Schlussbericht

zum Verbundvorhaben

Was bewirken Zertifizierungssysteme für Biokraftstoffe vor Ort (WIESO)?

Ermittlung der ökologischen Wirkungen (inkl. Verdrängungseffekte) ausgewählter Kriterien der Nachhaltigkeitsstandards RSPO und ISCC zur Biomasseproduktion für Biokraftstoff in Malaysia

FKZ 22010113 und FKZ 22012714

Januar 2016

Vorgelegt von

Centre for Econics and Ecosystem Management
Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (HNEE)
Alfred-Möller-Straße 1
16225 Eberswalde

WWF Deutschland

Reinhardtstraße 18
10117 Berlin

Schlussbericht

zum Vorhaben

Was bewirken Zertifizierungssysteme für Biokraftstoffe vor Ort (WIESO)?

Ermittlung der ökologischen Wirkungen (inkl. Verdrängungseffekte) ausgewählter Kriterien der Nachhaltigkeitsstandards RSPO und ISCC zur Biomasseproduktion für Biokraftstoff in Malaysia

Teilvorhaben 1: **Kommunikation und Koordination**

Zuwendungsempfänger: **WWF Deutschland**

Förderkennzeichen: **22010113**

Teilvorhaben 2: **Wissenschaftliche Analysen**

Zuwendungsempfänger: **Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH); Fachbereich Wald und Umwelt; Centre for Econics and Ecosystem Management**

Förderkennzeichen: **22012714**

Laufzeit:

01.11.2014 bis **30.11.2015 bzw. 31.12.2015**

Monat der Erstellung:

12/2015

Gefördert durch:

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages mit Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) als Projektträger des BMEL für das Förderprogramm Nachwachsende Rohstoffe unterstützt. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

Inhalt

Tabellenverzeichnis 2

Abbildungsverzeichnis 2

Fotoverzeichnis 4

Abkürzungsverzeichnis 6

I Ziele 7

I 1. Aufgabenstellung 8

Hintergrund 8

Projektgebiet 8

Gliederung Projektphase I 9

Aufgabenverteilung 9

Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde 10

Wissenschaftlich-technische Ergebnis des Vorhabens, Nebenergebnisse und Erfahrungen 11

Planung und Ablauf des Vorhabens 13

I 2. Stand der Wissenschaft und Technik 14

Ökosystembasierte Entwicklung und Forschungsansatz 14

Umweltwirkungen von Landnutzung und Nachhaltigkeit 15

Strategische Ansätze von Zertifizierungssystemen 15

Biokraftstoffe 16

I 3. Zusammenarbeit mit anderen Stellen 17

II Ergebnisse 19

II 1. Methode 19

II 1.0. Methodenentwicklung 19

II 1.1. Situationsanalyse zur Erstellung eines konzeptionellen Modells 21

II 1.2. Ergebnisketten mit Integration von Prinzipien und Kriterien der Zertifizierungssysteme 27

II 1.3. Indikatorentwicklung 35

II 1.4. Flächenvorauswahl (ECOSEFFECT Schritt 7.) 35

II 1.5. Verdrängungsanalyse 37

II 2. Erzielte Ergebnisse 39

II 2.1 Situationsanalyse zur Erstellung eines konzeptionellen Modells 39

II 2.2 Ergebnisketten mit Integration von Prinzipien und Kriterien der Zertifizierungssysteme 61

II 2.3 Indikatorentwicklung 84

II 2.4 Flächenvorauswahl (ECOSEFFECT Schritt 7.) 87

II 2.5 Verdrängungsanalyse 100

II 3. Verwertung 112
II 3.1 Verwertbarkeit der Ergebnisse 112
II 3.2 Wissenschaftliche und/oder technische Erfolgsaussichten, notwendige nächste Phase 112
II 3.3 Wirtschaftliche Erfolgsaussichten 113
II 4. Erkenntnisse von Dritten 114
II 5. Veröffentlichungen 115
Erfolgte Veröffentlichungen der Ergebnisse 115
Geplante Veröffentlichungen der Ergebnisse 115
Literaturverzeichnis 116
Abschlussbericht 116
Konzeptionelles Modell 120

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Tabellarische Auflistung von Ereignissen im Projektzeitraum: 13
Tabelle 2: Beeinflussung eines Elements. 31
Tabelle 3: Definition der Beeinflussung eines Elements. 31
Tabelle 4: Berechnung der Plausibilität aus Kohärenz und Charakter der beeinflussenden Indikatoren. 33
Tabelle 5: Definition der Plausibilität von direkten und indirekten Resultaten. 33
Tabelle 6: Berechnung der Effektivität 34
Tabelle 7: Definition möglicher Werte der Effektivität von Resultaten 34
Tabelle 8: Waldgebiete sind in verschiedene Klassen unterteilt, wie Waldreservate, Schutzgebiete und Parks (Stand Oktober 2012). Sie sind in unterschiedlichem Maße zur Nutzung freigegeben, wie die Veränderung der Baumvegetation widerspiegelt. 40

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht zum Standort des Projektgebietes Sabah, Malaysia in Südostasien. 9
Abbildung 2: Struktureller Aufbau des Vorhabens, der Projektphasen und Teilprojekte/Teilvorhaben. 10
Abbildung 3: ECOSEFFECT Methode: Adaptiver Zyklus mit Situationsanalyse und Bewertung der Nachhaltigkeitsstandards. 20
Abbildung 4: Die Kriterien und Indikatoren, die zu einem Nachhaltigkeitsprinzip gehören werden in Strategien und Aktivitäten umgewandelt. 27
Abbildung 5: Grafische Darstellung direkter und indirekter Landnutzungsveränderung: Die ursprüngliche Landnutzung stellt eine Mischung aus Agrarland und Waldfläche dar. Direkte Landnutzungsveränderung (dLUC) entsteht hier durch das Ersetzen von Agrarland durch Ölpalmplantagen und bedeutet den Teilverlust von Flächen zum Nahrungsmittelanbau. Indirekte Landnutzungsveränderungen (iLUC) ist die Umwandlung von Waldgebieten in das durch Ölpalmen verdrängte Agrarland, für das weiterhin Bedarf besteht. 38

Abbildung 6: Übersichtskarte Projektgebiet Sabah, Nördliches Borneo, Malaysia. 39
Abbildung 7: Übersichtskarte Sabah: Verteilung der Ölpalmplantagen und RSPO-zertifizierten Ölpalmplantagen in verschiedenen Höhenlagen. 41
Abbildung 8: Jährlicher Verlust der Baumbedeckung in Sabah (inkl. Ölpalmen) zwischen 2001 und 2014. 42
Abbildung 9: Jährlicher Verlust der Baumbedeckung in Sabah (inkl. Ölpalmen) zwischen 2001 und 2014 innerhalb verschiedener Höhenstufen. 42
Abbildung 10: Jährliche relative Veränderung der Baumbedeckung innerhalb verschiedener Höhenstufen (jährlicher Verlust der Baumbedeckung als Prozentsatz der Gesamtfläche der jeweiligen Höhenstufe). 43
Abbildung 11: Aufzeichnungen der relativen Luftfeuchtigkeit in einer jungen Ölpalmplantage und angrenzendem Wald. 54
Abbildung 12: Messungen der Umgebungsoberflächentemperatur in einer jungen Ölpalmplantage und angrenzendem Wald. 54
Abbildung 13: Aufzeichnungen der relativen Luftfeuchtigkeit in einer 20-Jahre alten Ölpalmplantage und der angrenzenden bewaldeten ‚High Conservation Value' Fläche. 55
Abbildung 14: Aufzeichnungen der Umgebungsoberflächentemperatur in einer 20-Jahre alten Ölpalmplantage und der angrenzenden bewaldeten ‚High Conservation Value' Fläche. 55
Abbildung 15: Aufzeichnungen der Bodentemperatur in einer 20-Jahre alten Ölpalmplantage und der angrenzenden bewaldeten ‚High Conservation Value' Fläche. 56
Abbildung 16: Vereinfachte Darstellung des konzeptionellen Modells, welches die Situation der Biodiversität in Sabah darstellt. 60
Abbildung 17: Kohärenzanalyse: Wechselwirkungen innerhalb des RSPO(-RED) Standards. 61
Abbildung 18: Kohärenzanalyse: Wechselwirkungen innerhalb des ISCC Standards. 62
Abbildung 19: Übersichtskarte der Plantagensysteme in Sabah, inklusive der zertifizierten Ölpalmplantagen. 87
Abbildung 20: Übersichtskarte der Straßen, Flüsse und Siedlungen in Sabah, Malaysia. 88
Abbildung 21: Übersichtskarte der Höhenstufen in Sabah, Malaysia. 88
Abbildung 22: Übersichtskarte der mittleren Jahrestemperatur in Sabah, Malaysia. 89
Abbildung 23: Übersichtskarte des Jahresniederschlags in Sabah, Malaysia. 89
Abbildung 24: Übersichtskarte der Waldgebietsklassen und Schutzgebiete in Sabah, Malaysia. 90
Abbildung 25: Übersichtskarte des Baumbestandsverlusts (Hansen et al. 2013) in Sabah, Malaysia.. 90
Abbildung 26: Übersichtskarte zu den für eine empirische Analyse vorgeschlagenen Untersuchungsflächen in Sabah, Malaysia. 91
Abbildung 27: RSPO-RED zertifizierte Ölpalmplantage als potenzielle Untersuchungsfläche (für die zweite Projektphase) und angrenzende Waldflächen (grün) und Baumbestandsverlust zwischen 2001 (blau) und 2014 (rot). 92
Abbildung 28: RSPO-RED zertifizierte Ölpalmplantage als potenzielle Untersuchungsfläche (für die zweite Projektphase) und Jahresniederschlag. 92
Abbildung 29: RSPO-RED zertifizierte Ölpalmplantage als potenzielle Untersuchungsfläche (für die zweite Projektphase) und Jahresdurchschnittstemperatur. 93
Abbildung 30: RSPO- und ISCC- zertifizierte Ölpalmplantage auf Torfboden (violett) als potenzielle Untersuchungsfläche (für die zweite Projektphase) und angrenzende Waldflächen (grün) sowie Baumbestandsverlust zwischen 2001 (blau) und 2014 (rot). 94
Abbildung 31: RSPO- und ISCC- zertifizierte Ölpalmplantage auf Torfboden (violett) als potenzielle Untersuchungsfläche (für die zweite Projektphase) und Jahresniederschlag. 94

Abbildung 32:RSPO- und ISCC- zertifizierte Ölpalmplantage auf Torfboden (violett) als potenzielle Untersuchungsfläche (für die zweite Projektphase) und Jahresdurchschnittstemperatur. 95
Abbildung 33: RSPO- und ISCC- zertifizierte Ölpalmplantage als potenzielle Untersuchungsfläche (für die zweite Projektphase) und angrenzende Waldflächen (grün) sowie Baumbestandsverlust zwischen 2001 (blau) und 2014 (rot). 96
Abbildung 34: RSPO- und ISCC- zertifizierte Ölpalmplantage als potenzielle Untersuchungsfläche (für die zweite Projektphase) und Jahresniederschlag. 96
Abbildung 35: RSPO- und ISCC- zertifizierte Ölpalmplantage als potenzielle Untersuchungsfläche (für die zweite Projektphase) und mittlere Jahresdurchschnittstemperatur. 97
Abbildung 36: RSPO zertifizierte Ölpalmplantage als potenzielle Untersuchungsfläche (für die zweite Projektphase) und angrenzende Waldflächen (grün) sowie Baumbestandsverlust zwischen 2001 (blau) und 2014 (rot). 98
Abbildung 37:SPO- zertifizierte Ölpalmplantage als potenzielle Untersuchungsfläche (für die zweite Projektphase) und Jahresniederschlag. 98
Abbildung 38: RSPO- zertifizierte Ölpalmplantage als potenzielle Untersuchungsfläche (für die zweite Projektphase) und mittlere Jahresdurchschnittstemperatur 99
Abbildung 39: Entwicklung der Landnutzungsverteilung in Malaysia zwischen 1980-2012. Alle Angaben basieren auf FAO-Daten (FAOSTAT 2015). 101
Abbildung 40: Verdrängungsverstärkende Faktoren inkl. Rückkopplungsschleifen. Faktoren und deren angenommene Auswirkungen basieren auf dem konzeptionellen Model. 105
Abbildung 41: Rückkopplungsschleife ‚Sozial' (blau) und ‚Umwelt' (violett). 105
Abbildung 42: Durch RSPO-RED (gelbe Hexagone) adressierte verdrängungsverstärkende Faktoren. 107
Abbildung 43: Durch ISCC (gelbe Hexagone) adressierte verdrängungsverstärkende Faktoren. 109
Abbildung 44: Vorgehen zur Erstellung einer Karte der Landnutzungsveränderung (Mialhe et al. 2015). 111
Abbildung 45: Screenshot des Benutzeroberfläche des GRAS Tools. 114

Fotoverzeichnis

Foto 1: Mikroklimatische Datenaufnahme in einer jungen Ölpalmplantage (links) und dem angrenzenden Waldgebiet Bidu-Bidu (rechts). 23
Foto 2: Mikroklimatische Datenaufnahme in einer alten Ölpalmplantage (links) und dem angrenzenden Waldgebiet einem besonders schützenswerten Waldgebiet (HCV-Gebiet) (rechts). 23
Foto 3: Treffen und Konsultation mit lokalen Experten und Akteuren zum Sammeln und Bewerten von Erkenntnissen zur Situation in Sabah, Malaysia. 26
Foto 4: Mulit-Stakeholder Workshop im September 2015 in Kota-Kinabalu zur Analyse der Wirksamkeit von RSPO-RED und ISCC in Sabah. 29
Foto 5: Luftbildaufnahmen, die das Ausmaß der Landschaftsveränderungen in Verbindung mit Ölpalmenanbau in Malaysia illustrieren. 44
Foto 6: Anthropogener Umbau der Landschaft für die Kultivierung von Ölpalmen in Monokulturen. 45
Foto 7: Wasserqualität in einem Hauptfluss (links) und innerhalb einer Ölpalmplantage (rechts). 45
Foto 8: Fischfang der lokalen Bevölkerung in der ‘Kopel Gemeinde', Sabah. 46
Foto 9: Waldrand abgegrenzt von Ölpalmplantagen und Symptome von Baumsterben (rechts). 46

Foto 10: Straßennetzwerk innerhalb von Ölpalmplantagen und Sammelstellen für den Abtransport der frischen Ernte(links). Leere Fruchtständen werden ausgebracht und Palmen auf Hügel gepflanzt, um die Produktivität zu steigern. 47
Foto 11: Drainagesysteme innerhalb von Ölpalmplantagen. 47
Foto 12: Beispiel des Terrassierens für Ölpalmkultivierung. 48
Foto 13: Ölpalmen auf Torfböden. 48
Foto 14: Vorbereitung einer Fläche für die nächste Rotationsperiode von Ölpalmen. Alte Palmen wurden zerkleinert und auf der Fläche belassen um dort zu verrotten. 49
Foto 15: Erntevorgang von Ölpalmen (links) und Frucht eines frisch geernteten Fruchtstands (rechts). 49
Foto 16: Verfahren zur Beseitigung der Bodenvegetation unter Ölpalmen. 50
Foto 17: Ausbringen von Dünger in Ölpalmplantagen (links) und aufgeschichtete Palmwedel (rechts). 50
Foto 18: Integriertes Management von Schädlingsbefall: Anlocken von Schädlingspredatoren. 51
Foto 19: Ölpalmen mit Symptomen eines durch Ganoderma sp. verursachten des Pilzbefalls. 51
Foto 20: Palm-Klone in der Pflanzschule. 52
Foto 21: Pflanzaktion zu Renaturierung ufernaher Flächen auf einer RSPO-zertifizierten Ölpalmplantage (oben) und Austrocknung kürzlich gepflanzter Bäume am Kinabatangan-Fluss (unten). 78

Abkürzungsverzeichnis

ASEAN	Association of Southeast Asian Nations
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BOD	Biological oxygen demand
CIFOR	Center for International Forestry Research
ECOSEFFECT	ECOsystem-based assessment of Sustainability standards and their EFFECTiveness
EDA	Ecosystem Diagnostics Analysis
ESE	Ecosystem Services Economics
EU	Europäische Union
EU-RED	EU-Renewable Energy Directive
FAOSTAT	Food and Agriculture Organization of the United Nations - statistics division
FGDs	Fokusgruppendiskussionen
FNR	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.
FSC	Forest Stewardship Council
GoViLA	Governance zur Verminderung von iLUC
HCV	High Conservation Value
HCVRN	HCV Resource Network
ISCC	International Sustainability and Carbon Certification
ISEAL	International Social and Environmental Accreditation and Labelling Alliance
KLaNTs	Karte der Landnutzung Teilnehmer
Leap	Land Empowerment Animals People
LUC DLUC ILUC	Land-use change Direkte Landnutzungsveränderung direct Land Use Change Indirekte Landnutzungsveränderung indirect Land Use Change, kurz iLUC
MARISCO	Adaptive MAnagement of vulnerability and RISk at COnservation sites
MSPO	Malaysian Sustainable Palm Oil
NGOs	Nichtregierungsorganisation
RSPO	Round Table on Sustainable Palm Oil
RSPO-RED	Round Table on Sustainable Palm Oil und RED Requirements for compliance with the EU Renewable Energy Directive requirements
RTE	Rare, threatened and endangered
SCB	Society for Conservation Biology
SEnSOR	The Socially and Environmentally Sustainable Oil palm Research
UN-REDD	Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation

I Ziele

Das hier dargestellte Verbundvorhaben umfasst zwei aufeinander folgende Projektphasen und hat zum Ziel, die ökologische Effektivität von zwei ausgewählten und von der EU-RED anerkannten Zertifizierungssystemen, RSPO-RED (*Round Table on Sustainable Palm Oil und RED Requirements for compliance with the EU Renewable Energy Directive requirements*) und ISCC (*International Sustainability and Carbon Certification*) systematisch zu erfassen und zu bewerten. Es soll aufgezeigt werden, ob die zertifizierten Anbaumethoden eines vermeintlich nachhaltigen Ölpalmenanbaus gegenüber dem nichtzertifizierten Anbau einen belegbaren und signifikanten ökologischen Unterschied ausmachen. Wären die positiven Effekte vor Ort nicht oder nur unzureichend feststellbar, sollen Handlungsempfehlungen zur Verbesserung der Zertifizierungssysteme erarbeitet werden. Somit sollen die Ergebnisse des Vorhabens einen relevanten Beitrag zur Weiterentwicklung von Zertifizierungen und Nachhaltigkeitskriterien für weitere Nutzungspfade von Biomasse leisten (stoffliche und energetische Nutzung, Nahrungs- und Futtermittelproduktion).

Ein zentrales Teilziel des Vorhabens der ersten Projektphase stellt die Entwicklung einer geeigneten Methode zur Analyse der Wirksamkeit von Nachhaltigkeitsstandards dar.

Weiterhin zielt das Vorhaben darauf ab, eventuelle indirekte Effekte der Zertifizierung im Rahmen von Landnutzungsveränderung zu untersuchen. Indirekte Effekte können sich dadurch ergeben, dass der Anbau von Biomasse für den Biokraftstoffsektor nur einen kleinen Teil des Agrarmarktes ausmacht und die Nachhaltigkeitsanforderungen entsprechend nur für diesen Teil gelten. Die Agrarproduktion für den Nahrungs- und Futtermittelsektor unterliegt jedoch keinen verpflichtenden Nachhaltigkeitsanforderungen. Sollte der Anbau von Biomasse für Biokraftstoffe die Nahrungsmittelproduktion räumlich verdrängen und gleichzeitig die Nachfrage nach Nahrungsmitteln und entsprechenden Anbauflächen nicht sinkt oder eventuell sogar weiter steigt, kann es zu einer Verlagerung von Agrarflächen für den Anbau von Nahrung auf anderen ggf. schützenswerten (Wald-)Flächen kommen.

Teilziele Projektphase I (1.11.2014 – 30.11.2015):

- Entwicklung einer Methode zur Analyse der ökologischen Wirksamkeit von Nachhaltigkeitsstandards;
- Theoretische Analyse der Wirksamkeit der beiden Nachhaltigkeitsstandards RSPO-RED und ISCC in Sabah, Malaysia;
- Vorauswahl geeigneter Flächen zur Überprüfung praktischen Wirksamkeit der beiden Nachhaltigkeitsstandards RSPO-RED und ISCC in Sabah, Malaysia;
- Theoretische Analyse von Risiken zu möglichen Verdrängungseffekten durch Palmölproduktion in Sabah und im Zusammenhang mit Zertifizierung durch RSPO-RED und ISCC.

Teilziele Projektphase II (Folgeprojekt, das separat beantragt wird):

- Empirische Analyse der Wirksamkeit der beiden Nachhaltigkeitsstandards RSPO-RED und ISCC in Sabah, Malaysia;
- Empirische Analyse der Verdrängungsrisiken im Zusammenhang von Palmölproduktion und Zertifizierung durch RSPO-RED und ISCC in Sabah;
- Kommunikation der Ergebnisse, Anpassungsempfehlungen und Schlussfolgerungen zur Glaubwürdigkeit der Systeme.

Auf Grundlage sämtlicher, durch beide Projektphasen erlangten Befunde können Antworten auf die folgenden Fragen gegeben werden:

- Erzielen die Prinzipien und Kriterien der untersuchten Nachhaltigkeitsstandards in der praktischen Umsetzung positive Wirkungen auf den Ökosystemzustand? Falls nicht, warum nicht?
- Wird durch die Zertifizierung sichergestellt, dass die relevanten negativen Einflussfaktoren, die sich aus der betroffenen Land- bzw. Ressourcennutzung ergeben, signifikant reduziert werden? Gelten die möglichen positiven Auswirkungen der Zertifizierung auf Ökosysteme nur in der Gegenwart, oder werden zukünftige Risiken identifiziert und berücksichtigt?
- Inwiefern ist die Formulierung weiterer Prinzipien und Kriterien bzw. Indikatoren anzustreben/erforderlich?
- Welche Empfehlungen für ein Monitoring- und Evaluations- Systems für die langfristige Überprüfung und Dokumentation der Zertifizierungswirkungen können ausgesprochen werden?

I 1. Aufgabenstellung

Hintergrund

In der Erneuerbaren-Energien Richtlinie 2009/28/EG der EU (EU-RED) ist verankert, dass in der EU eingesetzte Biokraftstoffe und flüssige Biobrennstoffe von der europäischen Kommission festgelegte Nachhaltigkeitskriterien erfüllen müssen. Zielsetzung der EU-Biokraftstoffrichtlinie ist es, eine nachhaltige Produktion des Rohstoffs in den Herkunftsländern und damit die Nachhaltigkeit der gesamten Biokraftstoffpolitik zu gewährleisten. Dies kann über privatwirtschaftliche Zertifizierungssysteme sichergestellt werden. Bis heute hat die EU-Kommission hierfür 19 freiwillige Nachhaltigkeitsstandards anerkannt[1]. Zwei dieser Systeme, „*Roundtable on Sustainable Palm Oil und requirements for compliance with the EU Renewable Energy Directive requirements*“ (nachfolgend RSPO-RED) sowie „*International Sustainability and Carbon Certification*“ (ISCC) sollen im Rahmen dieses Vorhabens auf ihre ökologische Wirksamkeit untersucht werden.

Projektgebiet

Als Projektgebiet wurde der Bundesstaat Sabah im Norden Borneos, Malaysia, ausgewählt (Abbildung 1). Sabah ist ein für die Analyse ideal geeignetes Projektgebiet, da sich dort ausgedehnte Ölpalmplantagen befinden, die zum Teil seit Jahrzehnten betrieben werden und Nachhaltigkeitsstandards wie RSPO und ISCC auf vielen Flächen schon relativ früh nach ihrem Entstehen zum Tragen kam. Ende des 19. Jahrhunderts wurden die ersten Ölpalmbestände in Sabah gepflanzt, die sich zu Beginn des 20. Jahrhunderts ausweiteten und auf weiteren Flächen in den 1960er Jahren zu großflächigen Plantagen wurden (Teoh 2002; MPOB 2014). In Sabah wurde das erste RSPO Zertifikat im Jahr 2008 und das erste ISCC Zertifikat in 2010 ausgestellt. Seitdem wächst die Anzahl an zertifizierten Flächen. Allerdings gibt es aktuell nur ein einziges gültiges RSPO-RED Zertifikat in Sabah, welches eine Fläche von weniger als 10.000 ha umfasst.

[1] https://ec.europa.eu/energy/node/74

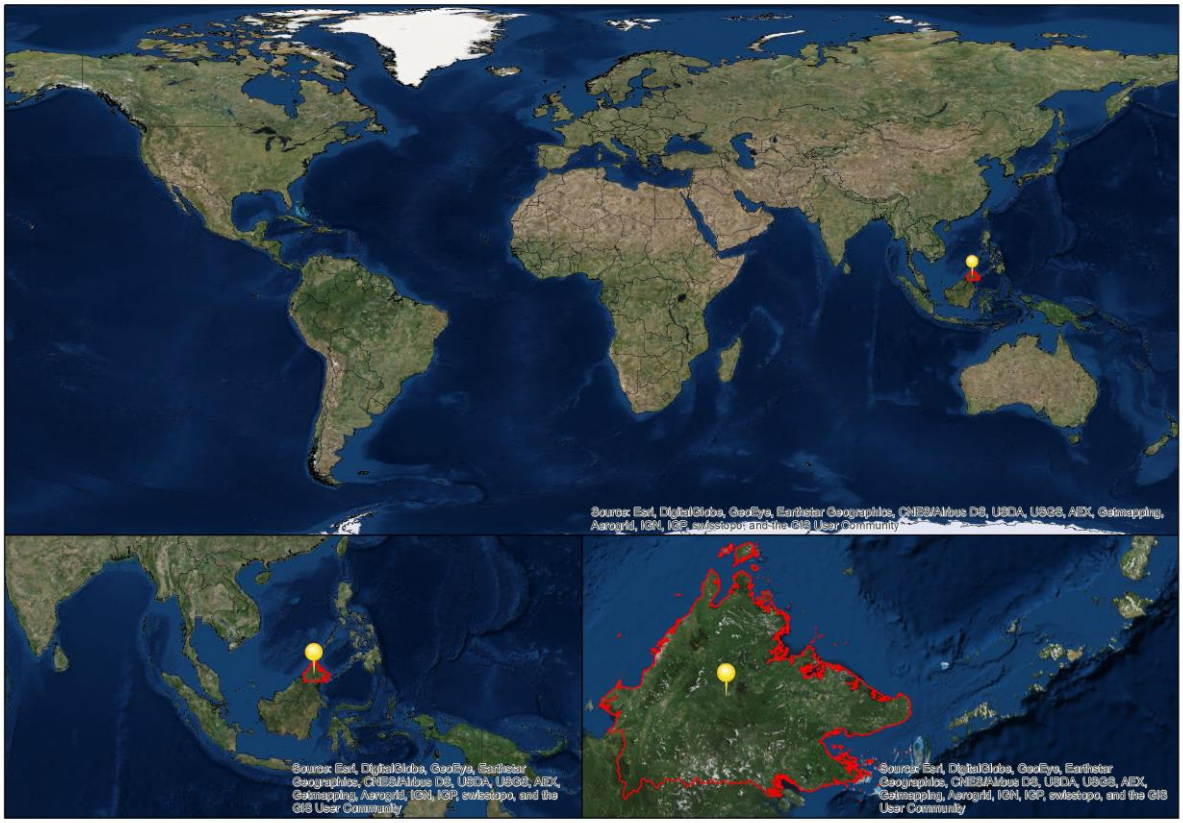


Abbildung 1: Übersicht zum Standort des Projektgebietes Sabah, Malaysia in Südostasien.

Gliederung Projektphase I

0) Entwicklung einer geeigneten Methode zur Untersuchung von Nachhaltigkeitsstandards;
1) Situationsanalyse und Erstellung eines konzeptionellen Modells;
2) Anfertigen von Ergebnisketten mit Integration von Prinzipien und Kriterien der Zertifizierungssysteme;
3) Bestimmung von Indikatoren zur Messbarkeit der Zertifizierungseffekte vor Ort;
4) Flächenvorauswahl für die Messung der Indikatoren im Feld;
5) Analyse der möglichen Verdrängungseffekte mit Hilfe des konzeptionellen Modells.

Aufgabenverteilung

Beide Projektphasen des Verbundvorhabens sind jeweils in zwei Teilprojekte unterteilt (Abbildung 2). Der WWF Deutschland war im ersten Projekt verantwortlich für die Koordination des Vorhabens und die Vermittlung und Steuerung von Kontakten zu den Standardorganisationen sowie relevanten Partnern und Experten international sowie vor Ort. Für das Gelingen des Vorhabens war die Einbeziehung lokaler Partner eine wichtige Voraussetzung. Im Rahmen des zweiten Teilprojektes sind die Experten für Zertifizierung und nachhaltige Biomasseproduktion und –nutzung des WWF zudem für die Erarbeitung der Empfehlungen und deren Kommunikation an Standardorganisationen, Politik und Wirtschaft zuständig.

Das Centre for Econics and Ecosystem Management an der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde war verantwortlich für die Konzeption und Durchführung der Wirkungs- und Verdrängungsanalyse in der ersten Projektphase. Das Centre stellte eine Methodik (MARISCO[2]) zur Verfügung, die zur Überprüfung von Nachhaltigkeitsstandards weiterentwickelt und angewandt wurde. Dies war grundlegende Voraussetzung für die inhaltliche Ausgestaltung des Projekts.

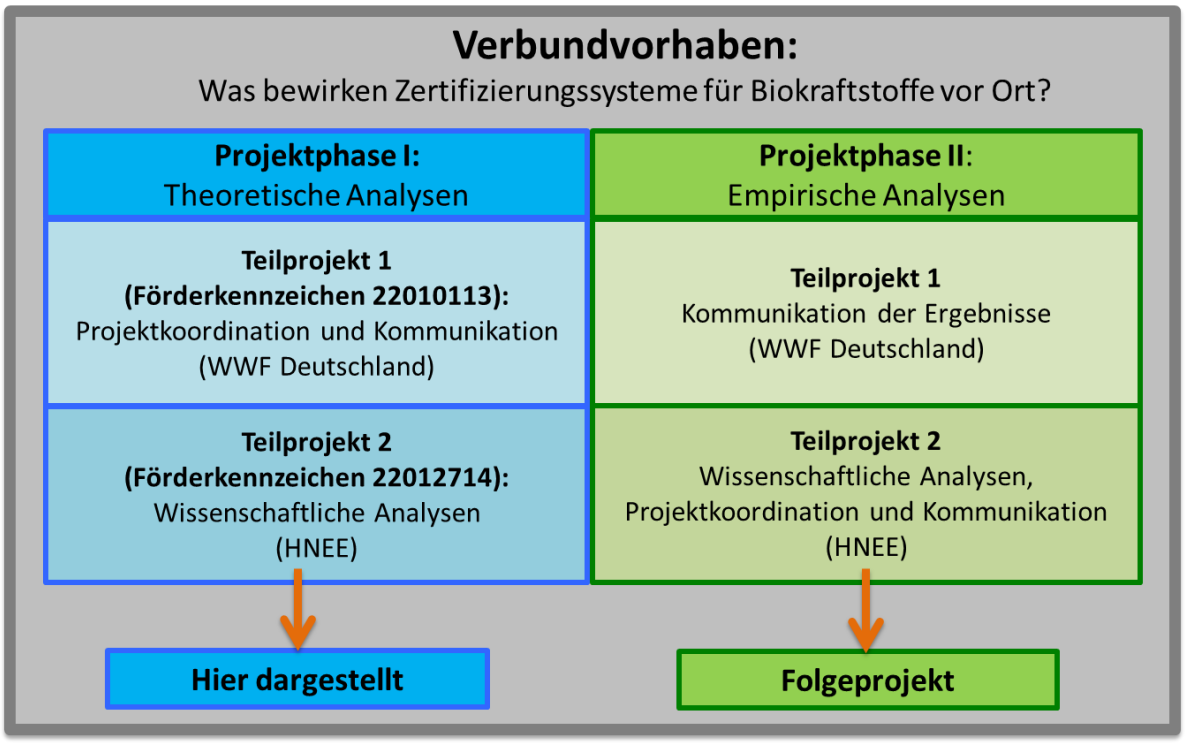


Abbildung 2: Struktureller Aufbau des Vorhabens, der Projektphasen und Teilprojekte/Teilvorhaben.

Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Der hier beschriebene Bericht stellt den Ablauf und die Ergebnisse der ersten Projektphase des zuvor dargestellten Verbundvorhabens dar. Das Projekt geht vor allem auf den Leitgedanken der Bioökonomie-Politikstrategie des BMEL ein, welcher besagt, dass die Bioökonomie den wachsenden gesellschaftlichen Anforderungen an die Art der Produktion von Biomasse Rechnung tragen muss. Dies bezieht sich auf den Umwelt-, Klima-, Natur- und Tierschutz sowie auf die Einhaltung sozialer Standards. Weiterhin unterstützt das Projekt den Leitgedanken, die Anwendung von Nachhaltigkeitsstandards in den Produzentenländern auszuweiten und auf die Überprüfung ihrer Einhaltung hinzuwirken.

Das Projekt fördert zudem das Zusammenwirken politischer, wirtschaftlicher, wissenschaftlicher, ökologischer und sozialer Akteure, insbesondere auch in den Anbauländern, da die vorgeschlagene Methodik die Einbeziehung verschiedener Akteure ermöglicht bzw. vorantreibt. Durch die wissenschaftliche Analysemethode wird eine Grundlage zur Überprüfung und Weiterentwicklung der betrachteten Nachhaltigkeitsstandards für Politik und Wirtschaft geschaffen; für die breite Öffentlichkeit wird zudem transparente und unabhängige Information bereitgestellt. Außerdem trägt

[2] http://www.marisco.training/

das Projekt durch die Zusammenarbeit mit der Universität von Sabah in Malaysia zum Ausbau der internationalen Forschungskooperationen bei. Ebenso stärkt die Vernetzung mit der Universität von Sabah und dem WWF Malaysia sowie weiteren Nichtregierungsorganisationen die internationale Zusammenarbeit.

Das vorgestellte Verbundvorhaben unterstützt die Umsetzung des Förderprogramms „Nachwachsende Rohstoffe“ des BMEL, indem es die ökologische Wirksamkeit der unter RSPO-RED und ISCC zertifizierten Palmölproduktion im malaysischen Sabah untersucht. Dabei werden die mit dem Ölpalmenanbau zusammenhängenden wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen zunächst in systemischer Weise theoretisch untersucht und in einer empirischen Analyse überprüft, um Anpassungsmaßnahmen zur Weiterentwicklung der betrachteten Standards zu erarbeiten.

Die empirische Analyse der theoretisch postulierten Wirkungsmechanismen von Nachhaltigkeitsstandards und Verdrängungsrisiken soll die Grundlage für die Verbesserung der Prinzipien, Kriterien und Indikatoren der Standards bereitstellen. Die Verbesserung der Zertifizierungssysteme von Rohstoffen für die Herstellung von Biokraftstoffen ist ein wesentliches Anliegen des Vorhabens.

Wissenschaftlich-technische Ergebnis des Vorhabens, Nebenergebnisse und Erfahrungen

Methodenentwicklung

Zur Untersuchung und Bewertung der Wirkungsmechanismen von Zertifizierungssystemen für Nachhaltigkeit wurde eine neuartige Methodik entwickelt und auf RSPO-RED und ISCC in Sabah angewendet. Diese neue Methodik erhielt den Namen ECOSEFFECT (*ECOsystem-based assessment of Sustainability standards and their EFFECTiveness*). ECOSEFFECT baut auf einer ökosystembasierten Methode zur Vulnerabilitäts- und Risikobewertung sowie Strategieentwicklung auf (MARISCO) und wurde spezifisch zur Analyse der ökologischen Wirksamkeit von Zertifizierungssystemen entwickelt. Mit diesem Verfahren ist es zunächst möglich, die wichtigsten Faktoren, die auf ein (genutztes oder ungenutztes) Ökosystem einwirken und seine Funktionstüchtigkeit beeinträchtigen, systematisch zu erfassen und zu priorisieren. Die Zertifizierungsansätze werden als Strategiekomplexe verstanden, die auf einen positiven Wandel abzielen und damit auch auf einer darstellbaren ‚Theorie des Wandels‘ (*theory of change*) beruhen müssen. Die Wirksamkeit jedes einzelnen Kriteriums des jeweiligen Zertifizierungssystems wird zuerst theoretisch ermittelt und dann anhand von konkreten Indikatoren praktisch vor Ort überprüft. Damit ist es möglich, konkrete Empfehlungen abzuleiten, wie Kriterien formuliert und umgesetzt werden müssen, um eine größere ökologische Wirksamkeit zu entfalten.

Identifikation von relevanten Akteuren und Experten

Zahlreiche lokale Akteure und Experten verschiedenster Sektoren wurden im Rahmen einer umfänglichen Internetrecherche identifiziert. Dabei wurden lokale Universitäten, Angehörige der lokalen Forstverwaltung, Nichtregierungsorganisationen und Vertreter von Kommunen in Sabah ausfindig gemacht.

Durch die Teilnahme an der RT 12 bereits im November 2014 in Malaysia (Kuala Lumpur) konnte frühzeitig erste Kontakte zu wichtigen Vertretern geknüpft werden. Diese Kontakte reichten von

NGOs bis hin zu Forschungsinstitutionen, Universitäten zu Regierungs- und Zertifizierungsvertretern. Diese Kontakte spielten später in den durchgeführten Workshops sowie Fieldtrips eine elementare Rolle.

Durch die Teilnahme an der fünften *ISCC Global Sustainability Conference* am 4.Februar 2015 in Brüssel konnten weitere wichtige Kontakte zu lokalen Akteuren, NGOs, Forschungsinstitutionen und Palmöl –Unternehmen geknüpft werden.

Auf einer Reise ins Projektgebiet und nach Kuala Lumpur (25. Februar - 06. März 2015) wurde ein Teil der identifizierten Akteure und Experten persönlich konsultiert (siehe unten). Konsultationen haben auch stattgefunden, um das Projekt vorzustellen und weitere Erkenntnisse der Situation in Sabah in Bezug auf Ölpalmplantagen und Biodiversität zu gewinnen.

Durch die Arbeit im WWF Netzwerk, wie z.B. der ‚*Palm Oil working group'* oder der ‚*Market Transformation Initiative*' konnten zusätzliche Akteure und Organisationen im Bereich Palmöl tätige aber vor allem auch speziell für Malaysia / Sabah relevante Organisationen konnten identifiziert werden.

Durch das Team des WWF Sabah wurden weitere relevante Akteure identifiziert und zu einem Multi-Stakeholder Workshop eingeladen, bei dem die theoretische Wirkung der beiden Standards gemäß der ECOSEFFECT-Methode analysiert wurde.

Insgesamt sind das Projekt und der Forschungsansatz auf eine gute Akzeptanz und ein großes Interesse an den angestrebten Ergebnissen gestoßen, vor allem auch in Hinblick auf die zweite Projektphase und der entsprechenden empirischen Untermauerung der Befunde.

Räumliche Analysen

Verfügbare räumliche Daten wurden gesammelt und zunächst allgemein analysiert. Dabei wurden erhebliche Lücken und Mängel bei der Verfügbarkeit von Geodaten festgestellt. Einige räumliche Daten sind entweder nicht vorhanden oder auch veraltet, wie z.B. historische Landnutzungsdaten, die Angabe der Landtitel und die Einrichtung von Ölpalmplantagen im Laufe der Zeit, sowie die Existenz anderer Agrar- oder Nutzflächen.

Räumliche Daten zur Ausdehnung von Ölpalmplantagen wurden von zwei Quellen bereitgestellt (WWF Sabah und CIFOR), die sich teilweise ergänzen. Daher wurden die Daten aus beiden Quellen zusammengeführt und für weitere Analysen und Darstellungen verwendet.

Die Lokalisierung von ISCC-zertifizierten Ölmühlen ist zwar mit Hilfe der Liste aller Zertifikate[3] prinzipiell möglich, allerdings erlauben die ersichtlichen Punktdaten keine Abgrenzung der dazugehörigen Flächen. Die vorhandenen ISCC-Daten konnten auch nicht direkt in den Geographischen Informationssystemen verwendet werden; jedoch konnten die Punktdaten, die den Standort einer Ölmühle angeben, manuell kartiert werden.

Die Bereitstellung von räumlichen Daten zu RSPO-zertifizierten Flächen ist weitaus besser, wenn auch unvollständig und ungenau. Daten zu RSPO-zertifizierte Flächen wurden z.B. von *Global Forst Watch* verfügbar gemacht[4], jedoch sind diese Daten aufgrund eines Rechtstreites mit der Malaysischen

[3] http://www.iscc-system.org/zertifikate-inhaber/alle-zertifikate/

[4]http://commodities.globalforestwatch.org/#v=map&x=118.93&y=5.32&l=8&lyrs=tcc%2Cmill%2CoilPerm%2

Regierung nicht aktualisiert worden. Daraufhin wurden die Daten, mit Hilfe der von RSPO zu Verfügung gestellten Zertifikate und Auditberichte[5] aktualisiert und ein Großteil der fehlenden Flächen von der Arbeitsgruppe selbst und mit Hilfe des WWF Sabah kartiert.

Mögliche Projektgebiete für die zweite Phase wurden identifiziert. Innerhalb der Projektgebiete sollen dann im in der nächsten Phase für die vor-Ort Messungen die exakten Forschungsflächen festgelegt werden.

Wissenskartierung

Basierend auf verfügbarer Literatur und dem Wissen von Akteuren und Experten wurde ein systemisches konzeptionelles Modell zur Situationsanalyse erarbeitet, eine sogenannte ‚Wissenskarte'. Mit dem hier vorgestellten methodischen Verfahren und der damit verbundenen Erstellung eines konzeptionellen Modells wurde ein übersichtliches System zum Aggregieren, Konsolidieren und Analysieren von Wissen entwickelt. Beobachtungen vor Ort wurden vor allem auf Plantagen, bewaldeten und geschützten Gebieten gemacht und flossen in die Situationsanalyse mit ein.

Nachdem die beiden Zertifizierungssysteme für nachhaltiges Palmöl, die Interventionen in einem komplexen System darstellen, als strategische Handlungen interpretiert wurden, konnten die potenziellen ‚Angriffspunkte' der Nachhaltigkeitsstandards im konzeptionellen Modell zusammen mit diversen Stakeholdern vor Ort bestimmt werden. Im gesamten Prozess wurde fortlaufend Wissen gesammelt und im Rahmen von Workshops, Konsultationen von Experten und Akteuren sowie Besichtigungen der Produktionsflächen kausalanalytisch interpretiert. Basierend darauf konnten Wirkungsketten bzw. -netze, die durch die Kriterien und Indikatoren der Zertifizierungssysteme ausgelöst werden, konstruiert werden. Mit Hilfe des Modells und durch das umfangreiche Wissen aller Beteiligten konnten relevante Lücken beider Standards ermittelt werden. Zusätzlich wurde eine Reihe ökologischer sowie sozioökonomischer Indikatoren identifiziert, die geeignet sind, die direkten und indirekten Wirkungen der Zertifizierung nach den Standards RSPO (-RED) und ISCC auf geeigneten Flächen empirisch zu erfassen.

Planung und Ablauf des Vorhabens

Die erste, hier dargestellte Projektphase des Gesamtvorhabens wurde innerhalb von 13 Monaten, zwischen dem 1.11.2014 und 30.11.2015 anhand von zwei eng gekoppelten Teilprojekten (Teilprojekt 1: Koordination und Kommunikation; Teilprojekt 2: Wissenschaftliche Analysen) durchgeführt.

Tabelle 1: Tabellarische Auflistung von Ereignissen im Projektzeitraum:

Datum	Ereignis	Beschreibung
01.11.2014	Projektstart	
16-22.11.2014	RSPO Konferenz (RT12)	Erste Kontaktaufnahme mit möglichen Akteuren. Persönliche Vorstellung des Projektes innerhalb der WWF Palmöl Gruppe.

[5] http://www.rspo.org/certification/principles-and-criteria-assessment-progress

09.12.2014	Kick-off Meeting	Auftaktgespräch der beiden Projektpartner mit dem WWF Malaysia.
04.02.2015	ISCC Konferenz	Teilnahme und Austausch auf der fünften ‚ISCC Global Sustainability Conference' in Brüssel.
25.02.- 06.03.2015	Reise ins Projektgebiet und Kuala Lumpur	Vorstellung des Projektes und den ersten Entwurf des bislang literaturbasierten konzeptionellen Modells um dies zusammen mit lokalen Akteuren und Experten zu bearbeiten und zu erweitern.
30.4.2015	Zwischenbericht	
21.05.2015	ISEAL Konferenz	Teilnahme und Austausch auf der ISEAL Konferenz in Berlin.
20.-25.07.2015	Workshop im Projektgebiet	Bewertung der identifizierten Elemente der Situationsanalyse mit zwei Teams (WWF Sabah und University Malaysia Sabah) vor Ort.
02.- 06.08.2015	ICCB/ECCB 2015	Präsentation der ECOSEFFECT-Methode dem Symposium „Biodiversity and Human Development", im Rahmen des Kongress der Society for Conservation Biology (SCB) in Montpellier.
18.- 24.09.2015	Workshop im Projektgebiet	Multi-Stakeholder Workshop zum Analysieren der beiden Nachhaltigkeitsstandards.
28.09-02.10.2015	Conservation Coaches Network Rally	Vorstellung des methodischen Ansatzes und Austausch zu weiteren Zertifizierungsüberprüfungsprojekten. (CCNet ist ein Verbund von Coaches, die die *Open Standard* Methodik lehren, welche die Grundlage ist für den gesamten methodischen Ansatz dieses Projektes darstellt).
04-05.11.2015	ISEAL Konferenz	Teilnahme und Vorstellung des Projektes, Austausch zu weiteren WWF Zertifizierungsüberprüfungsprojekten, Diskussion um die Beeinflussungsmöglichkeiten von Standards.
30.11.2015	Projektende	

I 2. Stand der Wissenschaft und Technik

Ökosystembasierte Entwicklung und Forschungsansatz

Im Rahmen des Vorhabens folgt das Verständnis der Funktion und Evolution von Ökosystemen der modernen Ökosystemtheorie (Jørgensen 1992; Jørgensen 2008; Gunderson & Holling 2001) und den

entsprechenden Prinzipien des Ökosystemansatzes (Secretariat of the Convention on Biological Diversity 2004; Shepherd 2008; Ibisch & Hobson 2010; Ibisch et al. 2010). Demnach sind Ökosysteme komplexe Systeme, die v.a. durch energetische und stoffliche Interaktionen ihrer lebenden Komponenten miteinander, sowie ihrer Umwelt funktionieren. Wesentlich ist die Umwandlung von Strahlungsenergie in chemische Energie und das entsprechende Wachstum von Biomassevorräten (Straškraba et al. 1999; Jørgensen et al. 2000). Dabei ist der Gewinn von (energetischer, hydrischer und stofflicher) Effizienz eine treibende Kraft der Ökosystementwicklung (Fath et al. 2004). Die Biomasseanreicherung selbst, aber auch die fortschreitende biologische Differenzierung und Diversifizierung der lebenden Teilsysteme sowie die Steigerung der Komplexität des Systems im Laufe der Ökosystementwicklung bedingen eine Zunahme von sekundären, sogenannten emergenten Eigenschaften des Systems (Odum & Barrett 2005; Reuter et al. 2005; Müller & Nielsen 2000). Diese sind die Grundlagen für Funktionen, die die Selbstorganisation und –regulation sowie Resilienz gegenüber Störungen und eine Fähigkeit der Anpassung an sich verändernde Umweltbedingungen definieren. Das Konzept der Biodiversität beschreibt dabei die Vielfältigkeit nicht nur der Systemkomponenten, sondern auch ihrer Interaktionen und entsprechender Funktionen. Die Biodiversität umfasst alle ineinander verschachtelten Teilsysteme des globalen Ökosystems: regionale und lokale Ökosysteme ebenso wie Arten, Populationen und Individuen. Die Biodiversität ist neben der Biomasse eine grundlegende Bedingung der Funktionstüchtigkeit von Ökosystemen (Fischer et al. 2006).

Die sozialen Systeme des Menschen, welche auch alle wirtschaftlichen und kulturellen Aktivitäten und Leistungen umfassen, sind in das globale Ökosystem eingebettet und bedürfen der vielfältigen Ökosystemfunktionen und -dienstleistungen. Diese Leistungen umfassen nicht nur versorgende und unterstützende, sondern u.a. auch regulierende und kulturelle (Millennium Ecosystem Assessment 2005). Eine nachhaltige Entwicklung des Menschen ist nur in einem funktionstüchtigen globalen Ökosystem denkbar.

Umweltwirkungen von Landnutzung und Nachhaltigkeit

Die Nutzung von Land bzw. Ökosystemen ist eine Grundbedingung der Existenz und der Entwicklung des Menschen. Die Wirkungen der Naturressourcen- und Landnutzung des Menschen bedeuten grundsätzlich (zumindest jenseits bestimmter Schwellenwerte) eine Beeinträchtigung der Funktionstüchtigkeit von Ökosystemen und/oder einzelner Komponenten (Mooney et al. 2009; Rockström et al. 2009; Hammen & Settele 2011). Diese Wirkungen werden als Stressoren relevant, v.a. sobald Schlüsselattribute der Ökosystementwicklung signifikant betroffen sind.

Landnutzung ist dann nachhaltig, wenn die von ihr ausgehenden Beeinflussungen von Ökosystemkomponenten und –funktionen die langfristige Funktionstüchtigkeit von Ökosystemen – einschließlich Effizienz, Resilienz/Anpassungsfähigkeit – nicht so beeinträchtigt werden, dass sie mit abrupten und unkontrollierbaren Zustandsveränderungen und Leistungsverlusten des Systems einhergehen (Folke 2006). Die Nachhaltigkeit von Landnutzung ist skalen- und kontextabhängig, negative Landnutzungswirkungen können durch besonders funktionstüchtige Ökosysteme in der Umgebung gepuffert werden.

