towards-2020](http://maps.grida.no/go/graphic/extent-of-deforestation-in-borneo-1950-2005-and-projection-towards-2020), (04.05.2010)

GRIFFEE, P.; DIEMER, P.; CHINCHILLA, C. (2004): Smallholder Oil Palm Manual

[http://ecoport.org/ep?SearchType=earticleView&earticleId=180&page=2#section243
1](http://ecoport.org/ep?SearchType=earticleView&earticleId=180&page=2#section2431) (15.04.2010);

Bild: <http://ecoport.org/ep?SearchType=pdb&PdbID=34202>, (15.06.2010) und

<http://ecoport.org/ep?SearchType=pdb&PdbID=34615>, (15.06.2010)

IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements) (o.J.):

http://www.ifoam.org/about_ifoam/standards/index.html, (25.05.2010)

IMF (International Monetary Fund) (2010): Gross Domestic product (BIP) von Indo-
nesien und Malaysia Zeitraum 1997 - 2007

[http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2010/01/weodata/weorept.aspx?sy=2008&e
y=2015&scsm=1&ssd=1&sort=country&ds=.&br=1&pr1.x=70&pr1.y=13&c=536&s=N
GDP_R%2CNGDP_RPCH%2CPPPGDP%2CPPPSH%2CLP&grp=0&a=](http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2010/01/weodata/weorept.aspx?sy=2008&ey=2015&scsm=1&ssd=1&sort=country&ds=.&br=1&pr1.x=70&pr1.y=13&c=536&s=N
GDP_R%2CNGDP_RPCH%2CPPPGDP%2CPPPSH%2CLP&grp=0&a=),
(19.04.2010)

ISTA MIELKE (2010): PALM OIL: World Production (1000T), Yields (T/ha) and Ma-
ture Area (1000ha)

[file:///C:/Users/Judith/Bachelorarbeit/Palm%C3%B6l/fertig/PALM%20MARCH%2020
10/Stats/AN26393.HTM](file:///C:/Users/Judith/Bachelorarbeit/Palm%C3%B6l/fertig/PALM%20MARCH%202010/Stats/AN26393.HTM), (05.05.2010)

KOH, L.; WILCOVE, D. (2008): Is oil palm agriculture really destroying tropical biodi-
versity?. <http://www3.interscience.wiley.com/journal/120696728/abstract>,

(15.05.2010)

MIGROS (2001): Migros Criteria for environmental and social best practices for Oil
Palm Plantations. <http://assets.panda.org/downloads/migroscriteria.pdf>,

(25.05.2010)

MPOB (Malaysian Palm Oil Board) (o.J.): Health and Nutrition:

http://mpoc.org.my/Health_and_Nutrition.aspx, (10.04.2010)

MPOB (Malaysian Palm Oil Board) (2008):

http://econ.mpob.gov.my/economy/annual/stat2008/ei_world08.htm World Major,
(30.04.2010)

Importers of Palm Oil 1999-2008 und Exporters of Palm Oil 1999-2008

MPOC (Malaysian Palm Oil Council) (o.J.): Oil Palm Plantation.
http://mpoc.org.my/The_Oil_Palm_Tree.aspx, (28.04.2010)

NBPOL (New Britain Palm Oil Limited) (o.J.): ISO 14001.

<http://www.nbpol.com.pg/about/iso14001.html>, (25.05.2010)

OVID (Verband der Ölsaaten verarbeitenden Industrie in Deutschland) (o.J.):
<http://www.ovid-verband.de/unsere-branchen/daten-und-fakten/>, (29.04.2010)

PAGE, W. (o.J.): Integrated Pest Management Strategies used by the Oil Palm Industry of Papua New Guinea.