Strategische Ansätze von Zertifizierungssystemen

Nachhaltigkeitsstandards für Land- bzw. Ressourcennutzung versuchen anhand von definierten Prinzipien, Kriterien und Indikatoren in bestimmten Bereichen unter anderem die negativen Auswirkungen auf die genutzten Ökosysteme zu reduzieren. Dabei stellen die Kriterien und

Indikatoren strategische Maßnahmen oder auch die Unterlassung bestimmter Aktivitäten dar, die konkrete ökologische oder soziale Beeinträchtigungen vermeiden sollen. Die positiven Wirkungen verschiedener strategischer Maßnahmen müssen jedoch nicht nur theoretisch nachvollziehbar, sondern auch empirisch darstellbar und damit überprüfbar sein. Sowohl die verschiedenen negativen Umweltwirkungen einer Landnutzung, als auch die positiv wirkenden Maßnahmen können nicht isoliert betrachtet werden, sondern müssen auch bezüglich potenzieller systemischer Synergie-, Rückkopplungs- und Eskalationseffekte innerhalb des gesamten Wirkungsgefüges untersucht werden. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die Zertifizierungssysteme nicht alle Probleme lösen können; es ist es aber bedeutsam, ob sie alle relevanten direkten und indirekten Auswirkungen des Landnutzungssystems erfassen.

Eine umfassende Literaturrecherche des WWF kam zu dem Ergebnis, dass es bisher nur wenige, eher anekdotische Belege für die ökologischen und sozialen Wirkungen von Zertifizierungssystemen gibt. Dies wird auch durch die Ergebnisse des *Steering Committee of the State-of-Knowledge Assessment of Standards and Certification* im Jahr 2012[6] untermauert. Eine weitere Studie, die von der *State of Sustainability Initiatives*[7] 2014 durchgeführt wurde, kommt zu dem Schluss, dass obwohl die Überprüfung der Wirkung von Nachhaltigkeitsstandards anhand von Felddaten auch im größeren räumlichen Zusammenhang zwar wichtig sei, aber bisher kaum umgesetzt worden sei (Potts et al. 2014).

Auch die Bemühungen der *International Social and Environmental Accreditation and Labelling Alliance* (ISEAL) Forschungsergebnisse zur Wirkung von Nachhaltigkeitsstandards zu sammeln zeigt, dass die ökologischen Ergebnisse bislang nicht ausreichend sind[8]. Es gibt zunehmend Hinweise darauf, dass sich vor allem die soziale und wirtschaftliche Situation in den Anbauregionen aufgrund der Implementierung von Nachhaltigkeitsstandards verbessert[9]. Befunde zu ökologischen Auswirkungen betrachten jedoch oftmals nur die Entwicklung einzelner Arten, die durch den Umbau von Land zum Anbau von Ölpalmen beeinflusst werden (vgl. Fayle et al. 2015; Aratrakorn et al. 2006). Bekannt ist jedoch, dass die Ölpalmplantagen generell weniger Artenreichtum beherbergen im Vergleich zum ursprünglichen Regenwaldökosystem (Fitzherbert et al. 2008).

Allerdings fehlt eine standardisierte Methodik, was den Vergleich dieser Befunde und damit eine generalisierte Aussage erschwert. Es fehlen allgemeingültige Verfahren und Indikatoren, um die ökologischen (und sozialen) Wirkungen von Zertifizierungssystemen zu ermitteln. Hinzu kommt, dass Nachhaltigkeitsstandards im Biokraftstoffsektor immer noch relativ neu sind und bisher keine Wirkungsevaluierungen durchgeführt wurden.

Biokraftstoffe

Die Wichtigkeit einer derartigen Überprüfung von Zertifizierungssystemen kommt immer deutlicher zum Vorschein. Das Forschungsprogramm SEnSOR[10] (*The Socially and Environmentally Sustainable Oil palm Research*) zielt darauf ab, Wissenslücken zu füllen, um die nachhaltige Wirkung von RSPO zu

[6] http://www.resolv.org/site-assessment/files/2012/06/Toward-Sustainability-report-summary-and-appendicesv2.pdf

[7] https://www.iisd.org/pdf/2014/ssi_2014.pdf

[8] http://www.isealalliance.org/tag/research

[9] http://www.isealalliance.org/our-work/improving-impacts/impacts-reports-and-studies

[10] http://www.searrp.org/sensor/

verbessern. Das Projekt ist allerdings noch in der Startphase. Ein erster Austausch zum methodischen Ansatz beider Projekte hat bereits stattgefunden. Die Forschungsgemeinschaft ist über das Projekt informiert und ein weiterer Wissensaustausch ist angestrebt.

Andere aktuelle Forschungsprojekte betrachten und modellieren den Landnutzungsbedarf für den Biokraftstoffeinsatz im Jahr 2020 in Deutschland sowie mögliche daraus entstehende Verdrängungseffekte. Dies sind relevante Informationen bei der Bewertung möglicher Wirkungen von Zertifizierungssystemen und Verdrängungseffekten. Insbesondere das Projekt GoViLa[11] (Governance zur Verminderung von indirekten Landnutzungsänderungen (iLUC)), koordiniert von der Technischen Universität Darmstadt, untersucht die Frage, ob und wie Deutschland zukünftig Biokraftstoffe bzw. Rohstoffe produzieren oder importieren kann, ohne dadurch Landnutzungsänderungen (LUC) auszulösen. Dafür werden die LUC/iLUC-Effekte, die von der EU-Biokraftstoffgesetzgebung (und ihrer nationalen Umsetzung in Deutschland) hervorgerufen werden simuliert. Das Projekt zielt darauf ab, anhand von vier Untersuchungsregionen zu ermitteln, unter welchen *„Demand“* und *„Supply“*-Szenarien sich welche Gestaltungsspielräume zur Minderung der Effekte von LUC bei erhöhter Nachfrage nach Biokraftstoffen ergeben. Besonders durch den regionalen Forschungsansatz von GoViLa, welcher die Situation in Indonesien als eine von vier Untersuchungsregionen näher analysiert, werden die Ergebnisse als sehr relevant für das vorliegende Vorhaben in Bezug auf die empirische Analyse der Verdrängungseffekte in Malaysia erachtet. Eine intensive Auseinandersetzung mit den Ergebnissen und Ansätzen von GoViLa wird daher im Rahmen des Vorhabens stattfinden. Die abschließenden Ergebnisse des Projekts liegen allerdings zum momentanen Zeitpunkt noch nicht vor.

Die Ergebnisse weiterer kürzlich abgeschlossener Forschungsvorhaben, wie etwa „Meilensteine 2030“ des Deutschen Biomasseforschungszentrums (01/2012 – 02/2014) bestätigen die Notwendigkeit globalisierter Nachhaltigkeitsanforderungen für die stoffliche und energetische Biomassenutzung, um negative Verdrängungseffekte zu vermeiden (Thrän et al. 2015).

I 3. Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Das Centre for Econics and Ecosystem Management e.V. wurde mit der Durchführung der Diagnostischen Ökosystemanalyse beauftragt, also den ersten empirischen Einschätzungen der Landnutzungsveränderungen und ökologischen Einflüsse vor Ort, die auf Grundlage von Beobachtungen im Feld und Ergebnissen einer vorausgehenden Desktop- sowie Geoanalyse gewonnen wurden. Der Auftrag umfasste auch die Moderation der Multi-Stakeholder Workshops in Malaysia und die Unterstützung der räumlichen Analysen.

Der WWF Malaysia, genauer gesagt das lokale Büro in Sabah, wurde intensiv in das Projekt eingebunden und damit beauftragt, bei organisatorischen Prozessen vor Ort mitzuwirken (u.a. Organisation von Workshops, Expertengesprächen und Exkursionen). Inhaltliche Fachfragen wurden zusammen mit dem Team des WWF Sabah sowie weiteren Partnern und Experten vor Ort diskutiert. Nichtregierungsorganisationen, Firmen und Manager von Ölpalmplantagen, sowie Forschungseinrichtungen, Institutionen und Individuen die einen inhaltlichen Beitrag zum Projekt geleistet haben, repräsentieren (in alphabetischer Reihenfolge gelistet):

[11] http://www.govila.tu-darmstadt.de/govila_govila/willkommen_govila/index.de.jsp

- Agricultural Department
- Bioversity International
- Borneo Conservation Trust
- Borneo Rhino Alliance
- Department of Irrigation & Drainage
- Environmental Protection Department
- Forestry Department Telupid
- Forest Research Institute Malaysia
- Genting Plantation
- HUTAN-KOCP
- IOI Group
- Kampung Sakau
- Kopel community
- Kretam Holdings Berhad
- Land & Survey Department
- Leap (Land Empowerment Animals People)
- Living Landscape Alliance
- Monash University
- Rhino and Forest Fund e.V.
- RSPO
- RSPO-certified Smallholders
- Sabah Forestry Department
- Sabah Wildlife Department
- University Malaysia Sabah
- University Putra Malaysia
- Various uncertified Smallholders
- Wild Asia
- Wilmar
- WWF Malaysia
- WWF Sabah

II Ergebnisse

II 1. Methode

II 1.0. Methodenentwicklung

Im Rahmen des Projektes wurde eine systemische und systematische Methode zur Analyse von Nachhaltigkeitsstandards namens ECOSEFFECT entwickelt. Diese Methode ermöglicht es, die Effektivität ausgewählter Nachhaltigkeitsstandards, in Bezug auf die potenzielle Reduktion von bestimmten Bedrohungen auf die Biodiversität, die durch konventionelle oder nicht-zertifizierte Ressourcennutzung oder Landbewirtschaftung entstehen, zu evaluieren. Ausgehend von der MARISCO-Methode, die wiederum auf den "*Open Standards for the Practice of Conservation*[12]" als WWF-Netzwerk-weites Instrument für adaptive Planung aufbaut, ist ECOSEFFECT ein Schritt-für-Schritt Verfahren, das in besonderem Maße Partizipation und Transparenz garantiert. Ebenso wie MARISCO ist ECOSEFFECT offen für jegliche Beiträge aus vielfältigen Informationsquellen und zielt darauf ab, auch weniger gut gesichertes Wissen zu integrieren bzw. Wissenslücken aufzuzeigen (Ibisch & Hobson 2014). Der adaptive Charakter des Ansatzes erlaubt das regelmäßige Überarbeiten und Verbessern der Situationsanalyse, sobald weitere Kenntnisse und Informationen verfügbar sind. Konzeptionell beruht der methodische Ansatz auf einem Verständnis von Ökosystemen und den darin eingebetteten Komponenten als funktionale Einheiten, deren Funktionstüchtigkeit durch (anthropogene) Störungen beeinträchtigt wird. Die konkreten Veränderungen sogenannter *ökologischer Schlüsselattribute*, die für die Funktionalität gegeben sein müssen, werden als ökosystemare Stresse beschrieben. Ausgehend von den ökosystemtypischen Schlüsselattributen und den beobachtbaren Stressen werden kausalanalytisch Bedrohungen und deren Treiber ausfindig gemacht.

ECOSEFFECT ist in eine theoretische und einen empirische Phase gegliedert und umfasst insgesamt 11 aufeinanderfolgende Schritte (Abbildung 3). In der ersten Projektphase wurden im Rahmen der theoretischen Plausibilitätsanalyse Schritt 1 bis Schritt 6 durchgeführt. Des Weiteren wurden Teile der Standortauswahl für die Felduntersuchungen (Schritt 7) vorbereitet, soweit die aktuelle Datenlage dies erlaubte. Zusätzlich wurden erste Indikatoren bestimmt, die im Feld gemessen werden sollen. Weitere räumliche Analysen zu Landnutzungsveränderungen sowie die Vorbereitung der Verdrängungsanalyse wurden realisiert. In der zweiten Projektphase sollen die Schritte 7 bis 11 der empirischen Plausibilitätsanalyse umgesetzt werden, um die Evaluation von ISCC und RSPO-RED zu vervollständigen.

[12] http://cmp-openstandards.org/

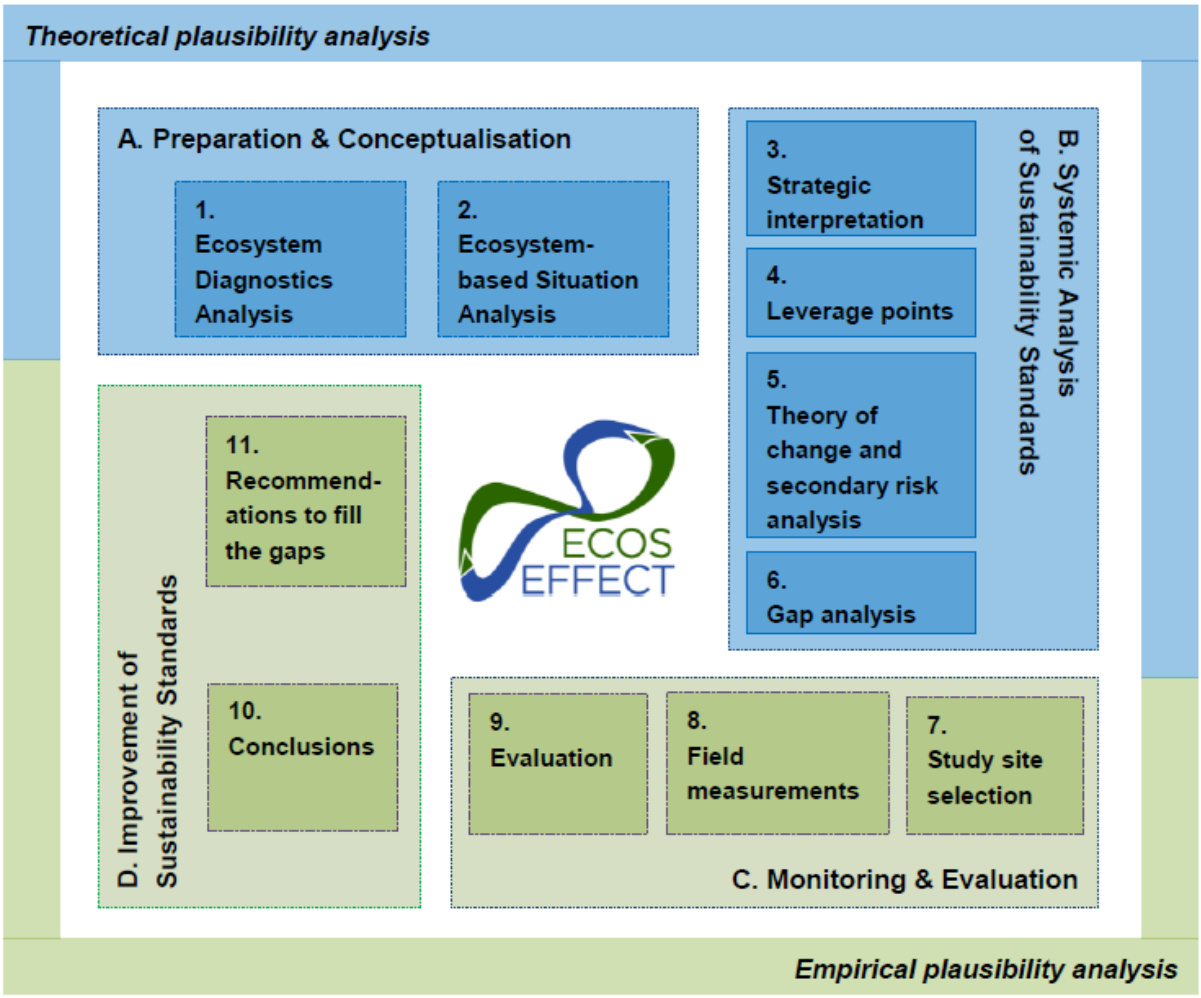


Abbildung 3: ECOSEFFECT Methode: Adaptiver Zyklus mit Situationsanalyse und Bewertung der Nachhaltigkeitsstandards.

Die Analyse der ökologischen Effektivität von Nachhaltigkeitsstandards beginnt mit einer systemischen und dynamischen Situationsanalyse des Zielsystems (Ökosystemkomplex in Sabah, Malaysia), die in Form eines konzeptionellen Modells visualisiert ist. In die detaillierte Situationsanalyse sind alle im Rahmen des Vorhabens verfügbaren Informationen aus verschiedenen Literaturquellen und Expertenkenntnissen eingeflossen, um die ausschlaggebenden Faktoren als Ursachen der Bedrohungen zu identifizieren, die wiederum Stresse im Zielökosystem auslösen. Die identifizierten Probleme und Veränderungen der Biodiversität ergeben sich sowohl aus den kommerzielle Anbaumethoden von Ölpalmen als auch anderen Landnutzungsformen, bzw. deren zugrundeliegenden Einflussfaktoren. Die semiquantitative Bewertung aller Elemente im konzeptionellen Modell erlaubt eine Abschätzung ihrer strategischen Relevanz. Nach Bestimmung der strategischen Angriffspunkte der Prinzipien, Kriterien und Indikatoren der beiden Nachhaltigkeitsstandards wurde unter Anwendung des Wissens der beteiligten Experten und Akteure jeweils eine sogenannte ‘Theorie des Wandels‘ formuliert. Diese besagt, welche Veränderungen von Faktoren, Bedrohungen und Stressen nach Anwendung der Zertifizierungskriterien und Indikatoren erwartet werden.

Der nächste wichtige methodische Schritt dient der Untersuchung von Plausibilität, Richtung und Stärke der postulierten Wirkungen. Daraus ergibt sich die Bewertung der Effektivität und gleichzeitig der Identifikation von strategischen Lücken. Diese Lücken liegen dann vor, wenn sich aus den

entsprechenden Kriterien oder Indikatoren der Zertifizierung keine Beeinflussung von Problemen mit hoher strategischer Relevanz ergibt.

Die verschiedenen methodischen Schritte, die während der ersten Projektphase durchgeführt wurden, werden im folgenden Abschnitt detaillierter beschrieben.

II 1.1. Situationsanalyse zur Erstellung eines konzeptionellen Modells

Im Rahmen der theoretischen Plausibilitätsanalyse wurde mit der Vorbereitung und Konzeption begonnen (Vergleiche A. Schritt 1. und 2. des ECOSEFFECT Zyklus, Abbildung 3):

II 1.1.1 Diagnostische Ökosystemanalyse (EDA) (ECOSEFFECT Schritt 1.)

Räumliche Analyse

Eine Prämisse des Ansatzes ist, dass die Effektivität von Nachhaltigkeitsstandards lediglich ökosystemspezifisch und damit räumlich explizit untersucht werden kann. Am Anfang der Beurteilung von Nachhaltigkeitsstandards steht entsprechend eine holistische und systemische Situationsanalyse mit klarem Raumbezug. Dies ist erforderlich, um das Untersuchungsgebiet und seine ökologische Funktionalität besser zu verstehen. In der Regel ist es kaum möglich, die durch den Menschen hervorgebrachten Veränderungen in den miteinander interagierenden Ökosystemen die Beeinträchtigungen von ökologischen Prozessen direkt zu messen. Die Ursache dafür ist unter anderem auf die inhärente Komplexität und die entsprechenden emergenten Eigenschaften von ökologischen Systemen zurückzuführen. Direkte und einfache Kausalitäten sind selten gegeben.

Dennoch werden selbstverständlich sämtliche messbaren bzw. quantifizierten Veränderungen erfasst. Von grundlegender Bedeutung sind dabei im Projektkontext (Quellen in Klammern):

- Veränderung der Baumbedeckung zwischen 2001 – 2014 (Hansen et al. 2013 und Online-Aktualisierungen: http://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest); hieraus ergeben sich auch Erkentnnisse zur Rotation vom Ölpalmplantagen,
- Schutzgebiete (WWF Sabah)
- Ölpalmplantagen inklusive RSPO-zertifizierte Plantagen (Gaveau et al. 2014; WWF Sabah)
- Forststraßen (Gaveau et al. 2014: www. cifor.org)
- Nutzholzplantagen (WWF Sabah, Gaveau et al. 2014: www. cifor.org)
- Infrastruktur: Straßen und Siedlungen (WWF Sabah)
- Flüsse (WWF Sabah)
- Topographie (ASTER GDEM 2011)
- Staatsgrenzen (www.diva-gis.org)

Überprüfung der Annahmen vor Ort

Im Rahmen einer Diagnostischen Ökosystem Analyse (abgeleitet von *Ecosystem Diagnostics Analysis* – EDA) wurden erste Informationen aus veröffentlichter Literatur, Interviews und Meetings mit Gemeindemitgliedern, der lokalen Bevölkerung und dem Wissen von Experten und Wissenschaftlern sowie aus eigenständig durchgeführten Beobachtungen zusammengetragen. Mitarbeiter der lokalen Forstverwaltung und von naturwissenschaftlichen Fakultäten der lokalen Universitäten, Kleinbauern

sowie Plantagenmanager wurden über das hier dargestellte Projekt informiert und zu ihren Kenntnissen und Einschätzungen befragt.

Beobachtungen im Feld wurden von einem Team aus vier Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen der Eberswalder Universität für nachhaltige Entwicklung aus Deutschland und dem Writtle College in England durchgeführt.

Exkursionen wurden in eine RSPO-zertifizierte, eine ISCC-zertifizierte und eine unter beiden Standards zertifizierte sowie eine nicht-zertifizierte Plantage unternommen. Dies Exkursionen zu zertifizierten Plantatgen wurden von verantwortlichen Plantagenmanagern (Wilmar, IOI und Genting Plantations) begleitet. Außerdem haben Kurzbesuche von Waldreservaten stattgefunden, unter anderem in die *Bidu-Bidu, Gomantong, Klias und Sepilok Forest Reserves*.

Pilotmessungen

Erste Temperatur und Feuchtigkeitsmessungen wurden durchgeführt. Die Umgebungstemperatur, Lichteinstrahlung (mit Onset Hobo pendant Datenlogger) und relative Luftfeuchtigkeit in 1 Meter Höhe (mit Onset HOBO Pro V2 Datenlogger) sowie die Bodentemperatur (mit EL-USB-TP-LCD Datenlogger) wurden jeweils in einer Messreihe aufgenommen. Diese Messungen wurden in zwei verschiedenen Ölpalmplantagen und den jeweils angrenzenden bewaldeten Flächen Ende Februar / Anfang März 2015 durchgeführt.

Messdaten wurden auf einer Fläche mit einem ca. 5 Jahre alten Palmenbestand gesammelt. Diese Fläche grenzt direkt, durch einen Weg getrennt, an das Bidu-Bidu Waldreservat (Foto 1). Die Datenlogger wurden zwischen der Plantagen und dem Wald wie folgt verteilt: In der Plantage: ca. 100 Meter von der Straße entfernt, am Rand der Plantage: ca. 5 Meter von der Straße entfernt; am Waldrand: ca. 30 Meter von der Straße entfernt; im Wald: ca. 200 Meter von der Straße entfernt. Der Messzeitraum an diesem Standort betrug ca. 2 Stunden.

Foto 1: Mikroklimatische Datenaufnahme in einer jungen Ölpalmplantage (links) und dem angrenzenden Waldgebiet Bidu-Bidu (rechts).

Auf einer weiteren Versuchsfläche wurde für ca. 20 Stunden gemessen. Drei Datenloggersets wurden wie folgt verteilt: In einer 20 Jahre alten Ölpalmplantage (ca. 50 vom Waldrand entfernt), in einem angrenzenden bewaldeten Gebiet, welches eine besonders schützenswerte Fläche, eine sogenannte „*High Conservation Value area*“ (HCV) darstellt (ca. 50 vom Waldrand entfernt) sowie zwischen der Plantage und der bewaldeten Fläche (Foto 2).

Foto 2: Mikroklimatische Datenaufnahme in einer alten Ölpalmplantage (links) und dem angrenzenden Waldgebiet einem besonders schützenswerten Waldgebiet (HCV-Gebiet) (rechts).

II 1.1.2 Ökosystem-basierte Situationsanalyse (ECOSEFFECT Schritt 2.)

Eine Analyse der Umweltbedingungen in Ölpalmplantagen wurde im Kontext der historischen Landnutzungsveränderungen in Sabah und den entsprechenden Auswirkungen auf die biologische Vielfalt durchgeführt. Dafür wurde eine Vielzahl an Informationsquellen verwendet wie z.B. Wissen von Experten, begutachtete Veröffentlichungen, verfügbare Dokumente, Erklärungen und Richtlinien die im Zusammenhang mit Ölpalmplantagen stehen (vergleiche auch Literaturverzeichnis, konzeptionelles Modell, I 3. Zusammenarbeit mit anderen Stellen und Foto 3). Basierend auf einer Literaturrecherche wurden relevante Informationen in einem strukturierten Prozess gesammelt und in einem ersten Entwurf eines konzeptionellen Modells dargestellt. Ein derartiges konzeptionelles Modell stellt eine Wissenskarte dar, die dabei hilft Ursachen-und-Wirkungsgefüge von miteinander interagierenden Komponenten eines komplexen Systems (bzw. Hypothesen hierzu) zu visualisieren.

Das konzeptionelle Modell bildet die Grundlage für die weiteren Analysen zur Überprüfung der ökologischen Wirksamkeit der beiden Nachhaltigkeitsstandards RSPO-RED und ISCC. Die angewendete Methode erlaubt es, fortwährend und in transparenter Weise, Verbesserungen und Erweiterungen des Modells vorzunehmen, sobald neue Informationen verfügbar sind.

Das konzeptionelle Modell gliedert sich in verschiede Bereiche, in denen verschiedene Elemente, die im untersuchen System eine bestimmte Rolle spielen, angeordnet und miteinander verknüpft sind. Die Bereiche sind im Folgenden so dargestellt, wie sie im Modell von rechts nach links angeordnet sind:

Soziale Systeme: Staatliche und nicht-staatliche Institutionen, religiöse Gruppen und andere Gruppen beeinflussen sich gegenseitig und bilden ein soziales System.

Soziale Dienstleistungen: Soziale Systeme stellen soziale Dienstleistungen bereit, die zum menschlichen Wohlbefinden beitragen und die direkt von staatlichen oder privaten Organisationen geboten werden. Soziale Dienstleistungen sind für das Leben von Menschen in einer Gesellschaft unerlässlich.

Menschliches Wohlergehen: Der Beitrag zum menschlichen Wohlbefinden resultiert auf der einen Seite aus Ökosystemleistungen und auf der anderen Seite aus sozialen Dienstleistungen, die von sozialen Systemen bereitgestellt werden. Die Dimensionen des menschlichen Wohlergehens sind teilweise situationsabhängig und reflektieren ggf. lokale Geografie, Kultur und ökologische Umstände.

Ökosystemdienstleistungen: Versorgende, regulierende und kulturelle Ökosystemdienstleistungen werden von funktionierenden Ökosystemen bereitgestellt und können vom Menschen genutzt werden. V.a. die grundlegenden versorgenden Leistungen stellen die unverzichtbare Lebensgrundlage dar (v.a. Nahrung, [sauberes] Trinkwasser).

Biodiversitätsobjekte: Biodiversitätsobjekte sind ökologische Elemente, welche die Biodiversität repräsentieren. Biodiversitätsobjekte können Ökosysteme sowie die in ihnen genesteten Elemente wie Populationen oder Arten sein, die für die Funktionalität des Ökosystems verantwortlich sind.

Ökologische Schlüsselattribute (ÖS): Diese sind integrale Elemente und Eigenschaften, die für die Erhaltung der Funktionen und assoziierter Dienstleistungen des Ökosystems verantwortlich sind. ÖS umfassen auch emergente Eigenschaften, die für Resilienz und adaptive Kapazität relevant sind. Sie stellen die notwendige Anpassbarkeit und Resilienz dar, um mit Störungen umzugehen.

Stresse: Stresse stellen den degradierten Zustand der ökologischen Komponenten dar, der durch den Verlust von ÖS, wie Biomasse, Information und Netzwerk ausgelöst wird. Stresse werden durch Bedrohungen verursacht und können mit Symptomen einer Krankheit verglichen werden.

Bedrohungen: Bedrohungen degradieren die natürliche Struktur und Dynamik von Ökosystemen (bzw. ÖS) direkt. Sie sind überwiegend von Menschen verursacht und repräsentieren Wandelprozesse, die die Biodiversitätsobjekte in negativer Weise durch Verstärkung ihrer Vulnerabilität beeinflussen und dadurch Stresse verursachen.

Beeinflussende Faktoren: Beeinflussende Faktoren sind grundlegende Ursachen und Treiber der negativen Auswirkungen auf die Biodiversität. Dazu zählen menschliche Aktivitäten, die direkte oder indirekte Bedrohungen verursachen und können verschiedenen Sektoren zugeordnet werden, wie z.B. räumlichen Faktoren oder Faktoren in Verbindung mit der Führung und Überwachung des Staates, verschiedensten Institutionen und Kultur stehen.

Der erste Entwurf sowie folgende Versionen des konzeptionellen Modells, welches die Situationsanalyse abbildet, wurden mehrfach mit verschiedenen Akteuren und Experten diskutiert und falls erforderlich entsprechend angepasst.

Nachdem die wesentlichen Elemente gesammelt waren, wurden im folgenden Schritt der Analyse die Wechselwirkungen zwischen den Elementen identifiziert. Dazu wurden in einer Matrix die Ursache-Wirkungs-Beziehungen dokumentiert und durch Pfeile im Model visualisiert. Die Anzahl der ein- und ausgehenden Einflüsse werden im nächsten Schritte mitberücksichtigt.

Bewertung der einzelnen Elemente der Situationsanalyse

Im Juli 2015 wurden die bis dato gesammelten Elemente nach dem MARISCO-Bewertungsschema evaluiert (siehe Anhang). Dieser methodische Schritt wird genauso auch bei der ECOSEFFECT Methode durchgeführt. Dieses Rating dient dazu, die relevantesten Elemente zu identifizieren, die die größte Rolle in der analysierten Situation spielen (Ibisch & Hobson 2014).

Die Ergebnisse dieser Bewertung basieren auf der bestmöglichen Einschätzung von zwei Expertenteams, die zwischen dem 21. und 24. Juli 2015 konsultiert wurden (Foto 3, unten). Ein Team setzte sich aus Mitarbeitern des WWF Sabah zusammen und das zweite aus Wissenschaftlern der *University Malaysia Sabah*. Die Ergebnisse dieser Bewertung werden im konzeptionellen Modell als farbige Boxen innerhalb eines Elements abgebildet. Jeder der bis dahin identifizierte und zur Situation beitragenden Faktor, Bedrohung und Stress wurde hinsichtlich „strategischen Relevanz“ (inklusive „Kritikalität“), „Bewältigbarkeit“ und „Wissen“ bewertet (vergleiche Tabelle 1 Anhang II zum MARISCO-Bewertungsschema).

Foto 3: Treffen und Konsultation mit lokalen Experten und Akteuren zum Sammeln und Bewerten von Erkenntnissen zur Situation in Sabah, Malaysia.

II 1.2. Ergebnisketten mit Integration von Prinzipien und Kriterien der Zertifizierungssysteme

Im Rahmen der theoretischen Plausibilitätsanalyse wurde die systemische Analyse der Nachhaltigkeitsstandards ausgeführt (Vergleiche B. Schritt 3. bis 6. des ECOSEFFECT Zyklus, Abbildung 3):

II 1.2.1 Strategische Interpretation (ECOSEFFECT Schritt 3.)

Transformation der Standards

Die Anforderungen der Nachhaltigkeitsstandards, die in einem Katalog von Prinzipien, Kriterien und Indikatoren niedergeschrieben sind, wurden für die weitere Analyse in strategische Komplexe, Strategien und Aktivitäten übersetzt (Abbildung 4). Außerdem wurde die Reihenfolge der Indikatoren, die zu einem bestimmten Kriterium gehören, gemäß ihrem wahrscheinlichsten zeitlichen Auftreten umstrukturiert.

Strategische Komplexe (Nachhaltigkeits-Prinzipien) umfassen Strategien, die zu einem gleichartigen thematischen Bereich gehören. Strategien (Nachhaltigkeits-Kriterien) setzen sich aus einer Folge von einer oder mehreren Aktivitäten zusammen, die zum Erreichen eines gewünschten Ziels beitragen. Indikatoren stellen Handlungen oder eine Reihe von Entscheidungen dar, die notwendig sind, um die Strategien umzusetzen.

Um die Anwendbarkeit der Standards zu vereinfachen, wurden die Originaltexte der Kriterien und Indikatoren gekürzt. Dies erleichterte das Kartieren der beiden Standards in jeweils ein konzeptionelles Model.

Die folgen offiziellen Dokumente wurden für die Analyse verwendet:

- *The national interpretation of RSPO Principles and Criteria for Sustainable Palm Oil Production Endorsed by RSPO Board of Governors on 6 March 2015* zusammen mit den *RSPO-RED Requirements for compliance with the EU Renewable Energy Directive requirements, Version of 4 February 2013 (approved by the RSPO Executive Board on 28th February 2013);*
- *ISCC 202 Sustainability Requirements for the Production of Biomass ISCC EU version 2.4, 01 January 2015*.

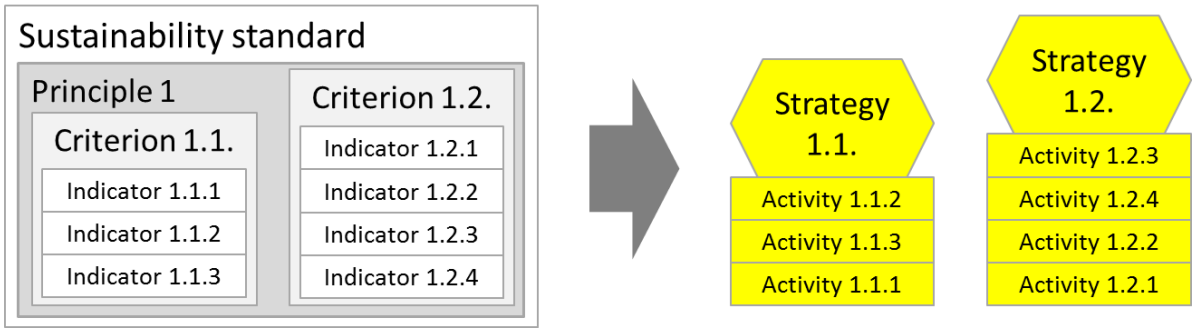


Abbildung 4: Die Kriterien und Indikatoren, die zu einem Nachhaltigkeitsprinzip gehören werden in Strategien und Aktivitäten umgewandelt.

Kohärenz

In der Kohärenz-Analyse wurden die zuvor als Strategien und Aktivitäten klassifizierten Nachhaltigkeits-Kriterien mitsamt ihrer zugehörigen Indikatoren auf ihre wechselseitigen Beziehungen untereinander geprüft. Manche Strategien sind eigenständig, das heißt, dass sie von anderen Strategien und deren Aktivitäten unabhängig sind. Andere Strategien stehen in einer synergetischen Wechselwirkung miteinander und ergänzen sich gegenseitig im positiven Sinne. Andererseits gibt es auch mehr oder weniger starke Abhängigkeiten zwischen manchen Strategien. Dies bedeutet, dass manche Strategien erst vollständig implementiert werden können, wenn andere Strategien erfolgreich verwirklicht wurden. Dabei wird angenommen, dass die Plausibilität eines Resultats, welches von einer abhängigen Strategie ausgeht, geringer ist als die einer unabhängigen oder gar bestärkten Strategie.

Die Ergebnisse der Kohärenzanalyse fließen in die spätere Analyse zur Plausibilität und postulierten Wirksamkeit ein.

II 1.2.2 Leverage points (ECOSEFFECT Schritt 4.)

Die sogenannten „leverage points“ bezeichnen die Stellen im Model, an denen eine oder mehrere Strategie einen direkten Einfluss auf ein Element ausüben. Die Eintrittsstellen, an denen RSPO-RED und ISCC einen Einfluss auf die Situation in Sabah nehmen, wurden im Rahmen eines Multi-Stakeholder Workshops zwischen dem 21. und 23. September 2015 identifiziert. Eine Vielzahl von Experten und Akteuren des Palmölsektors wurde eingeladen, zu dieser Analyse beizutragen (Foto 4).

Einzelne Strategien können ein einzelnes oder mehrere Elemente im Modell adressieren, wobei es auch vorkommen kann, dass Strategien möglicherweise keinerlei Elemente beeinflussen. Ein einzelnes Element wiederum kann von einer oder mehreren Strategien beeinflusst werden. Es ist aber auch möglich, dass einige Elemente nicht direkt adressiert werden.

Eine Strategie mit ihren Aktivitäten, die ein Element adressiert, generiert eine Veränderung in eine bestimmte Richtung – positiv oder negativ. Außerdem variiert die Intensität des Einflusses, der von Strategien ausgeht. Eine Strategie mag einen Faktor stark und einen anderen Faktor weniger stark adressieren. Dies hängt ab von der Art der Strategie und der Angemessenheit, Zulänglichkeit und Genauigkeit der Aktivitäten (also Indikatoren). Dementsprechend ist das durch den Einfluss der Strategie entstehende Resultat von der Schärfe der Strategie und ihren Aktivitäten abhängig. Wenn die Strategie einen Faktor präzise und stark adressiert, entsteht ein Resultat, welches das positive Gegenteil des ursprünglichen Elementes darstellt; z.B. wird aus dem Vorhandensein eines Problems dessen Abwesenheit. Wenn ein Element allerdings nur teilweise oder unzureichend adressiert wird, wird das Resultat entsprechend schwächer formuliert sein (z.B. Abschwächung eines Problems).

Foto 4: Mulit-Stakeholder Workshop im September 2015 in Kota-Kinabalu zur Analyse der Wirksamkeit von RSPO-RED und ISCC in Sabah.

II 1.2.3 Theorie des Wandels (Theory of change) (ECOSEFFECT Schritt 5.)

Basierend auf der systemischen Situationsanalyse aus dem vorhergehenden methodischen Schritt wurden im Rahmen eines Multi-Stakeholder Workshops die Maßnahmen oder Vorkehrungen, die sich aus den Prinzipien und Kriterien bzw. Indikatoren der zu untersuchenden Zertifizierungssysteme RSPO-RED und ISCC ergeben, als strategische Maßnahmen in das konzeptionelles Modell kartiert. Damit kann zunächst untersucht werden, welche relevanten Einflussfaktoren der Situationsanalyse und des zu untersuchenden Landnutzungssystem durch zertifizierungsbedingte Maßnahmen potenziell abgemildert werden können.

Anschließend wurden die postulierten Ergebnisse zu Wirkungsketten bzw. -netze im Rahmen der sogenannten „Theorie des Wandels“ modular dargestellt, um die erwarteten Zertifizierungswirkungen zu visualisieren. Die „Theorie des Wandels“ beschreibt die theoretischen Veränderungen, die durch strategische Aktionen oder dem Unterlassen bestimmter Handlungen entlang von Wirkungsketten bzw. –netzen ausgelöst werden. Konkret wird untersucht, welche weiteren indirekten Ergebnisse aus den direkten Ergebnissen abzuleiten sind. Direkte Ergebnisse resultieren also direkt aus der Wirkung einer Strategie, wobei indirekte Ergebnisse durch den Einfluss von direkten oder auch indirekten Ergebnissen ausgelöst werden.

Einige der Faktoren, die durch einen Standard adressiert und entsprechend umgewandelt werden, präsentieren ggf. zugrundeliegende Ursachen bzw. indirekte Treiber, die zur Degradation der Biodiversität führen. Solche indirekten Treiber stehen meist relativ am Anfang einer Wirkungskette. Dennoch ist jeder einzelne Faktor Teil eines komplexen Wirkungsgefüges. Daher wird in der „Theorie des Wandels“ untersucht, welche Faktoren (direktes Resultat), die direkt verändert wurden, welche weiteren Faktoren beeinflussen (indirekte Resultate), die wiederum andere Faktoren (ebenfalls indirekte Resultate) beeinflussen, von denen die Bedrohungen für Ökosysteme ausgehen. Andererseits können die Elemente der Situationsanalyse auch auf eine negative Weise angesprochen werden. Dies führt dazu, dass existierende negative Wirkungen verstärkt oder auch gegebene Chancen vertan werden und der Druck auf die Biodiversität verstärkt wird.

Die zentrale Frage bei diesem Schritt ist, ob sich ein kaskadenartiger positiver Effekt ausbreitet, der bis zur Abmilderung von bekannten Bedrohungen und ökosystemaren Stressen reicht. Entlang dieser Wirkungsketten und –netze können dann für die nächste Projektphase messbare Indikatoren definiert werden, um die Plausibilität der erwünschten und erwarteten Ergebnisse durch praktische Messungen vor Ort im Feld zu verifizieren.

Darüber hinaus wird eingeschätzt, wie effektiv die postulierten direkten und indirekten Ergebnisse sind, die durch die strategischen Maßnahmen der Zertifizierung hervorgebracht werden. Die ECOSEFFECT-Effektivitätsanalyse berücksichtigt dabei die Plausibilität jedes Resultats sowie die Intensität des Einflusses die von dem ansetzenden Nachhaltigkeitskriterium ausgeht. Dadurch wird analysiert inwiefern die Nachhaltigkeits-Strategien ein grundsätzliches Potenzial haben, den durch konventionelle Ölpalmanbausysteme ausgehenden negativen Einflussfaktoren entgegenzuwirken, sodass Bedrohungen reduziert oder gar eliminiert werden. Durch dieses Vorgehen kann ermittelt werden, ob Zertifizierung in Sabah in der Theorie grundsätzlich zur Bewahrung der Ökosystemfunktionstüchtigkeit beiträgt. Es ergeben sich erste Schlussfolgerungen wie angemessen die Prinzipien, Kriterien und Indikatoren der untersuchten Zertifizierungssysteme sind und inwiefern Bedarf zur Weiterentwicklung besteht.

Beeinflussung (einer Strategie auf ein Element oder innerhalb von Elementen)

Die Art und Weise des Einflusses einer Strategie ist abhängig von den Aktivitäten, die sie beinhaltet. Die Einflussnahme ist abhängig von der Intensität und der Richtung des Einflusses, welche die Strategie hervorbringt. Ein positiver Einfluss kann den negativen Charakter eines Elementes abschwächen und Möglichkeiten schaffen. Ein negativer Einfluss kann den negativen Charakter eines Elementes verstärken oder bestehende Möglichkeiten einschränken. Die Intensität ist abhängig davon, ob die Strategie oder das vorhergehende Resultat in Bezug auf das anvisierte Element angemessen, genau und ausreichend formuliert ist. Ein starker Einfluss kann nur dann ausgeübt werden, wenn das Element ganz und gar angesprochen wird. Gleiches gilt auch für den Einfluss eines direkten oder indirekten Resultats auf ein weiteres Element.

Um den Einfluss numerisch zu quantifizieren, sind folgende Werte definiert, die wiederum im konzeptionellen Modell durch verschiedenartige Pfeile illustriert sind:

Tabelle 2: Beeinflussung eines Elements.

Einfluss		**Intensität des Einflusses**	
		stark	schwach
Richtung der Beinflussung	positiv	4	3
	negativ	1	2

Tabelle 3: Definition der Beeinflussung eines Elements.

Einfluss			
Eine Strategie und ihre Aktivitäten oder ein bereits umgewandeltes Resultat adressieren ein Element **vollständig** und in eine **positive** Richtung	Eine Strategie und ihre Aktivitäten oder ein bereits umgewandeltes Resultat adressieren ein Element **teilweise** und in eine **positive** Richtung	Eine Strategie und ihre Aktivitäten oder ein bereits umgewandeltes Resultat adressieren ein Element **teilweise** und in eine **negative** Richtung	Eine Strategie und ihre Aktivitäten oder ein bereits umgewandeltes Resultat adressieren ein Element **vollständig** und in eine **negative** Richtung
4 = stark positiv	3 = schwach positiv	2 = schwach negativ	1 = stark negativ

Veränderungspotenzial (*Changement*)

Das Veränderungspotenzial beschreibt das Gesamtergebnis aller Beeinflussungen auf ein spezifisches Element der Situationsanalyse. Gesetz den Fall, nur eine einzige Strategie oder ein Resultat adressiert ein bestimmtes Element, dann ist der Wert des Veränderungspotenzials identisch mit dem der

Beeinflussung. Falls mehrere Strategien oder Resultate auf das gleiche Element abzielen, dann wird das Veränderungspotenzial wie folgt kalkuliert:

- Falls nur positive Einflüsse ausgeübt werden, wird der höchste positive Einfluss übernommen;
- Falls nur negative Einflüsse ausgeübt werden, wird der höchste negative Einfluss übernommen;
- Falls positive und negative Einflüsse ausgeübt werden, wird der abgerundete Mittelwert aller Einflüsse berechnet.

Plausibilität

Die Plausibilität eines Resultats ist ein Schätzwert, der angibt, wie wahrscheinlich die Einflussgrößen dazu in der Lage sind, ein postuliertes Resultat auszulösen und geben einen Hinweis darauf, wie realistisch dieses Postulat erscheint. Bei direkten Resultaten setzt sich die Plausibilität aus der Kohärenz (Wechselwirkungen innerhalb eines Standards) und der Eigenschaft der Strategie (genauer gesagt ihrer Aktivitäten) zusammen. Aktivitäten, die ja direkt von den Indikatoren eines Nachhaltigkeitsstands abstammen, unterscheiden sich in ihren charakteristischen Eigenschaften insofern, dass sie in *starke* und *schwächere* („*major*“ und „*minor*“) Anforderungen unterschieden werden. Bei beiden Nachhaltigkeitsstandards wird zwischen starken und schwächeren Indikatoren oder der Einhaltung dieser differenziert, wobei sich die Definition und damit die Bedeutung unterscheiden.

Bei RSPO führt das Nichteinhalten von starken Indikatoren zu einem starken Regelverstoß, wobei die Nichteinhaltung von schwächeren Indikatoren einen schwächeren Regelverstoß auslöst. Für das erstmalige Ausstellen eines RSPO-Zertifikats müssen alle starken Anforderungen erfüllt sein. Im weiteren Verlauf muss die Nichteinhaltung von starken Indikatoren innerhalb von 60 Tagen behoben werden. Schwächere Indikatoren müssen bis zur nächsten (jährlichen) Kontrolle erfüllt sein. Falls dies nicht der Fall ist, werden sie zu einem starken Regelverstoß erklärt und müssen somit innerhalb von weiteren 60 Tagen erfüllt werden. Die aktuelle nationale Interpretation des RSPO Standards umfasst 69 starke und 70 schwächere Indikatoren.

Bei ISCC müssen alle starken Anforderungen erfüllt sein oder innerhalb von 40 Tagen gelöst werden. Mindestens 60% der schwächeren Indikatoren müssen eingehalten werden, um ein gültiges Zertifikat zu erhalten. Der aktuelle ISCC Standard beinhaltet 50 starke und 42 schwächere Indikatoren.

Kalkulation der Plausibilität von indirekten Resultaten (Tabelle 4 und 5):
Wenn nur eine Strategie oder ein Resultat ein bestimmtes Element adressiert, dann wir der Wert der Plausibilität der zugrundliegenden Strategie oder des Resultates verwendet. Wird ein Element von mehr als einer Strategie oder mehreren Resultaten adressiert, dann wird die Plausibilität wie folgt berechnet:

- Wenn nur positive Einflüsse auf ein Element ausgerichtet werden, dann wird die Plausibilität der Strategie/Resultat mit dem höchsten positiven Einfluss übernommen;
- Wenn nur negative Einflüsse auf ein Element ausgerichtet werden, dann wird die Plausibilität der Strategie/Resultat mit dem höchsten negativen Einfluss übernommen;

- Wenn positive und negative Einflüsse ausgerichtet werden, dann wird der abgerundete Mittelwert der Plausibilität aller beeinflussenden Elemente berechnet.

Falls ein oder mehrere Elemente, die von den Standards nicht adressiert und entsprechend transformiert wurden und eine „Kritikalität“ (siehe MARISCO-Bewertungsschema im Anhang) größer gleich ‚3‘ aufweisen, weiterhin einen Einfluss auf ein indirektes Resultat ausüben, dann wird der Wert für die Plausibilität dieses Resultats um den Faktor ‚1‘ reduziert. Die Werte der Kritikalität ergeben sich aus der Faktorenbewertung im Rahmen der Situationsanalyse.

Tabelle 4: Berechnung der Plausibilität aus Kohärenz und Charakter der beeinflussenden Indikatoren.

Plusibilität von direkten Resultaten		**Kohärenz**	
		Synergetische oder unabhängige Strategien	Abhängige Strategien
Charakter der Strategie	stark	4	3
	schwächer	2	1

Plausibilität von indirekten Resultaten ist gleich der Effektivität der beeinflussenden Resultate aus der vorrausgehenden Interaktionskette. Wenn ein Element von mehr als einem Resultat beeinflusst wird, dann wir der höchste Wert, also der des effektivsten Resultats übernommen. Falls mindestens ein weiteres Elemente, mit einer Kritikalität größer gleich ‚3‘ diesen Faktor weiterhin beeinflusst, dann wird dessen Plausibilität um den Faktor ‚1‘ verringert.

Die möglichen Werte für die Plausibilität sind wie folgt definiert:

Tabelle 5: Definition der Plausibilität von direkten und indirekten Resultaten.

Plausibilität von direkten Resultaten			
Ein Element ist von einer oder mehreren **unabhängigen oder synergetischen** Strategien beeinflusst, die eine starke Anforderung darstellen. (90-100% plausibel)	Ein Element ist von einer oder mehreren **abhängigen** Strategien, die eine starke Anforderung darstellen, adressiert. (75-90% plausibel)	Ein Element ist von einer oder mehreren **unabhängigen oder synergetischen** Strategien beeinflusst, die eine schwächere Anforderung darstellen. (75-50% plausibel)	Ein Element ist von einer oder mehreren **abhängigen** Strategien beeinflusst, die eine schwächere Anforderung darstellen. (<50% plausibel)
4 = sehr plausibel	3 = weniger plausibel	2 = relativ unplausibel	1 = unplausibel

Effektivität

Die Effektivität setzt sich aus dem Veränderungspotenzial und der Plausibilität zusammen (Tabelle 6). Sie gibt einen Hinweis darauf, ob ein Resultat ausreichend adressiert und in welche Richtung es geändert wurde und damit wie wirksam es in Bezug auf den Biodiversitätsschutz sein mag.

Ein wahrhaft effektives Resultat kann nur dann erreicht werden, wenn ein Faktor vollständig und in eine positive Richtung adressiert wird. Ein negativer Einfluss, ganz gleich ob stark oder schwach führt zu einem ungewollten Resultat, welches sich nicht positiv auf die Biodiversität auswirkt und ist damit ineffektiv (Tabelle 7).

Tabelle 6: Berechnung der Effektivität

Effektivität		**Plausibilität**			
		4 = sehr plausibel	3 = weniger plausibel	2 = relativ unplausibel	1 = Unplausibel
Veränderungs-potential	4 = stark positive	4	3	3	2
	3 = leicht positiv	3	3	2	2
	2 = leicht negativ	1	1	1	1
	1 = stark negativ	1	1	1	1

Tabelle 7: Definition möglicher Werte der Effektivität von Resultaten

Effektivität von Resultaten			
Ein Element wurde ausreichend adressiert und in eine positive Richtung transformiert	Ein Element wurde teilweise adressiert und in eine leicht positive Richtung transformiert	Die Transformation eines Elements ist nicht ausreichend, um eine positive Wirkung auf die Biodiversität zu erzielen	Es wird keine positive Wirkung des Resultats auf die Biodiversität erwartet
4 = sehr wirksam	3 = wenig wirksam	2 = nicht ausreichend wirksam	1 = unwirksam

II 1.2.4 Lückenanalyse (ECOSEFFECT Schritt 6.)

Beeinflussende Faktoren, die von den Standards nicht adressiert werden, können ein potenzielles Risiko für den nachhaltigen Schutz der Biodiversität darstellen. Generell sind Nachhaltigkeitsstandards nicht dazu entworfen worden, um alle global oder regional vorherrschenden Probleme zu lösen. Möglichweise liegen die Lücken nicht im Aufgabenbereich der betrachteten Standards. Nichtsdestotrotz stellen die Standards das Wohlergehen der Menschen, Profit und den Planeten in den Vordergrund. Daher ist es ein wichtiger Schritt, bedeutende Lücken aufzudecken, um die Erfüllung positiver ökologischer Ergebnisse durch eine Nachhaltigkeitszertifizierung von Palmöl ausbauen zu können.

Während des Multi-Stakeholder Workshops im September 2015 in Sabah konnten bereits wesentliche Lücken benannt und diskutiert werden. Die Entwicklung von ersten Empfehlungen für die Verbesserung der Standards wurde bereits eingeleitet.

II 1.3. Indikatorentwicklung

Die Indikatoren zu den Kriterien der Nachhaltigkeitsstandards wurden im Rahmen des Multi-Stakeholder Workshops in Sabah analysiert und auf mögliche Defizite innerhalb verschiedener thematischer Bereiche untersucht: Räumliche Planung, besonders schützenswerte Gebiete, Flächen mit hohem Kohlenstoffbestand, Pufferzonen, Klimawandel, Wasser, Böden, Schädlingsbekämpfung und Umweltverschmutzung.

Auf Grundlage der postulierten Wirkungsketten, die anhand des konzeptionellen Modell und der ‚Theorie des Wandels' ermittelt wurden, sind Indikatoren identifiziert worden, die empirisch gemessen werden sollen, um die theoretische Analyse zu verifizieren. Die Analyse der beeinflussenden Faktoren, resultierenden Bedrohungen und ausgelösten ökologischen Stressen zusammen mit der theoretischen Wirkungsanalyse der Standards hilft dabei, die Stellen zu identifizieren an denen vor Ort gemessen werden muss, um die Plausibilität der praktischen Wirkungen zu ermitteln. Dabei ist es entscheidend, nicht nur die Indikatoren, sondern auch die Flächen so zu wählen, dass die Unterschiede der gemessenen Parameter möglichst ausschließlich mit der Zertifizierung in Verbindung stehenden und eine möglichst eindeutige quantitative Ursache-Wirkungsaussage zwischen Faktoren und Bedrohungen zulassen.

II 1.4. Flächenvorauswahl (ECOSEFFECT Schritt 7.)

Zur Identifikation von Flächen, auf denen die Wirksamkeit von RSPO-RED und ISCC empirisch untersucht werden soll, werden zunächst potenzielle Untersuchungsgebiete ermittelt. Im größeren räumlichen Kontext werden dazu anhand verschiedener Kriterien Gebiete systematisch eingegrenzt.

Um vergleichbare Analysen zu erlauben, die es ermöglichen sollen, konkrete Rückschlusse auf die Effektivität der Nachhaltigkeitsstandards zu ziehen, müssen Flächen mit relativ identischen biophysischen, geomorphologischen und klimatischen Eigenschaften ausgewählt werden. Dadurch soll der Einfluss anderer Größen, die einen Einfluss auf die Biodiversität und ökologische Funktionalität haben, reduziert werden.

Anhand von verfügbaren räumlichen Daten wurde die Verteilung der unterschiedlichen landschaftlichen Charakteristika ermittelt. Dabei wurden klimatische Daten, wie die mittlere Jahrestemperatur und der durchschnittliche Jahresniederschlag, Höhenlage und Bodentyp in Betracht gezogen. Auch die Entfernung zu Gewässern stellt ein weiteres Kriterium zur Flächenauswahl dar. Die Art und Dauer der Zertifizierung ist ein weiterer Kernbestandteil der Auswahl. Vorzugsweise werden Flächen ausgewählt, die schon über einen relativ langen Zeitraum zertifiziert sind und deren Zertifikat noch mindestens über die Dauer des hier beantragten Folgeprojektes anhält (wobei davon auszugehen ist, dass im Kontrast zu den regelmäßig pausierenden ISCC-Zertifikaten die RSPO-Zertifikate kontinuierlich auditiert werden). Dabei ist zu unterscheiden, ob Ölpalmplantagen RSPO-RED, RSPO, ISCC, RSPO- & ISCC-zertifiziert oder nicht-zertifiziert sind. Eine mögliche Ausstellung von weiteren Zertifikaten, wie z.B. MSPO (*Malaysian Sustainable Palm Oil*) ist nicht auszuschließen und muss in einem weiteren Schritt geprüft werden. Hierbei kommt es zu Defiziten in der Datenverfügbarkeit wie bei der Lokalisation von ISCC-Flächen, denn diese ist zwar anhand der Listung aller Zertifikate[13] möglich, allerdings erlauben die verfügbaren

[13] http://www.iscc-system.org/zertifikate-inhaber/alle-zertifikate/

Punktdaten keine Abgrenzung der Flächen. Die vorhandenen ISCC-Daten können nicht direkt verwendet werden, jedoch konnten die Punktdaten, die den Standort einer Ölmühle angeben, manuell kartiert werden. Die Bereitstellung von räumlichen Daten zu RSPO-zertifizierten Flächen ist weitaus besser, wenn auch unvollständig und ungenau. Daten zu RSPO-zertifizierte Flächen wurden z.B. von *Global Forst Watch*[14] verfügbar gemacht, jedoch sind diese Daten aufgrund eines Rechtstreites mit der Regierung von Malaysia nicht aktualisiert worden. Daraufhin wurden die Daten mit Hilfe der von RSPO zu Verfügung gestellten Zertifikate und Auditberichte[15] aktualisiert und ein Großteil der fehlenden Flächen mit Hilfe des WWF Sabah kartiert. Die verfügbaren Daten zur generellen räumlichen Ausdehnung der Ölpalmplantagen sind insgesamt leider noch ungenau, das Datum der Errichtung der Plantagen ist nicht vorhanden und muss ggf. mit Hilfe einer Serie von aktuellen und historischen Satellitenbildern nachgearbeitet werden.

Nachdem im Rahmen der Vorauswahl potenzielle konkrete Projektgebiete eingegrenzt werden, sollen gleich zu Beginn der nächsten Projektphase die exakten Untersuchungsflächen bestimmt werden. Dies erfolgt in enger Abstimmung mit lokalen Experten (z.B. Wissenschaftler der Universität Malaysia Sabah), die eine umfassende Erfahrung mit Feldmessungen vor Ort haben.

[14] http://commodities.globalforestwatch.org/#v=map&x=118.93&y=5.32&l=8&lyrs=tcc%2Cmill%2CoilPerm%2

[15] http://www.rspo.org/certification/principles-and-criteria-assessment-progress

II 1.5. Verdrängungsanalyse

Definition Landnutzungsveränderung

Die Nutzung von Biomasse (z.B. Palmöl) zur Energieproduktion bietet auf der einen Seite eine Möglichkeit, die globale Nachfrage für erneuerbare Energien zu decken (IPCC 2011). Auf der anderen Seite geben vielfältige negative ökologische, ökonomische und soziale Folgen der biomassebasierten Energieerzeugung Anlass zur Beunruhigung (FAO 2013, Kerolli-Mustafa et al. 2015, House of Commons 2008, GEF et al. 2012). Diese negativen Auswirkungen gehen oft mit Landnutzungsveränderungen (von *Land-use change*, kurz LUC) einher. Landnutzungsveränderung wird durch den Anbau von Biomasse bzw. durch eine vorausgehende Entwaldung ausgelöst. Dieser Eingriff führt zu Biodiversitätsverlust und Treibhausgasemissionen sowie zur Konkurrenz mit anderen Landnutzungsformen, wie der konventionellen Landwirtschaft, Waldwirtschaft oder Siedlungen (Wicke et al. 2012).

Als Landnutzung wird die Inanspruchnahme von Flächen durch den Menschen bezeichnet, die das Land und die damit verbundene Vegetationsbedeckung betreffen. Der Begriff schließt auch die ökonomische und soziale Nutzung von bewirtschaftetem Land ein, wie z.B. Holzgewinnung, Beweidung, Naturschutz oder Ackerbau (IPCC 2011) (was an dieser Stelle nicht weiter diskutiert werden soll).

Die Veränderung der Landnutzung kann direkt oder indirekt angestoßen werden (Wicke et al. 2012) (Abbildung 5).

Direkte Landnutzungsveränderung (von direct Land Use Change, kurz dLUC)

Direkte Landnutzungsveränderung (dLUC) bedeutet, dass Land von seiner bisherigen in eine andere Nutzungsform übergeht. Beispielsweise kann eine Umwandlung vom Nahrungsmittelanbau zum Anbau von Biomasse für energetische Nutzung erfolgen. Jede Art der Landnutzung bedingt nicht nur verschiedene ökonomische und soziale Vor- und Nachteile, sondern v.a. auch ökologische (z.B. Kohlenstoffspeicherung, IPCC 2011).

Indirekte Landnutzungsveränderung (von indirect Land Use Change, kurz iLUC)

Indirekte Landnutzungsveränderung beschreibt die geografische Verdrängung einer Landnutzung auf eine andere Fläche (Tipper et al. 2009). Diese Art der Verdrängung tritt dann auf, wenn beispielsweise ein Anbauprodukt durch ein anderes Anbauprodukt ersetzt wird (dLUC), die Nachfrage nach dem zuvor angebauten Produkt aber weiterhin besteht und aus diesem Grund dessen Produktion an einem anderen Ort fortgesetzt wird (Wicke et al. 2012). Außerdem kann die verringerte Produktion eines Agrarproduktes einen Preisanstieg desselben auslösen. Infolgedessen trägt der attraktive Preis zur Erschließung weiterer Flächen für den Anbau dieses Produktes bei (Tipper et al. 2009). ILUC steht im Zusammenhang mit Entwicklungen, die durch Prozesse in Wirtschaftsmärkten bzw. im politischen Raum ausgelöst werden und kann selten direkt mit individuellen oder gemeinschaftlichen Landnutzungsentscheidungen in Verbindung gebracht werden (IPCC 2011).

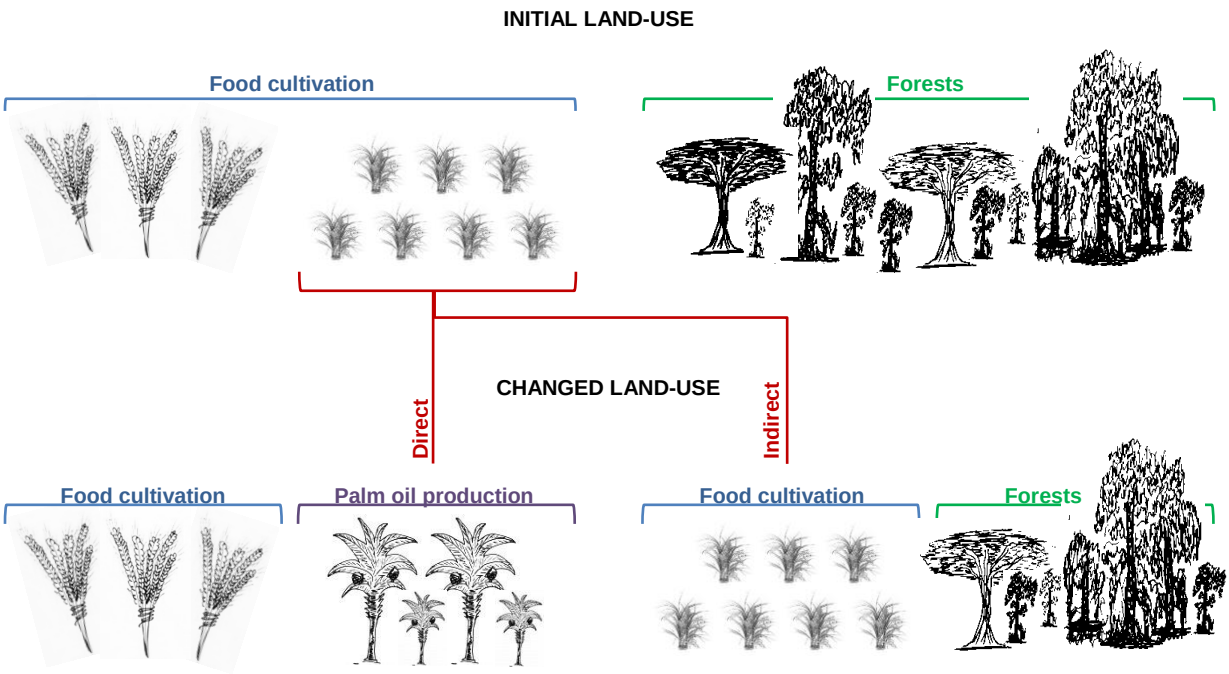


Abbildung 5: Grafische Darstellung direkter und indirekter Landnutzungsveränderung: Die ursprüngliche Landnutzung stellt eine Mischung aus Agrarland und Waldfläche dar. Direkte Landnutzungsveränderung (dLUC) entsteht hier durch das Ersetzen von Agrarland durch Ölpalmplantagen und bedeutet den Teilverlust von Flächen zum Nahrungsmittelanbau. Indirekte Landnutzungsveränderungen (iLUC) ist die Umwandlung von Waldgebieten in das durch Ölpalmen verdrängte Agrarland, für das weiterhin Bedarf besteht.

Analyse Landnutzungsveränderung

Um das Risiko der Landnutzungsverdrängung zu untersuchen, wurden zunächst die Formen der Landnutzung in Malaysia ermittelt, die in der Regel durch den Ölpalmanbau ersetzt werden. Darauf folgte die Untersuchung der flächenbezogenen Entwicklung dieser Landnutzungsarten für den Zeitraum von 1980 bis 2012 sowie die globale Nachfrage nach den zuvor angebauten Produkten. Die Ergebnisse ermöglichen eine Risikoabschätzung der durch den Ölpalmenanbau ausgelösten Landnutzungsverdrängung. Anschließend wurde überprüft inwiefern die Zertifizierungssysteme von ISCC und RSPO-RED auf die Risiken der Landnutzungsverdrängung eingehen.

Mit Hilfe des konzeptionellen Models konnten mehrere Faktoren herauskristallisiert werden, die den Ölpalmenanbau und damit die Erschließung von Flächen verursachen und verstärken. Die Expansion von Ölpalmplantagen wird zwar hauptsächlich, aber nicht ausschließlich, durch die globale Nachfrage nach Palmöl ausgelöst. Die identifizierten Faktoren stellen einzelne Glieder in einem Ursache-Wirkungs-Gefüge dar, die teilweise auch im Rahmen von Rückkopplungsschleifen selbst verstärkt werden.

In der weiteren Analyse wurde der potenzielle Einfluss von verdrängungsverstärkenden Faktoren auf die Landnutzungsverdrängung untersucht, gefolgt von der Prüfung der theoretischen Wirksamkeit beider Nachhaltigkeitsstandards bezüglich Landnutzungsverdrängung und deren Lösung.

II 2. Erzielte Ergebnisse

II 2.1 Situationsanalyse zur Erstellung eines konzeptionellen Modells

Im Rahmen der Vorbereitung und Konzeption der theoretischen Plausibilitätsanalyse wurden räumliche Analysen im Schritt 1 durchgeführt und ein konzeptionelles Modell in Schritt 2. der Phase A erarbeitet (Vergleiche ECOSEFFECT Zyklus, Abbildung 3).

II 2.1.1 Ökosystemdiagnostische Analyse (EDA) (ECOSEFFECT Schritt 1.)

Räumliche Analysen

Das Projektgebiet, der Malaysische Bundesstaat Sabah, befindet sich im nördlichen Teil der Insel Borneo in Südost-Asien. Sabah erstreckt sich über eine Fläche von ca. 7,4 Millionen Hektar und grenzt an den Bundesstaat Sarawak, dem Sultanat Brunei und dem indonesischen Nordkalimantan; es ist zudem umgeben vom Südchinesischen Meer und der Sulusee (Abbildung 6).

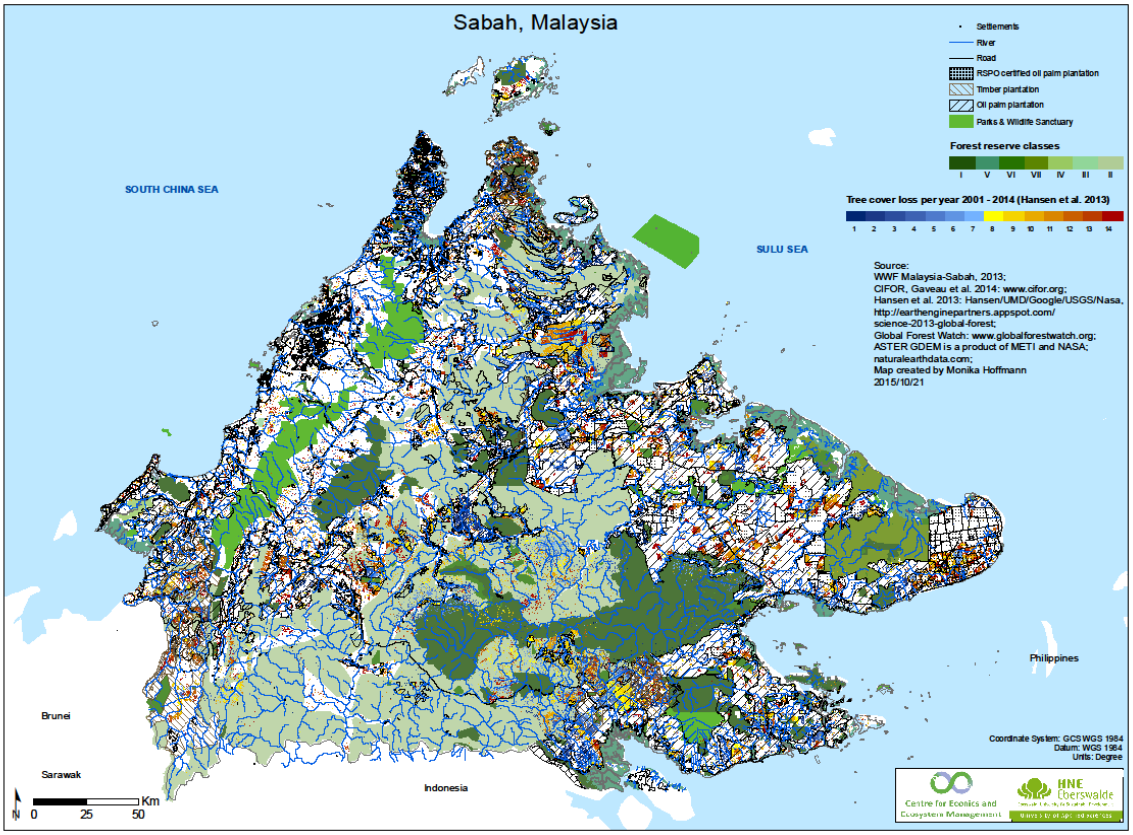


Abbildung 6: Übersichtskarte Projektgebiet Sabah, Nördliches Borneo, Malaysia.

Wald- und Schutzgebiete verteilen sich auf unterschiedliche Kategorien von sogenannten Waldreservaten (Tabelle 8) und bedecken ca. die Hälfte der Fläche von Sabah. Die zur kommerziellen Nutzung freigegebenen Flächen (z.B. ‚*commercial forest reserves*') nehmen davon den weitaus größten Anteil ein.

Tabelle 8: Waldgebiete sind in verschiedene Klassen unterteilt, wie Waldreservate, Schutzgebiete und Parks (Stand Oktober 2012). Sie sind in unterschiedlichem Maße zur Nutzung freigegeben, wie die Veränderung der Baumvegetation widerspiegelt.

Kategorien der Waldreservate	Gesamtfläche [ha] (Stand Oktober 2012)	Verlust der Baumbedeckung 2001 – 2014 [ha]
Class I: Protection Forest Reserve	845 509	29 902
Class II: Commercial Forest Reserve	2 036 276	224 273
Class III: Domestic Forest Reserve	6 957	137
Class IV: Amenity Forest Reserve	15 519	1 086
Class V: Mangrove Forest Reserve	372 329	14 404
Class VI: Virgin Jungle Reserve	103 115	2 655
Class VII: Wildlife Reserve	137 840	1 076
Wildlife sanctuary	27 140	535
Wildlife conservation area	4 882	179
Parks	248 280	1 543

Ölpalmplantagen bedecken etwa ein Drittel der Gesamtfläche von Sabah, davon sind ca. 15% RSPO-zertifiziert und weniger als 10.000 ha RSPO-RED-zertifiziert. Die meisten dieser Plantagen befinden sich im Tiefland, wobei sich wenige dieser Flächen bis in eine Höhe von über 1500m über dem Meeresspiegel erstrecken (Abbildung 7).

Gemäß der verfügbaren räumlichen Daten befinden sich industrielle Holzplantagen im Südwesten, Osten und an der nördlichen Küste Sabahs, wobei aktuelle Satellitenbilder zeigen, dass manche dieser Flächen bereits durch Ölpalmplantagen ersetzt wurden. Diese Plantagen dienen dem Anbau von kommerziell verwertbaren Arten wie Akazien, Eukalyptus oder Kautschuk.

Aufgrund der unzureichenden Verfügbarkeit von räumlichen Daten überlappt die Ausdehnung der verschieden Landbedeckungstypen teilweise sehr stark. Holzplantagen und kommerziell genutzte Waldgebiete zeigen die deutlichste Überlappung mit Ölpalmplantagen. Dies kann auch darauf zurückgeführt werden, dass Daten veraltet sind und Flächen teilweise weiter umgewandelt wurden.

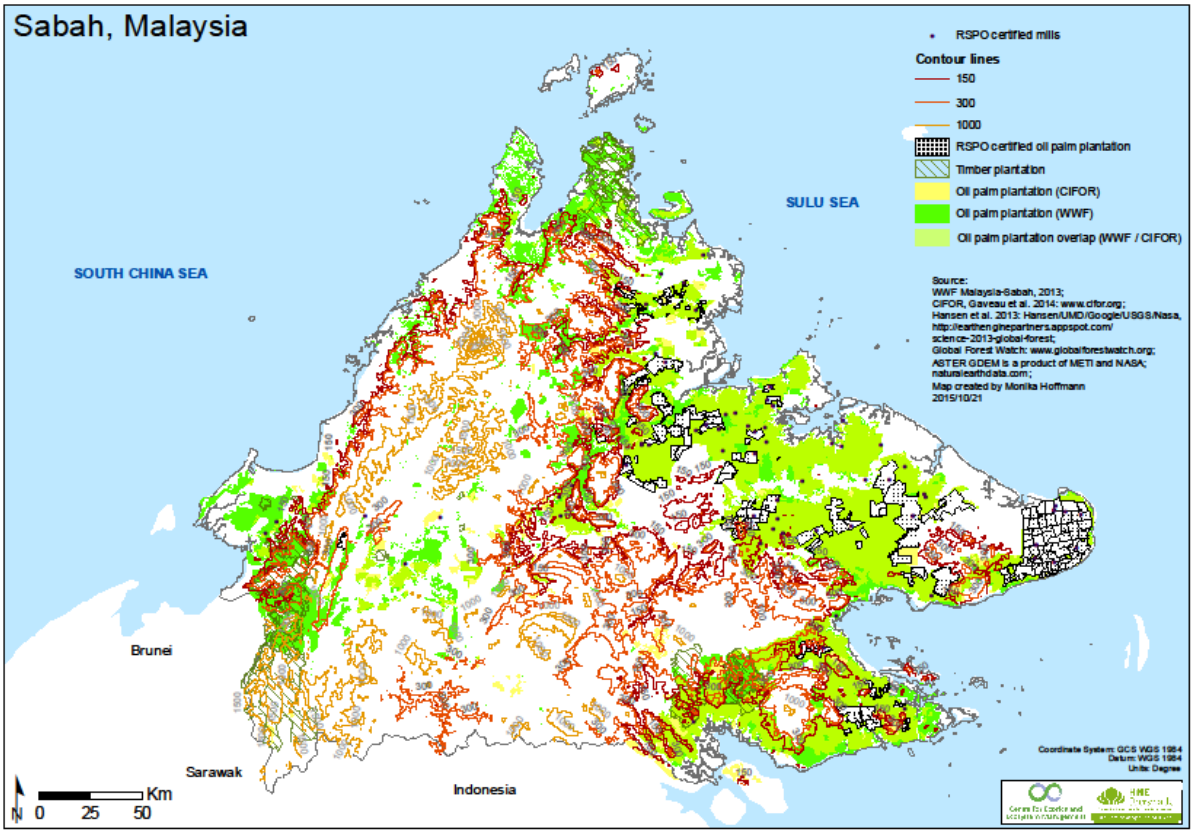


Abbildung 7: Übersichtskarte Sabah: Verteilung der Ölpalmplantagen und RSPO-zertifizierten Ölpalmplantagen in verschiedenen Höhenlagen.

Innerhalb von 14 Jahren (zwischen dem Jahr 2001 und 2014) hat in Sabah auf ungefähr 15% der Fläche eine Landnutzungs- bzw. Baumbestandsveränderung stattgefunden. Diese Veränderung in der Baumbedeckung umfasst Entwaldung genauso wie die Umwandlung von alten Palmbeständen in neue Ölpalmplantagen.

Diese Veränderung ist nicht über den gesamten Zeitraum gleichmäßig verteilt sondern unterliegt Schwankungen (Abbildung 8). Darüber hinaus unterscheidet sich die Abholzung auch innerhalb der verschiedenen Höhenstufen (Abbildung 9). Der größte Anteil wurde im Tiefland Sabahs abgeholzt oder umgewandelt. In diesem Höhenbereich befinden sich hauptsächlich Ölpalmplantagen und bewaldete Gebiete. Die Abholzung in höheren Höhenlagen ist deutlich geringer, dennoch über die Zeit tendenziell ansteigend. Bei der Analyse ist zu beachten, dass die Höhenstufen in Sabah nicht gleichmäßig verteilt sind und in ungleich große Klassen eingeteilt wurden. Die niedrigste Höhenstufe (0-50m ü. NN) bedeckt fast ein Drittel von Sabahs Landmasse, während die obersten drei Höhenstufen zusammen nur etwa ein Prozent ausmachen.

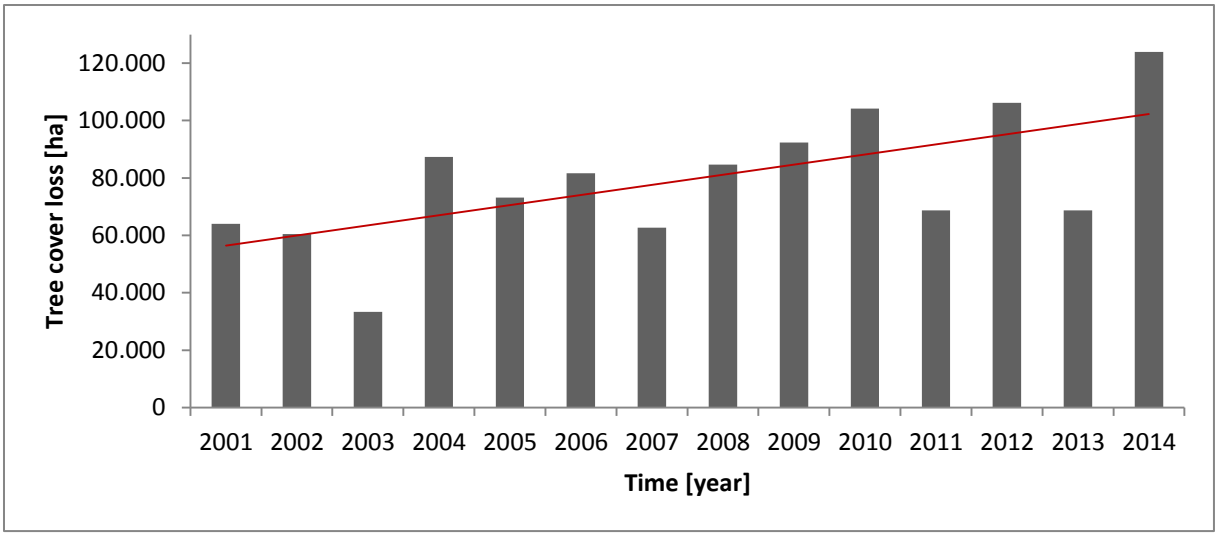


Abbildung 8: Jährlicher Verlust der Baumbedeckung in Sabah (inkl. Ölpalmen) zwischen 2001 und 2014.

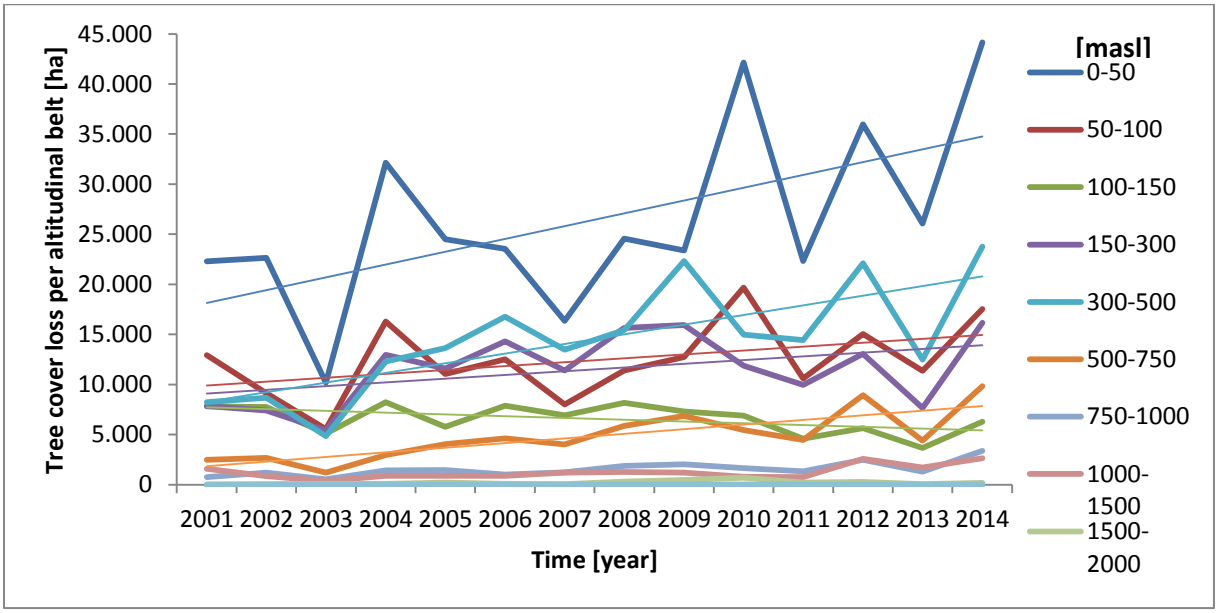


Abbildung 9: Jährlicher Verlust der Baumbedeckung in Sabah (inkl. Ölpalmen) zwischen 2001 und 2014 innerhalb verschiedener Höhenstufen.

Eine separate Analyse der einzelnen Höhenstufen zeigt, wie sich der Baumverlust in den einzelnen Höhenstufen entwickelt hat. Der Verlust der Waldbedeckung in den höchsten Lagen ist geringer und stieg innerhalb der letzten Jahre an. Abbildung 10 stellt die prozentuale Abholzung innerhalb einer Höhenstufe dar.

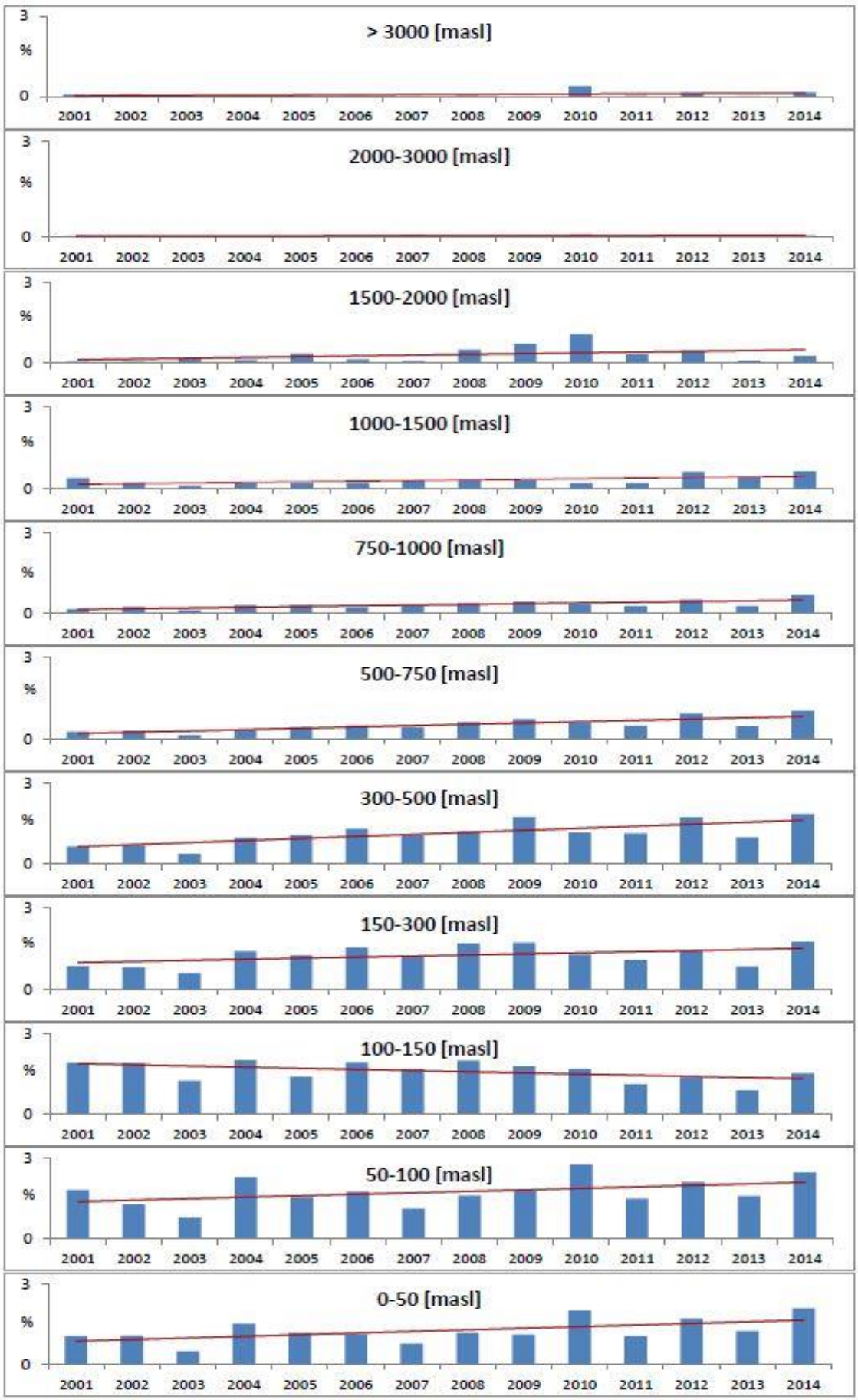


Abbildung 10: Jährliche relative Veränderung der Baumbedeckung innerhalb verschiedener Höhenstufen (jährlicher Verlust der Baumbedeckung als Prozentsatz der Gesamtfläche der jeweiligen Höhenstufe).

Überprüfung von Annahmen vor Ort

Der folgende Abschnitt fasst erste Beobachtungen zusammen, die in ausgewählten Gebieten im Bundesstaates Sabah, Malaysia gemacht wurden. Dieser Abschnitt basiert auf Experteneinschätzungen und Beobachtungsnotizen, die während der Exkursionen im Februar und März, Juli und September 2015 gemacht wurden. Weitere Nachforschungen und detailliertere Feldmessungen (in der zweiten Phase des Projektes) sind notwendig, um definitive Schlussfolgerungen zu ziehen.

Landschaftsraum

Das große Ausmaß der Umwandlung von Wald zu Palmölplantagen hat die physische und ökologische Natur der Region stark verändert. Weitläufige Konstruktionen von Terrassen an Berghängen und die Entwicklung von extensiven, geometrisch geordneten Netzwerken von Oberflächendrainagen und Kanälen im Tiefland und in Flussniederungen haben einen tiefgreifenden Effekt auf das natürliche Wasserhaushaltssystem und Bodenregime.

- Neben den großflächigen Monokulturen mit Ölpalmen wurde beobachtet, dass weite Teile der Landschaft mit gleichaltrigen Beständen bepflanzt wurden. Dies führt zu einem Mangel an struktureller Vielfalt und Homogenität der Landschaft (Foto 5).

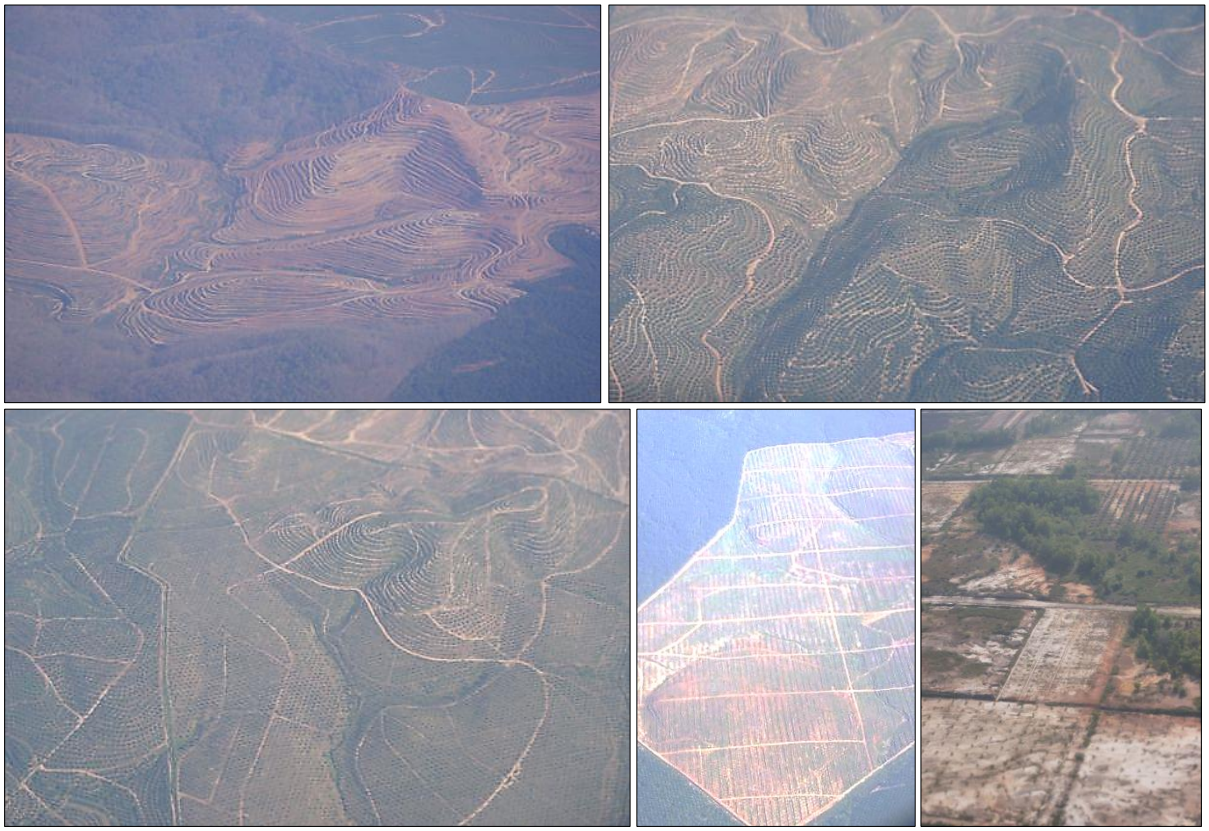


Foto 5: Luftbildaufnahmen, die das Ausmaß der Landschaftsveränderungen in Verbindung mit Ölpalmenanbau in Malaysia illustrieren.

- Das Entfernen der Bodenbedeckung (Foto 6) zur Kultivierung von Ölpalmen trägt zur Bodenerosion bei. Besonders in Uferzonen kann ein verstärkter Ab- und Durchfluss von Wasser während der Regenzeit Bodenabtragungen verursachen.

Foto 6: Anthropogener Umbau der Landschaft für die Kultivierung von Ölpalmen in Monokulturen.

- Es wird angenommen, dass die großflächige Umwandlung der Landschaft in Ölpalmplantagen einen großen Einfluss auf diverse ökologische Prozesse hat. Dies betrifft nicht zuletzt den Sedimentgehalt von Gewässern, der mit der hohen räumlichen Dichte von Entwässerungs- und Kanalsystemen der Plantagen in Verbindung stehen dürfte. Größere Flüsse, die im Projektgebiet beobachtet wurden, waren rötlich gefärbt und zeigten Hinweise auf Schlamm-Belastungen (Foto 7). Periodisches Umbrechen der Böden während der Rodung in Kombination mit dem regelmäßigen Entfernen der Oberflächenvegetation unter den Palmen zur besseren Ernte, könnte Aktivitäten von wichtigen Pilzen oder Bodenorganismen beeinträchtigen.

Foto 7: Wasserqualität in einem Hauptfluss (links) und innerhalb einer Ölpalmplantage (rechts).

- Die Auswirkungen der starken Schlammbelastung in Flüssen haben einen Rückgang der Fischpopulationen in solchem Ausmaß verursacht, dass große Teile der traditionellen Fischerei zusammengebrochen sind. Nach Aussage örtlicher Fischer begann dieses Problem Mitte der 90er

Jahre. Trotz des anhaltenden Ausbringens von feinmaschigen Fischnetzen entlang von Flussufern werden demnach, bis auf wenige Ausnahmen von Altarmgewässern, die von den eigentlichen Flüssen abgeschnitten sind, nur noch sehr wenige einheimische Fische gefangen (Aussagen der lokalen Fischer, 2015; Foto 8). Ein Großteil der überlebenden Fische in den Flüssen, die mit Netzen gefangen werden, sind keine einheimischen Arten sondern eingeführte Spezies, die von der lokalen Bevölkerung nicht verzehrt werden.

Foto 8: Fischfang der lokalen Bevölkerung in der 'Kopel Gemeinde', Sabah.

- Ursprünglicher Wald besteht nur noch stellenweise und über das Land verteilt bzw. teilweise entlang von Flüssen und in Küstenmarschen. Korridore, die verinselte Waldgebiete miteinander verbinden, konnten nur selten festgestellt werden.
- Vorhandene Restwaldgebiete zeigen Symptome von Umweltbelastungen, wie das Absterben von einzelnen Bäumen oder Baumgruppen. Die Rodung mancher Waldgebiete hat nicht nur zur Fragmentierung beigetragen sondern auch Probleme durch Waldrandeffekte geschaffen (Foto 9). Eine dramatische Zunahme von exponierten Waldrändern verändert das Mikroklima auch im Wald. Größere Temperaturfluktuationen, häufigere Extreme sowie länger anhaltende Perioden höherer Temperaturen sind eine Folge. Der Verlust der Fähigkeit, Temperaturschwankungen zu puffern, kann sich negativ auf manche Arten und auf die gesamte Ökosystemfunktionalität auswirken. Im Fall von Lianen und verschiedenen Baumarten konnten eindeutige Nachweise von Absterben festgestellt werden.

Foto 9: Waldrand abgegrenzt von Ölpalmplantagen und Symptome von Baumsterben (rechts).

Ölpalmplantagen

Große Teile des Tieflands sind zu Ölpalmplantagen umgewandelt worden. Auf den Plantagen werden die Palmen in einem Gittersystem gepflanzt, die mit Straßen durchzogen sind, die vor allem dem Sammeln und Abtransportieren der Ernte dienen. (Foto 10, links). Im Durchschnitt wachsen in den Plantagen 132 – 135 Palmen pro Hektar. In überflutungsgefährdeten Gebieten werden Palmen auf kleine Hügel gepflanzt, die aus einer Mischung recycelter Fruchtstände und Erde bestehen (Foto 10, rechts). Dadurch soll einem potenziellen Ertragsverlust entgegengewirkt werden, der unter anderem durch das überflutungsbedingte Umkippen von Palmen ausgelöst wird.

Foto 10: Straßennetzwerk innerhalb von Ölpalmplantagen und Sammelstellen für den Abtransport der frischen Ernte(links). Leere Fruchtständen werden ausgebracht und Palmen auf Hügel gepflanzt, um die Produktivität zu steigern.

- Die meisten kleinen Bäche, Quellausläufe und größeren Kanäle innerhalb der Plantagen wiesen erhebliche Sedimentfrachten auf (Foto 11). Ohne vorhandene Ufervegetation war die Wassertemperatur relativ hoch. Blasenbildung und Kohlenwasserstoff-Treibstoffe an der Oberfläche zeigten starke mikrobielle Aktivität an. Wirbellose Wassertiere, die normalerweise in Oberflächengewässern vorkommen, konnten nicht beobachtet werden (Fehlen von *Odonata* und *Diptera*).

Foto 11: Drainagesysteme innerhalb von Ölpalmplantagen.

- Steilere Hänge wurden maschinell bearbeitet und terrassiert, um dort das Kultivieren von Ölpalmen zu ermöglichen (Foto 12). Auf jeder Ebene einer Terrasse wird in der Regel eine einzelne Reihe von Palmen gepflanzt.

Foto 12: Beispiel des Terrassierens für Ölpalmkultivierung.

- Die Kultivierung von Palmen auf marginalen Flächen wie Torfmooren ist vergleichsweise anspruchsvoller. Derartige Flächen wurden von der malaysischen Regierung als ökologisch sensible Gebiete klassifiziert. Die Umwandlung von Sumpfgebieten in Ölpalmplantagen ist weitaus aufwendiger als auf anderen Böden. Derartige Gebiete müssen mit Hilfe von extensiven Drainagekanälen durchzogen werden, um den Wasserstand zu senken. Für den Erhalt der Plantagen und um das Absinken von Torfböden zu reduzieren, muss der Wasserstand kontinuierlich kontrolliert und reguliert werden. Die Senkung wird durch Austrocknung von Torf und einer nachfolgenden Mineralisierung verursacht. Wenn Torfkörper kollabieren, kann ihr Oberflächenniveau unter den Grundwasserpegel absinken und eine Vernässung des Torfs zur Folge haben. Als Konsequenz werden die Palmen mit ihrem Wurzelsystem instabil und geraten in Schieflage oder kippen um, wodurch ihre Wurzeln teilweise freigelegt werden (Foto 13). Das Ergebnis ist eine Reduktion des Palmenwachstums, das durch gegenseitiges Beschatten und den reduzierten Lichteinfall aufgrund der Schieflage noch verstärkt wird. Diese Stressfaktoren für das Palmenwachstum verstärken das Risiko für das Ausbrechen von Krankheiten wie der Infektion durch den Pilz *Ganoderma*. Torfböden sind von Natur aus sehr nährstoffarm und müssen daher regelmäßig gedüngt werden, um das Palmenwachstum und die Ölfruchtproduktion zu gewährleisten.

Foto 13: Ölpalmen auf Torfböden.

- Nach einem vollen Wachstumszyklus von circa 25 Jahren werden die alten Ölpalmbestände beseitigt. Dabei werden die Palmen mechanisch zerkleinert und auf der Fläche belassen, wo sie relativ schnell auf natürliche Weise zersetzt werden. Terrassen werden vor der Wiederbepflanzung mit der nächsten Palmengeneration wiederhergestellt bzw. neu angelegt (Foto 14).

Foto 14: Vorbereitung einer Fläche für die nächste Rotationsperiode von Ölpalmen. Alte Palmen wurden zerkleinert und auf der Fläche belassen um dort zu verrotten.