<http://www.nbpol.com.pg/downloads/IntegratedPestManagementStrategies.pdf>,
(19.05.2010)

PAN (Pestizide Action Network), (2003): Paraquat.

http://www.panap.net/uploads/media/paraquat_monograph_PAN_AP.pdf,
(17.05.2010)

Petrotec (o.J.):

http://www.petrotec.de/core/cms/front_content.php?idcat=22&lang=1&client=1,
(13.04.2010)

Poel-tec (o.J.): <http://www.poel-tec.com/kraftstoff/palmenoel.php#top>, (17.04.2010)

PPM (Energie aus Nachwachsenden Rohstoffen GmbH): Europanorm DIN EN 14214: http://www.ppm-biodiesel.com/wi_din.php, (12.05.2010)

RSPO (Roundtable on Sustainable Palm Oil) (o.J.): About RSPO. Membership. Certification. Projects & Work Groups: <http://rspo.org/>, (02.06.2010)

RSPO (Roundtable on Sustainable Palm Oil) (2007): Principles and Criteria for Sustainable Palm Oil Production including Indicators and Guidance:

http://rspo.org/files/resource_centre/RSPO%20Principles%20&%20Criteria%20Document.pdf

SAI (Social Accountability International): <http://www.sai-intl.org/index.cfm?fuseaction=Page.viewPage&pageId=472>, (25.05.2010)

TFZ (Technologie und Förderzentrum) (o.J.):
<http://www.tfz.bayern.de/biokraftstoffe/16754/>, (10.04.2010)

Water Footprint Network (o.J.): <http://www.waterfootprint.org/?page=files/Glossary>,
(14.04.2010)

WRI (World Resource Institute) (o.J.): Project POTICO.
<http://www.projectpotico.org/indonesia.html>, (25.05.2010)

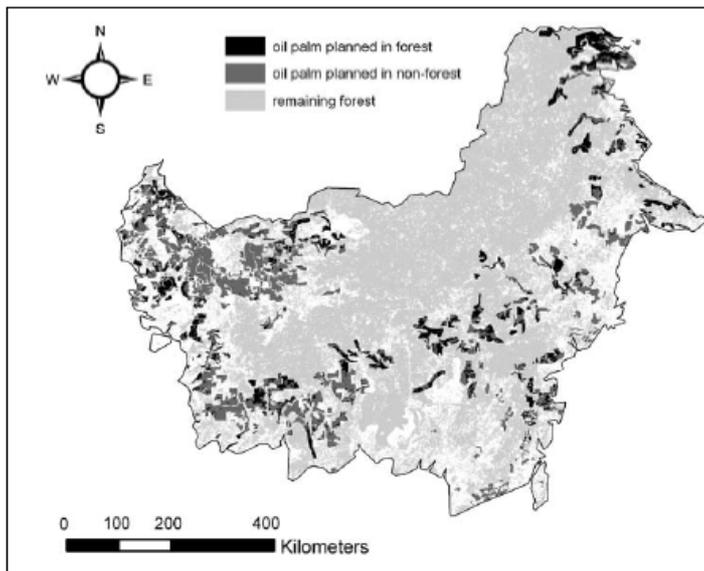
Anhang

Verschiedene Smallholder - Varianten:

Type	Main Features	Performances
A). PIR <i>Lokal</i> , from 19787	On government estates only. Solely for local farmers surrounding estates. Each settler allocated 2.0 ha of oil palm, with all settler land in both PIR <i>Lokal</i> and in (B) through (E) being given by the local farmers in return for their inclusion.	Not good. Major problems with failed subsistence food crops and consequent lack of food during 4-year immaturity, with lack of other incomes in the remote areas involved. The allocated 2.0 ha of oil palm also gave insufficient income, especially as government set too low a price for FFB and stipulated a 30% deduction from this. Many settlers abandoned their lands, selling them to rich traders, etc.
B). Assisted PIR, from 1984	On government & private estates, partly funded by WB & ADB. Priority (1) for locals & (2) for transmigrants, some of whom were from failed schemes whose land now became available. Each settler with 2.0 ha oil palm and 1.0 ha food crops, incl. house area. Schools, health centres, markets, roads, etc also provided.	Reasonable. Problems again with failed food crops and lack of other incomes. But fewer settlers left the <i>plasma</i> , and the situation once trees began to produce incomes was better for participants, especially following government's upward revision of the price from 1987. But there were still difficulties owing to the 30% deductions up to the time of loan repayments. From 1997 following rules relaxation settlers also planted 1.0 ha food crop areas with oil palm, and this together with higher yields after trees were 9-10 years old and other outside activities were started much improved their incomes and enabled loans to be finally repaid.

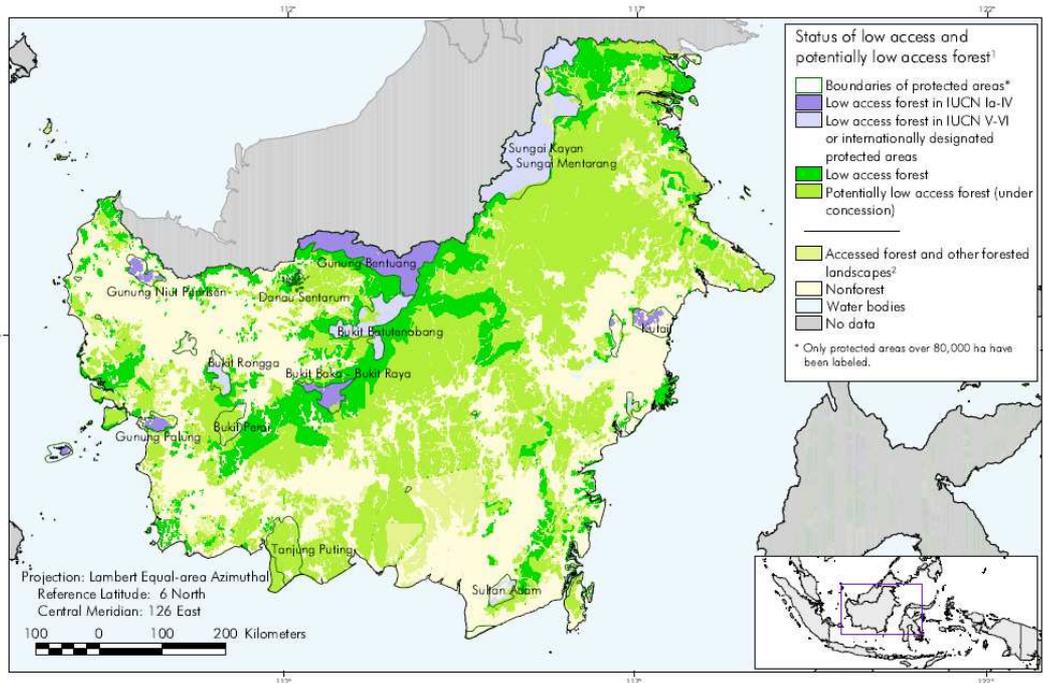
C). Special PIR, from 1984	On government and private estates, funded by Indonesian government. Priority (1) for transmigrants & (2) for locals. Areas and other facilities as under (B), but 35m ² added for housing.	Reasonable. But transmigrants especially had problems with failed food crops, since land was not suitable for these. Other conditions, and improvements post-1997, were similar to those of (B).
D). Accelerated PIR, from 1984	On government and private estates, funded by Indonesian government. For transmigrants only. Areas and other	Reasonable. Still severe problems with food crops. Other conditions and improvements post-1997, were similar to those of (B) and (C).

Quelle: ZEN, Z.; BARLOW, C.; GONDOWARSITO, R. (2005): Oil Palm in Indonesian Socio-Economic Improvement – A Review of Options'. Working Paper in Trade and Economics 11. Economics, Research School of Pacific and Asian Studies, Australian National University