- Die ölhaltigen Früchte werden ganzjährig in regelmäßigen Abständen manuell geerntet. Erntehelfer schneiden erst einen Palmenwedel ab, um an den Fruchtstand zu gelangen (Foto 15, links). Nachdem der Fruchtstand abgeschnitten und zu Boden gefallen ist, wird er zusammen mit den losen heruntergefallenen ölhaltigen Früchten (Foto 15, rechts) eingesammelt. Die Fruchtstände werden gesammelt und mit Hilfe von unterschiedlichen Methoden zur Straße transportiert. In manchen Fällen werden motorisierte Handkarren benutzt, obwohl die bevorzugte Transportmethode größere Maschinen sind. Karren, die von Wasserbüffeln gezogen werden, sind immer noch häufig in unwegsamem Gelände in Gebrauch, auch um die Bodenverdichtung auf häufig überschwemmten Böden zu verringern.

Foto 15: Erntevorgang von Ölpalmen (links) und Frucht eines frisch geernteten Fruchtstands (rechts).

- Die Beseitigung der Vegetation rund um die Palmen ist eine Voraussetzung für eine effiziente Sammlung der Ernte auf dem Boden. Verluste von bis zu 20 % sind möglich, wenn unerwünschter Aufwuchs der Bodenvegetation den Boden zu dicht bedeckt und dadurch nicht alle heruntergefallenen Früchte gefunden und eingesammelt werden können. Eine Vielzahl von Methoden ist möglich, um die Vegetation zu beseitigen: eine Kombination von manuellem Jäten, Mulchmatten und Beweidung mit Weidevieh (Rinder und Büffel) ist möglich, aber auch Herbizide, wie Glyphosat werden oft eingesetzt (Foto 16).
- Die Art und Weise des Plantagenmanagements kann sich zwischen den Plantagen stark unterscheiden. Bei der Entfernung der Bodenvegetation kann generell zwischen flächigem und punktuellem Ausbringen von Glyphosat unterschieden werden.

Foto 16: Verfahren zur Beseitigung der Bodenvegetation unter Ölpalmen.

- Um optimale Wachstumsbedingungen in Plantagen aufrechtzuerhalten, kann eine Kombination von integriertem Nährstoffmanagement und integrierter Schädlingskontrolle angewendet werden. Abgesehen vom Aufschichten von alten Palmwedeln zwischen den Palmenreihen werden erhebliche Mengen ‚Abfall' (ausgepresste Fruchtstände) aus den Ölmühlen recycelt, indem sie als natürlicher Dünger aufgebracht werden. Zusätzliche Düngemittel (NO_3, PO_3 and Mg) sind erforderlich, um die hohe Produktivität der Ölfruchtproduktion aufrecht zu erhalten (Foto 17). Der restliche Abfall der Mühlen kann als Biokraftstoff zur Energieerzeugung verwendet werden.

Foto 17: Ausbringen von Dünger in Ölpalmplantagen (links) und aufgeschichtete Palmwedel (rechts).

- Insektizide werden verwendet, um z.B. den Befall des *Oryctes rhinoceros* zu kontrollieren. Als Teil des 'Integrierten Managements von Schädlingsbefall' werden auch einige wenige ausgewählte blühende Straucharten (z.B. Leguminosen und Turneraceae) an den Rändern der einzelnen Palmenflächen gepflanzt. Diese Pflanzen locken Hymenoptera an, die sich von

Insektenschädlingen ernähren (Foto 18). Ratten können Fraßschäden an den Früchten hervorrufen und werden teilweise durch den Einsatz von Rodentiziden kontrolliert. Alternativ können Schleiereulen mit Hilfe von Nisthilfeprogrammen angelockt werden, damit sie als natürliche Feinde Rattenbestände regulieren.

Foto 18: Integriertes Management von Schädlingsbefall: Anlocken von Schädlingspredatoren.

- Das Auftreten einer durch *Ganoderma* sp. verursachten Pilzkrankheit wurde auf mehreren Ölpalmplantagen beobachtet (Foto 19). Als Weißfäulepilz baut dieser Pilz Lignin ab und legt weiße Zellulose frei (Paterson 2007). Innerhalb einer Plantage können bis zu 20 % des gesamten Palmenbestandes befallen sein. Infizierte Palmen werden behandelt, indem der Boden um die Basis der Palme bis zu einer Höhe von 80 cm – 1 m aufschichtet wird. Damit kann allerdings nur die Ernteperiode weiter verlängern werden, während die Palme langsam abstirbt. Wenn die Infektion ein fortgeschrittenes Stadium erreicht hat, wird ein Graben mit einer Tiefe von bis zu 50 cm um die Basis der Palme angelegt. Die Palme soll damit isoliert werden, um einer Ausbreitung der Pilzsporen über den Boden entgegen zu wirken. Infizierte Palmen werden nicht frühzeitig entfernt, sondern werden bis zur nächsten Rodung für die nachfolgende Palmengeneration stehen gelassen.

Foto 19: Ölpalmen mit Symptomen eines durch Ganoderma sp. verursachten des Pilzbefalls.

- Zur Steigerung der Palmfruchterträge werden Gewebekulturen ausgewählter Palmenindividuen geklont. Die jungen Klone werden in Baumschulen gezüchtet und dort, je nach Alter in regelmäßigen Intervallen bewässert (Foto 20). Um pilzbedingte Verluste während der Entwicklungsphase zu reduzieren, werden die jungen Pflanzen mit Fungiziden besprüht.

Foto 20: Palm-Klone in der Pflanzschule.

Artenzusammensetzung

- Ein Großteil der ursprünglichen Artengemeinschaften einschließlich der Lebewesen in Laubstreu und im Boden wird durch Palmenkulturen stark verändert bzw. ersetzt. Neben den aufgeschichteten Palmwedeln, die auf dem Boden gelassen werden, um zu verrotten, ist der Boden in vielen Gebieten unbedeckt und damit ungeschützt. Häufiges Auftreten größerer Oberflächenrisse und Algenwachstum auf der Oberfläche von exponierten Böden, besonders auf flachem Grund neben den terrassierten Hügeln, lässt auf periodische Überschwemmungen schließen. Ältere Plantagenbestände auf hügeligen Flächen waren von einer Farnart besiedelt – *Nephrolepis biserrata*, eine Pflanze, die häufig in gestörten Gebieten auftritt und typischerweise mit Sukzession nach Bränden assoziiert wird. Ihre Anwesenheit deutet auf stark ruderale Merkmale von Standorten, auf denen Nährstoffe frei beweglich bzw. durch eine kürzlich stattgefundene Störung freigeworden sind. Möglicherweise ist ihre Präferenz für kürzlich abgebrannte Flächen und für Aufschichtungen von degradierenden Palmabfällen ein Indikator für 'freies Kalium'. Kalium ist ein Element, das während des Abbrennens in den Böden freigesetzt wird und das auch weithin als Dünger in Palmenplantagen verwendet wird. Eine weitere Farnart - *Dicranopteris linearis* – welche lokal sehr dichte Bestände bildet, wurde außerhalb der Plantagen, an den Grenzen von Plantagen und entlang von Straßen identifiziert. Auch diese Art scheint ein Störungszeiger zu sein.
- In den älteren Ölpalmplantagen wurden Gelbbauch- oder Augenstreifbülbül (*Pycnonotus goiavier* beobachtet und Rufe des Schwarznackenpirols (*Oriolus chinensis)* in den Uferzonen und in den Grasbüscheln der jungen Plantagenbestände Schwärme von Schwarzkopfnonnen (*Lonchura*

atricapilla) wahrgenommen. Traueradler und Schlangenweihe wurden im geschützten Waldnaturschutzgebiet ‚Bidu-Bidu' beobachtet. Außerhalb von Schutzgebieten konnten nur wenige Vögel beobachtet werden. Gesichtet wurden nur weit verbreitet Arten, wie Schwalben, Gelbbauch- oder Augenstreifbülbül und Hirtenmaina.

- Neben kleinen Termitenkolonien auf manchen Flächen konnten nur sehr wenige Hymenoptera gesehen werden.
- Ohne weitere Prüfung und Rücksprachen mit lokalen Experten bleibt es unklar, ob die Dominanz der Gräser in den Plantagen eine Reaktion auf chemische Unkrautbekämpfung ist oder durch die kontinuierliche Beweidung durch Rinder und Büffel verursacht wird. Eine bestimmte Grasart – *Paspalum conjugatum* - ist oft mit freieren Flächen an Bächen und Kanälen assoziiert. Ähnlich wie *N. biserrata* wird diese Art oft auf Flächen, die kürzlich abgebrannt wurden, gefunden.

Mikroklimatische Pilotmessungen

Messungen in einer jungen Ölpalmplantage und dem angrenzenden Waldgebiet an einem sonnigen Nachmittag zeigen, dass die relative Luftfeuchtigkeit innerhalb der Ölpalmplantage dramatisch niedriger ist als im angrenzenden Wald (Abbildung 11). Während der gleichen Messperiode ist die Lufttemperatur in der jungen Ölpalmplantage deutlich höher und verringerte sich in Richtung des Waldes (Abbildung 12). Zusätzlich dazu ist die Temperatur und Luftfeuchtigkeit in den bewaldeten Bereichen stabiler als auf den Ölpalmflächen, wo höhere Fluktuationen festgestellt wurden.

Messungen in einer 20-Jahre alten Ölpalmplantage, dem angrenzenden bewaldeten '*High Conservation Value*' Gebiet sowie an der Grenze zwischen beiden Flächen zeigen, dass die relative Luftfeuchtigkeit in der Ölpalmplantage immer am höchsten und im Wald am niedrigsten war (Abbildung 13). Innerhalb der ersten drei Stunden der Messungen war die Umgebungstemperatur im Wald am niedrigsten und am höchsten im Waldrandgebiet. Während der nächsten fünf Stunden, am späteren Nachmittag, war die Umgebungstemperatur im Wald höher als in den Ölpalmplantagen und am niedrigsten am Waldrand (Abbildung 14). In der Nacht war die Temperatur in der Ölpalmplantage höher als im Wald oder am Waldrand. Die Bodentemperatur war über die gesamte Messperiode in der Ölpalmplantage am höchsten und am niedrigsten innerhalb des bewaldeten Gebiets, wo auch die Bodentemperatur am konstantesten blieb.

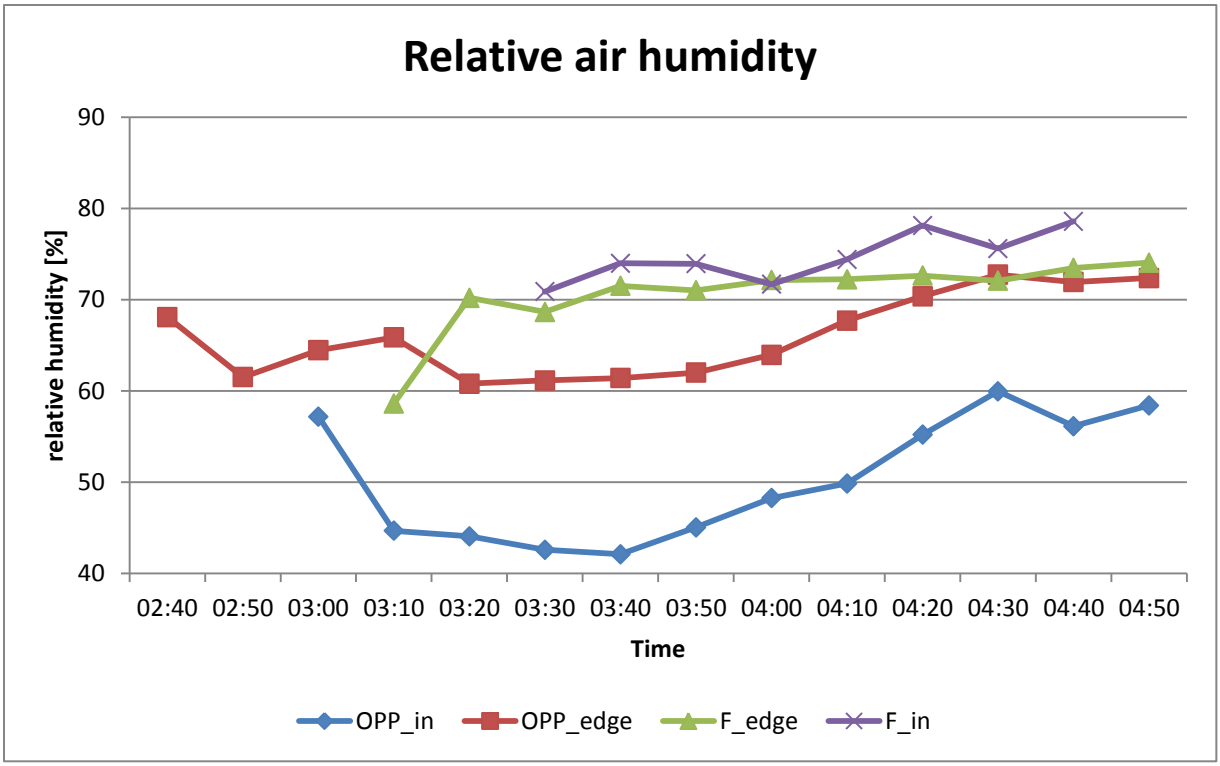


Abbildung 11: Aufzeichnungen der relativen Luftfeuchtigkeit in einer jungen Ölpalmplantage und angrenzendem Wald.

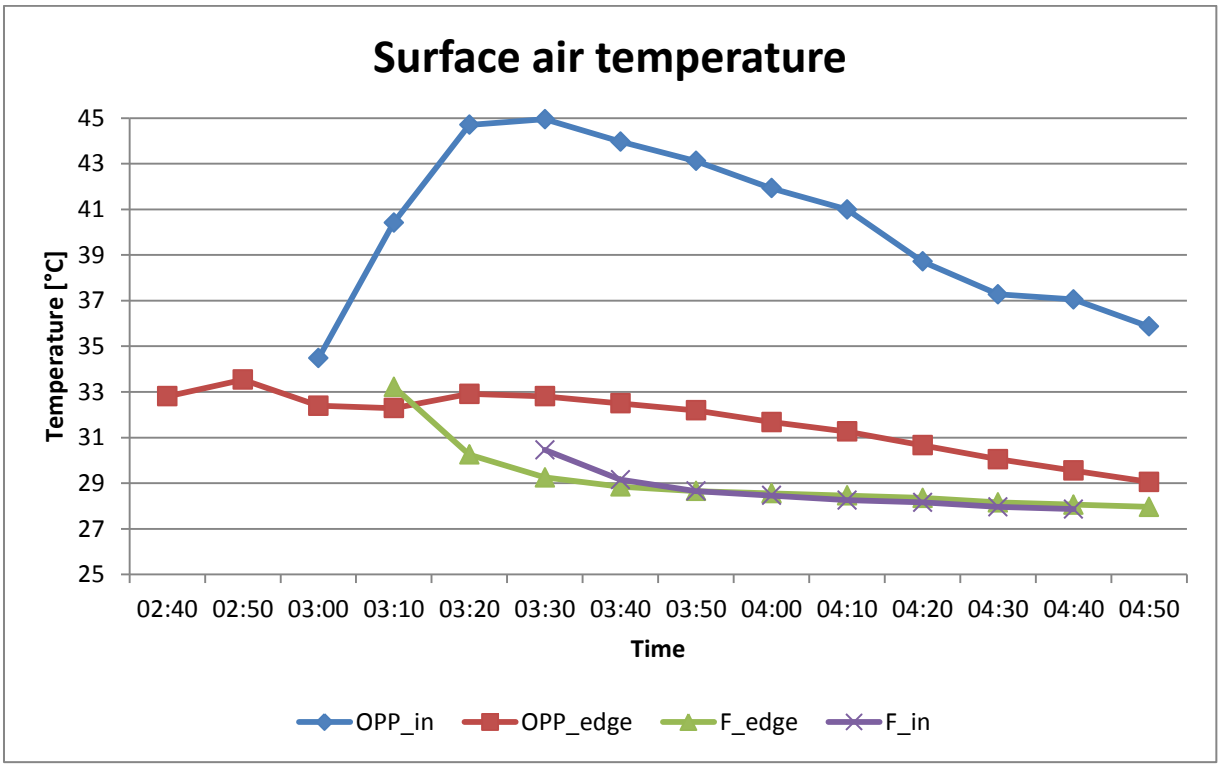


Abbildung 12: Messungen der Umgebungsoberflächentemperatur in einer jungen Ölpalmplantage und angrenzendem Wald.

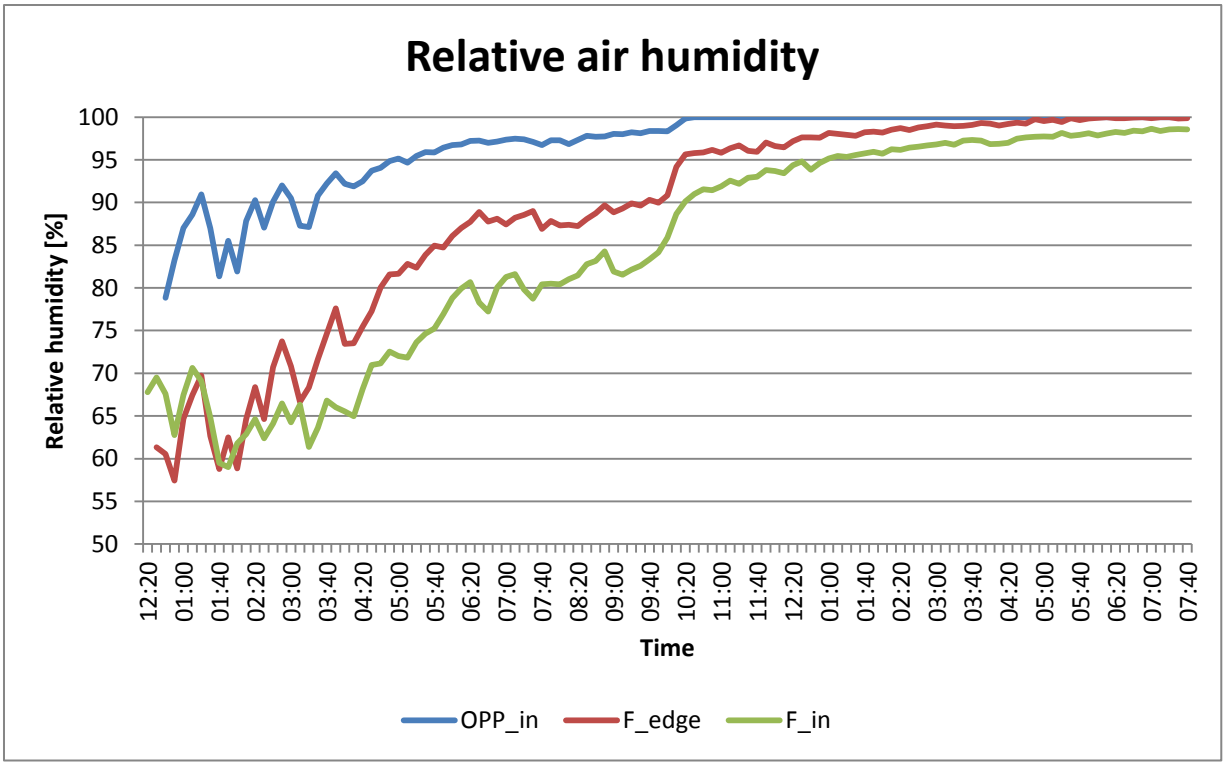


Abbildung 13: Aufzeichnungen der relativen Luftfeuchtigkeit in einer 20-Jahre alten Ölpalmplantage und der angrenzenden bewaldeten ‚High Conservation Value' Fläche.

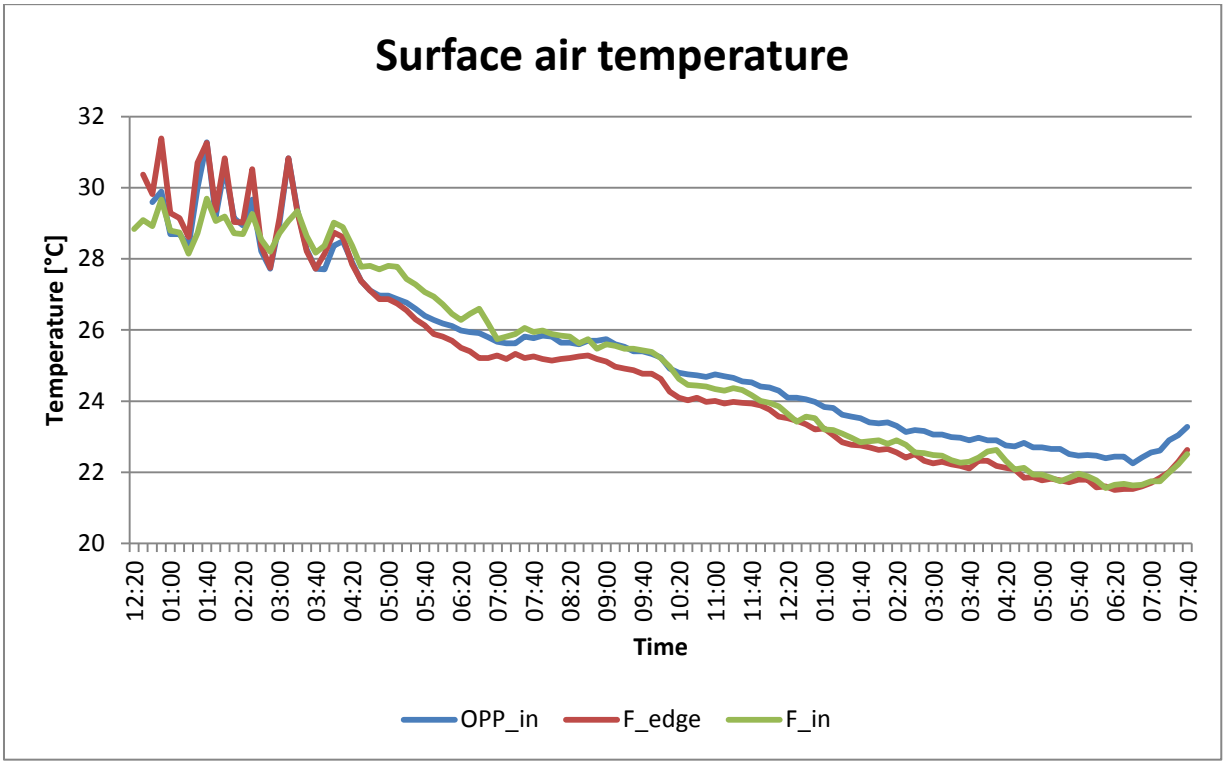


Abbildung 14: Aufzeichnungen der Umgebungsoberflächentemperatur in einer 20-Jahre alten Ölpalmplantage und der angrenzenden bewaldeten ‚High Conservation Value' Fläche.

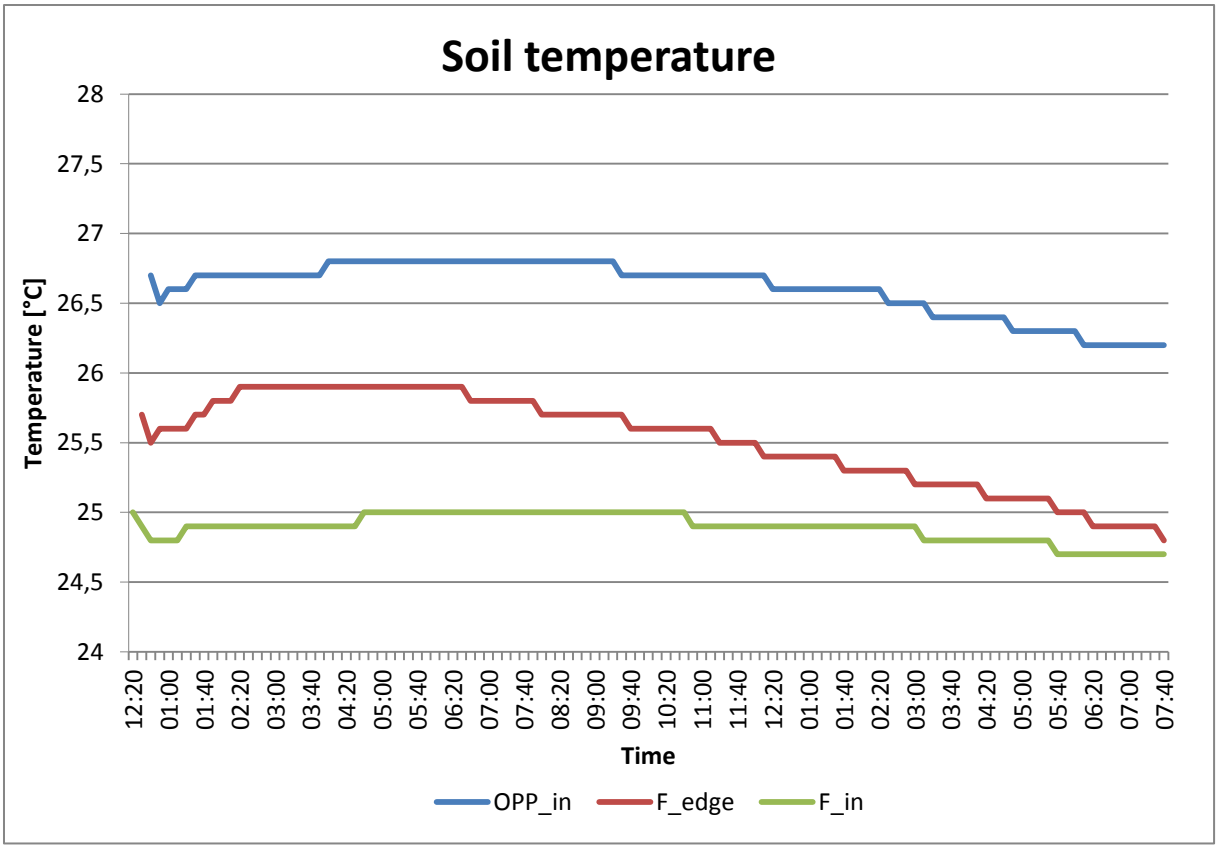


Abbildung 15: Aufzeichnungen der Bodentemperatur in einer 20-Jahre alten Ölpalmplantage und der angrenzenden bewaldeten ‚High Conservation Value' Fläche.

II 2.1.2 Ökosystem-basierte Situationsanalyse (ECOSEFFECT Schritt 2.)

Das Wissen zur Situation der Ökosysteme in Sabah wurde systematisch in einem konzeptionellen Modell zusammengefasst. Es ist das Ergebnis einer Literaturauswertung in Kombinationen mit Informationen von lokalen Stakeholder und Experten sowie Ergebnissen von eigenen Beobachtungen im Feld. Die identifizierten und Ökosysteme beeinflussenden Komponenten wurden im konzeptionellen Modell thematisch gruppiert (Abbildung 16). Der folgende Abschnitt gibt einen Überblick über diese im konzeptionellen Modell visualisierten thematischen Gruppen.

Die Biodiversität von Sabah umfasst funktional zusammenhängende Waldökosysteme, darunter Tieflandwälder (unterhalb von 300 m über dem Meeresspiegel) und besondere Heidewälder (Kerangas), Prä- bzw. Submontan- und Dipterocarpaceae-Wälder (300 m – 1000 m über dem Meeresspiegel) sowie Bergwälder (über 1000 m über dem Meeresspiegel). Neben den terrestrischen Systemen sind auch Feuchtgebiete und Flusssysteme wichtige Ökosysteme. An der nördlichen Spitze der Insel Borneo gelegen und vom Südchinesischen Meer und der Sulusee umgeben sind auch marine Ökosysteme ein relevanter Bestandteil der Biodiversität Sabahs (u.a. Mangrovenwälder). Viele bedeutende und bedrohte Arten wie etwa Orang-Utan oder Nasenaffen sowie Vogelarten wie der Runzelhornvogel (*Aceros corrugatus*) der zur Familie der Nashornvögel gehört sind weithin bekannt. Eingebettet in den Ökosystemkomplex der Wälder, Feuchtgebiete und Flüsse sind Ölpalmplantagen. Ölpalmanbau stellt inzwischen das wichtigste Landnutzungssystem in Sabah dar.

Die funktionalen Ökosysteme Sabahs stellen der lokalen Bevölkerung und der gesamten Menschheit eine Reihe von Ökosystemdienstleistungen zur Verfügung. Die Bereitstellung von Biomasse einschließlich Nahrung, Holz und Fasern, Nicht-Holz-Produkten aber auch von (Trink-)Wasser sind Grundlagen für das menschliche Wohlergehen. Die Regulation verschiedener Kreisläufe, wie Wasser und Nährstoffzyklen und klimatischer Prozesse sind für das Überleben der Menschen unverzichtbar. Ökosysteme bieten außerdem eine Vielzahl von kulturellen Dienstleistungen. Vergleichbar mit den ökologischen Dienstleistungen, bieten auch die sozialen Systeme soziale Leistungen, die zum menschlichen Wohlergehen beitragen.

Ökologische Schlüsselattribute, Stresse und Bedrohungen

Die Funktionalität von Sabahs Biodiversität hängt von dem Vorhandensein einer Reihe von biotischen und abiotischen Faktoren ab, die zur unmittelbaren Funktion und nicht zuletzt zur Resilienz und adaptiven Kapazität der Systeme beitragen. Entsprechende abiotische Faktoren umfassen die Atmosphäre, Hydrosphäre und Lithosphäre. Die zentralen biotischen Faktoren sind Biomasse (z.B. Baumbestand, Waldfläche), Information (genetische und funktionelle Vielfalt) und Netzwerk (Interaktionen, Konnektivität).

Zu den ökosystemaren Stressen (Symptome der Belastung, negative Veränderungen von ökologischen Schlüsselattributen), die identifiziert wurden, gehören meso- und mikroklimatische Veränderungen, verschlechterte Luft-, Wasser- und Bodenqualität, Wassertemperaturanstieg, Veränderungen im hydrologischen Regime und Ausbrüche von Krankheiten und Schädlingen sowie der Verlust von Biomasse, Informationen und Netzwerken in Verbindung mit Habitaten und Arten. Teilweise sind die Stresse kausal miteinander verknüpft und treten als verstärkende Treiber für andere Stresse oder Ursachen dieser Belastungen auf. Z.B. reduziert die Extraktion von nährstoffreicher Biomasse die natürliche Nährstoffrückkehr in den Boden. Als Konsequenz werden Düngemittel ausgebracht, um die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten, was wiederum zu weiteren Stressen führt, wie beispielsweise dem vermehrten Abfluss von Agrochemikalien in die Vorfluter.

Abgesehen vom globalen Klimawandel sind die direkten Ursachen von Stressen miteinander verknüpfte anthropogene Aktivitäten auf lokaler und regionaler Ebene. Die wichtigsten Kategorien der vom Menschen verursachten Bedrohungen sind die Manipulation der Hydrologie einschließlich der Unterbrechung der Grund- und Oberflächenwasserströmen und die Exposition von Wasserläufen, Rauch und Smogentwicklung, Abfluss von Agrochemikalien, Abwässer der Palmölmühlen, Vergiftung und auch feste Abfälle. Das mechanische Umwälzen, das Freilegen und die Verdichtung von Böden wiederum bedeuten eine gewichtige Störung der Lithosphäre. Die Übernutzung der natürlichen Ressourcen und die Störung der Tiere stellen eine Gruppe von Bedrohungen dar, welche Rodung und Abholzung beinhalten, aber auch die Isolation on Tierpopulationen und das Töten von Tieren. Darüber hinaus verursachen die Ausbreitung invasiver oder exotischer Arten, die Verbreitung von Krankheiten und die Manipulation der natürlichen Artenzusammensetzung erhebliche Stresse für die Biodiversität Sabahs.

Beitragende Faktoren

Eine Vielzahl von komplex interagierenden Faktoren trägt zu den identifizierten Bedrohungen bei, die wiederum zu den beobachteten Stressen der Biodiversität von Sabah führen. Einige von ihnen stellen Haupttreiber dar, während andere einen subtileren Einfluss haben. Alle Faktoren wurden in thematische Gruppen eingeordnet.

Die Regierung von Sabah unterstützt das Übertragen von Besitzrechten zur ökonomischen Entwicklung des Landes. *Governance*-bezogene Faktoren führen zu Landnutzungsänderungen. Auch zahllose institutionelle Faktoren werden politisch gesteuert. Bereiche wie Bildung, Biodiversitätsschutz und die Durchführung von naturerhaltenden Maßnahmen wie z.B. die Renaturierung von Habitaten, werden von staatlichen Einrichtungen und Nichtregierungsorganisationen verantwortet.

Nationale und internationale Politik beeinflusst auch sozio-kulturelle sowie sozio-ökonomische Faktoren in Sabah. Das Einstellen der traditionellen Lebensweise, die mit der naturverbundenen Nutzung natürlicher Ressourcen einhergeht, wird u.a. durch nationale und internationale politische Entscheidungen gelenkt und nicht zuletzt von der EU-Kraftstoffverordnung geprägt. Die steigende Nachfrage nach Rohstoffen wie Palmöl und Holz sind die Hauptursachen von Landnutzungsänderungen. Außer der Waldbewirtschaftung und der Umwandlung von Waldflächen in Ölpalmplantagen sind in Sabah auch Bergbau, Subsistenz-Wirtschaft, Fischerei, Jagd und das Ernten von Vogelnestern sowie Tourismus für das Verständnis von Bedrohungen der Biodiversität relevant.

Andere Faktoren, die zur Degradierung von Ökosystemen beitragen, hängen indirekt mit der geografischen Lage, den physikalischen Bedingungen und der räumlichen Ausstattung Sabahs zusammen. Der weltweit steigende Bedarf an Nahrungsmitteln und Energie sowie die Bereitschaft, immer größere Gebiete landwirtschaftlich nutzbar zu machen, tragen zur großflächigen Bedeckung mit Ölpalmplantagen in Sabah bei. Durch die hohe Profitabilität und den sicheren Absatzmarkt werden andere Formen der Landnutzung unterdrückt. Um die Flächennutzung zu maximieren, werden auch weniger geeignete Flächen wie Torfmoore, Ufergebiete oder Steilhänge zum Anbau von Ölpalmen in Anspruch genommen. Die Vorbereitung der Flächen an marginalen Standorten ist mit noch größerem Aufwand für die Produzenten und negativen Folgen für die Umwelt verbunden. Das Trockenlegen von Feuchtgebieten und Anlegen von Kontourterrassen können z.B. irreversible Schäden verursachen.

Bewertung von Elementen

Die Ergebnisse aller Werte, die während des MARISCO-basierten Bewertungsverfahrens eingeschätzten wurden, sind in Tabelle 2 im Anhang II aufgelistet.

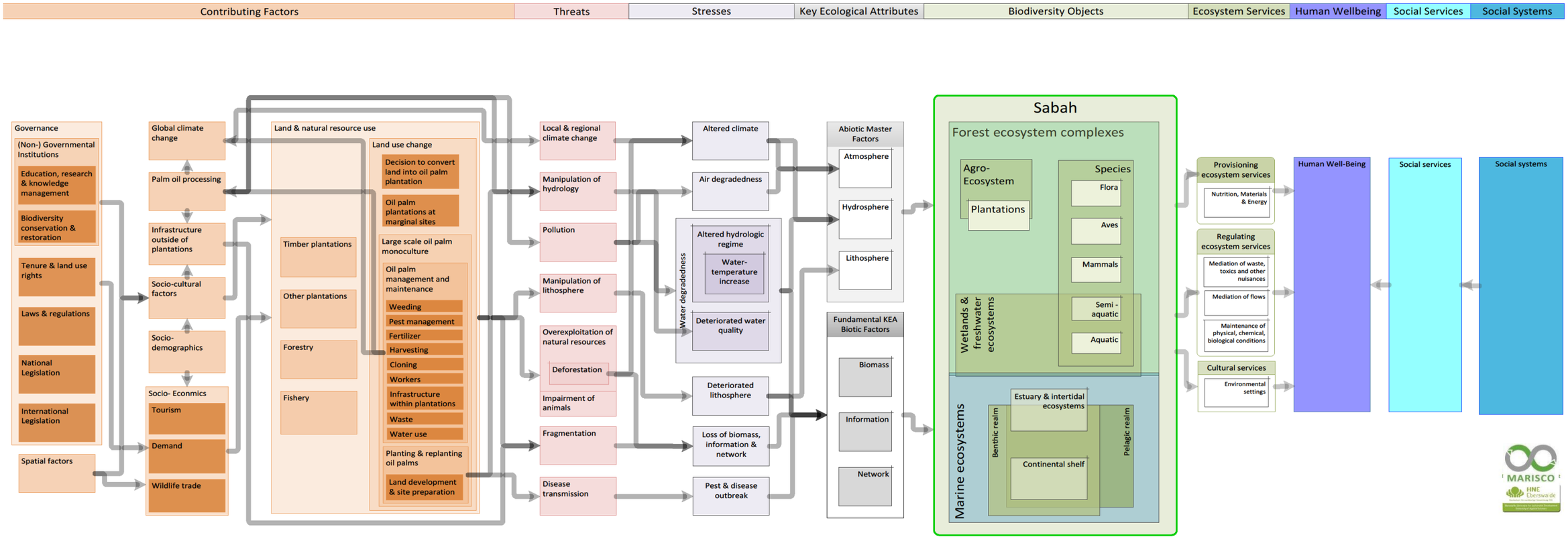


Abbildung 16: Vereinfachte Darstellung des konzeptionellen Modells, welches die Situation der Biodiversität in Sabah darstellt.

II 2.2 Ergebnisketten mit Integration von Prinzipien und Kriterien der Zertifizierungssysteme

II 2.2.1 Strategische Interpretation (ECOSEFFECT Schritt 3.)

Die beiden Nachhaltigkeitsstandards RSPO(-RED) und ISCC wurden in separaten Analysen gleichzeitig untersucht. Die Kriterien und Indikatoren beider Standards wurden als Strategien bzw. Aktivitäten dargestellt. Anschließend wurden die Wechselwirkungen der Strategien innerhalb eines Standards beurteilt.

Kohärenz

RSPO(-RED)

Die einzelnen Strategien innerhalb des RSPO(-RED) Standards stehen teilweise in Wechselwirkung zueinander. Etwa 20% der 49 RSPO Kriterien (inklusive RSPO-RED) stehen in Abhängigkeit zu anderen Kriterien, wie in Abbildung 17 durch die Verbindung mit einem blauen Pfeil dargestellt. Andere Strategien stehen in einer engen Wechselwirkung zueinander, die möglicherweise positive Synergieeffekte zum Erreichen eines bestimmten Resultats bewirken könnte (gelbe Verbindung in Abbildung 17)

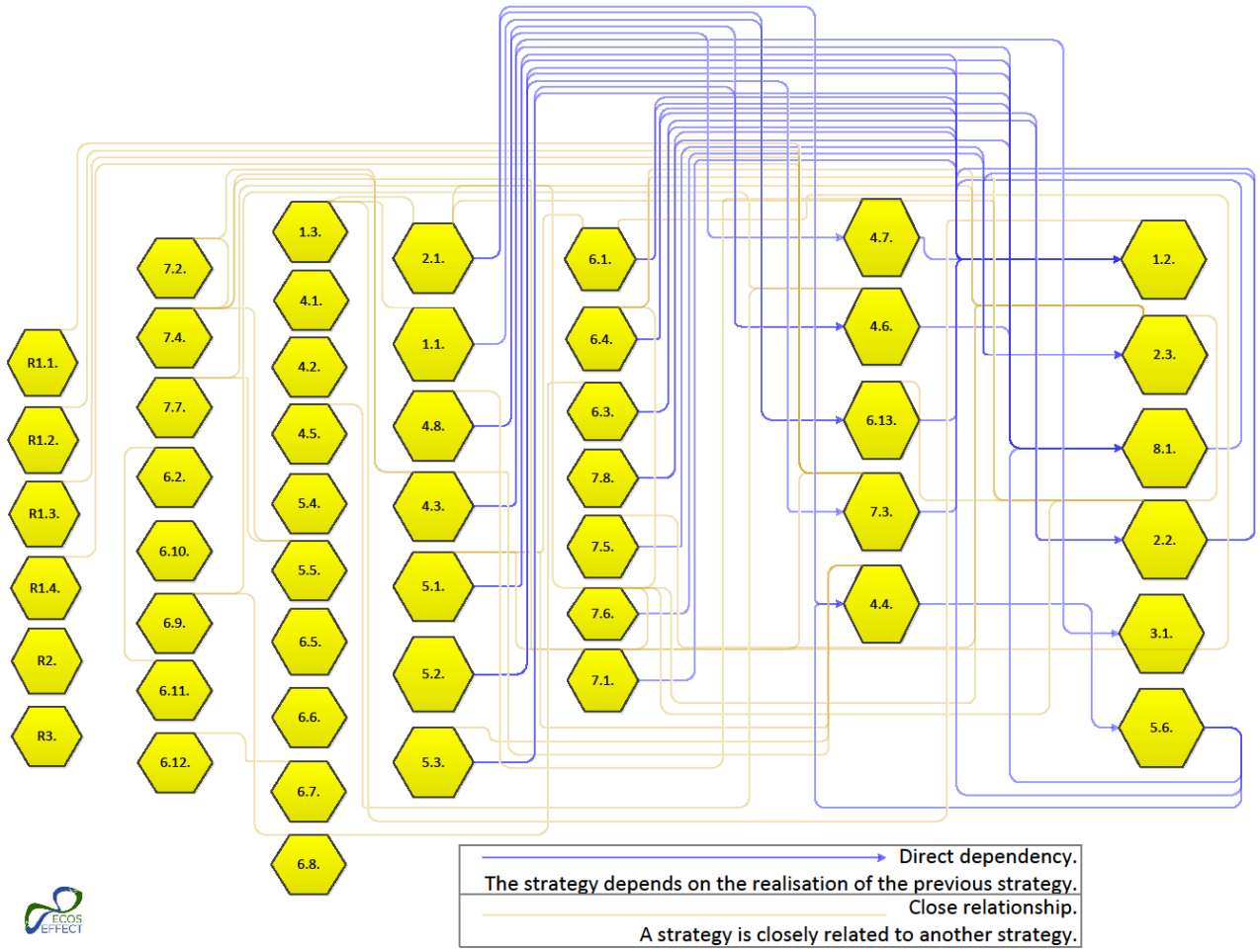


Abbildung 17: Kohärenzanalyse: Wechselwirkungen innerhalb des RSPO(-RED) Standards.

ISCC

Viele der Kriterien des ISCC Standards stehen in gegenseitiger Wechselwirkung zueinander. Drei der ISCC Kriterien sind abhängig von anderen Kriterien (Abbildung 18 Verbindung durch blauen Pfeil) und 42 Kriterien sind entweder eigenständig oder stehen in einer unterstützenden, möglicherweise synergetischen Verbindung zueinander (Gelbe Verbindung, Abbildung 18).

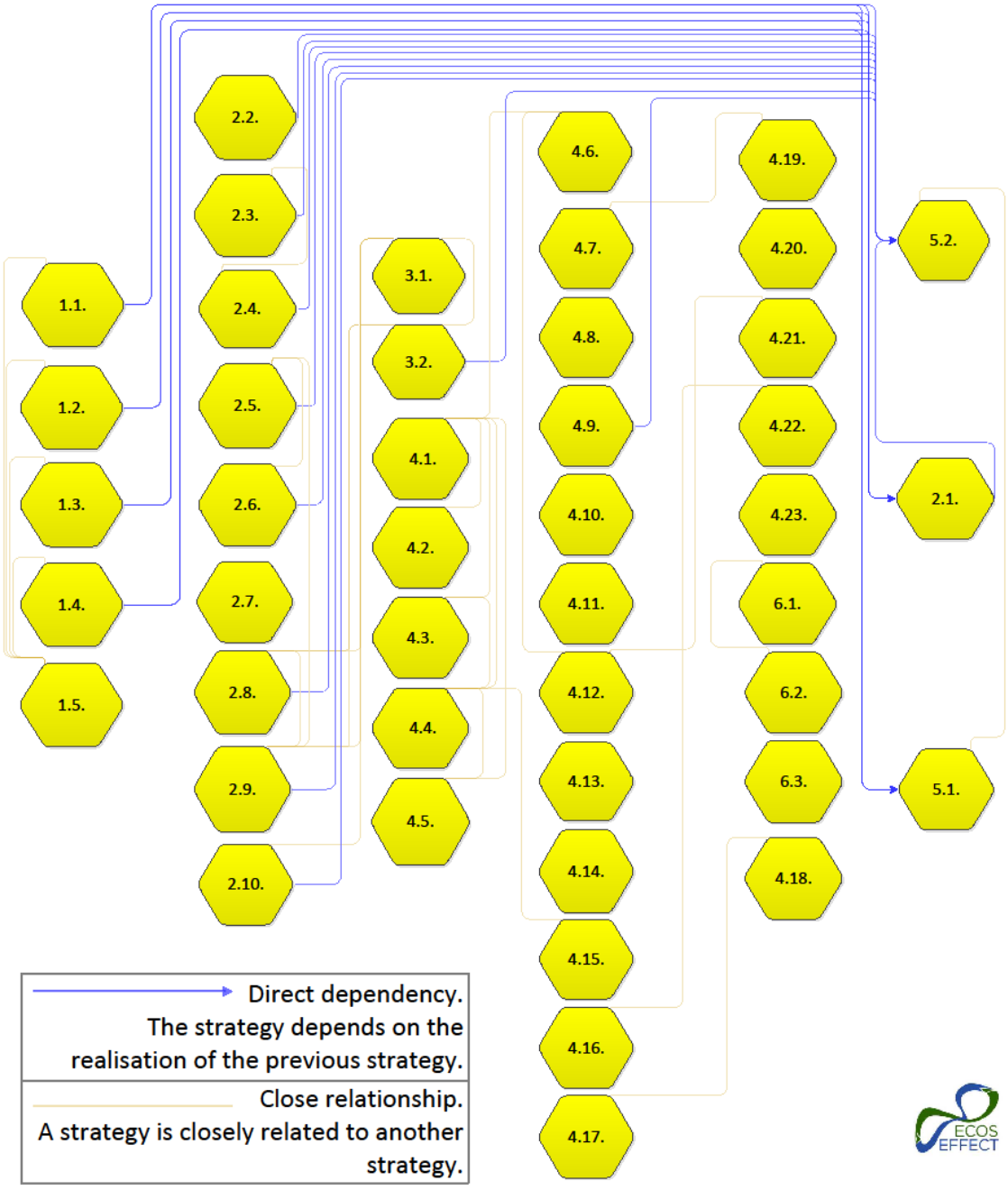


Abbildung 18: Kohärenzanalyse: Wechselwirkungen innerhalb des ISCC Standards.

II 2.2.2 Leverage points (ECOSEFFECT Schritt 4.)

RSPO(-RED)

RSPO(-RED) adressiert beitragende Faktoren aus der Situationsanalyse hauptsächlich aus dem Bereich der staatlichen und institutionellen Steuerung direkt, wie z.B. die Rechte der Landnutzung und des Landbesitzes, sowie Faktoren, die mit der Nutzung natürlicher Ressourcen und im speziellen mit dem Management und der Aufrechterhaltung von Ölpalmplantagen. Außerdem zielt RSPO auf soziale und sozio-ökonomische Faktoren direkt ab.

Die RSPO-RED Kriterien R3, R4 und R5 konnten nicht in die Situationsanalyse integriert werden, da sie sich auf die Auditaktivitäten und die Lieferkette beziehen, welche in der aktuellen Situationsanalyse keine Rolle spielen.

Die drei RSPO(-RED) Strategien (3.1., 4.1., 8.1.), die als unterstützende Strategien identifiziert wurden und in enger Beziehung zu anderen Strategien stehen, konnten auch in das Modell kartiert werden.

Einige Kriterien und Indikatoren richten sich direkt auf das menschliche Wohlergehen aus: 4.6.12, 4.7., 6.9., 6.6., 6.5., 6.8., 5.2.5., 6.3. und können als Äquivalente von ‘sozialen Dienstleistungen‘ aufgefasst werden, da sie in direkt zum Wohlergehen beitragen.

ISCC

ISCC adressiert beitragende Faktoren aus der Situationsanalyse direkt, die im Bereich der staatlichen und institutionellen Steuerung sowie der Landnutzung liegen.

Sieben der Strategien (3.1; 3.2; 4.5; 4.12; 4.13; 4.20; 4.23) verstärken das menschliche Wohlergehen direkt und werden daher als Äquivalent zu ‚sozialen Dienstleistungen‘ verstanden.

Der Stichtag, der in Kriterium 1.5. verankert und auf Januar 2008 festgelegt ist, fungiert als sekundäre Strategie. Dieses Datum gibt den zeitlichen Grenzwert zur Umwandlung von Flächen mit hohem ökologischen Wert oder einem hohen Kohlenstoffgehalt an (festgeschrieben in 1.1., 1.3., 1.4.). Flächen, die nach diesem Datum umgewandelt wurden dürfen nicht unter ISCC zertifiziert werden.

Kriterium 1.2. konnte nicht in die Situationsanalyse integriert werden, da in Sabah natürlicherweise keine Grünlandflächen vorzufinden sind.

II 2.2.3 Theorie des Wandels (ECOSEFFECT Schritt 5.)

RSPO(-RED)

Faktoren, die von RSPO(-RED) direkt adressiert werden, beeinflussen weitere Faktoren, die letztendlich zu verschiedenen ökosystemaren Bedrohungen der Biodiversität in Sabah führen. Wenn nun ein solcher Faktor innerhalb einer Wirkungskaskade adressiert und in ein positives Resultat umgewandelt wird, dann kann dies weitere positive Veränderungen innerhalb der Wirkungskette auslösen. Wenn effektive Veränderungen geschaffen werden, können möglicherweise bestehende ökologische Stresse reduziert und so das menschliche Wohlergehen langfristig gesichert werden.