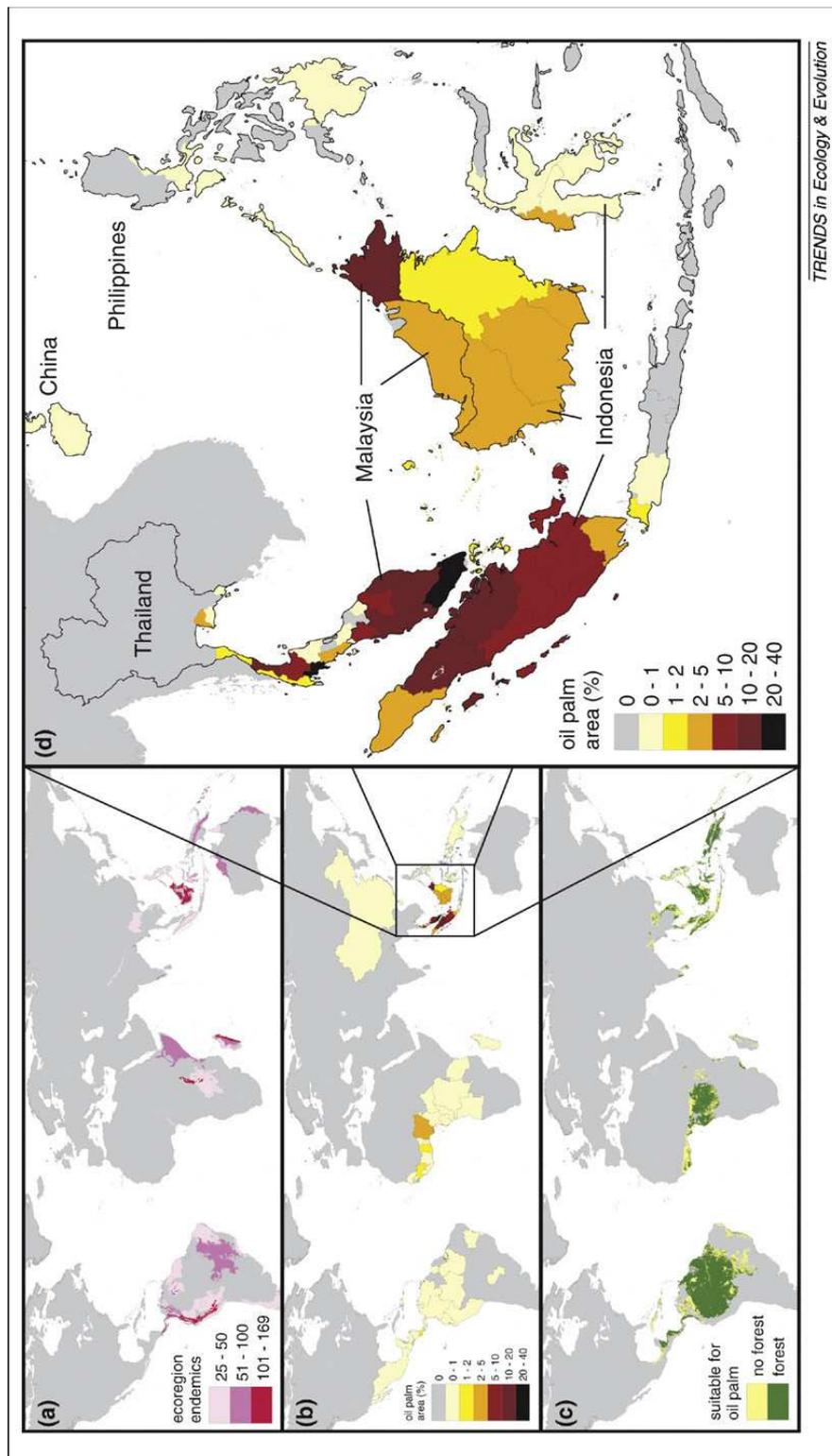
The extend of forest and planned oil palm plantations within forest habitat and in non-forest in Kalimantan, Indonesia

Quelle: VENTER *et al.* 2009 in: CIFOR (Center for International Forestry Research): SHEIL, D., CASSON, A., MEIJAARD, E., VAN NORDWIJK, M. GASKELL, J., SUNDERLAND-GROVES, J., WERTZ, K. und KANNINEN, M. (2009): The impacts and opportunities of oil palm in Southeast Asia - What do we know and what do we need to know?. Occasional paper no. 51. Indonesia



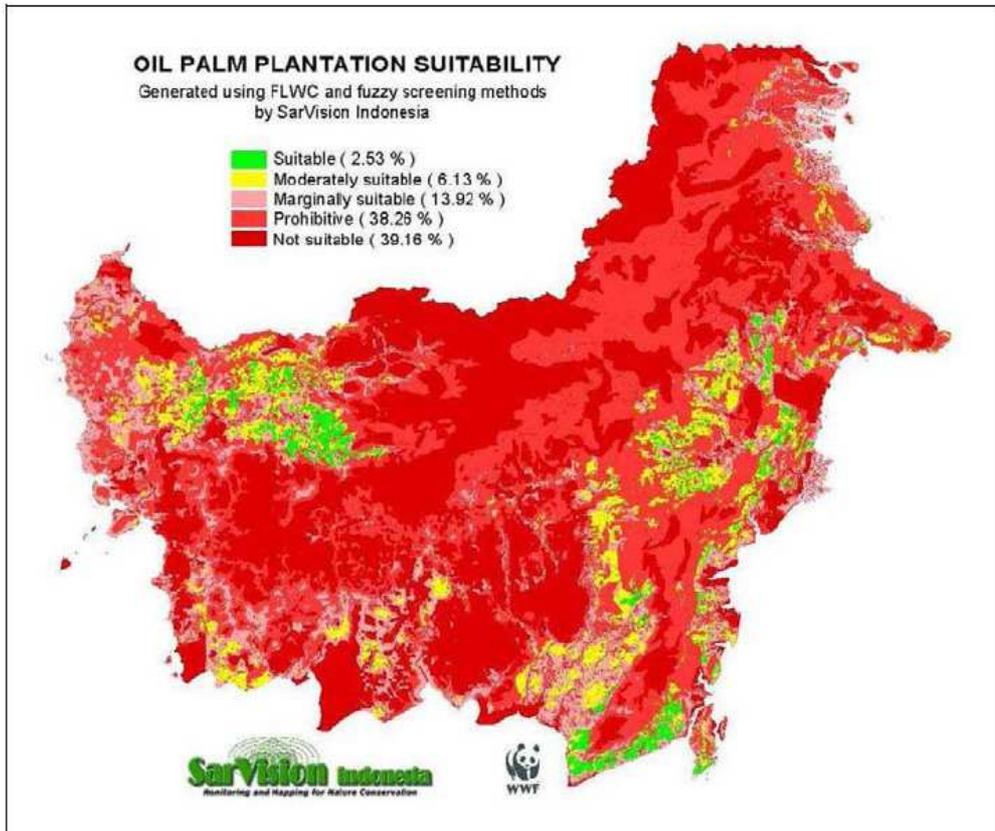
Extent and Distribution of Protected Areas, Kalimantan

Quelle: WRI (World Resource Institute), Global Forest Watch und Forest Watch Indonesia (2002): 'The State of Forest – Indonesia'. Bogor and Washington