Das Zertifizierungssystem von RSPO(-RED) adressiert kritische und sehr kritische Faktoren, die in Verbindung mit der Regierungsführung stehen. Obwohl auch Elemente, die strategisch weniger relevant sind, angesprochen werden (vergleiche Tabelle 4, RSPO-RED im Anhang II), ist es plausibel, dass eine Kaskade positiver Veränderungen ausgelöst wird. Das Respektieren von Gewohnheits- und Landbesitzrechten und die Einhaltung von Vereinbarungen zwischen den Grundbesitzern und der Regierung stellen sicher, dass Teile von Sabah im Besitz der lokalen Bevölkerung bleiben. Die lokale Bevölkerung besitzt eigenes Land und kann es auf traditionelle und nachhaltige Weise bestellen. Die Subsistenzwirtschaft unterstützt die lokale Nahrungsmittelversorgung und sichert das finanzielle Einkommen von Familien und Gemeinden und kann somit zur Armutsbekämpfung beitragen. Eine

angemessene und faire Kompensation für den Verkauf von Land bringt einen kurzfristigen wirtschaftlichen Gewinn und vermindert Landstreitigkeiten und daraus resultierende Konflikte.

Auch die Kompensation der kritischen Ressourcenverluste, die mit schwindenden Waldressourcen und Nahrungsquellen in Verbindung stehen, trägt zum Wohlbefinden der betroffenen Bevölkerung mittels wirtschaftlicher Gewinne bei. Andererseits wird durch die steigende Abhängigkeit von lokalen Märkten zum Lebensmitteleinkauf die Autonomie der Landbevölkerung deutlich verringert und begünstigt die Abwanderung in Städte und Aufgabe der traditionellen Lebensweise.

Effektive Verbesserungen in der Struktur der Landesregierung und staatlichen Steuerung schaffen gesellschaftliche und institutionelle Fortschritte, die Grundlage zur nachhaltigen Entwicklung bieten. Alternative Einkommensmöglichkeiten z.B. durch Öko-Tourismus können daraufhin geschaffen werden. Nachhaltiger Tourismus profitiert wirtschaftlich von der verantwortungsvollen Nutzung der Natur. Wenn er allerdings nicht gut geplant, organisiert und kontrolliert wird, kann er sich negativ auf die Biodiversität auswirken. Wichtig sind dabei die Regulation von Touristenzahlen und die Einhaltung von einem Mindestabstand zu Wildtieren oder fragilen Habitaten. Safaritouren mit hellen Suchscheinwerfern oder Motorboten können immense Störungen für die Wildtiere bedeuten, die sich ohnehin nur noch in kleinen Resthabitaten finden. Aufgrund von anderen Einflussfaktoren, die durch das Zertifizierungssystem unangetastet bleiben, wie das Schwinden von Habitaten oder die schlicht mit der geographischen Lage Sabahs zusammenhängen, ist die gesteigerte Entwicklung von Ökotourismus relativ unplausibel.

Nichtsdestotrotz kann durch alternative Einkommensmöglichkeiten der Anreiz oder die wirtschaftliche Notwendigkeit zum Ölpalmenanbau reduziert werden. Dadurch würden auch die Bedrohungen reduziert werden, die durch die Entwicklung des Landes aufgrund von Flächenumwandlung und dem Bewirtschaften der Plantagen entstehen.

Wirksame Verbesserungen bei der Durchsetzung von Gesetzen und Umweltverordnungen helfen den Betrieb von Palmölmühlen zu verbessern und die Freisetzung von umweltschädlichen Abwässern deutlich zu reduzieren. Die Freisetzung von Schadstoffen aus Palmölmühlen wird zwar durch RSPO(-RED) direkt adressiert und wirksam beeinflusst, allerdings kann es nach wie vor zu unbeabsichtigtem Austritt von Chemikalien kommen.

RSPO-RED verhindert sehr wirkungsvoll die Rodung weiterer Flächen, die sich potentiell zur Kultivierung von Ölpalmen eignen. RSPO-RED Kriterium R1.1. verlangt, dass auf dem zu zertifizierenden Land bereits seit mindestens Januar 2008 Ölpalmen kultiviert wurden. Explizit sind Flächen, die im Januar 2008 noch Primär- und Sekundärwälder, traditionell bewirtschaftete Felder (Wanderfeldbau) und andere landwirtschaftliche Flächen (inklusive Kautschuk- und Kakaoplantagen), Torfländer und Feuchtgebiete darstellen, effektiv vor Umwandlung in Ölpalmplantagen geschützt. Hochwassergefährdete Gebiete werden allerdings nicht speziell behandelt. Zudem erfordert der Standard nicht die Wiederherstellung von natürlichen Habitaten innerhalb von Plantagen (mit Ausnahme von Uferzonen auf den Flächen, die schon vor 2008 kultiviert wurden). Daher bleiben relevante existierende Stresse bestehen und können nicht durch den Standard gemindert werden. Der effektive Schutz der oben genannten Flächen kann nur durch den Zusatz von RSPO-RED gewährleistet werden, da RSPO unter Kriterium 7.3. lediglich fordert, dass Primärwaldflächen und die durch ein HCV-Assessment identifizierten besonders schützenswerten Flächen nicht nach November 2005 umgewandelt worden sein dürfen.

Das Bepflanzen von Steilhängen ist unter RSPO(-RED) Zertifizierung weiterhin möglich, wenn die Kultivierung von Ölpalmen z.B. durch den Bau von Terrassen ‘angemessen’ durchgeführt wird. Auf der einen Seite trägt Kriterium 7.4 zur Vermeidung von Pflanzungen an steilen Hängen bei, auf der anderen Seite ist das Pflanzen an steilen Hängen nicht untersagt. Wo immer während der Exkursionen Pflanzungen an steilen Hängen beobachtet werden konnten, waren Terrassen angelegt. Indikator 4.3.2 besagt, dass eine Managementstrategie für Bepflanzungen von Hängen mit einer Neigung zwischen 9 und 25 Grad

vorhanden sein soll, wenn nicht auf andere Weise durch die *Standardvorgehensweise* beschrieben [*A management strategy shall be in place for plantings on slopes between 9 and 25 degrees unless specified otherwise by the company's SOP*]. Daher wird angenommen, dass Pflanzungen an steilen Hängen unter Umständen sogar gefördert und somit von RSPO(-RED) nicht effektiv umgewandelt werden.

RSPO verweist dabei auf die *Malaysische gute landwirtschaftliche Praxis*, die in der nationalen Gesetzgebung verankert ist und besagt, dass Neupflanzungen nicht auf Hängen mit einer Neigung von mehr als 25° kultiviert werden sollen[16]. Weiterhin wird dort festgelegt, dass Ölpalmen nicht auf Flächen über 300 Metern über dem Meeresspiegel angepflanzt werden sollen.

Es wird nicht davon ausgegangen, dass allein die Prävention von zukünftigen Landnutzungsveränderungen ausreicht, um positive Wirkungen für die Biodiversität zu schaffen. Selbst wenn keine weitere Änderung der aktuellen Landbedeckung stattfinden würde, bliebe das Ausmaß der negativen Auswirkungen der großflächigen Ölpalmenbedeckung weiterhin bestehen. Doch RSPO(-RED) zielt auch auf das Anbausystem innerhalb der existierenden Plantagen ab. Das Managementsystem unter RSPO(-RED) vermindert Probleme im Zusammenhang mit ‚Unkrautvernichtung', ‚Pflanzenschutz', 'Einsatz von Düngemitteln', ‚Arbeitern' und ‚Wassernutzung'. Innerhalb dieser Themengebiete werden Verbesserungen der landwirtschaftlichen Praxis am wirksamsten behandelt. Die Allgemeinbildung der Arbeiter auf den Plantagen und ihre Kenntnisse in Bezug auf Pflanzenschutz werden durch Trainings- und Bildungsprogramme erweitert. Die Arbeiter erhalten faire und rechtmäßige Verträge und sind auf der Plantage offiziell registriert. Dadurch liegt es nahe, dass sie auch von den Schulungsprogrammen zur Steigerung der Kapazität erreicht werden. Allerdings können die Effektivität der Verfahren und Ergebnisse eines solchen Trainings der vorliegenden Studie nicht näher bewertet werden (relevante Fragen zur Effektivität wären: Wie viel wird gelernt? Führt Gelerntes zu Verhaltensänderungen?).

Die betriebliche Dokumentation von Abläufen sowie die Kommunikation zwischen Arbeitern und Vorgesetzten werden durch RSPO(-RED) effektiv verbessert und tragen erheblich zur Steigerung der Transparenz von zertifizierten Unternehmen bei.

Durch kontrollierte Düngemittelanwendung und dem Einsatz von organischem Dünger, kombiniert mit einer regelmäßigen Kontrolle des Bodennährstoffgehalts, können Düngemittel auf den Plantagen effizienter eingesetzt werden. Die Verwendung von Düngemitteln stellt eines der kostenintensivsten Verfahren im Ölpalmenanbau dar. Es ist also im eigenen Interesse der Produzenten Düngemittel einzusparen, um so Kosten zu senken [Quelle: persönliche Kommunikation mit Palmölproduzenten]. Zur Steigerung des Ertrags oder um ein profitables Niveau der Früchteproduktion aufrechtzuerhalten wird, neben vermehrtem Einsatz von organischem, weiterhin anorganischer Dünger auf den Plantagen ausgebracht. Der Abfluss von Düngemitteln z.B. in die Vorfluter, kann nicht wirkungsvoll aufgehalten werden.

Die sogenannte *gute landwirtschaftliche Praxis* fördert die verantwortungsvolle Anwendung von Düngemitteln und anderen Agrochemikalien. Dennoch sind flächige Eingriffe mit chemischen Herbiziden, wie Glyphosat, nicht verboten. Glyphosat wird verwendet, um die Bodenvegetation zu entfernen, damit das Aufsammeln von losen Früchten auf dem Boden erleichtert wird und so Ertragsverluste reduziert werden. Applikationsverfahren werden angepasst, um die Menge der angewendeten Chemikalien zu reduzieren. Anstelle von großflächigem Ausbringen wird das Herbizid in kleineren Mengen kreisförmig um die Palmstämme herum gesprüht. Dennoch wird davon ausgegangen, dass ein Teil der Substanz ausgewaschen werden kann und sich nachteilig auf die Umwelt auswirkt. Grasschneider zum Jäten und

[16] Quelle: MS 1784-2 (2006) (English): Good Agricultural Practice (GAP) - PART 2: Oil Palm (Elais guineensis Jacq.), Department of Standards Malaysia, Federation of Malaysia

Rinder zum Weiden würden im Vergleich zur Anwendung von Chemikalien die geringsten negativen Umweltauswirkungen hervorbringen, .

Die nationale Gesetzgebung verbietet offenes Feuer (Malaysian Envionmental Quality Act 1974]. Trotzdem wurde 'Feuer' als ein kritischer Faktor identifiziert, der die Vulnerabilität der Biodiversität in Sabah erhöht. RSPO(-RED) unterstützt die Durchsetzung dieser gesetzlichen Regelung dadurch, dass Feuer zur Vorbereitung von Flächen für den Ölpalmenanbau untersagt ist. Daher wird die Wahrscheinlichkeit der Ausbreitung von Feuer relativ wirksam reduziert. Das Ausbreiten von Smog durch Waldbrände, Plantagen und Mühlen kann nur teilweise verhindert werden und mit ihm die resultierende Verschlechterung der Luftqualität.

Wirksame Verbesserungen bei der Umsetzung von Gesetzen und Umweltvorschriften können helfen, den Betrieb von Palmölmühlen zu verbessern und damit den Abfluss von Abwässern der Palmölmühlen zu reduzieren, die zur Vergiftung und Verschmutzung sowie zur thermischen Belastung der Wassersysteme beitragen. Versehentliches Ausströmen von Abwässern kann nicht vollständig ausgeschlossen werden. Durch RSPO(-RED) wird der Ausfluss von Schmutzwasser aus den Ölmühlen relativ wirksam unterbunden, obwohl die beeinflussende Strategie dank ihres schwachen, eher unverbindlichen Charakters nicht sehr plausibel ist.

'Unbeabsichtigte Vergiftung von Wildtieren' wird durch ordnungsgemäße Lagerung von Agrochemikalien und eingeschränkter Anwendung theoretisch unter RSPO(-RED) vermindert, allerdings nicht plausibel genug, um signifikante positive Effekte für die Biodiversität zu erzielen. Ein gewisses Restrisiko bleibt bestehen, da Pflanzenschutzmittel nach wie vor eingesetzt werden dürfen. 'Vorsätzliches Vergiften' könnte verhindert werden, wenn potentielle 'Konflikte zwischen Menschen und Wildtieren' gelöst werden würden. RSPO(-RED) reduziert derartige Konflikte indirekt, aber nicht wirksam genug, um einen positiven Einfluss auf die Biodiversität zu garantieren.

Die 'Mechanische Umwälzung von Bodenschichten' betrifft vor allem Ölpalmplantagen, die neu angelegt oder wiederbepflanzt werden. Während der Produktionsphase wird der Einsatz von schweren Geräten vermieden, da er sich negativ auf die Produktivität auswirken kann. Durch die Umsetzung der *guten landwirtschaftlichen Praxis* unter RSPO(-RED) sollen negative Auswirkungen auf Böden relativ effektiv reduziert werden. Dennoch werden große Maschinen zur Flächenpräparation eingesetzt, die negative Effekte für die Bodenstruktur und –Zusammensetzung zur Folge haben.

Die Vegetation am Rand von Gewässern bleibt durch die Implementierung von RSPO(-RED) bestehen oder soll wiederhergestellt werden. Dadurch werden Wasserwege weniger exponiert und damit eine der kritischen Bedrohung auf die Biodiversität relativ effektiv reduziert. Dieses Postulat steht im Gegensatz zu den Beobachtungen, die vor Ort gemacht wurden, und bedarf einer weiteren Überprüfung im Feld.

Das Abladen von Müll hat negative Umweltauswirkungen und wird von RSPO(-RED) relativ effektiv gelöst, da ein Müllverwertungsplan wirksam implementiert wird.

ISCC

Beitragende Faktoren, die von ISCC direkt angesprochen werden, sind mit verschiedenen anderen Faktoren verknüpft, die letztendlich Bedrohungen auf die Biodiversität von Sabah erzeugen. Einige der von ISCC adressierten Faktoren können effektiv in positive Ergebnisse umgewandelt werden (Vergleiche Tabelle 4, ISCC im Anhang II). Dadurch können auch weitere Faktoren entlang der Ursachen-und-Effekt-Ketten positiv beeinflusst werden. Letztendlich können so Möglichkeiten geschaffen werden, um die potentiell bestehenden Stresse in den Ökosystemen zu reduzieren und somit das menschliche Wohlergehen auf lange Sicht zu sichern.

Durch das Respektieren von Gewohnheits- und Landbesitzrechten und dem legalen Umgang mit Landnutzungsvereinbarungen besitzt die lokale Bevölkerung eigene Ländereien und kann diese weiterhin auf traditionelle und nachhaltige Weise bewirtschaften. Die Subsistenzwirtschaft unterstützt die lokale Nahrungsmittelversorgung, sichert das finanzielle Einkommen und kann somit zur Armutsbekämpfung beitragen. Eine angemessene und faire Kompensation für den Verkauf von Land bringt einen kurzfristigen wirtschaftlichen Gewinn und verhindert Landstreitigkeiten und daraus resultierende Konflikte.

Effektive Verbesserungen in der Struktur der Landesregierung und staatlichen Steuerung schaffen gesellschaftliche und institutionelle Fortschritte, die Grundlage zur nachhaltigen Entwicklung bieten. Alternative Einkommensmöglichkeiten z.B. durch Öko-Tourismus können daraufhin ausgebaut werden. Nachhaltiger Tourismus profitiert wirtschaftlich von der verantwortungsvollen Nutzung der Natur. Wenn er allerdings nicht gut geplant, organisiert und kontrolliert wird, kann er sich negativ auf die Biodiversität auswirken. Wichtig sind dabei die Regulation von Touristenzahlen und die Einhaltung von einem Mindestabstand zu Wildtieren oder fragilen Habitaten. Safaritouren mit hellen Suchscheinwerfern oder Motorboten können immense Störungen für die Wildtiere bedeuten, die sich ohnehin nur noch in kleinen Resthabitaten finden. Aufgrund von weiteren Einflussfaktoren, die durch das Zertifizierungssystem unangetastet bleiben, wie das Schwinden von Habitaten oder die schlicht mit der geographischen Lage Sabahs zusammenhängen, ist die gesteigerte Entwicklung von Ökotourismus relativ unplausibel.

Nichtsdestotrotz können aufgrund derartiger Einkommensmöglichkeiten der Anreiz oder die wirtschaftliche Notwendigkeit zum Ölpalmenanbau reduziert werden. Daher würden auch die Bedrohungen reduziert werden, die durch die Entwicklung des Landes im Zusammenhang mit der Einrichtung und Bewirtschaftung der Plantagen entstehen.

Wirksame Verbesserungen bei der Umsetzung von Gesetzen und Umweltvorschriften können helfen, den Betrieb von Palmölmühlen zu verbessern und damit den Abfluss von Abwässern der Palmölmühlen zu reduzieren, die zur Vergiftung und Verschmutzung sowie zur thermischen Belastung der Wassersysteme beitragen. Die Freisetzung von Schadstoffen aus Palmölmühlen wird von ISCC indirekt adressiert und relativ effektiv unterbunden. Dem unbeabsichtigten Austritt von Chemikalien wird durch Einrichtung von Überwachungssystemen entgegengewirkt. Versehentliches Ausströmen von Abwässern kann nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Prinzip 1 des ISCC-Nachhaltigkeitsstandards verhindert die Rodung von Waldflächen, die für den Anbau von Ölpalmen potenziell geeignet sind. Explizit werden Gebiete, die im Januar 2008 Primär- und Sekundärwälder, traditionell bewirtschaftete Flächen, Torfländer und Feuchtgebiete waren, effektiv vor Umwandlung bewahrt. Andere landwirtschaftliche Gebiete und Plantagen, wie Kautschuk- und Kakaoplantagen, hochwassergefährdete Gebiete und Gebiete in höheren Lagen werden allerdings nicht durch ISCC geschützt. Weitere Landnutzungsänderungen können auch weiterhin stattfinden (siehe II 2.5 Verdrängungsanalyse). Zudem fordert der Nachhaltigkeitsstandard nicht die Wiederherstellung natürlicher Habitate innerhalb von Plantagen, die bereits vor 2008 angelegt wurden. Daher bleiben relevante Stresse bestehen und können nicht durch den Standard gemindert werden. Selbst wenn keine weitere Änderung der aktuellen Landbedeckung stattfinden würde, bliebe das Ausmaß der negativen Auswirkungen der großflächigen Ölpalmenbedeckung weiterhin bestehen. Damit ist kein wirkungsvoller Schutz der Biodiversität gewährleistet.

ISCC erzielt einige Verbesserungen im Plantagenmanagement, im Bereich der ‚Unkrautvernichtung', ‚Pflanzenschutz', 'Einsatz von Düngemitteln', ‚Abfallmanagement' und ‚Wassernutzung' zusammenhängen werden gemindert.

Die wirksamsten Ergebnisse, die von ISCC erreicht werden, sind Verbesserungen in der 'Abfallwirtschaft'. Abfällen werden reduziert, wiederverwendet, recycelt und ordnungsgemäß gelagert. Obwohl das Produzieren von Abfällen weiterhin stattfindet, wird das verbesserte Managementsystem dazu beitragen

das Abladen von Müll in die Landschaft zu vermeiden und Abfälle umweltgerecht zu entsorgen. Dadurch, dass das Abfallmanagement durch die ISCC-Zertifizierung verbessert wird kann die Boden- und Wasserverschmutzung reduziert und eine leicht positive Wirkung auf die Biodiversität erzielt werden.

ISCC fördert die Bildung der Arbeiter. Schulungsprogramme für alle Mitarbeiter und Subunternehmer können dazu beitragen das Bewusstsein gegenüber Umweltbelangen zu erweitern. Da alle Arbeiter faire und rechtmäßige Verträge erhalten und auf der Plantage registriert sind, liegt es nahe, dass sie von den Schulungsprogrammen zur Steigerung der Kapazität erreicht werden. Allerdings können die Effizienz der Verfahren und die Erfolge solcher Trainings in dieser Studie nicht näher bewertet werden (relevante Fragen zur Effektivität wären: Wie viel wird gelernt? Führt Gelerntes zu Verhaltensänderungen?).

Durch kontrollierte Anwendung und dem Einsatz von organischem Dünger, kombiniert mit einer regelmäßigen Kontrolle des Bodennährstoffgehalts, können Düngemittel auf den Plantagen effizienter eingesetzt werden. Das Ausbringen von ausgepressten Fruchtständen wirkt dem hohen Düngemitteleinsatz effektiv entgegen. Die Verwendung von Düngemitteln stellt eines der kostenintensivsten Verfahren im Ölpalmenanbau dar. Es ist also im eigenen Interesse der Produzenten Düngemittel einzusparen und damit Kosten zu senken [Quelle: persönliche Kommunikation mit Palmölproduzenten]. Zur Steigerung des Ertrags oder um ein profitables Niveau der Früchteproduktion aufrechtzuerhalten wird angenommen, dass neben vermehrtem Einsatz von organischem weiterhin anorganischer Dünger auf den Plantagen ausgebracht. Die theoretische Analyse ergibt, dass der Abfluss von Düngemitteln relativ wirkungsvoll aufgehalten wird. Dies bedarf einer genaueren Überprüfung vor Ort.

Die sogenannte *gute landwirtschaftliche Praxis* fördert die verantwortungsvolle Anwendung von Düngemitteln und anderen Agrochemikalien. Dennoch sind flächige Eingriffe mit chemischen Herbiziden, wie Glyphosat, nicht verboten. Glyphosat wird verwendet, um die Bodenvegetation zu entfernen damit das Aufsammeln von losen Früchten auf dem Boden erleichtert wird und so Ertragsverluste reduziert werden. Applikationsverfahren werden angepasst, um die Menge der angewendeten Chemikalien zu reduzieren. Anstelle von großflächigem Ausbringen wird das Herbizid in kleineren Mengen kreisförmig um die Palmstämme herum gesprüht. Dennoch wird davon ausgegangen, dass ein Teil der Substanz ausgewaschen werden kann und sich nachteilig auf die Umwelt auswirkt. Grasschneider zum Jäten und Rinder zum Weiden würden die geringsten negativen Umweltauswirkungen hervorbringen, im Vergleich zur Anwendung von Chemikalien wie beispielsweise Glyphosat. Derartige Techniken wurden beobachtet aber werden vom Standard nicht verlangt.

Die ‘Mechanische Umwälzung von Bodenschichten’ betrifft vor allem Ölpalmplantagen, die neu angelegt oder wiederbepflanzt werden. Während der Produktionsphase wird der Einsatz von schweren Geräten vermieden, da er sich negativ auf die Produktivität auswirken kann. Dennoch werden große Maschinen zur Flächenpräparation eingesetzt, die negative Effekte für die Bodenstruktur und –Zusammensetzung zur Folge haben. Um weitere negative Auswirkungen auf den Boden zu vermeiden wird der Einsatz von bodenbedeckenden Pflanzen empfohlen, stellt aber keine essentielle Voraussetzung für die Zertifizierung dar. Die Artenzusammensetzung einer derartigen Bepflanzung ist nicht weiter geregelt und kann eine Manipulation des natürlichen Artengefüges zur Folge haben, obwohl das Verwenden von invasiven Arten verboten ist. Der Nachhaltigkeitsstandard verlangt nicht explizit nach Leguminosen zur Bodenverbesserung, obwohl die Teilnehmer des Workshops und weitere Experten davon berichteten.

Die nationale Gesetzgebung verbietet offenes Feuer *[Malaysian Quality Act 1974*]. Trotzdem wurde ‘Feuer’ als ein kritischer Faktor identifiziert, der die Vulnerabilität der Biodiversität in Sabah erhöht. ISCC unterstützt die Umsetzung dieser gesetzlichen Regelung durch das Verbot Feuer zur Vorbereitung von Flächen einzusetzen. Daher wird die Wahrscheinlichkeit des Ausbrechens von Feuer relativ wirksam vermindert und daraus resultierender Smog kann teilweise verhindert werden und damit die Verschlechterung der Luftqualität.

'Unbeabsichtigte Vergiftung von Wildtieren' wird durch ordnungsgemäße Lagerung von Agrochemikalien und eingeschränkter Anwendung unter ISCC relativ effektiv vermindert. Ein gewisses Restrisiko bleibt bestehen, da Pflanzenschutzmittel nach wie vor eingesetzt werden dürfen. 'Vorsätzliches Vergiften' könnte verhindert werden wenn potentielle 'Konflikte zwischen Menschen und Wildtieren' gelöst werden würden. Die Plausibilität derartige Konflikte zu reduzieren ist eher gering und daher nicht wirksam genug, um einen langfristigen positiven Einfluss auf die Biodiversität zu garantieren.

II 2.2.4 Lückenanalyse (ECOSEFFECT Schritt 6.)

RSPO(-RED)

- Besonders schützenswerte Flächen (HCV-Gebiete), Uferzonen und Pufferzonen
    - Drei Kriterien des RSPO-RED Standards nehmen Bezug auf besonders schützenswerte Gebiete (HCV-Gebiete).
    - RSPO(-RED) unterstützt das *HCV Resource Network* bei der Entwicklung von Richtlinien für die Identifikation, Verwaltung und Beobachtung innerhalb von Ölpalmplantagen. Während des Multi-Stakeholder Workshops im September 2015 erklärte ein RSPO-Vertreter, dass RSPO Empfehlungen an die zuständige HCV-Stelle geben kann, aber es gibt keine Optionen, die HCV-Kriterien zu beeinflussen und z.B. eine Mindestgröße vorzuschreiben
    - Schulungsprogramme für Mitarbeiter zur Identifikation seltener, bedrohter und gefährdeter Arten (RTE-Arten) werden teilweise durch das Kriterium 5.2.3 abgedeckt. Geeignete Disziplinarverfahren sollen eingeleitet werden wenn einem Mitarbeiter Fangen, Sammeln oder Töten dieser Arten nachgewiesen werden kann.
    - Pufferzonen um das HCV Gebiete sind nur notwendig, wenn von seltene, bedrohte oder gefährdete Arten dort gefunden wurden (5.2.2).
    - Keine Bestimmung von Minimumgrößen für HCV Gebiete und Pufferzonen.
    - Verbinden von HCV-Gebieten untereinander ist beschrieben (5.2.2) und betrifft nur Gebiete in denen seltene, bedrohte oder gefährdete Arten identifiziert wurden.
    - Konnektivität zu angrenzenden Waldresten ist nicht spezifiziert.
    - Kleinbauern, können sich die offizielle HCV-Einschätzung finanziell nicht leisten und erschweren die Planung von Korridoren.
    - Die Ufervegetation von Flüssen, die breiter als 3 Meter sind, wurde auf 20 Meter Breite von der Malaysischen Regierung festgelegt und durch den Standard nicht erweitert. Bäche und Kanäle, die schmäler als 3 Meter sind, müssen somit keine natürliche Uferzone aufweisen.
    - Kontinuierliche Vegetationsbedeckung mit einheimischen Arten entlang von Gewässern muss noch deutlicher gefordert und sichergestellt werden.

- Räumliche und zeitliche Planung
    - Im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung setzt RSPO(-RED) bei der Gestaltung von Infrastruktur, Entwässerungssystemen, Wiederbepflanzung und das Beseitigen der verbliebenen natürlichen Vegetation an.
    - Klare Leitlinien für die räumliche und zeitliche Planung fehlen. Erweiterungen in diesem Bereich können positive Wirkungen auf die Umwelt erzielen.
    - Die Landschaftsebene wird in Bezug auf die umliegenden Systeme nicht ausreichend berücksichtigt.

- Hydrologie

  - Kriterium 4.4 adressiert Wasserqualität und Verfügbarkeit. Indikator 4.4.1 beinhaltet die Überwachung der Wasserqualität, aber die Überwachungsfrequenz und die zu messenden Indikatoren sind nicht festgelegt.
  - Die Terminologie ist sehr vage und die aquatische Biodiversität wird vom Nachhaltigkeitsstandard nicht abgedeckt.
  - RSPO fordert einen Wassermanagementplan, um die Qualität und Verfügbarkeit von Grundwasser zu unterhalten, einschließlich Gewässerschutz und Erhalt von Feuchtgebieten mit entsprechenden Ufer-und Pufferzonen.
  - Fehlen von Bestimmungen von Mindestgrößen und Verteilung.
  - Konkrete ökologische Maßnahmen zur Erhöhung der Wasserqualität sind nicht spezifiziert.
  - Die Gestaltung und Dynamik innerhalb und zwischen den Wassersystemen einschließlich Drainagen und Kanäle ist nicht festgelegt, einschließlich der potenziellen nachgeschalteten Effekte sowie Zu-und Abflüssen von Wasser.

- Ökosystem-basierte Anpassung an den Klimawandel
  - Nicht behandelt.

- Hohe Kohlenstoffvorräte (Stichtag Januar 2008)
  - Im Rahmen der Berechnung von Treibhausgasemissionen wird der Kohlenstoffgehalt von Flächen bestimmt.
  - Richtlinien zur Renaturierung fehlen. Umgewandelte Torfgebiete sollten umgehend restauriert werden.

- Boden
  - Managementplan zur Bodenbedeckung ist vorgeschrieben.
  - Nitrifikation wird von RSPO jedoch nicht behandelt.

- Schädlinge und Verschmutzung
  - Auch im *integrierten Pflanzenschutz* werden Eingriffe durchgeführt, die sich negativ auf die Biodiversität auswirken können.
  - Richtlinien leiten sich von der *guten landwirtschaftlichen Praxis* und der nationalen Gesetzgebung ab.
  - Eindeutige Grenzwerte zum Einsatz von Agrochemikalien fehlen.
  - Verhinderung des Oberflächenabflusses und Abfluss von Pestiziden in Vorfluter ist nicht gewährleistet.

- Kleinbauern werden unter RSPO-RED nicht berücksichtigt.

ISCC

- HCV-Gebiete, Flussufer und Pufferzonen
  - HCV-Gebiete müssen nach ISCC Prinzip 1 identifiziert und geschützt werden.
  - HCV-Beurteilungen, Management und Überwachungsverfahren sind nicht weiter spezifiziert
  - Konnektivität zwischen den HCV-Gebieten oder auch mit den angrenzenden Waldresten ist nicht festgelegt. Biodiversitätsfördernde Maßnahmen sind nicht weiter abgehandelt.

- Uferbereiche sind mit angemessenen Pufferzonen zu unterhalten und zu restaurieren (Kriterium 2.2).
- Keine speziellen Vorgaben zur Größe der Uferzonen und zur Planung und Funktionalität der Pufferbereiche.

- Räumliche und zeitliche Planung
  - Die Landschaftsebene wird in Bezug auf die umliegenden Systeme nicht ausreichend berücksichtigt.
  - Klare Leitlinien für die räumliche und zeitliche Planung fehlen. Erweiterungen in diesem Bereich könnten positive Umweltwirkungen erzielen.

- Hydrologie
  - ISCC Prinzip 2 adressiert die Wasserqualität und bezieht sich dabei auf der Verbleib oder der Wiederherstellung von Pufferzonen rund um Gewässer sowie auf die Verringerung von Agrochemikalien Abflusses.
  - Die Größe der Uferpuffer ist nicht spezifiziert. Nach nationaler Gesetzgebung sind 20 Meter entlang von Flüssen breiter als 3 Meter vorgegeben.
  - Effektives Überwachen der Wasserqualität ist erforderlich. Technische Daten sind vorgegeben und beinhalten die Überwachung von BOD
  - Aquatische Biodiversität wird nicht berücksichtigt.
  - Das Überwachen von Wasserströmen (innerhalb und außerhalb der Plantagen) ist nicht speziell abgehandelt. Die Dynamik des Austauschs innerhalb und zwischen den Wassersystemen, wie Drainagen und Kanälen ist nicht behandelt.
  - Effiziente Wassernutzung ist adressiert.
  - Negative stromabwärts gerichtete Effekte müssen vermieden werden. Keine Angabe von speziellen Maßnahmen. Vage Terminologie.

- Ökosystem-basierte Anpassung an den Klimawandel
  - Nicht behandelt.

- Hohe Kohlenstoffvorräte (Stichtage)
  - Im Rahmen der Berechnung von Treibhausgasemissionen wird der Kohlenstoffgehalt von Flächen bestimmt.
  - Richtlinien zur Renaturierung fehlen. Umgewandelte Torfgebiete sollten umgehend restauriert werden.

- Boden
  - Nitrifikation wird von ISCC nicht abgehandelt.
  - Erhaltung der Böden ist vorgeschrieben, aber wichtige Definitionen fehlen, z.B. Vergleichswerte für die Bodenqualität.

- Schädlinge und Verschmutzung
  - Integrierter Pflanzenschutz ist das Grundkonzept der Schädlingsbekämpfung unter ISCC. Interventionen werden durchgeführt, wenn der Fruchtertrag durch Schädlingsbefall gefährdet wird, vorzugsweise nicht mit chemischen Pflanzenschutzmitteln, ohne diese gänzlich auszuschließen.
  - Richtlinien leiten sich von der *guten landwirtschaftlichen Praxis* und der nationalen Gesetzgebung ab.
  - Eindeutige Grenzwerte zum Einsatz von Agrochemikalien fehlen.

- ISCC wird auf verschiedene Biomasseproduktionssysteme und Regionen auf der ganzen Welt angewendet. Im Gegensatz zum RSPO-Standard ist die Zertifizierung nicht auf die Palmölproduktion spezialisiert und adressiert daher auch nicht den Betrieb von Palmölmühlen. Insgesamt wirkt ISCC dadurch nicht spezifisch genug um die Biodiversität in Sabah zu schützen.
- Wichtige Definitionen und eindeutige Grenzwerte fehlen.

- Kleinbauern werden nicht einbezogen.

Generelles

Sprache

Beide Standards, ISCC und RSPO(-RED), gebrauchen bei der Formulierung ihrer Zertifizierungssysteme, die in Form von Prinzipien, Kriterien und Indikatoren niedergeschrieben sind teilweise eine schwache Terminologie. Die führende Wortwahl bei der Formulierung des RSPO(-RED)-Standards ist '*shall*' [soll] (199 Mal verwendet), während '*should*' [sollte] (5 Mal) und 'must' [muss] (2 Mal) viel weniger gebräuchlich sind. ISCC verwendet überwiegend '*must*' [muss] (63 Mal), gefolgt von '*shall*' [soll] (39 Mal) und '*should*' [sollte] (33 Mal).

Auch innerhalb desselben Indikators kann sich die Formulierung unterscheiden: Innerhalb des ISCC-Indikators 2.6.7 werden z.B. mehrere der oben genannten Begriffe verwendet, ohne die Anforderungen hinreichend zu definieren: „Dünger **ist** gemäß der Eingangs-/Ausgangsbilanz verwendet. Eine periodische Eingangs-/Ausgangsbilanz der Düngemittelanwendung **muss** durchgeführt werden. Die Düngemittelanwendung **sollte** auf dieser Eingangs-/Ausgangsbilanz basieren und professionellen Empfehlungen folgen, soweit vorhanden. Die effizienteste Düngemittelanwendung **ist** angestrebt, um den Abfluss zu reduzieren" (Übersetzt aus dem Englischen: "*Fertilizer **is** used according to an input/output balance. A periodic input/output balance of fertilizer application **must** be conducted. Fertilizers application **should** be based on this input/output balance and follow professional recommendations, if available. Most efficient fertilizer application **is** aspired in order to reduce runoff*").

Ohne eine klar vorgegebene Definition der verwendeten Begriffe, erlauben solche Formulierungen recht willkürliche Interpretationen und riskieren eine nur unvollständige Umsetzung der Forderungen (FAO 2013). Um die Wirksamkeit der Standards zu erhöhen, müssen die Standards eindeutig und präzise formuliert sein. Insbesondere die ökologisch bedeutsame Indikatoren müssen zwingende Bedingungen darstellen und als 'must' [müssen] formuliert sein.

Die Indikatoren der beiden Standards sind oftmals nicht präzise genug formuliert, um einen starken positiven Einfluss zu generieren. Effektive Nachhaltigkeitsstandards müssen die Ursachen relevanter Umweltprobleme direkt adressieren und in ihrer Formulierung eindeutig sein. Nur so können die Anbaumethoden effektiv verändert und positive Wirkungen auf die Biodiversität erzielt werden. Gleichzeitig müssen Nachhaltigkeitsstandards insgesamt ausreichend Anpassungspotenzial aufweisen, sodass Verbesserungen im System zu jeder Zeit vorgenommen werden können, sobald durch ein etabliertes internes (oder auch externes) Monitoringsystem neue Erkenntnisse gewonnen werden.

Eine weltweite Analyse von RSPO-Zertifizierungs- und Überprüfungsberichten hat festgestellt, dass Unternehmen große Schwierigkeiten haben, einige der Anforderungen zu erfüllen, besonders in Bezug auf ökologisch ausgerichtete Kriterien, wie 5.2 und 5.3 des Prinzips 5 [*Environmental responsibility and conservation of natural resources and biodiversity*: Verantwortung für die Umwelt und den Erhalt der

natürlichen Ressourcen und der biologischen Vielfalt] (Lord & Durham 2013). Die Gründe dafür können unter anderem eine vage Terminologie, das Fehlen von Training und lokale Bedingungen sein.

Beide Standards klassifizieren Indikatoren bezüglich ihrer Wichtigkeit in ‚starke' (*major*) und ‚schwächere' (*minor*) Indikatoren. Dennoch unterscheidet sich die Bedeutung dieser Einteilung wenn man beide Standards miteinander vergleicht. Gemäß dem RSPO(-RED)-Standard muss ein starker Indikator jederzeit erfüllt sein. Alle RSPO-RED Anforderung sind starke Bedingungen, die genauso wie alle starken Indikatoren erfüllt sein müssen, um die Erstzertifizierung zu erhalten. Die bei einer Prüfung identifizierte Nichteinhaltung eines starken Indikators muss innerhalb von 60 Tagen korrigiert werden, um das RSPO-Zertifikat zu erhalten oder beizubehalten. Die Nichteinhaltung von schwächeren Indikatoren muss innerhalb eines Jahres, bis zur nächsten Jahresabschlussprüfung, korrigiert werden. Wenn eine Nichteinhaltung der schwächeren Indikatoren nicht innerhalb dieser Zeit korrigiert ist, wird sie zu einer starken Nichteinhaltung erhoben, die innerhalb von 60 Tagen korrigiert werden muss (Lim et al. 2012). Daraus folgt, dass alle Indikatoren des RSPO-Standards eingehalten werden müssen, nur die Zeitspanne, die für die Korrektur gegeben ist, variiert.

Dies kann dazu führen, dass es eine Lücke von mindestens einem Jahr geben kann, in der schwächere Indikatoren nicht eingehalten werden. Besonders wenn umweltrelevante Indikatoren betroffen sind, können potentielle Lücken in der kontinuierlichen Einhaltung schwerwiegende negative Auswirkungen auf die Biodiversität haben. Kontinuität bei der Umsetzung der Anforderungen ist erforderlich, um eine dauerhafte Wirkung zu gewährleisten. Prinzip 5 des RSPO-Standards handelt von ökologischer Verantwortung und setzt sich aus acht starken Indikatoren, die jedes Jahr einzuhalten sind und neun schwächeren Indikatoren zusammen, die ebenso eingehalten werden müssen, jedoch zwischenzeitliche Phasen der Nicht-Einhaltung tolerieren.

Im Gegensatz dazu gibt der ISCC-Standard vor, dass gleichzeitig mindestens 60 % der schwächeren Indikatoren eingehalten werden müssen, um eine gültige Zertifizierung zu erhalten. Z.B. handelt Prinzip 2 von umweltfreundlicher Erzeugung von Biomasse und beinhaltet insgesamt 46 Indikatoren, von denen 18 schwächere Indikatoren, die folglich nicht alle erfüllt sein müssen. Der ISSC-Standard legt nicht fest, welche dieser Indikatoren zwingend zu erfüllen sind. Dies führt zu starken Risiken der Nicht-Einhaltung vieler umweltrelevanten Indikatoren und gefährdet daher die ökologische Wirksamkeit des Standards. An dieser Stelle wird nicht weiter darauf eingegangen, wie die Überprüfung der Umsetzung in der Praxis stattfindet.

Teilweise Beeinflussung

Die Zertifizierungssysteme der beiden Nachhaltigkeitsstandards adressieren oftmals Elemente im konzeptionellen Modell nur teilweise. Wenn ein Kriterium und seine Indikatoren die kritischen Elemente nicht vollständig adressiert, kommt es zu einer geringfügigen Beeinflussung. Die daraus resultierenden Änderungen sind nicht effektiv genug, um durchweg positive Effekte auf die Biodiversität in Bezug auf die Reduzierung von Bedrohungen und Stressen zu erzielen, denn eine geringe positive Veränderung ist weniger geeignet, weitere positive Veränderungen innerhalb einer Wirkungskette auszulösen.

Die Indikatoren der Zertifizierungssysteme müssen klar definiert und messbar sein, um die Einhaltung der Anforderungen durch die Produzenten und die Überprüfung durch die Auditoren vor Ort zu gewährleisten. Indikatoren müssen so umfangreich und verpflichtend sein, dass sie ausreichen um ein Kriterium gänzlich zu erfüllen. Die Kriterien müssen alle relevanten Einflussfaktoren in einem hinreichenden Maß adressieren um wirksame positive ökologische Effekte zu erzielen. Zusätzliche fakultative Indikatoren könnten Erweiterungselemente darstellen, die über die Mindestanforderungen hinaus, zusätzliche Vorteile für die Biodiversität und das menschliche Wohlergehen schaffen.

Systemische und systematische Struktur

Im Allgemeinen wurde eine Inkonsistenz in der systematischen Struktur beider Standards festgestellt. Die Reihenfolge der Indikatoren, die von den Standards vorgegeben ist, ist nicht immer konsistent und in einer

logischen Folge von zeitlich aufeinanderfolgenden Abläufen aufgebaut. Daher wurden Indikatoren nach ihrer wahrscheinlichsten Reihenfolge des Ein- und Auftretens strukturiert, wobei einige Schritte auch gleichzeitig ablaufen können (siehe ECOSEFFECT Schritt 3. Strategische Interpretation und Tabelle 3 im Anhang II). Um die Anwendbarkeit der Standards durch die Arbeiter und das Management sowie für die Validierung durch die Prüfer zu verbessern, wäre eine folgerichtige Sequenz der aufeinanderfolgenden Schritte hilfreiche und könnte zu einer wirksameren Umsetzung eines Nachhaltigkeitsstandards beitragen.

Neben der oben genannten strukturellen Sequenz der Indikatoren innerhalb eines Kriteriums ist auch die Struktur innerhalb der Indikatoren nicht angemessen. Teilweise sind wichtige Aspekte zu dicht innerhalb eines Indikators aufgeführt, wodurch deren Inhalt leicht übersehen werden könnte. Z.B. lautet der Indikator 2.5.2 des ISCC-Standards zum Kriterium für Wassergebrauch und Bewässerung 'Nachteilige Auswirkungen für die nachgeschalteten Anwender muss verhindert werden' [*Adverse effects for downstream users must be prevented*]. Dieser Indikator hat eine enorme ökologische Bedeutsamkeit und könnte als ein eigenständiges Kriterium beschrieben werden, welches eine Reihe von weiteren expliziten Indikatoren benötigt, um gänzlich wirksam zu sein.

Andererseits erscheinen derzeit einige Kriterien und Indikatoren auf den ersten Blick redundant. Z.B. sind sich die RSPO-Kriterien 5.5 und 7.7 in Bezug auf ihren Inhalt sehr ähnlich und fordern die Einhaltung der „Zero-Burning"-Richtlinie, die die Verwendung von Feuer zur Vorbereitung von Flächen untersagt. Malaysias Regierung verankert diese „Zero-Burning"-Richtlinie bereits seit 2003 und schränkt das Verbrennen gemäß der Umweltqualitätsanordnung [Environmental Quality Order 2003] und den Richtlinien zur Implementierung der ASEAN-Strategie (ASEAN 2003) im Generellen ein. Dennoch kann davon auszugegangen werden, dass durch die Wiederholung von Bestimmungen eine bessere Durchsetzung dieser Verordnung geboten ist, allerdings müssten dann wesentlich mehr Indikatoren iterativ verwendet werden, um wirksame positive ökologische Effekte sicherzustellen.

Die oben genannten Kriterien zur Verwendung von Feuer adressieren nur einen Teil des anvisierten Elements 'Entfernen ‚vergangener' Vegetation (inkl. vorsätzlichem illegalem Feuer)' [*Removing past vegetation (incl. deliberate illegal fire*)]. Beide Standards erlauben die maschinelle Rodung von Vegetation als Vorbereitung zur Pflanzung von jungen Palmensetzlingen. Dabei wird darauf hingewiesen, dass verletzende Eingriffe minimiert werden sollten. Wie eine schonendere Methode im Speziellen aussieht, wird nicht weiter beschrieben. Auch für die nächste Rotation mit Ölpalmen werden schwere Maschinen verwendet, um die dicht gepflanzten alten Ölpalmen zu roden und zu zerkleinern, um Platz für die nächste Palmengeneration zu schaffen.

Investitionen und Erträge

Zertifizierung erfordert neben einer Umstrukturierung des Anbausystems auch fortlaufende ökonomische Investitionen. Dazu zählen Kosten für die Erstanmeldung, die Mitgliedschaft und Prüfungsprozesse. Die Höhe der Beträge unterscheiden zwischen den verschiedenen Zertifizierungssystemen und kann auch vom Gesamtumsatz sowie der Zertifizierungsstelle selbst abhängen. Die Auszahlung und Höhe der Prämien ist u.a. von den Verhandlungen zwischen Erzeugern und Händlern abhängig (FAO 2103). Oftmals werden jedoch keine signifikanten Preis-Prämien an die Erzeuger ausgezahlt (WWF 2012, IUCN NL 2014). Palmölproduzenten profitieren von den allgemeinen Vorteilen, die in Verbindung mit einer nachhaltigen Produktion stehen, aber ohne direkten finanzielle Mehrerlös aufgrund der Zertifizierung (persönliche Mitteilung von Palmölproduzenten). Wenn Kleinbauern eine Prämie erhalten, ist diese oft zu gering um Kosten einer Zertifizierung zu decken. Dies erschwert es den Kleinbauern, sich im zertifizierten Produktionssystem zu etablieren und freiwillig zusätzliche Bemühungen zum Erhalt und der Förderung der Biodiversität aufzubringen (Ruysschaert & Salles 2014, FAO 2013).

Die Auszahlung von adäquaten Prämien könnte Erzeugern helfen, mehr finanzielle Mittel in ökologisch nachhaltige Praktiken zu investieren um den Schutz der Biodiversität zu verbessern. Die Anwendung weiterer Verfahren wie beispielsweise die Bezahlung von Ökosystemleistungen (ESE – *Ecosystem Services*

Economics[17]) oder das Programm der UN zur Reduktion von Emissionen durch Entwaldung und Degradierung von Wäldern (UN-REDD[18] - *Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation*) könnte auch dazu beitragen, ökologische Funktionsbereiche zu schützen, die essentielle ökologische Dienstleistungen bereit stellen, wie sauberes (Trink-)Wasser, Luft und mikroklimatische Regulation, Entgiftung und Stabilisierung der Böden.

Flächendesign

Räumliche Planung

Um positive ökologische Auswirkungen zu generieren, ist eine strukturelle und funktionale Planung der bewirtschafteten und schützenswerten Flächen notwendig. Dies betrifft Flächen innerhalb und außerhalb der Plantagen. Die umgebenden Gebiete wie Waldökosysteme, Feuchtgebiete oder andere Plantagen müssen bei der Planung berücksichtigt werden. In RSPO-Kriterium 7.4 wird berücksichtigt, dass negative Umweltauswirkungen von den Plantagen auf umliegende Gebiete ausgehen können, wie z.B. erhöhtes Feuerrisiko und hydrologische Veränderungen.

Ökologische Funktionseinheiten können durch sorgfältig geplante Zonierung entstehen: Produktionsbereiche für die Herstellung von Biomasse (Palmöl, Holz), Gebiete mit verschiedenen regulativen und unterstützenden ökologischen Funktionen sowie Flächen zur Nahrungsmitteproduktion. Derzeit erfordert keiner der beiden Nachhaltigkeitsstandards eine besondere räumliche Planung der Plantagen, auch in Bezug auf besonders schützenswerte Gebiete. Die Beratung durch entsprechend qualifizierten Planungsbüros könnte dafür hilfreich sein.

Besonders schützenswerte *(High conservation value) Gebiete*

Eine besonders schützenswerte Fläche (*High conservation value area* - HCV) ist definiert als ein Ort mit außergewöhnlich hohem biologischem, ökologischem, sozialem oder kulturellem Wert, der auf nationaler, regionaler oder globaler Ebene von entscheidender Bedeutung ist (HCV Resource Network 2014). Adäquates Management dieser besonders schützenswerten Gebiete ist notwendig, um die ökologische Funktionalität dieser Flächen zu erhalten oder zu verbessern. Das HCV-Konzept stammt aus dem Jahr 1999 und wurde von dem Zertifizierungssystem des *Forest Stewardship Council* (FSC) für den Einsatz in der Forstwirtschaft entwickelt. Innerhalb von FSC-zertifizierten Wäldern werden dabei HCV-Bereiche erfasst, die vor wirtschaftlichen Eingriffen geschützt werden.

Sechs verschiedene HCV-Kategorien wurden ursprünglich vom FSC im Jahr 2012 festgelegt und seitdem durch eine Reihe von freiwilligen Nachhaltigkeitsstandards übernommen und angepasst. Das im Jahr 2005 gegründete *HCV Resource Network* (HCVRN) ist ein weltweit anerkanntes Institut das bereits zahlreiche Leitfäden für Beurteilung, Management und Monitoring von HCV-Gebieten herausgegeben hat.