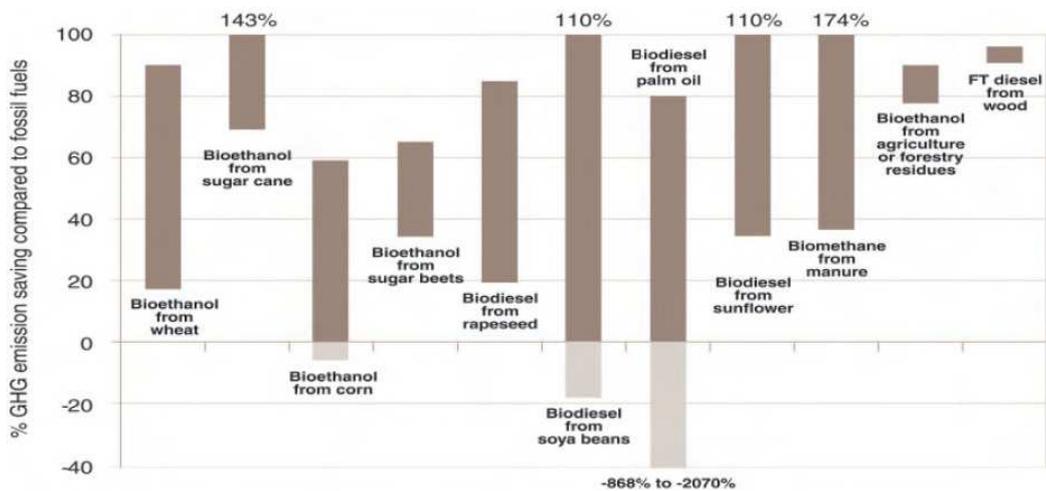
- (a) Gebiete mit Endemischen Arten
- (b) Ausbreitung der Ölpalmen-Plantagen weltweit
- (c) Für den Ölpalmenanbau geeignete Flächen
- (d) Ausbreitung der Ölpalmen-Plantagen in Indonesien und Malaysia

Quelle: FITZHERBERT, E.; STRUEBIG, M.; MOREL, A.; DANIELSEN, F.; BRÜHL, C.; DONALD, P.; BEN PHALAN, B. (2008): How will oil palm expansion affect biodiversity?. Hrsg. in: Trends in Ecology and Evolution Vol.23 No.10. S. 538 - 545



The SarVision map of oil palm suitability in Kalimantan

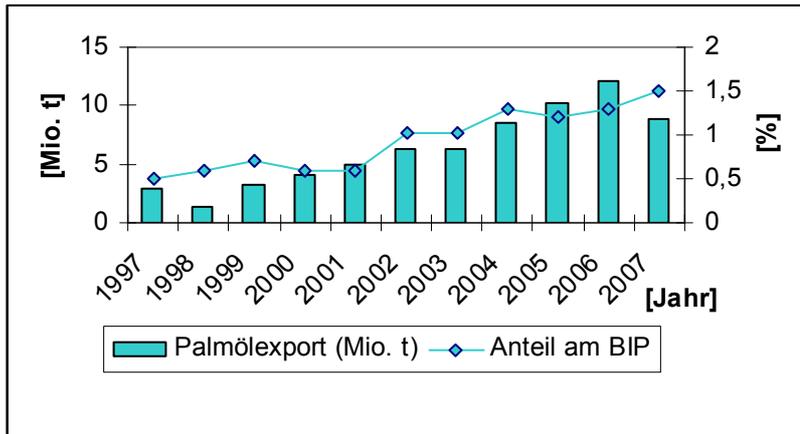
Quelle: WAKKER, E. (2006): The Kalimantan Border Oil Palm Mega-project. AIDEnvironment. Amsterdam



Source: own compilation based on data from Menichetti/Otto 2008 for bioethanol and biodiesel, IFEU (2007) for sugar cane ethanol, and Liska et al. (2009) for corn ethanol; RFA 2008 for biomethane, bioethanol from residues and FT diesel

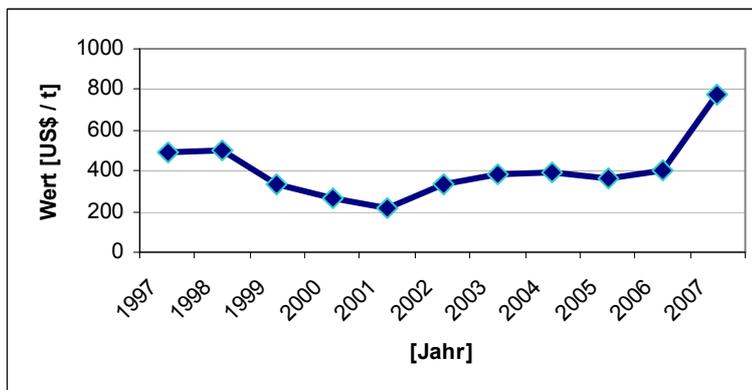
Greenhouse gas savings of biofuels compared to fossil fuels

Quelle: UNEP (United Nations Environmental Programme), International Panel for Sustainable Resource Management (2009a): Towards sustainable production and use of resources - Assessing Biofuels.