Sechs verschiedene Kategorien sind aufgrund ihres Schutzwertes definiert:

- HCV 1: Konzentrationen der biologischen Vielfalt einschließlich endemischer, seltener, bedrohter oder gefährdeter Arten, die auf globaler, regionaler oder nationaler Ebene von Bedeutung sind.
- HCV 2: Große Ökosysteme auf Landschaftsebene und Mosaike von Ökosystemen, die auf globaler, regionaler oder nationaler Ebene von Bedeutung sind und die überlebensfähige Populationen einheimischer Arten beherbergen.
- HCV 3: Seltene, bedrohte oder gefährdete Ökosysteme, Lebensräume oder Refugien.
- HCV 4: Ökosystemdienstleistungen in kritischen Situationen, einschließlich Schutz der Wassereinzugsgebiete und Kontrolle der Erosion von vulnerablen Böden und Hängen.

[17] http://www.unep.org/ecosystemmanagement/UNEPsWork/EcosystemServicesandEconomics/tabid/514/Default.aspx

[18] http://www.un-redd.org/

- HCV 5: Gemeinschaftsbedürfnisse, Stätten und Ressourcen, die von grundlegender Bedeutung für die Befriedigung der Grundbedürfnisse der lokalen Bevölkerung und indigenen Völker (zum Lebensunterhalt, Gesundheit, Ernährung, Wasser etc.) sind.
- HCV 6: Kulturelle Werte, Stätten, Ressourcen, Habitate und Landschaften von globaler oder nationaler kultureller, archäologischer oder historischer Bedeutung und/oder von kritischer kultureller, ökologischer, ökonomischer oder religiöser/heiliger Bedeutung für die traditionellen Kulturen der lokalen Bevölkerung oder indigenen Völker.

Die Identifikation und Einstufung von HCV-Gebieten wird im Rahmen einer Begutachtung durchgeführt. Unterstützt durch die Beratung von Interessensvertretern analysieren und dokumentieren Gutachter die Situation. Der Gutachter kann ein unabhängiges Gremium oder das Unternehmen selbst sowie auch eine Organisation oder ein Prüfer sein (Brown et al. 2013). Gutachter interpretieren die gegebenen HCV-Definitionen und legen entsprechende Gebiete fest. Die Einschätzung zu HCV-Gebieten hängt dadurch stark von der Deutung der teilweise zu vagen Definitionen ab und erscheint den Anwendern als zu impraktikabel, um positive ökologische Wirkungen für die Biodiversität zu erreichen (Koh et al. 2009). RSPO und ISCC können Empfehlungen an die HCV-Gutachter geben.

Der WWF-Malaysia entwickelte im Jahr 2009 ein nationales Toolkit zum Identifizieren, Verwalten und Überwachen der besonders schützenswerten Waldflächen in Malaysia (WWF-Malaysia 2009). Dieses Toolkit bezieht sich auf Wälder ohne dabei die anderen Kategorien der HCV-Gebiete zu berücksichtigen. Momentan ist die Aktualisierung des nationalen Toolkit in Arbeit (RSPO Malaysian National Interpretation Task Force 2015).

Die Größe und Lage der HCV-Gebiete innerhalb von Plantagen sowie die Konnektivität untereinander muss sorgfältig geplant sein, um den Schutz der Biodiversität erreichen zu können. Die meisten HCV-Gebiete, die während der Exkursionen beobachtet wurden, bezeichnen Flächen, die für den Anbau von Ölpalmen nicht geeignet sind und daher von der Umwandlung zu Ölpalmplantagen ausgespart wurden. Als Folge präsentieren sie zumeist kleinere Flächen, die verstreut verteilt sind. Diese Flächen sind für den Anbau von Ölpalmen unbrauchbar und wurden deshalb nicht bepflanzt. Wenn Stilllegen von Flächen auf den Schutz der Biodiversität abzielt, dann müssen diese Flächen sorgfältiger geplant werden. Kleine und isolierte Reste natürlicher Vegetation sind für den Erhalt der ökologischen Funktionalität nicht ausreichend.

Der ökologische Wert von HCV-Fragmenten ist häufig gering. Wenn diese Gebiete zu Schutzzwecken gegen das Eindringen von Wildtieren eingezäunt werden und damit nur für einige wenige Arten zugänglich sind, sinkt dieser Wert weiter. Selektive Entfernung oder Umbau dieser Zäune ist erforderlich, um die Konnektivität zwischen den Gebieten und damit die Schutzfunktion zu erhöhen. Wildtier-Korridore müssen sorgfältig und großräumig geplant sowie langfristig erhalten werden.

HCV-Gebiete benötigen Pufferzonen, um bestehende Risiken aus den umliegenden Landnutzungssystemen zu reduzieren. Restaurierung von Korridoren zwischen den HCV-Gebieten sowie eine Verbindung zu angrenzenden Waldflächen ist möglich, um ihren ökologischen Wert zu steigern. Die empfohlene Mindestgröße von Waldstücken wird in Bezug auf Ameisenpopulationen auf ca. 200 ha festgelegt (Lucey 2014). Wenn mehr Land zur Verfügung steht, ausreichend Lebensraum und Korridore vorhanden sind, in denen sich die Wildtiere ungehindert bewegen können auch Konflikte zwischen Mensch und Tier verhindert werden. Das beabsichtigte Töten von Wildtieren durch den Menschen wird dadurch vermieden. RSPO-Kriterium 7.3 fordert das Einhalten von Pufferzonen um ökologisch sensible Bereiche zu schützen, konnten während der Exkursionen allerdings nicht beobachtet werden.

Kleinbauern können sich die teuren HCV-Einschätzungen meist nicht leisten. Diese Situation erschwert eine effektive Korridorplanung, um Verbindungen zwischen HCV-Gebieten über die Plantagen hinaus zu schaffen.

Flächen mit hohem Kohlenstoffgehalt

RSPO-RED und ISCC- zertifizierte Flächen mit hohem Kohlenstoffgehalt wie Torfsümpfe, Feuchtgebiete und Primärwälder werden vor zukünftiger Umwandlung geschützt. Kohlenstoffreiche Gebiete, die nach Januar 2008 in Ölpalmplantagen umgewandelt wurden, können gemäß der RSPO-RED- (Kriterium R 1.4) und ISCC- (Kriterium 1.3) Vorgaben nicht zertifiziert werden. Flächen, die vor Januar 2008 umgewandelt wurden, können, wenn die sonstigen zwingenden Kriterien eingehalten werden, zertifiziert werden. Aus ökologischen Gründen und in Bezug auf die zunehmenden Auswirkungen des globalen Klimawandels empfehlen wir das Kultivieren von Ölpalmen auf Torfböden vollständig aufzugeben. Die beiden Nachhaltigkeitsstandards fordern mögliche Restaurationsmaßnahmen nicht hinreichend, obwohl RSPO(-RED) Empfehlungen zur Renaturierung von degradierten Torfflächen bereitstellt (Lim et al. 2012) und der Erhalt von Uferzonen entlang von Gewässern vorgeschrieben ist (RSPO(-RED) Indikator 4.4.2 und ISCC Indikator 2.2.1).

Pufferzonen

Gemäß der staatlichen Gesetzgebung von Sabah müssen Uferzonen um Flüsse breiter als drei Meter geschützt oder renaturiert werden (State of Sabah 1995; Sabah Water Resource Enactment 1998). Die Einhaltung dieser Gesetze wird durch den Einfluss von Nachhaltigkeitsstandards verstärkt und die zuvor umgewandelten Uferbereiche werden teilweise wiederhergestellt (Foto 21, oben). Dennoch wurde während der Exkursionen und auf Satellitenbildern festgestellt, dass die Uferzonen innerhalb der Plantagen oftmals dem Gewässerlauf nicht auf gesamter Länge folgen. Viele Uferzonen bestehen aus einer Reihe alter Palmen, die von der Pflanzung der nächsten Palmengeneration ausgespart wurden. Es wurde festgestellt, dass die Wirksamkeit von Restorationsmaßnahmen aufgrund fehlender Instandhaltung und Pflege eher niedrig ist, da ein Großteil der Neupflanzungen vertrocknet (Foto 21, unten). Klare und wissenschaftlich fundierte Beratung und Unterstützung für eine effektive Renaturierung wird benötigt, um die ökologische Funktionalität von Ufersystemen langfristig zu gewährleisten.

Foto 21: Pflanzaktion zu Renaturierung ufernaher Flächen auf einer RSPO-zertifizierten Ölpalmplantage (oben) und Austrocknung kürzlich gepflanzter Bäume am Kinabatangan-Fluss (unten).

Eine plantagenweite, kontinuierliche Bedeckung der Uferzonen mit natürlicher Vegetation (idealerweise weit über die gesetzlich vorgegebene Breite hinaus) würde wirkungsvolle Ergebnisse für die Biodiversität schaffen. Nachhaltigkeitsstandards könnten weitaus größere Uferzonen fordern, die rund um Wasserläufe jeglicher Größe, einschließlich kleinerer Bachläufe und Kanäle eingerichtet werden. Dies würde einen entscheidenden Beitrag der Nachhaltigkeitsstandards für die Biodiversität leisten. Ufergebiete bieten vielfältige ökologische Dienstleistungen wie z.B. Filterung von Wasser, Vermeidung von Erosion, Lebensraum für Fische und Insekten, mikroklimatische Regulation einschließlich der Wassertemperatur, Nährstoffkreislauf und Denitrifikation sowie Hochwasserschutz (Ministry of Agriculture and Forestry 2004). Als ökosystemorientierte Maßnahme zur Anpassung an den Klimawandel haben Uferzonen ein erhebliches Anpassungs- und Vermeidungspotenzial bei Überschwemmungen. Im Vergleich dazu bleibt die Bereitstellung der wesentlichen oben genannten ökologischen Funktionen von Uferzonen, die ausschließlich aus Ölpalmen bestehen, unklar. Die Gestaltung von Uferbereichen kann unterschiedliche Vegetationszonen aufweisen, muss allerdings sehr gut geplant, unterhalten und überwacht sein. Da die Größenanforderungen kontext- und standortspezifisch sind, sind mehrere Faktoren wie Neigung, Bodenart und Vegetationsbedeckung zu berücksichtigen (Hawes & Smith 2005; Castelle 1994; Gray 2014; Marczak 2010; Ministry of Agriculture and Forestry 2004).

Plantagen, die an Waldgebieten angrenzen, interagieren mit diesen. Diese unmittelbare Wechselwirkung muss bei einer nachhaltigen und umweltfreundlichen Produktion erkannt und berücksichtigt werden. Die räumlichen und zeitlichen Strukturen müssen angepasst werden, sodass die wesentlichen ökologischen Prozesse und Funktionen nicht bedroht werden. Pufferzonen um Waldgebiete oder Gebiete mit natürlicher Vegetation herum werden benötigt, um aus den industriellen Produktionssystemen hervorgehenden schädliche Randeffekten vorzubeugen.

Eine verantwortungsvolle Bewirtschaftung von Flächen, wie der zertifizierte Anbau von Ölpalmen vorgibt, muss über die Durchsetzung einer nationalen Regelung hinausgehen und z.B. eine Erweiterung der Pufferzonen jenseits der gesetzlich vorgeschriebenen Mindestgröße im Zertifizierungssystem verankern.

Rotation

Ölpalmrotationsmuster basieren auf ökonomischen Parametern, um die maximale Rentabilität der Plantagen zu gewährleisten, jedoch nicht auf wissenschaftlich fundierten ökologischen Kriterien. Gelenkt durch die sinkende Produktivität der älteren Palmen und den Fluktuationen des Palmölpreises resultieren großflächige Ölpalmplantagen mit homogener Altersstruktur. Ältere Ölpalmstände werden vor allem dann neu gepflanzt, wenn der Palmölpreis sinkt. Dies geht mit großflächiger Rodung zur Vorbereitung alter unprofitabler Palmstände für die nächste Rotationsperiode einher. Im Allgemeinen ist es üblich ca. 5% der Produktionsfläche der alten Bestände für die nächste Palmengeneration umzuwandeln, aber finanzielle Aspekte spielen eine übergeordnete Rolle bei der räumlichen Planung. Andererseits kann die Rotation der alten Stände die Möglichkeit bieten, strukturell vielfältigere Palmenstände innerhalb der Plantagen zu schaffen. Die Neupflanzung auf mehreren kleineren Flächen könnte das Ausmaß mikroklimatischer Veränderungen reduzieren, die einer großflächigen Rodung folgen. Folglich könnten der Verlust der funktionellen Bodenlebewesen durch Bodenaustrocknung und hydrologische Veränderungen reduziert werden. Dies würde auch Vorteile für die Produktivität der Plantagen selbst bringen, die durch extreme klimatische Bedingungen ungünstig beeinflusst werden.

Klimawandel

Makro-Auswirkungen des Klimawandels

Der globale Klimawandel beeinflusst klimatische Muster in Sabah auf der Makro- und Mikroebene. Ein IPCC-Bericht stellt mit sehr großer Sicherheit fest, dass die Folgen des Klimawandels wie beispielsweise Dürren, Überschwemmungen oder Waldbrände die Vulnerabilität von Ökosystemen erhöhen (Mastrandrea 2010). Die landwirtschaftliche Produktion wird beeinträchtigt und es kann zu erheblichen Ernteausfällen in einer Vielzahl von Regionen kommen (IPCC 2014). Für die Insel Borneo wird prognostiziert, dass der Klimawandel unter anderem ein erhöhtes Risiko von Überschwemmungen und Waldbränden sowie erhebliche Verluste der landwirtschaftlichen Ernte, Temperaturanstieg und die Verschiebung saisonaler Muster verursachen wird. Für den Nordosten von Borneo werden ein verringerter Niederschlag in der Regenzeit und höhere Temperaturen vorausgesagt. Vermehrter Wasserstress für die Ökosysteme sowie ein größeres Risiko von Waldbränden sind Folge. Die prognostizierten Veränderungen des Klimas und die negativen Auswirkungen werden durch die enormen Landnutzungsänderungen und die Degradierung von Waldökosystemen verstärkt (Johnson 2012). Durch den Verlust der Wälder und deren Ökosystemdienstleistungen wird der Einfluss des globalen Klimawandels auf lokaler Ebene verstärkt. In manchen Gegenden von Sabah werden bereits Auswirkungen der Klimaveränderungen auch von Plantagenmanagern wahrgenommen. Palmölproduzenten berichteten über starke Schwankungen der Niederschlagsmenge und einer signifikanten räumlichen Verschiebung des Niederschlagsmusters. Es wird angenommen, dass die Abnahme des Palmölertrags in manchen Regionen mit der reduzierten Verfügbarkeit von Grundwasser aufgrund des ausbleibenden Niederschlags in Verbindung steht. Wiederum andere Gegenden in Sabah waren von schweren Überschwemmungen aufgrund der starken Regenfälle

betroffen. Die veränderten klimatischen Bedingungen haben einen negativen Einfluss auf die verbleibende natürliche Vegetation und die Ölfruchtproduktion.

Zusammenwirken von Klimawandel und einer reduzierten mikroklimatischen Pufferungsfähigkeit

Das Entfernen der natürlichen Vegetation zur Errichtung von Ölpalmplantagen sowie die ca. 25 Jahre später erfolgende großflächige Rodung zur Pflanzung der nachfolgenden Palmengeneration lösen mikroklimatische Veränderungen aus. Verstärkte Temperatur- und Feuchtigkeitsfluktuationen sowie erhöhte Maximaltemperaturen der Umgebung, des Bodens und der Gewässer sind die Folge. Entsprechend ist die Vulnerabilität gegenüber dem Klimawandel erhöht. Pilotmessungen im Rahmen dieses Vorhabens bestätigen den Einfluss der Landnutzungsveränderung auf das Mikroklima (vergleiche auch Mikroklimatische Pilotmessungen Seite 53). Dies wiederum kann sich auch negativ auf die Produktivität der Ölpalmplantagen auswirken. Weitere negative ökologische Effekte stehen in Verbindung mit einem erhöhten Waldrandeffekt, der vermehrter Austrocknung und Absterben von benachbarten Waldbeständen in Verbindung steht.

Ökosystembasierte Anpassung an den Klimawandel

Bislang werden von beiden Nachhaltigkeitsstandards keinerlei Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel vorgeschlagen oder gefordert. Eine größere Artenvielfalt trägt in der Regel zu einer größeren Resistenz von Ökosystemen bei (Forest et al. 2015). Die Studie von Forest und Kollegen (2015) zeig, dass Biodiversität während moderaten bis extremen Klimaereignissen die Ökosystemfunktionalität stabilisiert. Größere strukturelle Vielfalt innerhalb der Plantagen könnte durch eine klein-skalige räumliche und zeitliche Planung der Plantagen unter Berücksichtigung der umgebenden Landschaft geschaffen werden. Auf diese Weise kann eine ausgewogenere Wasser-und Temperaturregulation innerhalb der Plantagen erreicht werden. Dies würde auch zur wirtschaftlichen Nachhaltigkeit der Ölpalmplantagen beitragen, da der Ölfruchtertrag mit Temperatur und Wasserverfügbarkeit einhergeht (Carr 2011; Cha-um et al. 2013). Klimatische Veränderungen, die eine Bedrohung für die Wasserverfügbarkeit darstellen, müssen frühzeitig erkannt werden.

Vermeidung des Klimawandels

Beide Standards adressieren den globalen Klimaschutz im Hinblick auf Entwaldung und die Berechnung und Einsparung direkter Treibhausgas-Emissionen (RSPO Indikator 7.3.1, RSPO Kriterium 5.4, RSPO-RED Kriterium R1.1 und ISCC Kriterium 1.1) während indirekte Landnutzungsveränderungen nur teilweise abgehandelt werden (vergleiche auch II 2.5 Verdrängungsanalyse, Seite 100).

Wasser

Wasserqualität

RSPO-(RED) Indikator 4.4.3 schreibt die Untersuchung von Oberflächen- und Grundwasser vor. Messungen zur Zusammensetzung von aquatischen Artengemeinschaften werden dabei nicht gefordert. Das Gleiche trifft auf ISCC-Indikator 2.5.3 zu, der die Überprüfung der Wasserqualität ‚in geeignetem Maßstab' verlangt, wobei die Zusammensetzung der aquatische Flora und Fauna in Wasserläufen außer Acht gelassen wird.

ISCC-Indikator 2.5.2 enthält konkrete Leitlinien zur Prävention möglicher stromabwärts gerichteter Effekte, ohne dabei konkrete Maßnahmen zu benennen. Im Zertifizierungssystem von RSPO(-RED) konnten keine konkreten Hinweise zur Vermeidung stromabwärts gerichteter Effekte gefunden werden. In der Regel decken beide Nachhaltigkeitsstandards dieses Thema nicht ausreichend ab, da der Wasserkreislauf auf der Landschaftsebene nicht berücksichtigt wird (siehe auch Abschnitt 4.1.3).

Wasserhaushalt

Der Wasserhaushalt auf Plantagen- und Landschaftsebene ist entscheidend für die Funktionalität der biologischen Vielfalt und Produktivität der Plantagensysteme. Die künstliche Manipulation des Wasserhaushalts kann massive Auswirkungen auf die Umwelt haben. Daher müssen die Strömungen und der Austausch zwischen den Gewässersystemen genau verstanden werden. Der Abfluss aus der Umgebung und der Eintrag in die Fließgewässer muss ausdrücklich auf ein Minimum reduziert werden. Dies beinhaltet auch das Analysieren der Konnektivität zwischen allen Wasserläufen inklusive der Quellbäche, Kanäle, Bäche, Flüsse, Teiche und Seen, Grundwasser und dem Ozeans.

Die ökologischen Probleme, die mit dem Bau von Teichen, Drainagen und Kanälen in Verbindung stehen, werden von beiden Standards nicht ausreichend vermindert. Deutliche Richtlinien zum Monitoring des Oberflächen- und Grundwassers, der Zuflüsse, Wassergewinnung und des Abflusses fehlen. Die räumliche Anordnung von Drainagen, Kanälen, Teichen und Schleusensystemen wird nicht adressiert und vor Ort wurde eine sehr hohe Dichte an Kanalsystemen beobachtet. Der Wasser-Managementplan, der in RSPO-(RED) zertifizierten Plantagen vorhanden sein soll, beinhaltet das Monitoring von Niederschlagsdaten (schwächerer Indikator 4.4.1). Indikator 2.5.3 des ISCC-Standards stellt keinen derartigen Bedingungen an den Wasser-Managementplan.

Schädlingsbekämpfung und Umweltverschmutzung

Timing und Anwendungstechnik

Aus wirtschaftlichen Gründen streben Palmölproduzenten eine Verminderung des Einsatzes von Agrochemikalien an. Substanzen wie Düngemittel, Herbizide oder Pestizide verursachen hohe Kosten. Allerdings schreiben beide Standards keine konkreten und wissenschaftlich belegten Grenzwerte für die Menge der verwendeten Agrochemikalien vor. Leitlinien für die zeitliche Koordination und Anwendungstechnik werden von den Nachhaltigkeitsstandards aufgestellt. Dadurch kann der Verlust durch Abfluss zwar reduziert jedoch nicht aufgehalten werden. Ferner ist es notwendig, die Auswirkungen dauerhaft zu überprüfen. Die Wirksamkeit der vorgegebenen *guten landwirtschaftlichen Praxis* muss in wissenschaftlicher Begleitung bewertet werden.

Glyphosat

Die Anwendung von Glyphosat als Breitbandherbizid zur Beseitigung der bodenbedeckenden Vegetation unterhalb der Palmen erleichtert das Einsammeln der losen Früchte auf dem Boden und ist eine übliche Praxis in zertifizierten wie nicht-zertifizierten Ölpalmplantagen. Die Technik zu Ausbringung dieses Mittels variiert abhängig vom Plantagenmanagement. Auf zertifizierten Plantagen wurde beobachtet, dass Glyphosat überwiegend in Kreisen um die Palmenstämme herum gesprüht wurde wobei die Flächen zwischen den Palmen ausgelassen wurden. Auf nicht-zertifizierten Plantagen konnte das Sprühen in Kreisen und auch flächendeckendes Sprühen von Glyphosat festgestellt werden.

Vor kurzem fand eine Studie heraus, dass Glyphosat ein potenzieller Krebserreger ist (Gruppe 2A) (Guyton et al. 2015). Es ist nicht verboten Pestizide der Gruppe 2A zu verwenden, allerdings kann die Substanz auch dort nachgewiesen werden, wo sie nicht direkt appliziert wurde, wie beispielsweise in der Luft, Nahrung sowie im Blut von Tieren und Arbeitern. Dies wirft die generelle Frage auf, ob eine Verringerung der Anwendung dieser Substanz ausreichend ist, um die biologische Vielfalt und das menschliche Wohlergehen zu schützen. Eine alternative Praxis um die als störend empfundene Vegetation auf dem Boden zu beseitigen, ist das mechanische Entfernen mit Hilfe von Grasschneidern oder Abgrasen durch Weidevieh. Während einer Exkursion zu einer ISCC-zertifizierten Fläche konnten derartige Alternativmethoden beobachtet werden, von denen angenommen wird, dass sie deutlich weniger umweltschädliche Auswirkungen verursachen.

Böden

Nährstoffgehalt

Um den Nährstoffgehalt der Böden in Ölpalmplantagen aufrecht zu erhalten, werden kontinuierlich Düngemittel ausgebracht. Die beiden Zertifizierungssysteme adressieren Bodenfruchtbarkeit, Bodenstruktur, Bodenzusammensetzung, Nährstoffstatus sowie Biodiversität (RSPO(-RED) Kriterium 4.2 mit geringer Erfüllung; ISCC Indikator 2.4.1 als großer Indikator). Nichtsdestotrotz zeigt die theoretische Analyse, dass das Auswaschen von Nährstoffen durch die Standards nicht wirksam aufgehalten wird. Dies muss durch empirische Datenaufnahme vor Ort genauer untersucht werden.

Terrassen

Terrassierung wird von RSPO(-RED) als eine Technik vorgeschlagen, um die Bodenerosion zu verringern (RSPO(-RED) Kriterium 4.3). Im Zertifizierungssystem von ISCC bleibt Terrassierung unberührt. Terrassen können Erosionen verhindern, die durch Bewirtschaftung von Steilhängen ausgelöst wird, führen aber zu anderen schwerwiegenden Umweltproblemen aufgrund der geomorphologischen Veränderung der natürlichen Topographie. Die Freisetzung von Schwermetallen aufgrund der Destabilisierung des chemischen Gleichgewichts sowie Veränderung des Wasserabflusses und der damit einhergehenden gestörten Grundwassererneuerung und eine Verringerung der Bodenfeuchtigkeit sind eine mögliche Folge, die von den Standards unbehandelt bleibt.

Infrastruktur

Der Ausbau von Infrastruktur innerhalb von Plantagen wird durch die Standards nicht beeinflusst. In den meisten Fällen wurde die Infrastruktur angelegt, bevor die Standards implementiert wurden. Das Plantagenmanagement ist darauf bedacht, die Straßen in einem guten Zustand zu erhalten. Dennoch induziert das regelmäßige Befahren und die Instandhaltung von Straßen erhebliche negative Umweltauswirkungen wie Veränderung des Mikroklimas, Bodenverdichtung und Erosion sowie die Zerstörung der Bodenstruktur.

Adaptives Management

Standard-Revisionen

Beide Nachhaltigkeitsstandards werden regelmäßig intern von den zuständigen Stellen überprüft und angepasst. Basierend auf Beiträgen verschiedener Interessengruppen und Experten kann davon ausgegangen werden, dass kontinuierliche Verbesserungen unternommen werden. Dennoch gibt es keine Gewissheit, dass die Empfehlungen und vor allem neue wissenschaftliche Erkenntnisse angemessen und schnell genug in die Zertifizierungssysteme eingearbeitet werden, um langfristige Vorteile für die biologische Vielfalt sicherzustellen.

Die strukturelle Zusammensetzung der Standards involviert verschiedenste Interessenvertreter, die zu ungleichen Anteilen repräsentiert sind. RSPO ist aus Händlern und Verbeitern (38 %), Herstellern von Konsumgütern (37 %), Erzeugern (16 %), Einzelhändler (6 %), Umwelt-NGOs(2 %), sozialen NGOs (1 %), Banken und Investoren (1%) zusammengesetzt und wurde durch WWF, Migros, Unilever, Malaysian Palm Oil Association, Aarhus UnitedUK Ltd initiiert (Moser et al. 2014). ISCC wurde initiiert und weiterhin unterstützt durch Meo Carbon Solutions Consulting sowie finanziert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). ISCC umfasst verschiedene Mitglieder wie Biomasseproduzenten und –verarbeiter, Händler, Vertriebe und Verbraucher, NGOs, den Sozialbereich, Wissenschaft und Forschung sowie die öffentliche Hand (Moser et al. 2014).

Plantagen-Management und Implementierung von Nachhaltigkeitsstandards

Generell kann davon ausgegangen werden, dass RSPO(-RED) und ISCC zertifizierte Ölpalmplantagen die Mindestanforderungen der Nachhaltigkeitsstandards erfüllen. Einige Produzenten unternehmen darüber

hinaus mehr Anstrengungen als von den Standards und der Gesetzgebung gefordert, um positive Ergebnisse für die Biodiversität zu generieren. Inwiefern die unterschiedlichen Firmen einen zusätzlichen Aufwand betreiben, bedarf weiterer Untersuchungen. Die Dauer der Zertifizierung hat womöglich auch einen Einfluss auf die ökologischen Auswirkungen. Nach wie vor ist nicht bekannt, wie lange ein Zertifizierungssystem mindestens implementiert sein muss, um nachhaltig positive Effekte auf die Biodiversität zu erzielen.

Es wurde festgestellt, dass einige Plantagen unter beiden Nachhaltigkeitsstandards zertifiziert sind. Inwiefern aus einer RSPO-ISCC Doppelzertifizierung synergetische Effekte hervorgehen muss genauer untersucht werden.

Unabhängig davon, ob die Ölpalmplantagen zertifiziert sind oder nicht, hängt der ökologische Zustand sehr vom Plantagenmanagement ab. Scheinbar unorganisiertes Management kann u.U. durch weniger intensive Nutzung weniger negative Umweltergebnisse zur Folge haben. Wenn Teilflächen vollständig aus der Nutzung genommen werden, kann nachwachsende Vegetation enorme Vorteile für die Biodiversität schaffen und damit die Resilienz des Gesamtsystems erhöhen. Variationen des Plantagenmanagements könnten ggf. dichter in Verbindung mit der Firmen-spezifischen Managementstruktur und der Leistung der Arbeiter stehen als mit den Standards alleine. Dort liegt dementsprechend ein wichtiger Ansatzpunkt, um die Systeme in ihrer ökologischen Wirksamkeit zu verbessern.

II 2.3 Indikatorentwicklung

Der Abschnitt zur Indikatorentwicklung gliedert sich in die Beschreibung von Indikatoren der Nachhaltigkeitsstandards, die innerhalb des Multi-Stakeholder Workshops in Sabah als defizitär identifiziert wurden und in die Bestimmung von Indikatoren, die vor Ort im Rahmen der empirischen Plausibilitätsanalyse empirisch gemessen und analysiert werden sollen, um die theoretische Analyse zu verifizieren.

Indikatoren Defizit der Nachhaltigkeitsstandards

- Vorhandensein von Pufferzonen und Anforderung von Mindestgrößen
    - Uferzonen um alle Art von Gewässern
    - HCV-Gebiete (evtl. Forderung einer Mindestgröße von 500ha für größere Plantagen, oder kleinere, aber miteinander verbundene Flächen angrenzender Kleinbauern)
- Konnektivität der Uferzonen und HCV-Gebiete untereinander und den umliegenden Gebieten mit natürlicher oder restaurierter Vegetation, auch über die zertifizierte Plantagenfläche hinaus
- Eindeutiges und übersichtliches Instrument basierend auf dem Ökosystemansatz zur Identifikation und Schutz von HCV-Gebieten und Gebieten zur Restauration der natürlichen Vegetation auf der Plantagenfläche und in der direkten Umgebung
- Indikatoren zur Diversifikation von strukturellen Einheiten auf den Plantagen
    - Absolute Maximalgröße von Flächen die für die nächste Palmengeneration gerodet wird
    - Räumliche Planung zu strukturellen Einheiten (Produktions- und Schutzflächen)
- Wasserqualität und Wasserfluss
    - Indikatoren zur Vernetzung von Wassersystemen (Oberflächen- und Grundwasser) und innerhalb und außerhalb der zertifizierten Plantage
    - Downstream-Impacts
    - Monitoring der aquatischen Biodiversität
- Klimawandel
    - Klimaschutz: zusätzlich zu einer für alle Standards standardisierte Dokumentation von Treibhausgasemissionen könnte der sogenannte CO_2-Fussabdruck (*Carbon Footprint)* für Anbauflächen und Ölmühlen berechnet werden
    - Anpassung an den Klimawandel: Erhöhung der Artenzusammensetzung und strukturellen Diversität der Vegetation auf den Plantatgen (Heterogene Altersverteilung der Palmen, Restauration von Ufer- und Überschwemmungsgebieten, Stilllegen von Plantagenteilflächen)
    - Monitoring des Mikroklimas: Kontinuierliche Datenaufnahme von Klimadaten, wie Wind, Temperatur und Feuchtigkeit

Indikatoren zur empirischen Plausibilitätsanalyse

Messungen im Feld sollen in zertifizierten und nicht-zertifizierten sowie umliegenden Waldgebieten durchgeführt werden. Ein erster Vorschlag der zu messenden Parameter beinhaltet, unter anderem, folgende Indikatoren:

Ökologisch Indikatoren

- Vegetation (Artengemeinschaften und ökologische Merkmale, Zusammensetzung und Verteilung)
    - Bodenbedeckung
    - Strukturvielfalt (auch Palmen; Vorhandensein verschiedener Straten, Altersklassen etc.)
    - Epiphyten an den Palmenstämmen
    - Ausmaß und Verteilung von natürlicher Vegetation

  - Absterben von Bäumen oder Baumgruppen in Waldgebieten innerhalb und außerhalb der Plantagen (auch im Zusammenhang mit Waldrandeffekten)
  - Verjüngung
- Fauna
  - Abundanz von Tierarten, wie Vögel und Großschmetterlinge
- Mikroklima (Datenlogger und Wetterstationen für Wind, Temperatur und Feuchtigkeitsmessungen)
  - Bodentemperatur und Feuchtigkeit
  - Lufttemperatur und Feuchtigkeit
- Wassertemperatur
  - Messungen in Flüssen, Bächen und Kanälen entlang von Uferzonen mit verschiedenartiger Vegetation (alte Palmen, junge Palmen, natürliche Vegetation, restaurierte Vegetation)
- Hydrologie (in Flüssen, Bächen und Kanälen)
  - Manipulation der hydrologischen Verhältnisse: Drainage, Aufstauung etc.
  - Konnektivität der natürlichen Wassersysteme, Beeinträchtigungen durch Wege/Straßen
  - Wasserfluss (Geschwindigkeit und Richtung)
  - Abfluss (Geschwindigkeit und Richtung)
  - Vegetation und Beschattung
- Wasserqualität (innerhalb und außerhalb der Plantage)
  - Biochemischer Sauerstoffbedarf (BOD), pH-Wert
  - Nährstoffgehalt (Eutrophierung)
  - Schadstoffe (aus dem Boden freigesetzt und ausgewaschen, Agrochemikalien)
  - Sediment
  - Versalzung
  - Aquatische Biodiversität
- Boden
  - Strukturelle Zusammensetzung
  - Porosität
  - Zusammensetzung der Mikroorganismen
  - Mikroklima
  - Nährstoffgehalt (Nitrifikation)
  - Agrochemikalien (in verschiedenen Tiefen)
  - Schwermetallbelastung (Aluminiumauswaschung)
  - pH- Wert
  - Hydrische Erosion
  - Bodenbearbeitung/ -verwundung
- Andere Manipulationen und Störungen
  - Wegenetz, Befahrung, Beschaffenheit der Wege
  - Herbizideinsatz

Sozioökonomische Indikatoren

In benachbarten Siedlungen und Dörfern sowie in größeren Städten sollen Interviews durchgeführt werden, um sozio-ökonomische Indikatoren aufzunehmen, die vor allem für die Verdrängungsanalyse von großer Relevanz sind. Individuelle oder Gruppenbefragungen sowie Fragebögen sollen dazu entworfen werden.

Aufzunehmende Parameter, unter anderem:

- Landnutzung und Landnutzungsveränderung innerhalb der letzten Dekaden
- Änderung von Besiedlung, Bevölkerung, Besitzrechten und Eigentum
- Änderung des Einkommens, Wohlstand

- Wissen zum Umgang mit Natur und natürlichen Ressourcen
- Einhaltung der Gesetzgebung

II 2.4 Flächenvorauswahl (ECOSEFFECT Schritt 7.)

Übersichtskatalog der Verteilung von räumlichen Daten in Sabah zur Verteilung von Plantagen, Waldgebieten, Flüssen, Straßen und Siedlungen, verschiedenen Höhenlagen und klimatischen Daten, die für die Auswahl an potenziellen Untersuchungsflächen verwendet wurden.

Anhand verschiedener verfügbarer oder eigens erstellter räumliche Daten wurden die landschaftlichen Charakteristika von Sabah untersucht. Potenzielle Flächen, auf denen die Wirksamkeit von RSPO(-RED) und ISCC in Sabah exemplarisch gemessen werden soll, können so eingegrenzt werden. Zur Vorauswahl wurden räumliche Daten zur Mittleren Temperatur, Niederschlag, Höhe über dem Meeresspiegel, Infrastruktur wie Straßen, Gewässer und Siedlungen, bewaldete und geschützte Flächen, die Veränderung des Baumbestandes zwischen 2001 und 2014 inklusive Ölpalmrotationen und natürlich die Verteilung von RSPO-, RSPO-RED, RSPO- und ISCC-doppelt-zertifizierten Ölpalmplantagen und Palmölmühlen zusammengestellt und analysiert.

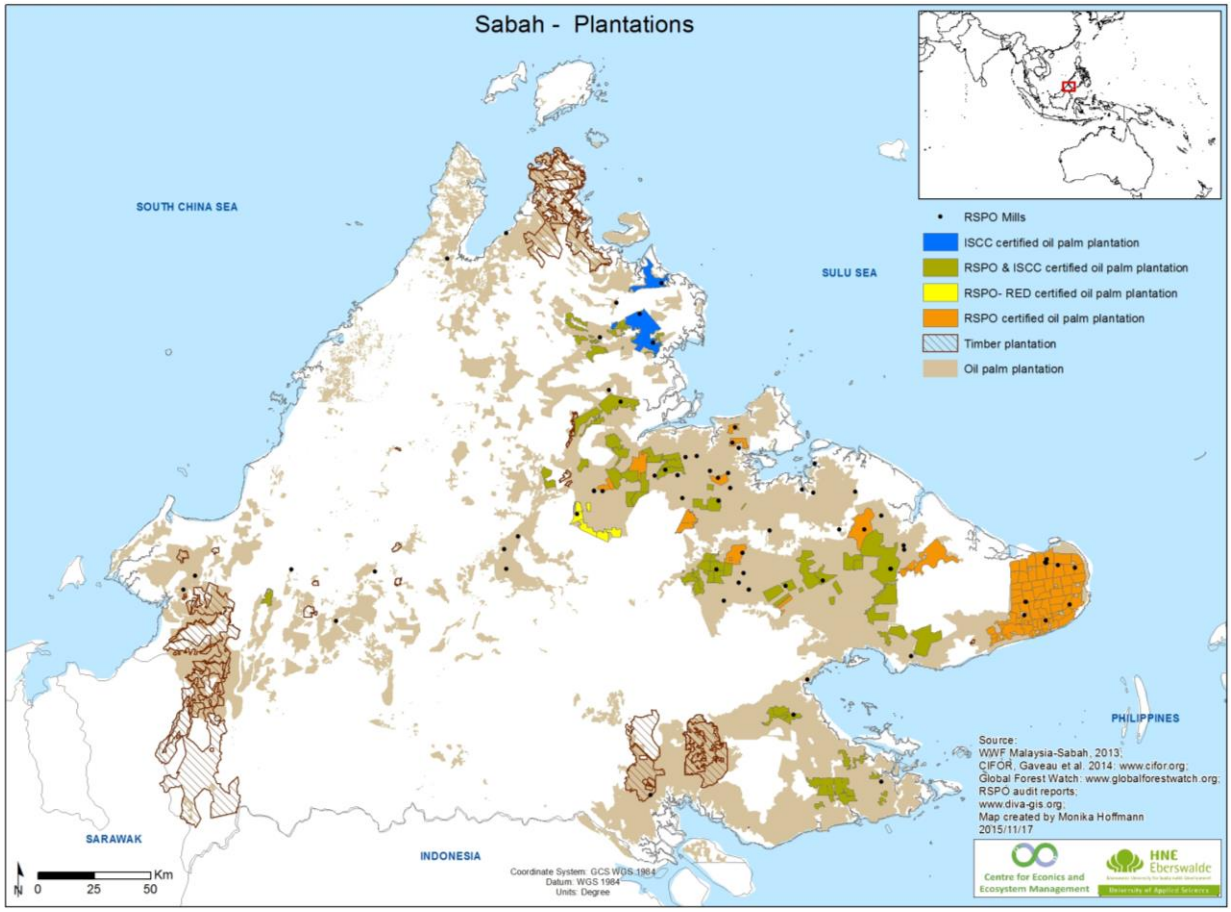


Abbildung 19: Übersichtskarte der Plantagensysteme in Sabah, inklusive der zertifizierten Ölpalmplantagen.

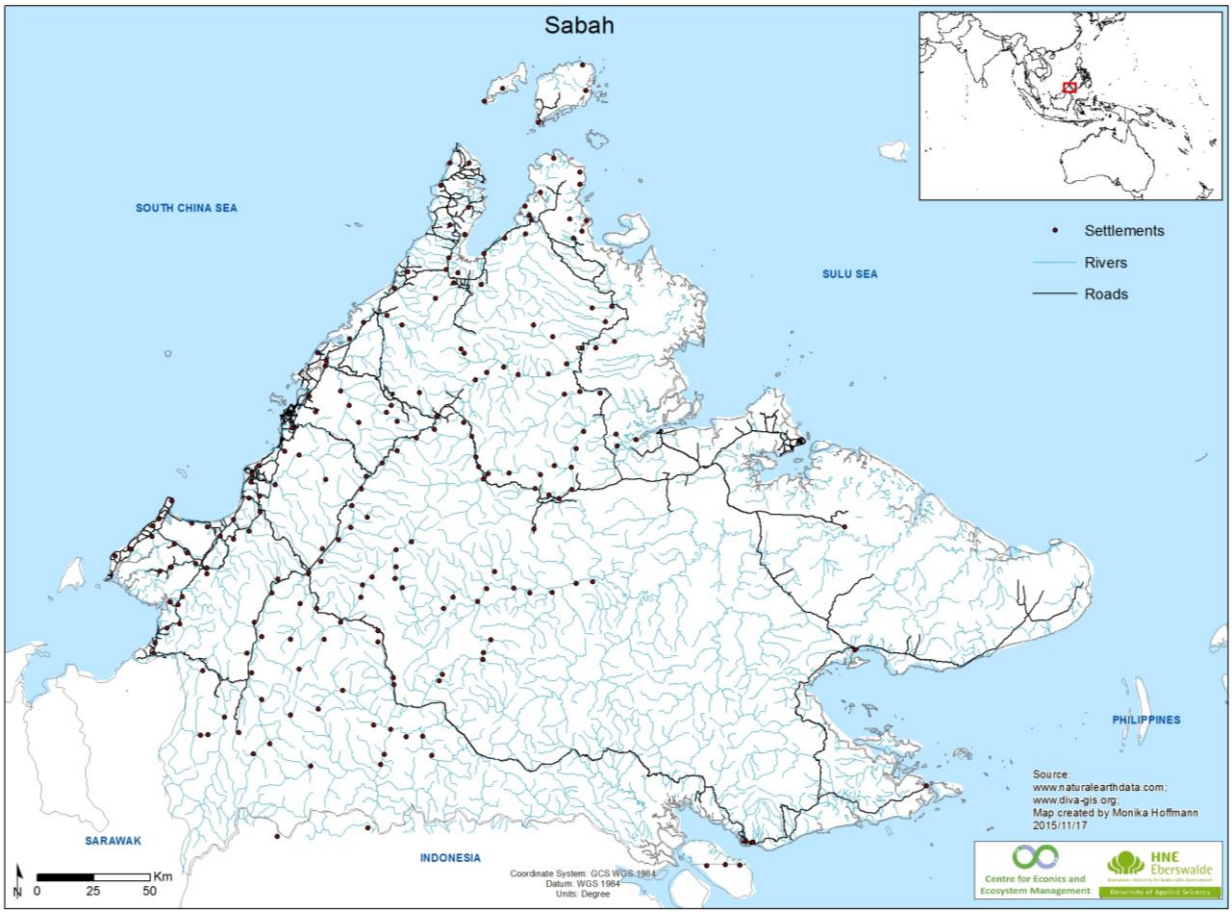


Abbildung 20: Übersichtskarte der Straßen, Flüsse und Siedlungen in Sabah, Malaysia.

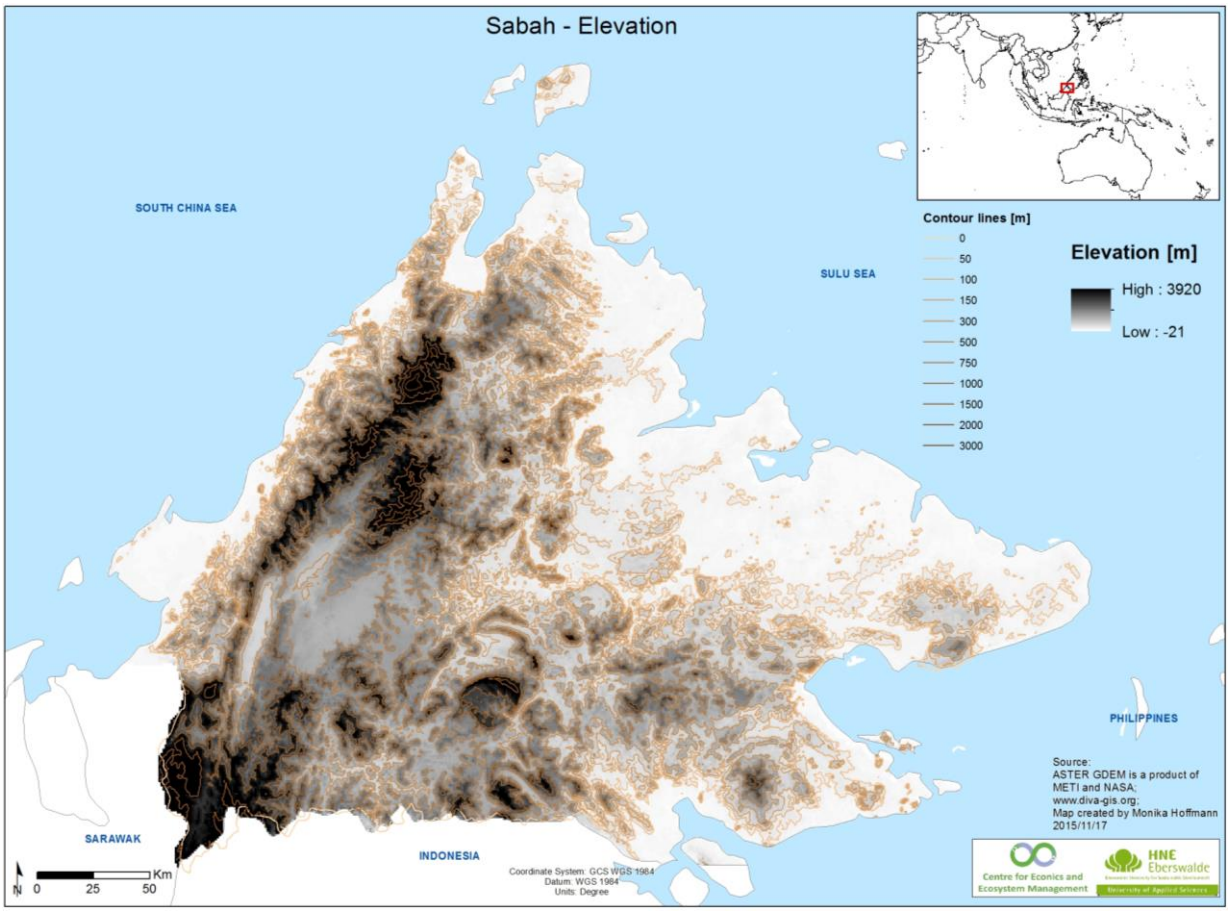


Abbildung 21: Übersichtskarte der Höhenstufen in Sabah, Malaysia.

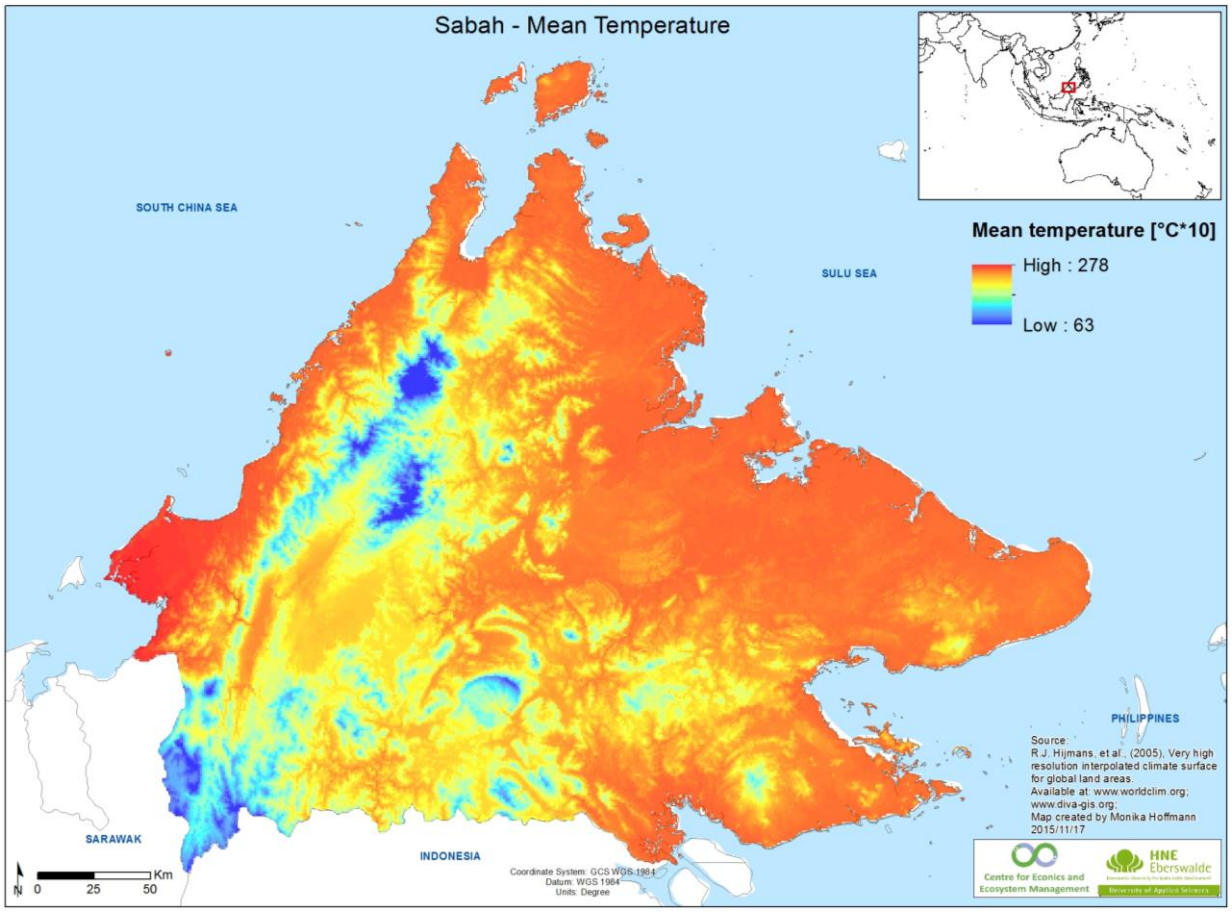


Abbildung 22: Übersichtskarte der mittleren Jahrestemperatur in Sabah, Malaysia.

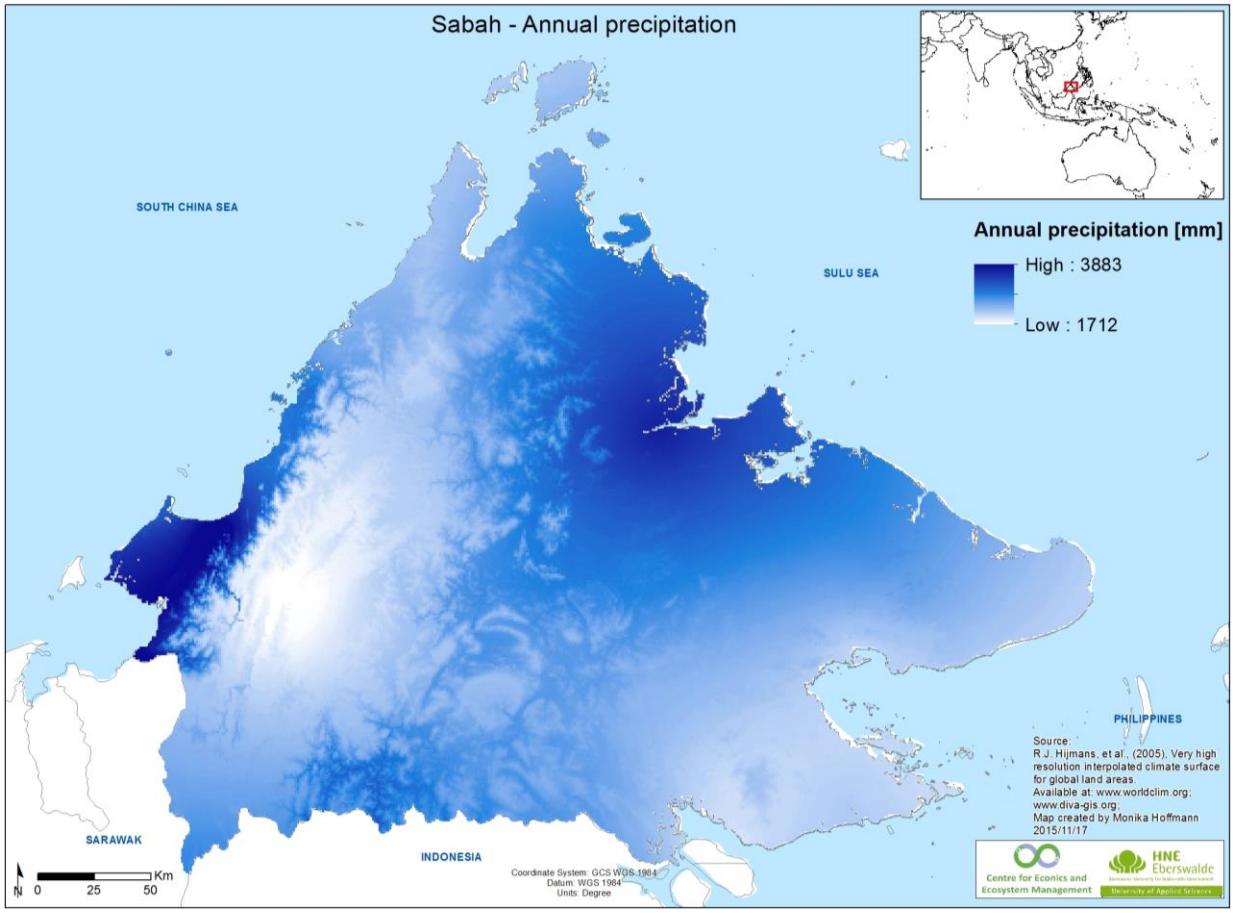


Abbildung 23: Übersichtskarte des Jahresniederschlags in Sabah, Malaysia.

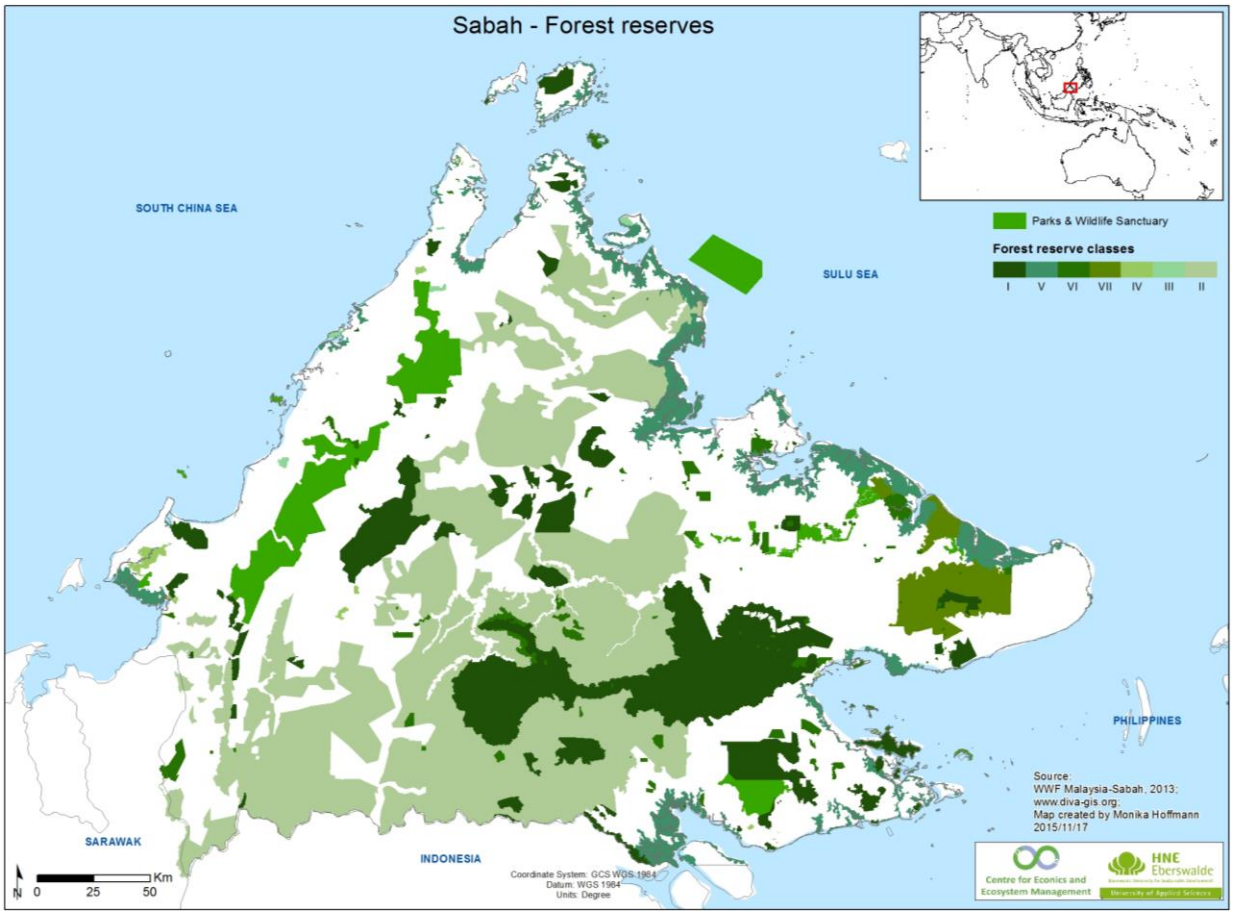


Abbildung 24: Übersichtskarte der Waldgebietsklassen und Schutzgebiete in Sabah, Malaysia.

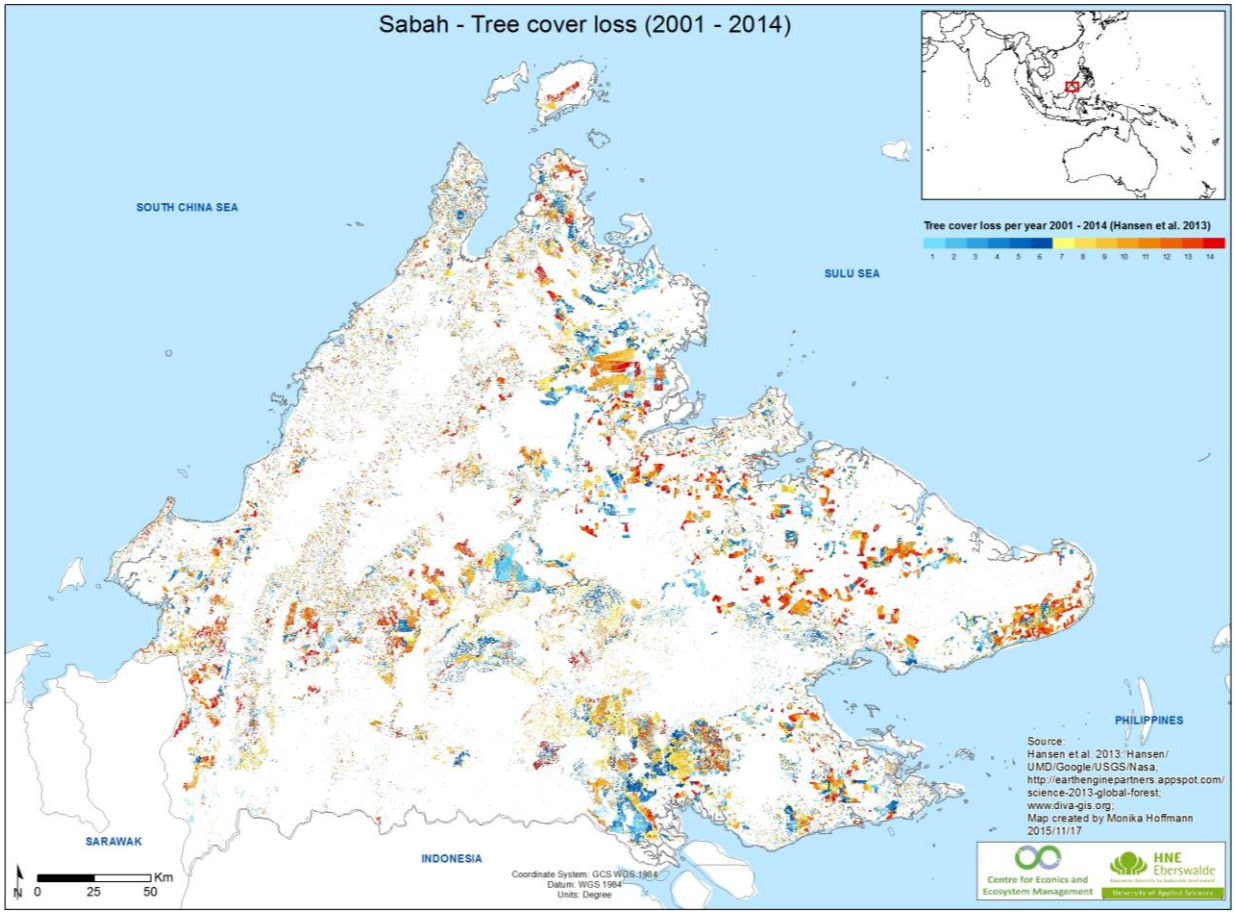


Abbildung 25: Übersichtskarte des Baumbestandsverlusts (Hansen et al. 2013) in Sabah, Malaysia.

Übersicht der vier identifizierten potenziellen Untersuchungsgebiete

Die Übersichtskarte (Abbildung 26: Übersichtskarte zu den für eine empirische Analyse vorgeschlagenen Untersuchungsflächen in Sabah, Malaysia.) zeigt, dass die vier potentiellen Untersuchungsgebiete im Nordosten und Osten von Sabah liegen. Innerhalb der ca. 200.000 ha großen Gebiete werden für die empirische Untersuchung vor Ort verschiedene Flächen ausgewählt und Daten in definierten Messplots und Transsekten aufgenommen. Die konkreten Untersuchungsflächen sind Orte innerhalb der Untersuchungsgebiete, auf denen gleiche Indikatoren in zertifizierten und nicht-zertifizierten Ölpalmplantagen sowie in bewaldeten Gebieten gemessen werden können. Die vorgeschlagenen Untersuchungsgebiete und ihre Eigenschaften werden in Abbildung 27 - 38 genauer dargestellt.

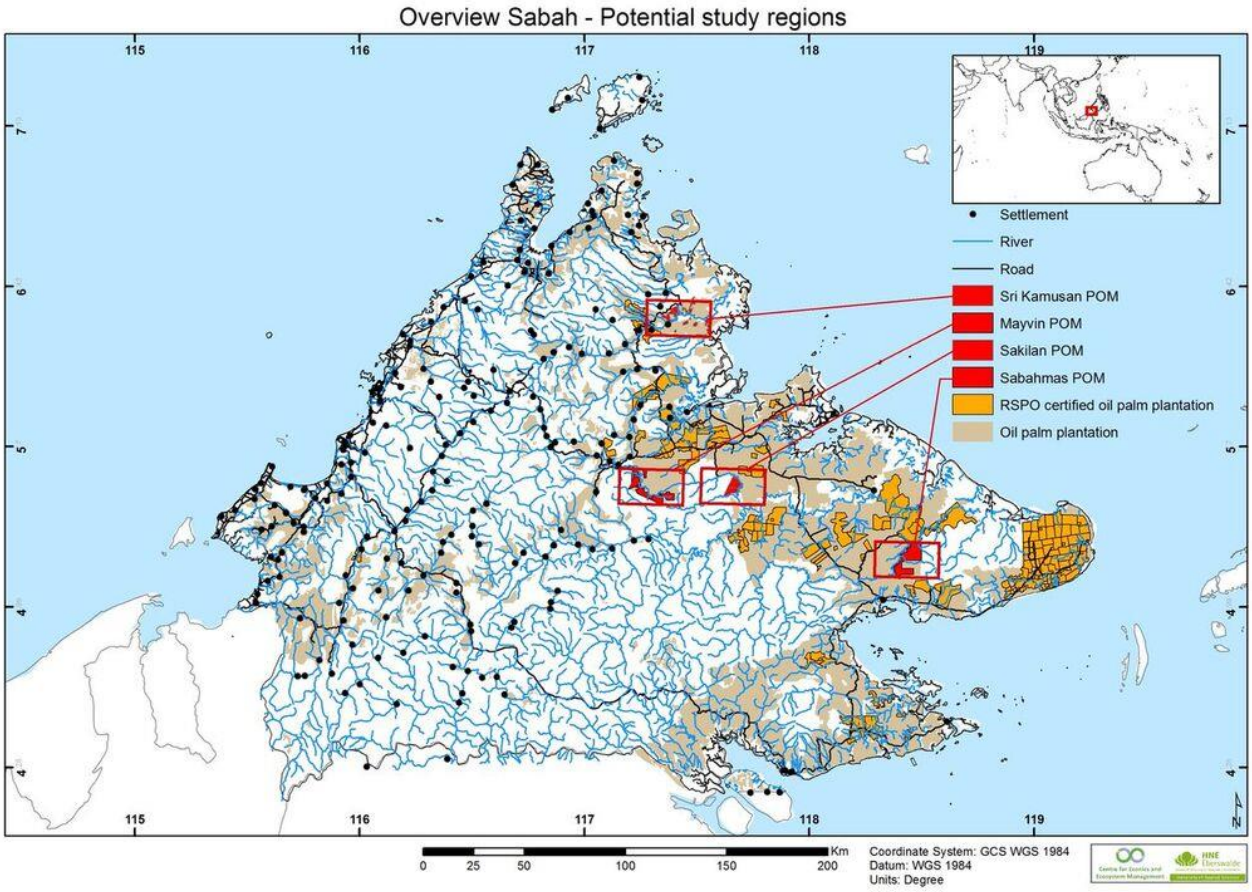


Abbildung 26: Übersichtskarte zu den für eine empirische Analyse vorgeschlagenen Untersuchungsflächen in Sabah, Malaysia.

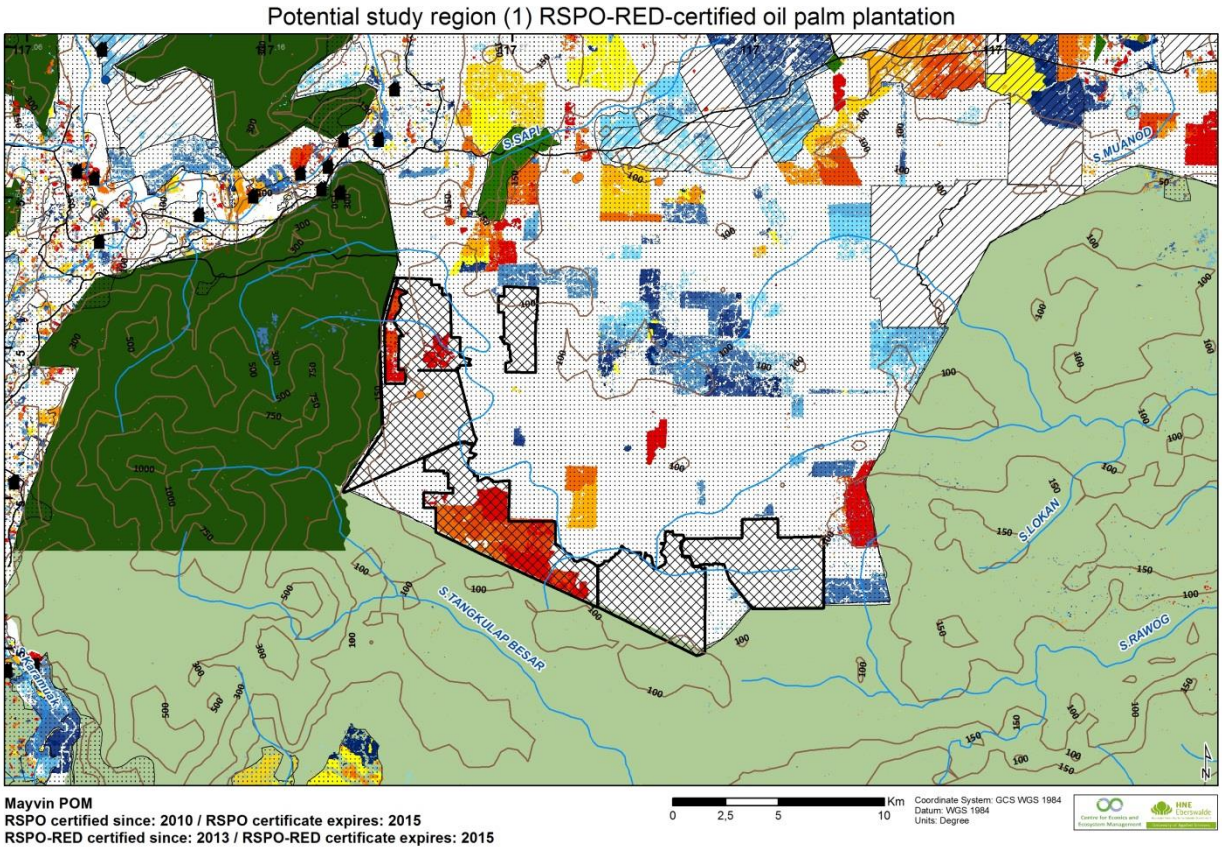


Abbildung 27: RSPO-RED zertifizierte Ölpalmplantage als potenzielle Untersuchungsfläche (für die zweite Projektphase) und angrenzende Waldflächen (grün) und Baumbestandsverlust zwischen 2001 (blau) und 2014 (rot).

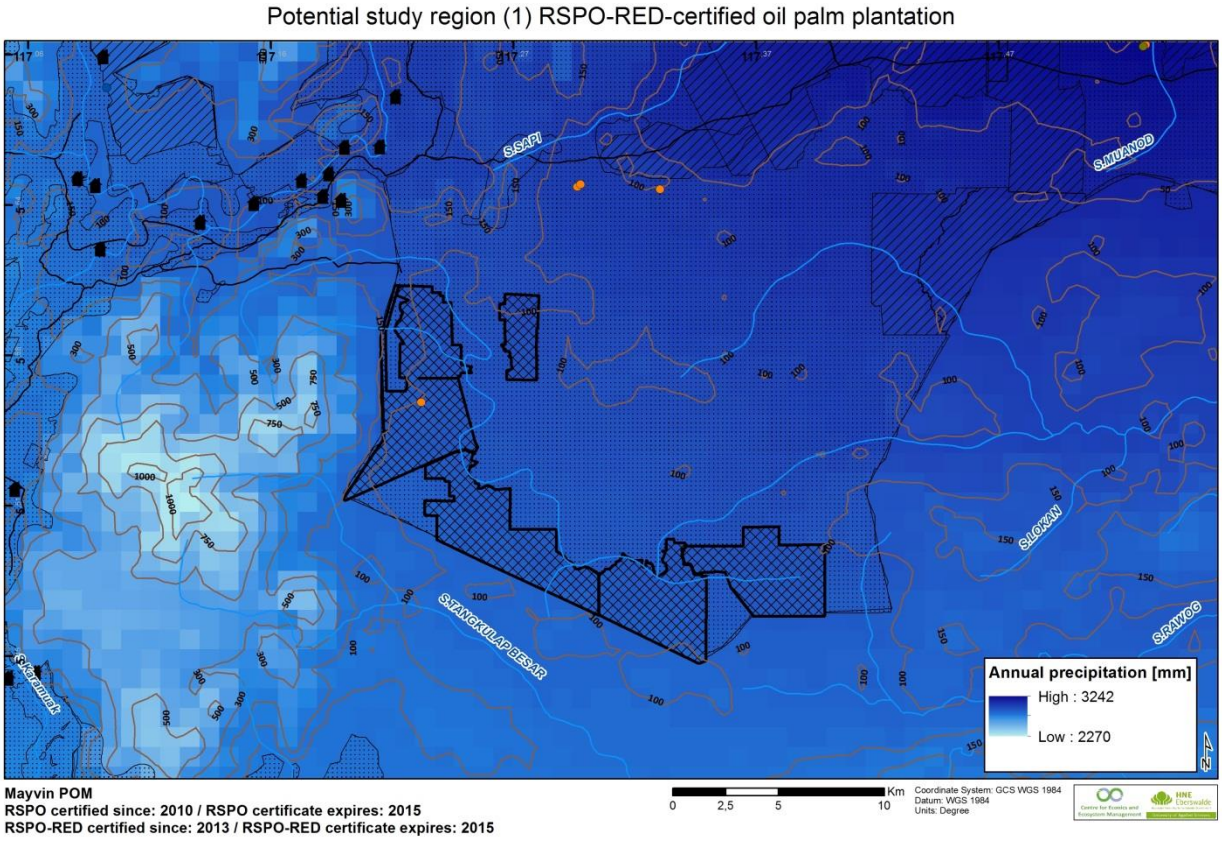


Abbildung 28: RSPO-RED zertifizierte Ölpalmplantage als potenzielle Untersuchungsfläche (für die zweite Projektphase) und Jahresniederschlag.

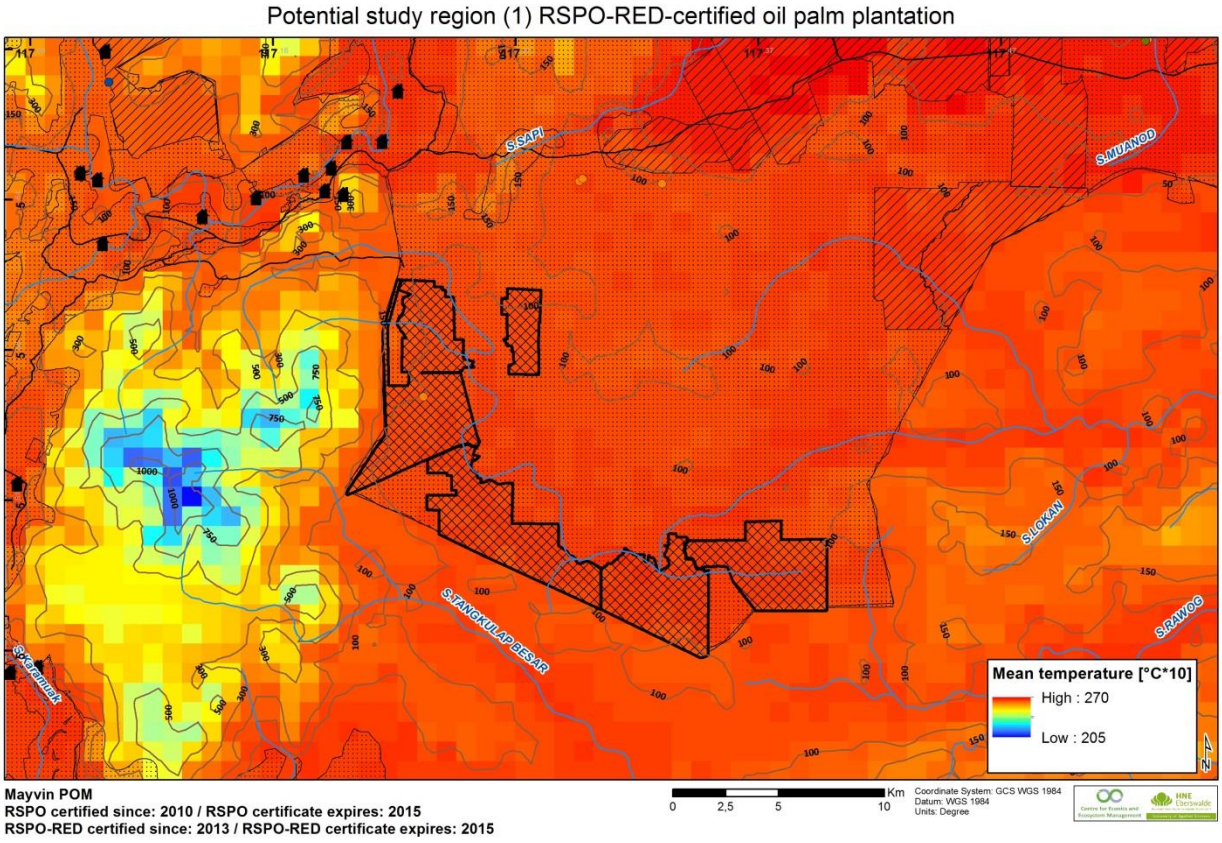


Abbildung 29: RSPO-RED zertifizierte Ölpalmplantage als potenzielle Untersuchungsfläche (für die zweite Projektphase) und Jahresdurchschnittstemperatur.

Plantation	Mayvin POM, RSPO-RED, RSPO 2010-2015, RED 2013-2015
Mill	Mayvin
Mean temperature range	20,5-27° C
Annual precipitation range	2270-3242 mm
Elevation range	16-1252 m

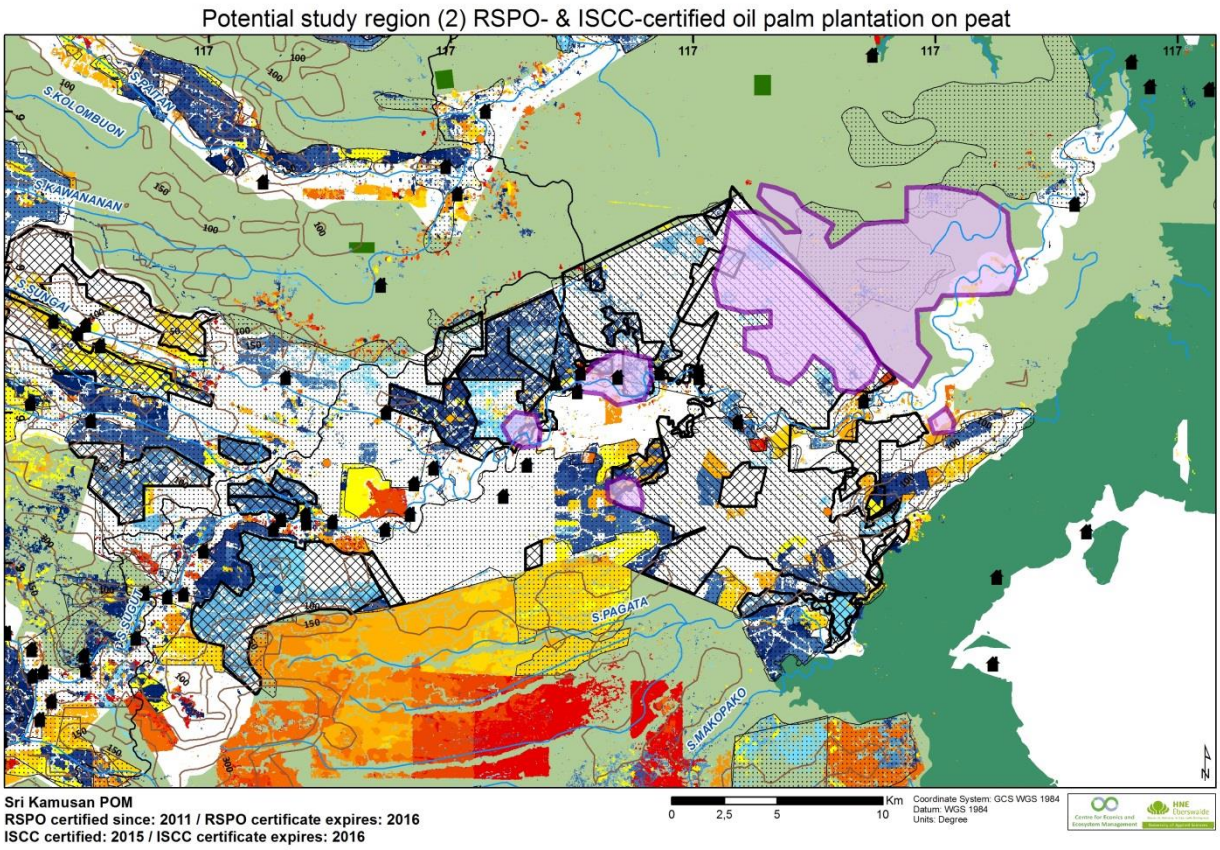


Abbildung 30: RSPO- und ISCC- zertifizierte Ölpalmplantage auf Torfboden (violett) als potenzielle Untersuchungsfläche (für die zweite Projektphase) und angrenzende Waldflächen (grün) sowie Baumbestandsverlust zwischen 2001 (blau) und 2014 (rot).

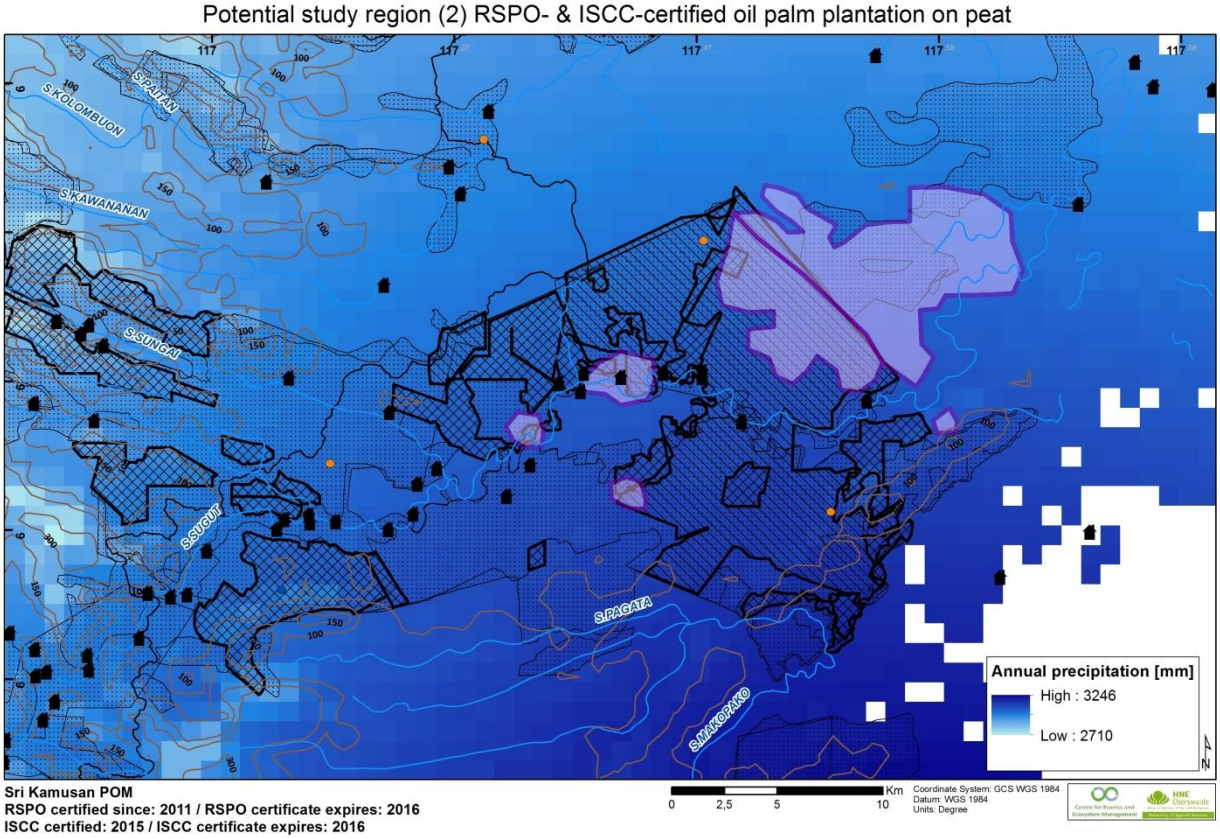


Abbildung 31: RSPO- und ISCC- zertifizierte Ölpalmplantage auf Torfboden (violett) als potenzielle Untersuchungsfläche (für die zweite Projektphase) und Jahresniederschlag.

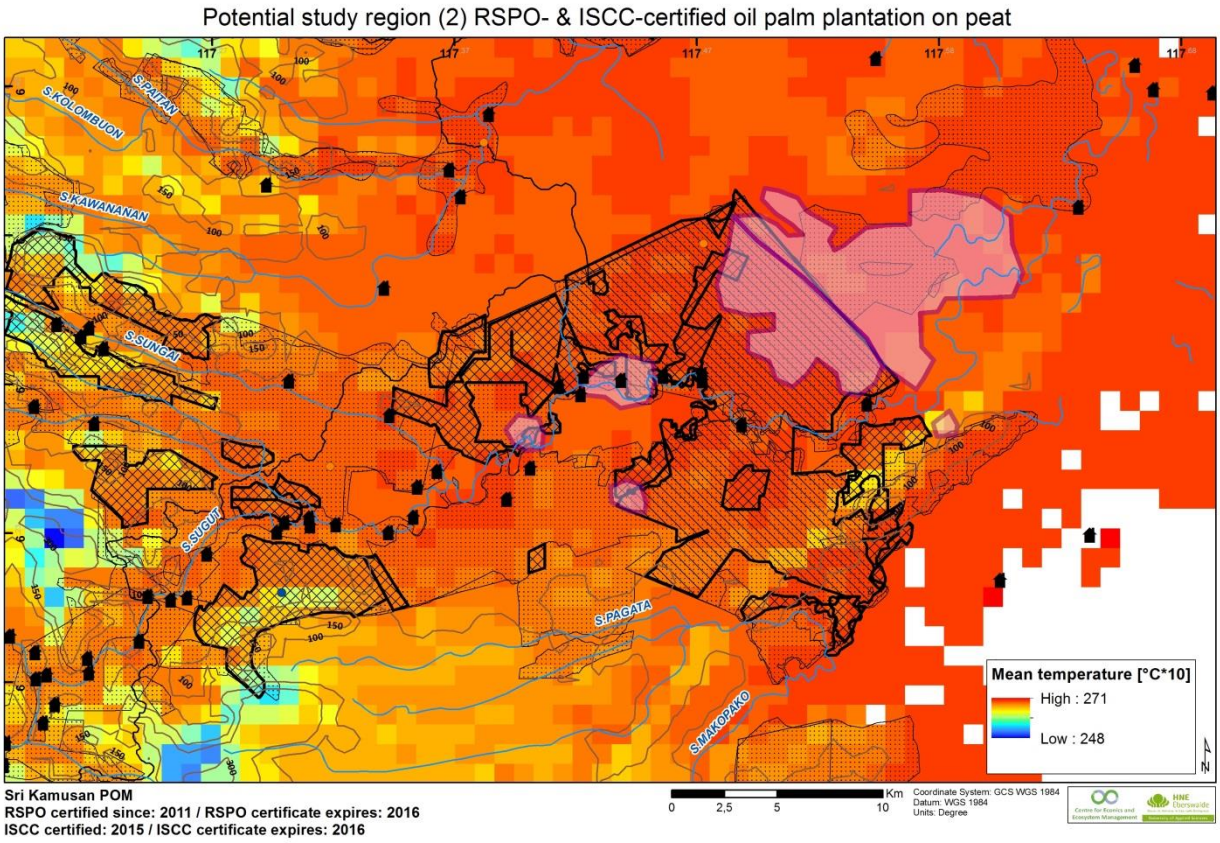


Abbildung 32:RSPO- und ISCC- zertifizierte Ölpalmplantage auf Torfboden (violett) als potenzielle Untersuchungsfläche (für die zweite Projektphase) und Jahresdurchschnittstemperatur.

Plantation	Sri Kamusan POM, RSPO 2011-2016, ISCC 2015-2016
Mill	Sri Kamusan
Mean temperature range	24,8-27,1° C
Annual precipitation range	2710-3246 mm
Elevation distribution	0-428 m

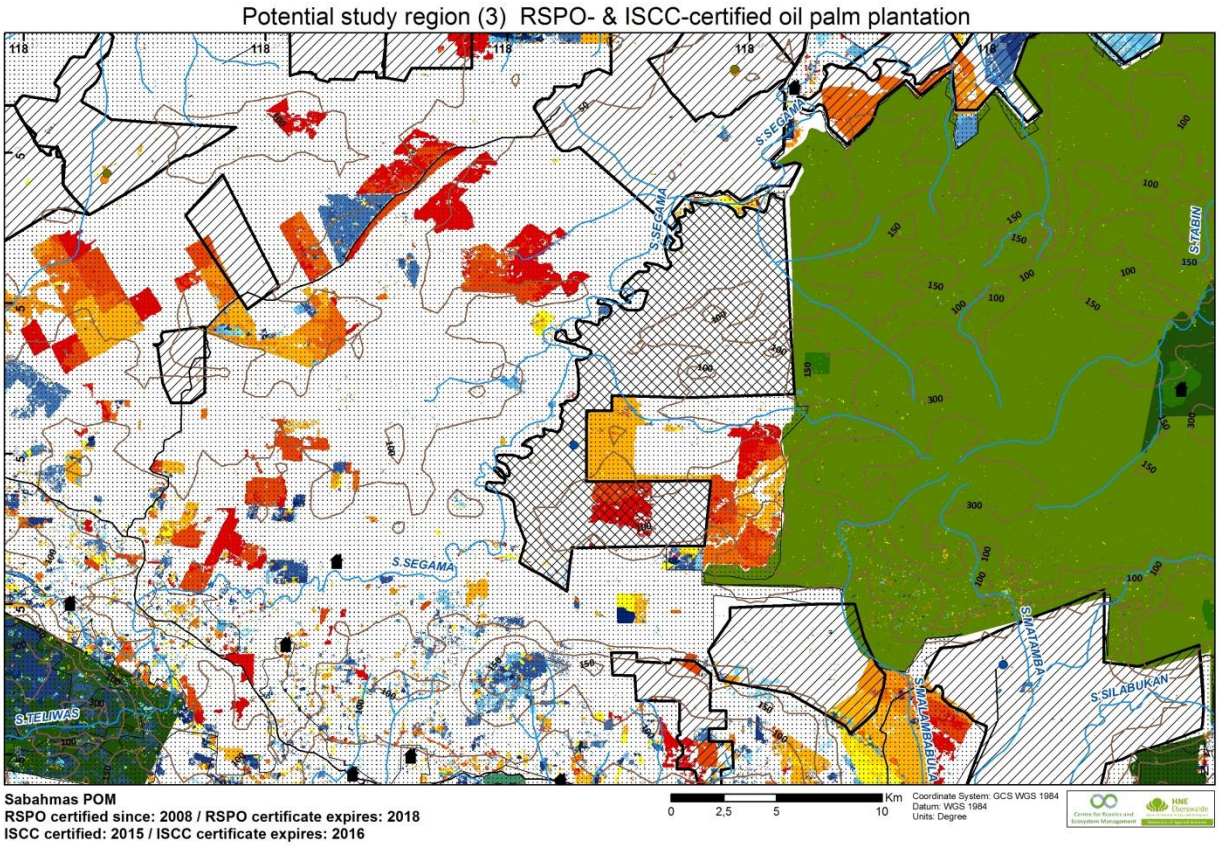


Abbildung 33: RSPO- und ISCC- zertifizierte Ölpalmplantage als potenzielle Untersuchungsfläche (für die zweite Projektphase) und angrenzende Waldflächen (grün) sowie Baumbestandsverlust zwischen 2001 (blau) und 2014 (rot).

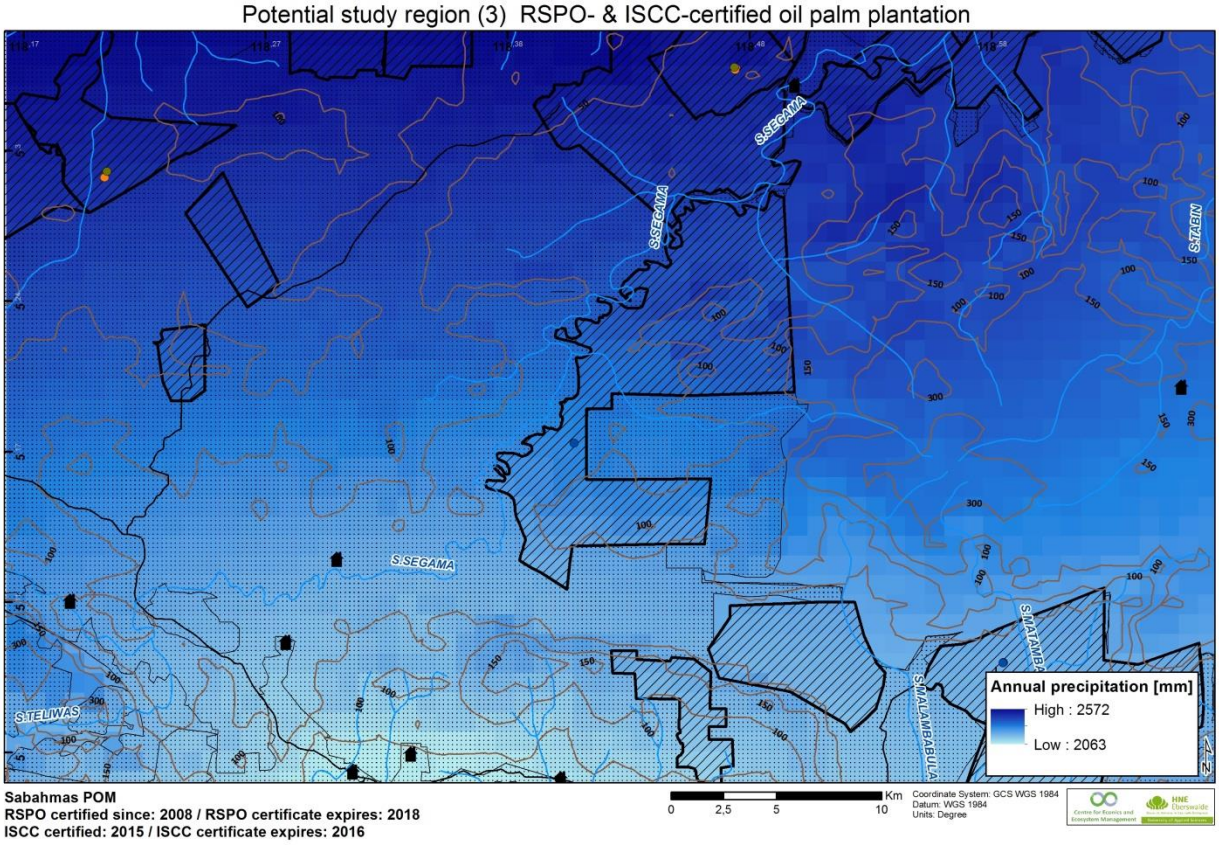


Abbildung 34: RSPO- und ISCC- zertifizierte Ölpalmplantage als potenzielle Untersuchungsfläche (für die zweite Projektphase) und Jahresniederschlag.

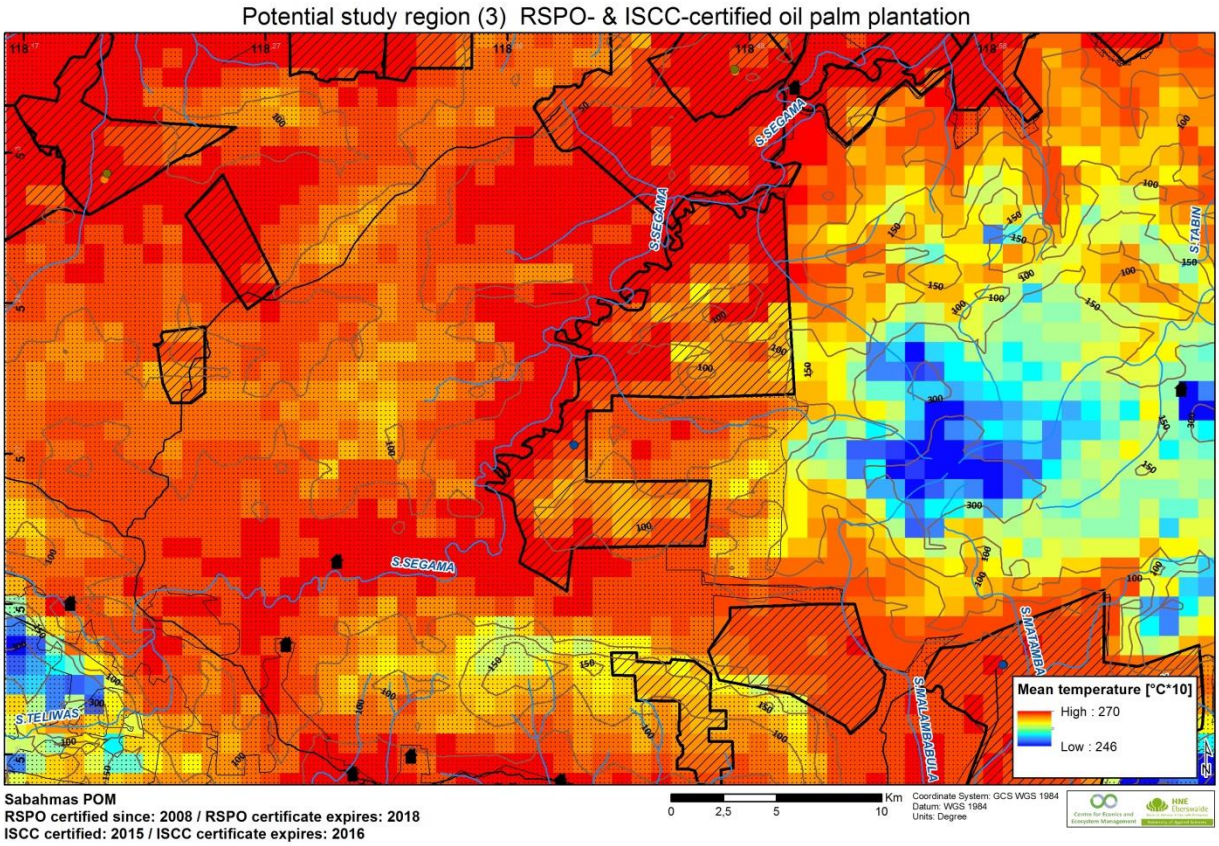


Abbildung 35: RSPO- und ISCC- zertifizierte Ölpalmplantage als potenzielle Untersuchungsfläche (für die zweite Projektphase) und mittlere Jahresdurchschnittstemperatur.