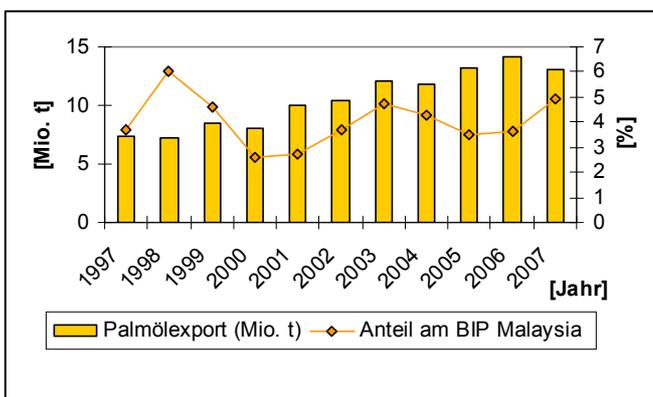
Entwicklung des Palmölexports [Mio. t] und dem Anteil [%] des exportierten Palmöls am BIP in Indonesien von 1997 - 2007

Selbst erstellt (Datengrundlage FAOSTAT)



Entwicklung des Wertes [US\$/ t] für Palmöl in Indonesien

Selbst erstellt (Datengrundlage FAOSTAT)



Entwicklung des Palmölexports [Mio. t] und dem Anteil [%] des exportierten Palmöls am BIP in Indonesien von 1997 - 2007

Selbst erstellt (Datengrundlage FAOSTAT)

8 Prinzipien und 39 Kriterien des RSPO zur nachhaltigen Produktion von Palmöl

Principle		Criterion	
1.	Commitment to transparency		
	1.1	Oil palm growers and millers provide adequate information to other stakeholders on environmental, social and legal issues relevant to RSPO Criteria, in appropriate languages & forms to allow for effective participation in decision making.	
	1.2	Management documents are publicly available, except where this is prevented by commercial confidentiality or where disclosure of information would result in negative environmental or social outcomes.	
2.	Compliance with applicable laws and regulations		
	2.1	There is compliance with all applicable local, national and ratified international laws and regulations.	
	2.2	The right to use the land can be demonstrated, and is not legitimately contested by local communities with demonstrable rights.	
	2.3	Use of the land for oil palm does not diminish the legal rights, or customary rights, of other users, without their free, prior and informed consent.	
3.	Commitment to long-term economic and financial viability		
	3.1	There is an implemented management plan that aims to achieve longterm economic and financial viability.	
4.	Use of appropriate best practices by growers and millers		
	4.1	Operating procedures are appropriately documented and consistently implemented and monitored.	
	4.2	Practices maintain soil fertility at, or where possible improve soil fertility to, a level that ensures optimal and sustained yield.	
	4.3	Practices minimise and control erosion and degradation of soils.	
	4.4	Practices maintain the quality and availability of surface and ground water.	
	4.5	Pests, diseases, weeds and invasive introduced species are effectively managed using appropriate Integrated Pest Management (IPM) techniques.	
	4.6	Agrochemicals are used in a way that does not endanger health or the environment. There is no prophylactic use of pesticides, except in specific situations identified in national Best Practice guidelines. Where agrochemicals are used that are categorised as World Health Organisation Type 1A or 1B, or are listed by the Stockholm or Rotterdam Conventions, growers are actively seeking to identify alternatives, and this is documented.	
	4.7	An occupational health and safety plan is documented, effectively communicated and implemented.	
	4.8	All staff, workers, smallholders and contractors are appropriately trained.	
5.	Environmental responsibility and conservation of natural resources and biodiversity		
	5.1	Aspects of plantation and mill management, including re-planting, that have environmental impacts are identified, and plans to mitigate the negative impacts and promote the positive ones are made, implemented and monitored, to demonstrate continuous improvement.	
	5.2	The status of rare, threatened or endangered species and	

			high conservation value habitats, if any, that exist in the plantation or that could be affected by plantation or mill management, shall be identified and their conservation taken into account in management plans and operations.
		5.3	Waste is reduced, recycled, re-used and disposed of in an environmentally and socially responsible manner.
		5.4	Efficiency of energy use and use of renewable energy is maximised.
		5.5	Use of fire for waste disposal and for preparing land for replanting is avoided except in specific situations, as identified in the ASEAN guidelines or other regional best practice.
		5.6	Plans to reduce pollution and emissions, including greenhouse gases, are developed, implemented and monitored.
6.	Responsible consideration of employees and of individuals and communities affected by growers and mills		
		6.1	Aspects of plantation and mill management, including replanting, that have social impacts are identified in a participatory way, and plans to mitigate the negative impacts and promote the positive ones are made, implemented and monitored, to demonstrate continuous improvement.
		6.2	There are open and transparent methods for communication and consultation between growers and/or millers, local communities and other affected or interested parties.
		6.3	There is a mutually agreed and documented system for dealing with complaints and grievances, which is implemented and accepted by all parties.
		6.4	Any negotiations concerning compensation for loss of legal or customary rights are dealt with through a documented system that enables indigenous peoples, local communities and other stakeholders to express their views through their own representative institutions.
		6.5	Pay and conditions for employees and for employees of contractors always meet at least legal or industry minimum standards and are sufficient to provide decent living wages.
		6.6	The employer respects the right of all personnel to form and join trade unions of their choice and to bargain collectively. Where the right to freedom of association and collective bargaining are restricted under law, the employer facilitates parallel means of independent and free association and bargaining for all such personnel.
		6.7	Children are not employed or exploited. Work by children is acceptable on family farms, under adult supervision, and when not interfering with education programmes. Children are not exposed to hazardous working conditions.
		6.8	Any form of discrimination based on race, caste, national origin, religion, disability, gender, sexual orientation, union membership, political affiliation, or age, is prohibited.
		6.9	A policy to prevent sexual harassment and all other forms of violence against women and to protect their reproductive rights is developed and applied.
		6.10	Growers and mills deal fairly and transparently with smallholders and other local businesses.
		6.11	Growers and millers contribute to local sustainable development wherever appropriate.
7.	Responsible development of new plantings		
		7.1	A comprehensive and participatory independent social and environmental impact assessment is undertaken prior to establishing new plantings or operations, or expanding existing ones, and the results incorporated into planning, management and operations.

		7.2	Soil surveys and topographic information are used for site planning in the establishment of new plantings, and the results are incorporated into plans and operations.
		7.3	New plantings since November 2005, have not replaced primary forest or any area required to maintain or enhance one or more High Conservation Values.
		7.4	Extensive planting on steep terrain, and/or on marginal and fragile soils, is avoided.
		7.5	No new plantings are established on local peoples' land without their free, prior and informed consent, dealt with through a documented system that enables indigenous peoples, local communities and other stakeholders to express their views through their own representative institutions.
		7.6	Local people are compensated for any agreed land acquisitions and relinquishment of rights, subject to their free, prior and informed consent and negotiated agreements.
		7.7	Use of fire in the preparation of new plantings is avoided other than in specific situations, as identified in the ASEAN guidelines or other regional best practice.
8.	Commitment to continuous improvement in key areas of activity		
		8.1	Growers and millers regularly monitor and review their activities and develop and implement action plans that allow demonstrable continuous improvement in key operations.

Quelle: RSPO (2007): RSPO Principles and Criteria for Sustainable Palm Oil Production - Including Indicators and Guidance.

Hiermit versichere ich, dass ich diese Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Außerdem versichere ich, dass ich die allgemeinen Prinzipien wissenschaftlicher Arbeit und Veröffentlichung, wie sie in den Leitlinien guter wissenschaftlicher Praxis der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg festgelegt sind, befolgt habe.