Plantation	Sabahmas POM, RSPO-ISCC; RSPO 2008-2018; ISCC 2015-2016
Mill	Sabahmas
Mean temperature range	24,6-27° C
Annual precipitation range	2063-2572 mm
Elevation distribution	4-460m

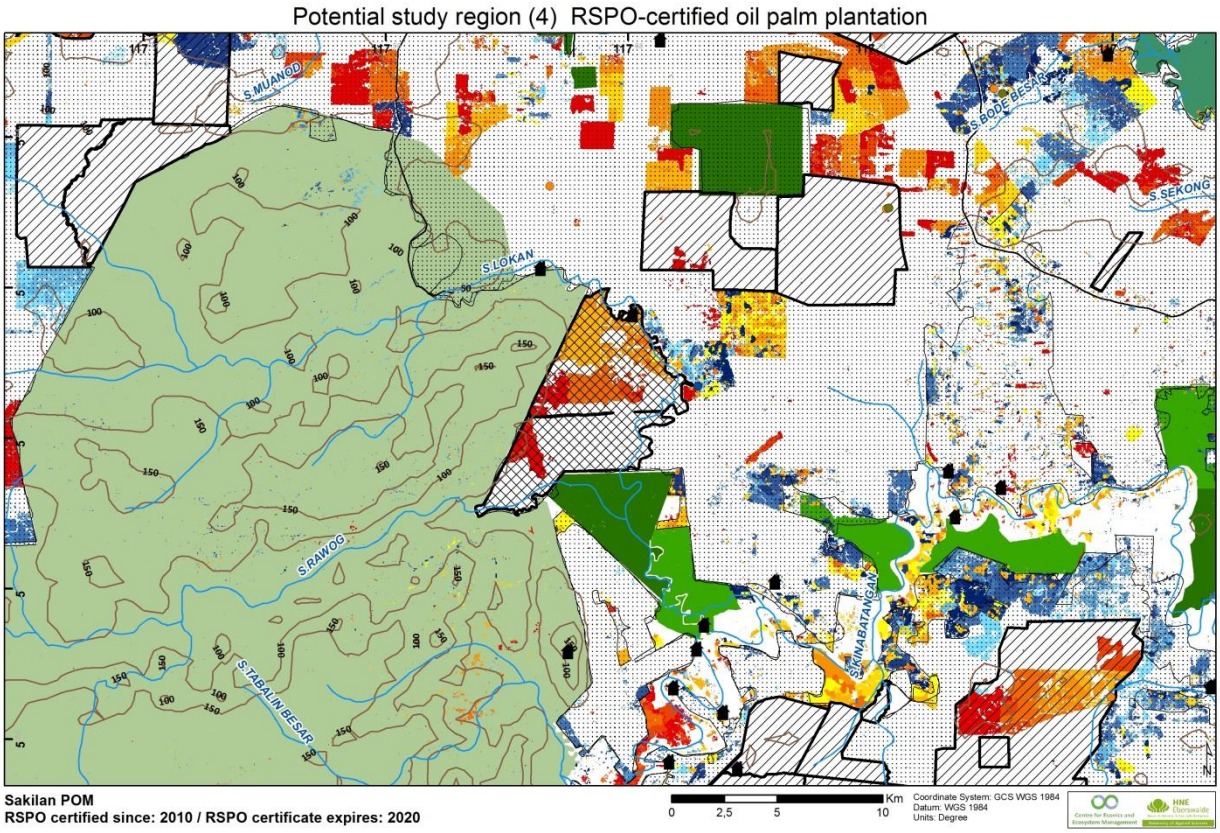


Abbildung 36: RSPO zertifizierte Ölpalmplantage als potenzielle Untersuchungsfläche (für die zweite Projektphase) und angrenzende Waldflächen (grün) sowie Baumbestandsverlust zwischen 2001 (blau) und 2014 (rot).

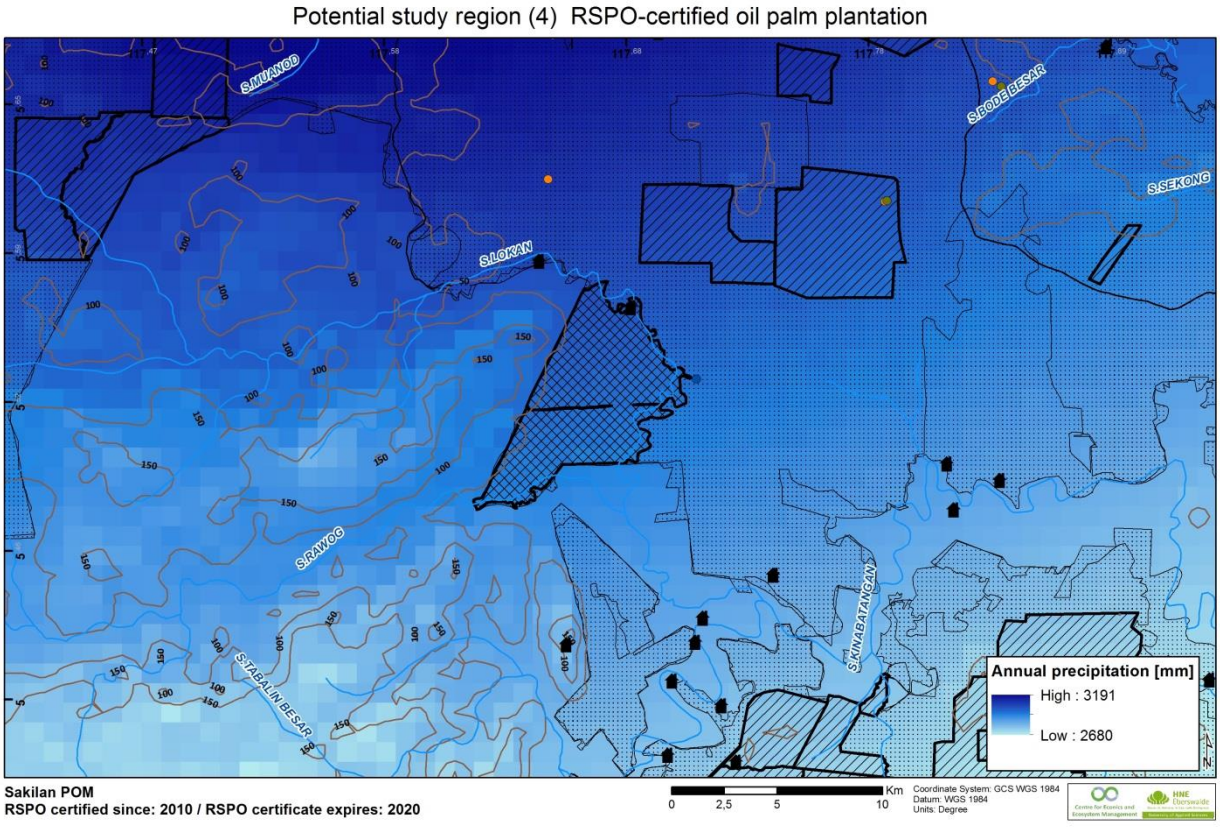


Abbildung 37:SPO- zertifizierte Ölpalmplantage als potenzielle Untersuchungsfläche (für die zweite Projektphase) und Jahresniederschlag.

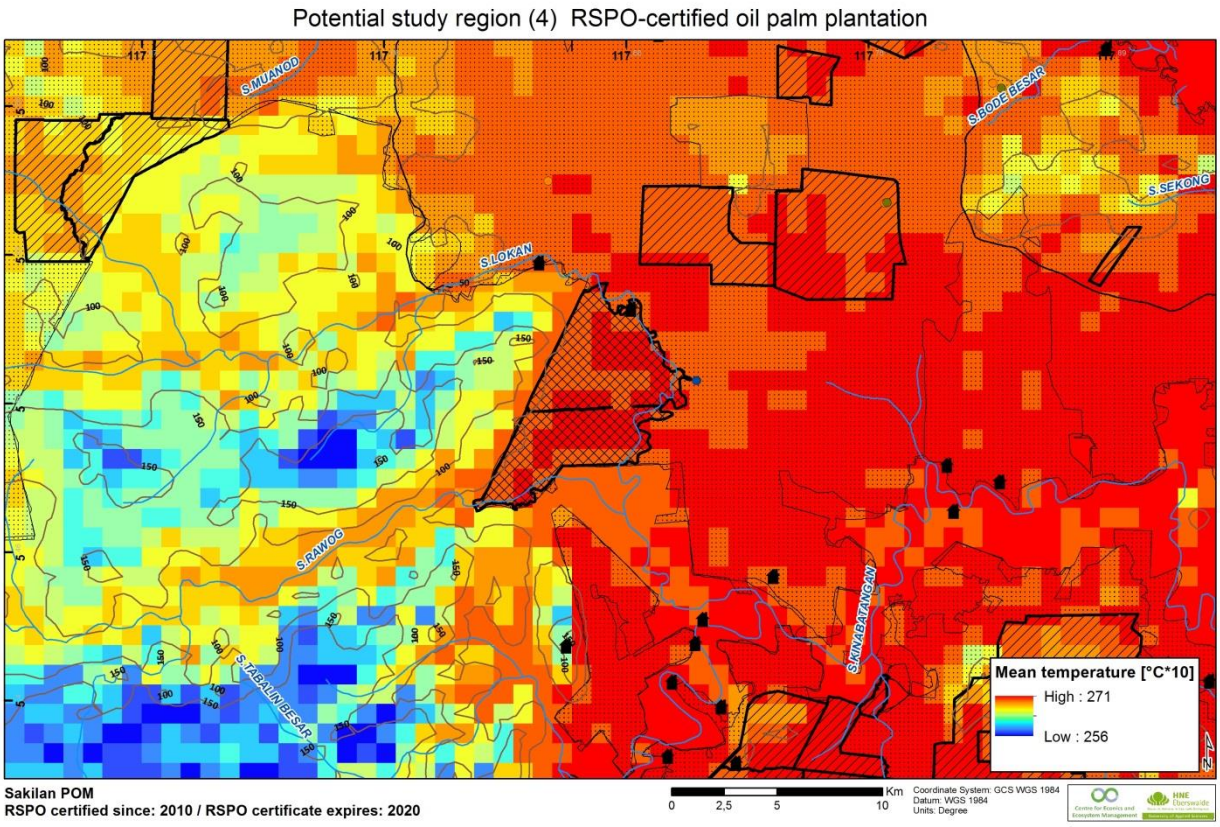
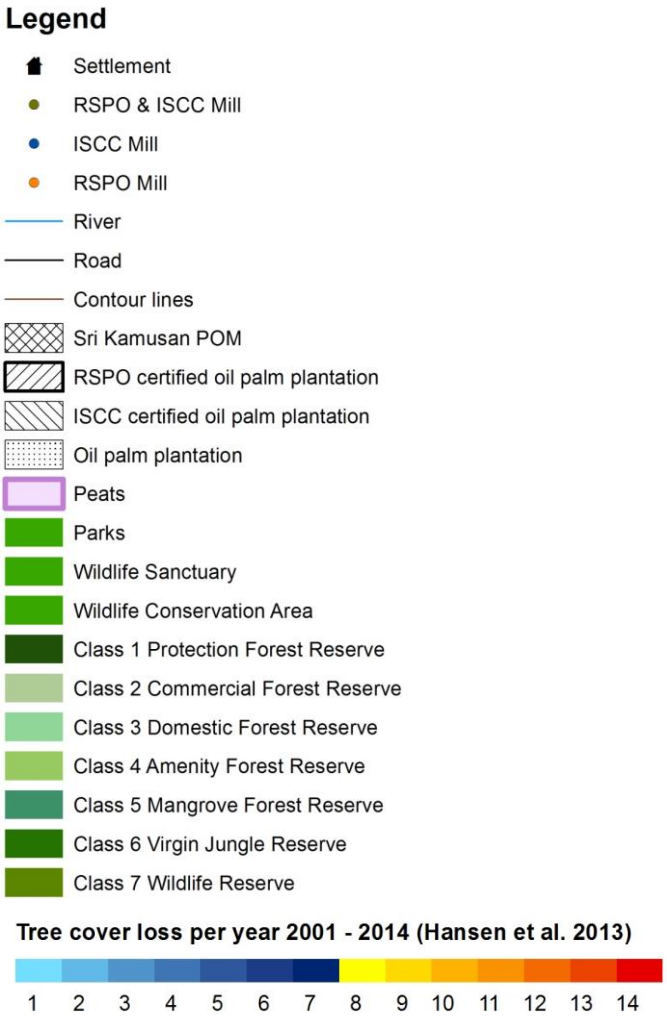


Abbildung 38: RSPO- zertifizierte Ölpalmplantage als potenzielle Untersuchungsfläche (für die zweite Projektphase) und mittlere Jahresdurchschnittstemperatur.

Plantation	Sakilan POM , RSPO 2010-2020
Mill	Sakilan Mill
Mean temperature range	25,6-27,1° C
Annual precipitation range	2680-3191 mm
Elevation distribution	0-283 m



II 2.5 Verdrängungsanalyse

Direkte Landnutzungsveränderungen in Malaysia

Arten der Landnutzung, die am häufigsten durch Ölpalmplantagen ersetzt wurden

Verfügbare Daten sowie wissenschaftliche Literatur zeigen, dass Ölpalmen in Malaysia häufig auf Flächen angebaut werden, auf denen zuvor Kautschuk-, Kakao- oder Kokosnussplantagen vorzufinden waren (Basiron & Weng 2004; Gaveau et al. 2014; Hai 2000). Ebenso häufig findet die Umwandlung von bewirtschafteten Waldflächen statt (Basiron 2007, MPOA 2003). Die geografische Ausbreitung von Ölpalmplantagen in Malaysia erfolgte zwischen 1990-2005 zu 55-59% auf Waldflächen und 41-45% auf landwirtschaftlichen Flächen (einschließlich Kautschukplantagen) (Koh & Wilcove 2008). Mehr als 50% der Ölpalmplantagen entstanden auf Torfböden und entwaldeten Flächen (MPOB 2007, FAO 2013).

Gespräche mit Experten und Interessensvertretern, die im Rahmen des Projekts vor Ort stattfanden, bestätigen diese Erkenntnisse. Als eine Folge wurde der Rückgang der lokalen Lebensmittelproduktion beschrieben, diese umfasst die Umwandlung kleinerer Gebiete, der ehemals selbstversorgenden Kleinbauern, bis hin zu großen Agrarflächen.

Die Entwicklung der in Malaysia am häufigsten ersetzten Erzeugnisse (ausgenommen Holzproduktion) wurde in Abbildung 39 in Vergleich gesetzt mit der der Palmölproduktion innerhalb der letzten drei Dekaden.

1. Palmöl
   Die Palmölproduktion in Malaysia zeigt eine konstante Flächenausdehnung. Im Jahr 1980 waren nur 777.388 ha mit Ölpalmen bepflanzt, im Jahr 2012 nahezu die sechsfache Fläche (4.443.000 ha).
2. Kautschuk
   Die Flächennutzung für den Anbau von Kautschuk sank hingegen stetig. Im Jahr 1988 wurde auf 1.660.000 ha Kautschuk angebaut, 24 Jahre später hingegen nur noch ca. 60% (1.041.186 ha). Gleichzeitig steigen Nachfrage und die Weltproduktion an – eine Verlagerung der Produktion in andere Regionen/Ländern ist wahrscheinlich (s.u.).
3. Kakao
   Ähnlich wie in der Kautschukbranche ist ein deutlicher Rückgang der Kakaoproduktion in Malaysia zu verzeichnen. Mit einem Höchstwert von 398.950 ha im Jahr 1991 zur Kultivierung von Kakaopflanzen sind es im Jahr 2012 nur noch 11.748 ha. Dies entspricht nur noch drei Prozent der zuvor bewirtschafteten Flächen.
4. Kokosnuss
   Die Produktionsfläche zum Kokosnussanbau hat sich von 1982 bis 2012 um ca. ein Drittel verringert.

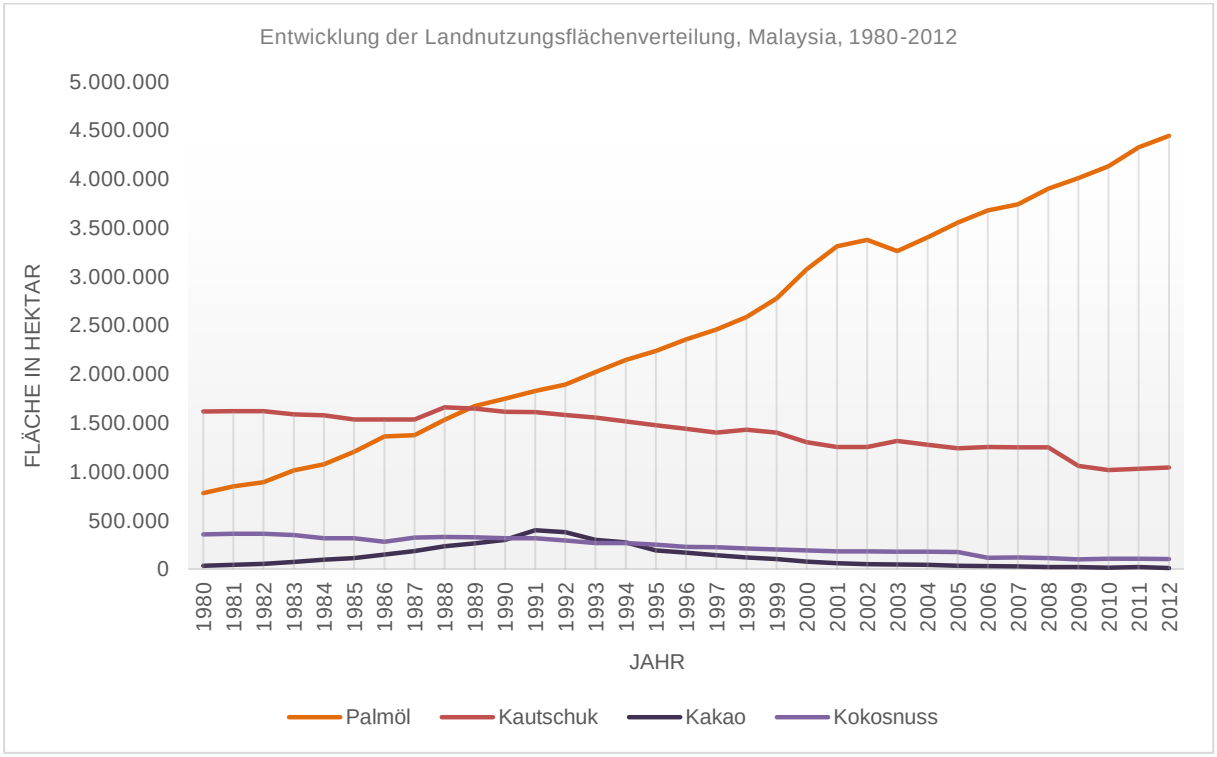


Abbildung 39: Entwicklung der Landnutzungsverteilung in Malaysia zwischen 1980-2012. Alle Angaben basieren auf FAO-Daten (FAOSTAT 2015).

Waldflächen werden zusätzlich zu den oben genannten und in Abbildung 39 dargestellten Flächen für den Anbau von Ölpalmplantagen umgewandelt. Die gesamte Waldfläche in Malaysia nahm laut FAO zwischen 1990 und 2010 von 22.376.000 ha auf 20.456.000 ha ab (FAO 2010). Da Waldflächen auf unterschiedliche Art genutzt werden, ist ein direkter Rückschluss der flächenbezogenen Veränderung auf die wirtschaftliche Nutzung nur schwer möglich, im Gegensatz zu den oben beschriebenen Agrargebieten. Die Waldflächen in Sabah werden in verschiedene Klassen eingeteilt (vergleiche Tabelle 8), die ggf. neu klassifiziert werden können. In drei der Waldtypen (Waldreservat Klasse I, VI & VII) ist der Holzeinschlag verboten (Sabah Forestry Department 2013). Gestattet ist er insbesondere in den Waldreservaten der Klasse II aber auch III, IV & V (Sabah Forestry Department 2013). Diese Flächen stellten 2009 noch 74% der gesamten Waldfläche Sabahs dar, ihr Anteil sank bis 2012 auf 62% (Sabah Forestry Department 2013). Trotz der kontinuierlichen Zunahme von kommerziellen Nutzholzplantagen nimmt die Nutzholzgewinnung in Sabah insgesamt ab (Sabah Forestry Department 2014). Diese Behauptung wird ebenfalls gestützt durch den verzeichneten Rückgang der Holzexporte aus Malaysia, die 2012 nur noch ca. 37% im Vergleich zum Höchstwert von 43.510m3 im Jahr 1992 ausmachen (Department of Statistics Malaysia 2014). Die räumlichen Analysen (vergleiche Räumliche Analysen, Seite 39) zeigen, dass in Sabah zwischen 2001 und 2014 1.111.200 ha abgeholzt wurden und aktuell über 2.400.000 ha mit Ölpalmplantagen bedeckt sind. Der Rückgang der Waldfläche in Sabah wird vor allem auf die Umwandlung in Ölpalmplantagen und die Holzentnahme zurückgeführt (McMarrow & Talip 2001).

Risiken der Landnutzungsverdrängung durch Ölpalmplantagen

Kautschuk findet weltweit in vielen Produkten Verwendung, vorrangig jedoch zur Produktion von Reifen (70%) (Clay 2004). Die globale Kautschuknachfrage stieg in den vergangenen Dekaden rasch an (FAOSTAT 2015) und wird durch die Nachfrage der Automobil und Reifenindustrie Chinas weiter steigen (IHS 2014). Der Preisfall von Kautschuk im Jahr 1960 unterstützte viele Landwirte in der Entscheidung zum Anbau von Ölpalmen zu wechseln. Diese großflächigen Umwandlungen in kurzer Zeit ermöglichten die schnelle Expansion von Ölpalmplantagen in Malaysia (Basiron 2007). Aktuell steigt die mit Kautschuk-Plantagen

bewirtschaftete Fläche v.a. im auf dem asiatischen Kontinent stark an und ersetzt Waldflächen (Warren-Thomas et al. 2015).

Es wird angenommen, dass der Bedarf an Lebensmitteln, aufgrund des globalen Bevölkerungswachstums, weiterhin steigt. Die weltweite Bevölkerungszahl nimmt laut Abschätzung der Vereinten Nationen von 6,1 Milliarden im Jahr 2000 auf 9,7 Milliarden bis 2050 zu (UN 2015). Dieser Trend ist ebenfalls regional in Sabah, Malaysia zu erkennen; 2012 lebten 3,43 Million Menschen in der Region, bis 2015 wird bereits ein Zuwachs von 300.000 Bürgern (3.74 Millionen) angenommen (Department of Statistics Malaysia 2011).

Die globale Nachfrage und Produktion von Holzprodukten stieg in der Vergangenheit kontinuierlich an. Aufgrund des Bevölkerungswachstums, dem steigenden Pro-Kopf-Konsums und dem Wirtschaftswachstum in Asien wird eine weitere Steigerung des Holzbedarfs global und auch in Malaysia angenommen (New Forests 2015).

Die Daten zeigen, dass der Rückgang der vorherigen Landnutzungen nicht auf einen sinkenden Bedarf bzw. eine verminderte Nachfrage zurückgeführt werden kann. Zwar erlaubt der direkte Vergleich der verschiedenen Landnutzungsentwicklungen nur schwer, einen eindeutigen Zusammenhang herzustellen, so kann doch durch die Erkenntnisse aus der wissenschaftlichen Literatur und der Wissenssammlung vor Ort mit relativ großer Sicherheit davon ausgegangen werden, dass die Flächenausweitung für Biomassegewinnung (für Sabah im speziellen Ölpalmplantagen) zur direkten oder ggf. indirekten Landnutzungsveränderung führt.

Zertifizierungssysteme adressieren Landnutzungsveränderungen

Beide Zertifizierungssysteme, RSPO-RED sowie ISCC, adressieren direkte Landnutzungsveränderungen.

RSPO-RED

Das Zertifizierungssystem von RSPO-RED verlangt einen Nachweis, der belegt, dass auf dem zu zertifizierenden Land mindestens seit Januar 2008 Ölpalmen angebaut werden (1.1 Auflagen der RSPO-RED für die Einhaltung der EU Richtlinie für erneuerbare Energien 4. Fassung). Damit wird derzeit eine direkte Landnutzungsveränderung nach Januar 2008 ausgeschlossen.

Ein Risiko der Verdrängung von NICHT-zertifizierten Flächen wird vermutet. Der gesteigerte Bedarf an zertifiziertem Palmöl, u.a. ausgelöst durch EU-RED, ersetzt nicht die bereits bestehende hohe Nachfrage nach nicht-zertifiziertem Palmöl (Laurance et al. 2010). Indien und China, die weltweit stärksten Palmölimporteure fordern weiterhin große Mengen Palmöl, die nicht die Auflagen Europas erfüllen müssen (MPOC 2012). Durch die Zertifizierung bereits bestehender Ölpalmplantagen entsteht das Risiko, dass der Anbau nicht-zertifizierter Ölpalmen verdrängt wird und aufgrund des weiterhin bestehenden Bedarfs anderenorts angebaut werden, wo sie womöglich Wald ersetzen.

Des Weiteren wird in den RSPO-RED Auflage offen gelassen ob diese Anforderung bestehen bleibt aufgrund des Hinweises ‚Plantagen, die nach Januar 2008 entstanden sind, können derzeit nicht nach RSPO-RED zertifiziert werden'. Diese für die Landnutzungsveränderung wertvolle Auflage muss weiterhin bestehen bleiben, um dem potentielles Verdrängungsrisiko entgegen zu wirken.

RSPO alleine fordert keine bereits bestehenden Ölpalmplantagen, hierin ist vielmehr das Stichdatum von Neuanpflanzungen relevant, welches auf November 2005 festgelegt ist (RSPO Kriterium 7.3). Dabei wird aber kein klares Verbot für den Anbau auf Agrarflächen, bewirtschafteten Wäldern oder trockengelegte Torfmoore ausgesprochen, obwohl gleichzeitig negative ökologische Effekte vermieden werden sollen (bspw. 7.1, 7.4, 7.8). Diese Vorgaben lassen ein hohes Risiko der direkten und daraus folgenden indirekten Landnutzungsveränderung entstehen, da Waldflächen oder Agrarflächen, wie Kokosnussplantagen, zu zertifizierten Ölpalmplantagen umgewandelt werden können.

ISCC

Das Zertifizierungssystem von ISCC schreibt zum einen vor, welche Landnutzungsformen oder Vegetationen nicht in Ölpalmplantagen umgewandelt werden dürfen. Diese Gebiete besitzen entweder einen hohen Wert biologischer Vielfalt oder einen hohen Kohlenstoffbestand (Prinzip 1) gemäß Artikel 17, 3. der Richtlinie 2009/28/EC. Zum anderen soll die Verfügbarkeit von Lebensmitteln nicht durch die Erzeugung von Palmöl bedroht werden (Prinzip 4.22). Die Umwandlung von landwirtschaftlich genutzten Flächen (wie Kakao- oder Kokosnussplantagen) ist aber innerhalb der ISCC Zertifizierung nicht grundsätzlich untersagt.

Da der Standard nicht ausdrücklich fordert, dass das zu zertifizierende Land bereits eine Ölpalmplantage war, besteht das potenzielle Risiko einer direkten Landnutzungsveränderung und somit auch einer möglichen Verdrängung. Die verdrängte Landnutzung ersetzt an ihrem neuen Standort die dortige Vegetation, womöglich Wald oder andere besonders schützenswerte Flächen. Diese indirekte Landnutzungsveränderung bzw. Verdrängung wird nicht im Rahmen der Zertifizierung adressiert.

Zusätzlich besteht das Verdrängungsrisiko von nicht-zertifizierten Ölpalmplantagen (siehe RSPO-RED).

Verdrängungsverstärkende Faktoren

Mit Hilfe des konzeptionellen Models konnten mehrere Faktoren herauskristallisiert werden, welche den Anbau von Ölpalmen initiiert und/oder verstärkt und damit potenziell zur Landnutzungsverdrängung beitragen. Manche der Faktoren sind Teil von Rückkopplungsschleifen, d.h. sie verursachen nicht nur weitere Faktoren, sondern werden dadurch wiederum selbst verstärkt (Abbildung 40 und 41).

Palmöl kann sehr vielseitig verwendet werden und erfährt eine große globale Nachfrage (*global demand for palm oil*) (UNEP 2011). UNEP (2011) geht z.B. davon aus, dass sich die Nachfrage nach Palmöl (und damit das Angebot) bis ins Jahr 2020, also innerhalb einer De-kade seit 2010, verdoppeln könnte. Das würde dann wohl auf eine Produktion von nahezu bzw. über 100 Mio. t an Palmölen insgesamt hinaus laufen (FAPRI 2014). Das weltweit produzierte Palmöl wird zu 74% für die Lebensmittelproduktion und Kosmetika eingesetzt und vielen Nahrungsmitteln hinzugefügt, wie Margarine und Süßigkeiten (UNEP & UNESCO 2007; WWF Deutschland 2012). Weitere 24% werden für industrielle Zwecke (USDA 2010) verwendet. Hinzu kommt der steigende Einsatz in der Biokraftstoffproduktion, die durch die EU-RED angetrieben wird. Eine Studie zeigt, dass es eine Korrelation zwischen den Zielen der EU-RED und der Expansion von Ölpalmplantagen in Malaysia gibt, u.a. da Landbesitzer durch die hohe und steigende Nachfrage motiviert werden Ölpalmen anzubauen (Delzeit, Klepper & Lange 2011). Zusätzlich unterstützt die malaysische Regierung den Anbau von Ölpalmen (*government supports expansion of palm oil plantations*) durch die aktuelle Landentwicklungspolitik, das Gewähren von Subventionen zur Kompensation bei fallendem Palmölpreis und das Vereinfachen der Übertragung von Landbesitzrechten. Der hohe Druck der globalen Nachfrage, mangelnde Umweltrichtlinien sowie der starke Korruptionseinfluss (*corruption*) resultieren u.a. in einer ökologisch nicht-nachhaltigen Landnutzung (*unsustainable land management*). Diese hat unter Umständen eine maximale Flächenausnutzung zu Folge, einen großflächigen Einsatz von Herbiziden wie Glyphosat, maschinelles Fällen alter Palmen oder Freilegen von Wasserläufen.

Die verschiedenen Unternehmen, die im Palmölgeschäft in Sabah aktiv werden (*companies engage in oil palm business*), unterscheiden sich u.a. in ihrem geografischen Handlungsspielraum. Es ist denkbar, dass global agierende Unternehmen ein höheres Risiko der indirekten Landnutzungsveränderung verursachen, da sie ihr verdrängtes Geschäft, im Vergleich zu standardortgebunden Kleinbetrieben, leichter an anderer Stelle fortsetzen können.

Durch die großflächige Plantagenbewirtschaftung wird die Nachfrage nach Arbeitskräften verstärkt. Dies resultiert in der Einwanderung von Arbeitskräften (*labour migration*) und verursacht Folgen in ihrem Heimatland sowie in Sabah. Durch den migrationsbedingten Populationsanstieg steigt die lokale Nachfrage nach Lebensmitteln (*increase food demand*), die nur teilweise durch die Herstellung vor Ort gedeckt

werden kann. Daher steigt die Produktion außerhalb von Sabah und somit der Lebensmittelimport. Die meist ungebildeten Leiharbeiter verstärken die nicht-nachhaltige Landnutzung aufgrund ihres Nicht-Wissens (*non-knowledge*). Des Weiteren wird verstärkt Infrastruktur benötigt (*building of infrastructure*), wie z.B. Straßen und Unterkünfte, die negative ökologische Folgen mit sich ziehen. Weitere Flächen werden umgewandelt und verstärken die Fragmentierung der Landschaft und tragen zudem zur Knappheit von landwirtschaftlich nutzbaren Flächen (*scarcity of arable land*) bei.

Durch die begrenzte Verfügbarkeit landwirtschaftlich nutzbarer Flächen wird der Anbau in Randgebiete ausgeweitet (*shift to marginal sites*). Diese besitzen meist eine geringere natürliche Bodenfruchtbarkeit und werden daher mit einem hohen Einsatz von Düngemittel behandelt (*high usage of fertilzer*). Auf den meisten Flächen ist für eine Bewirtschaftung vorab die Standortvorbereitung für eine Bepflanzung (*site preparation for cultivation*) notwendig, wie z.B. das Terrassieren von Steilhängen oder die Dränage von Torfmooren. Derartige Eingriffe und eine nicht-nachhaltige Landnutzung, lösen eine Vielzahl an negativen ökologischen Effekte (*ecological effects*) aus: Verlust von Habitaten und Biodiversität, Freisetzung von gespeichertem Kohlenstoff und dadurch erhöhte Treibhausgasemissionen, Veränderung des Wasserhaushalts der Landschaft, Degradierung von Böden, Wasser und Luft sowie die Veränderung des Mikroklimas.

Der Verlust der vorherigen (natürlichen) Ressourcennutzung (*loss of previous (natural) ressource use*) ist u.a. Resultat der nicht-nachhaltigen Landnutzung, wird durch die ökologischen Effekte verstärkt und schränkt die lokale Bevölkerung in ihrer traditionellen kleinflächigen Lebensmittelproduktion ein. Während der Interviews vor Ort wurde bekannt, dass Kommunen, die einst vom Fischfang lebten, heute nicht ausreichend Fisch fangen können, da der Anbau und die Produktion von Palmöl die Gewässer zu stark verschmutzen.

Für die Errichtung oder Vergrößerung von Ölpalmplantagen werden oftmals ganze Gemeinden umgesiedelt (*displacement of people*), die nicht nur ihren Lebensraum verlieren sondern ebenfalls den Zugang zu bisher dagewesenen Ressourcen. Je nach Verfügbarkeit wird die Nutzung natürlicher Ressourcen am neuen Gemeindestandort fortgesetzt, mit Folgen für die dort möglicherweise bislang unberührte Natur. Starke Interventionen wie diese verringern nicht nur das traditionelle, lokale Wissen und Bewusstsein, sondern verstärken auch die Armut der lokalen Bevölkerung (*poverty*). Forciert von dem erhöhten finanziellen Druck, der Abhängigkeit Lebensmittel zu kaufen oder der Standortveränderung beteiligen sich auch Kleinbauern im Palmöl Geschäft (*smallholders engage in oil palm business*). Diese haben allerdings nicht zwangsläufig Erfahrung im Anbau von Ölpalmen und wenden aufgrund von Unwissenheit ebenfalls eine nicht-nachhaltige Landnutzung an.

Der Verlust der bisherigen Ressourcennutzung, die Umsiedlung von Gemeinden sowie der gleichzeitige Anstieg des Lebensmittelbedarfs führen zusammen mit den verstärkenden Faktoren zur Annahme, dass eine Verdrängung der Landnutzung durch Ölpalmplantagen innerhalb und außerhalb Sabahs stattfindet.

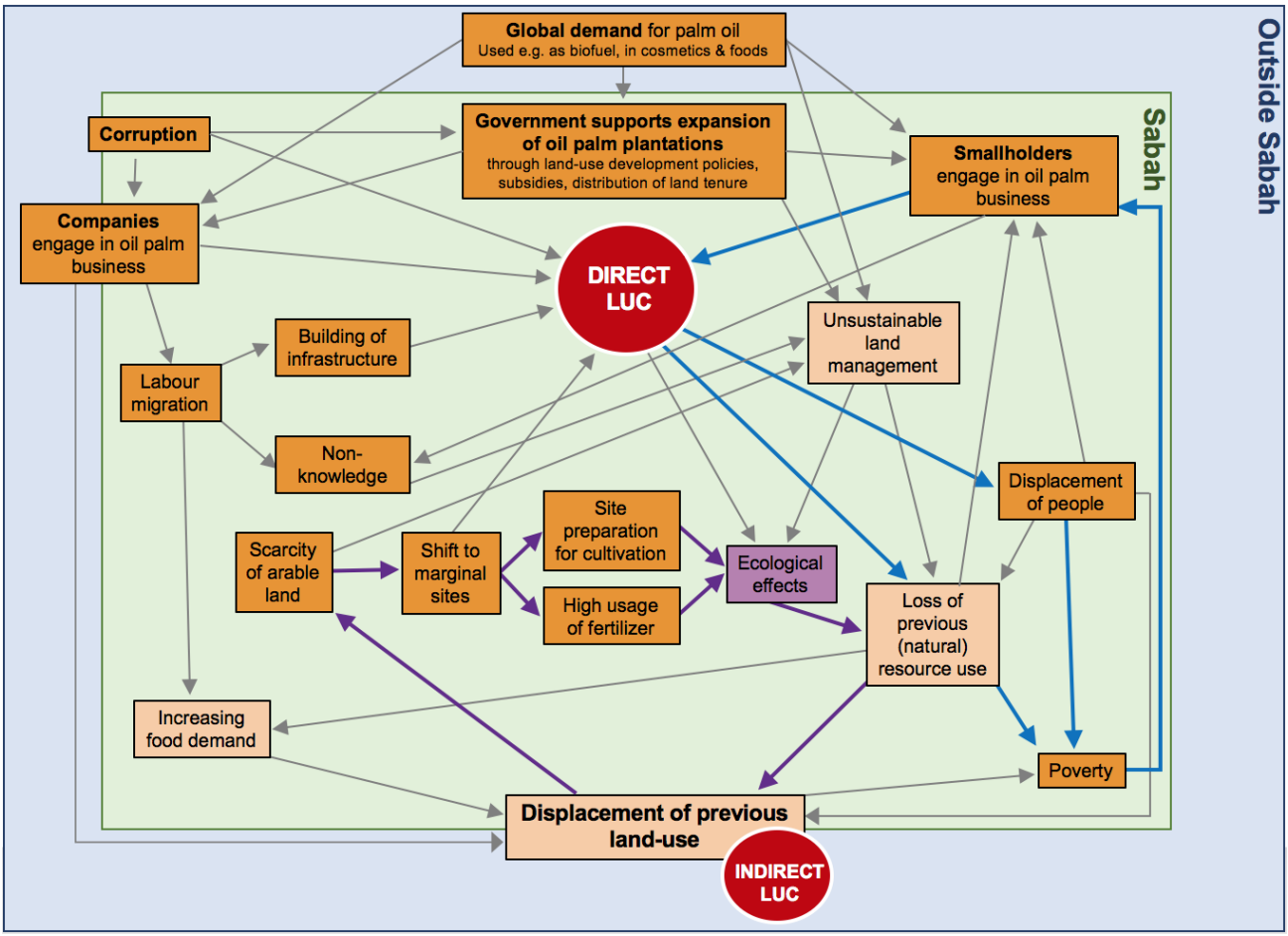


Abbildung 40: Verdrängungsverstärkende Faktoren inkl. Rückkopplungsschleifen. Faktoren und deren angenommene Auswirkungen basieren auf dem konzeptionellen Model.

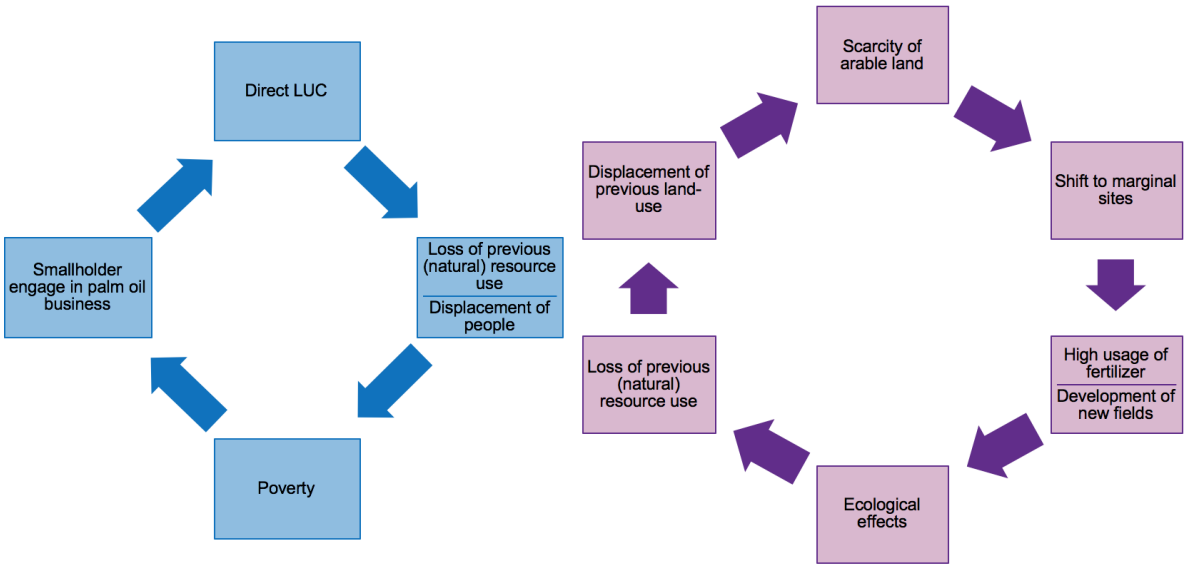


Abbildung 41: Rückkopplungsschleife ‚Sozial' (blau) und ‚Umwelt' (violett).

Durch direkte Landnutzungsveränderung entsteht ein Verlust der vorherigen (natürlichen) Ressourcennutzung. Ein weiteres Resultat ist die Umsiedlung von Gemeinden um deren Gebiete in Ölpalmplantagen umzuwandeln. Beide

Die zunehmende Knappheit von landwirtschaftlich nutzbaren Flächen in Sabah erfordert immer häufiger die Ausweitung von Nutzflächen in Randgebiete. Diese Entscheidung ist selten die erste Wahl eines Landwirtes, da derartige

Faktoren verstärken wiederum die Armut der Bevölkerung Sabahs, weshalb viele Kleinbauern sich erstrecht entscheiden (müssen) ihre traditionelle Lebensweise aufzugeben (z.B. Subsistenzwirtschaft), um in das profitable Palmölgeschäft einzusteigen. Dadurch wird die direkte Landnutzungsveränderung erneut angeregt und die Wirkungsschleife beginnt von vorne.

Randgebiete einen erheblichen Mehraufwand bedeuten wie z.B. die Flächenvorbereitung um Ölpalmen anzubauen (z.B. Trockenlegen von Torfböden) gefolgt vom erhöhten Einsatz von Düngemitteln. Diese Eingriffe in Ökosysteme und ihre Kreisläufe haben negative ökologische Effekte zur Folge und beeinträchtigen das menschliche Wohlergehen dahin, dass sie die vorherige (natürliche) Ressourcennutzung verlieren und somit ebenfalls die Unabhängigkeit in der Nahrungsmittelversorgung. Die Verdrängung der vorherigen Landnutzung zur Lebensmittelerzeugung innerhalb Sabahs oder ins Ausland ist die Folge. Ersteres verstärkt die weitere Verknappung der landwirtschaftlich nutzbaren Flächen in Sabah, wodurch sich die Rückkopplungsschleife wiederholt. Letzteres erhöht die Abhängigkeit der Bürger in Lebensmittelmärkten einzukaufen und dadurch wirtschaftlich aktiv werden zu müssen (siehe soziale Rückkopplungsschleife ‚Kleinbauern').

Zertifizierungssysteme adressieren verdrängungsverstärkende Faktoren

Beide Zertifizierungssysteme adressieren eine Vielzahl der verdrängungsverstärkenden Faktoren. Die Zertifizierungssysteme unterscheiden sich jedoch hinsichtlich der Auswahl sowie der Intensität des Einflusses der Faktoren. Die durchgeführte Effektivitätsanalyse (II 2.2.3 Theorie des Wandels (ECOSEFFECT Schritt 5.), Seite 63) ermöglicht eine Beurteilung der Effektivität der Zertifizierungsstandards bezüglich der Abmilderung von negativen Einflussfaktoren.

RSPO-RED

Das Zertifizierungssystem von RSPO-RED adressiert eine Vielzahl der verdrängungsverstärkenden Faktoren (Abbildung 42). Mehr als die Hälfte dieser adressierten Faktoren weisen jedoch eine relativ geringe Effektivität auf.

Viele Unternehmen, die bislang in der Holzproduktion tätig waren, wechseln zum Anbau von Ölpalmen. Auch Kleinbauern werden durch die bestehenden Anreize angeregt, ins Palmölgeschäft einzusteigen. Dieser Trend zur Neuausrichtung der Landnutzung von Landbesitzern bleibt auch mit Zertifizierung weiterhin bestehen.

Die Knappheit der landwirtschaftlich nutzbaren Flächen beeinflusst viele weitere Faktoren innerhalb der Wirkungsnetze und wird von RSPO-RED nicht effektiv umgewandelt. So können beispielsweise Ölpalmen weiterhin auf Steilhängen durch Terrassieren angepflanzt werden. Dadurch wird auch die Standortvorbereitung zur Bepflanzung nicht effektiv transformiert und besitzt somit nach wie vor seine verdrängungsverstärkende Kraft.

Die mit nicht-nachhaltiger Landnutzung in Verbindung stehenden Faktoren werden zwar adressiert, allerdings wenige effektiv verwandelt. Beispielsweise ist das ‚Graben von Drainagekanälen', ‚Bau von Gräben, Deichen & Kanälen', ‚Großflächige Rodung im 25 Jahre Rotationszyklus', ‚Abfluss von Agrochemikalien', ‚Vergiftung wildlebender Tiere' oder ‚mechanisches Durchwälzen von Bodenschichten'

weiterhin Bestandteil des Landmanagements. Eine nachhaltige ökologische Landnutzung in RSPO-RED zertifizierten Gebieten ist somit nicht ausreichend sichergestellt.

Die steigende Abhängigkeit Lebensmittel auf lokalen Märkten zu kaufen, anstelle von Selbstversorgung und der Nutzung natürlicher Waldressourcen, ist nicht gelöst, sodass der Faktor Verlust vorheriger (natürlicher) Ressourcennutzung weiterhin bestehen bleibt.

Die Probleme, die durch die Umsiedlung von Gemeinden entstehen werden von RSPO-RED adressiert, aber nicht effektiv gelöst und setzen sich damit auch unter der Zertifizierung weiter fort. Die positiven Ergebnisse, die Konkurrenz der Landnutzungsarten (Verdrängung der Menschen eingeschlossen) zu reduzieren, wurden mit einer niedrigen und indirekten Effektivität bewertet.

Manche Faktoren liegen zudem außerhalb des von RSPO-RED direkt beeinflussten Bereichs und werden nicht adressiert, wie der steigende Lebensmittelbedarf, der Ausbau von Infrastruktur außerhalb von Plantagen sowie die Verdrängung nicht-zertifizierter Ölpalmplantagen.

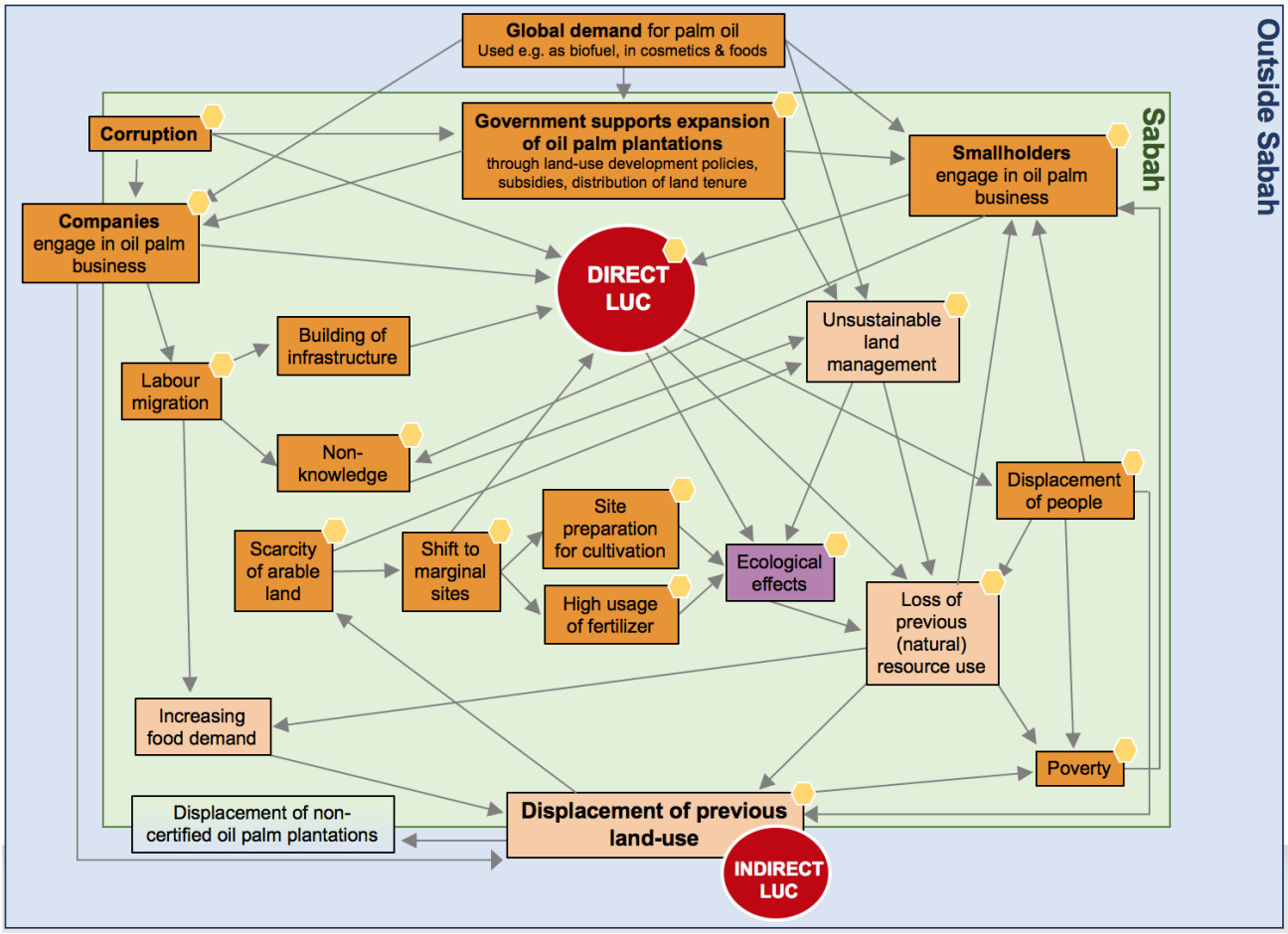


Abbildung 42: Durch RSPO-RED (gelbe Hexagone) adressierte verdrängungsverstärkende Faktoren.

ISCC

Das Zertifizierungssystem von ISCC adressiert ebenfalls einen Großteil der verdrängungsverstärkenden Faktoren (Abbildung 43). Etliche dieser Faktoren werden allerdings ineffektiv verändert oder liegen jenseits des direkten Einflussbereichs von Zertifizierungssystemen.

Der Faktor ‚Direkte Landnutzungsveränderung' wird ineffektiv adressiert, da beispielsweise die Flächenrodung bei Rotation für die nachfolgende Palmöl- und Kautschukplantagen nicht ausreichend explizit geregelt ist.

Der Ausbau des Straßennetzwerks innerhalb von Ölpalmplantagen wird von ISCC nicht effektiv adressiert, um den negativen Einfluss signifikant zu reduzieren.

Auch wird die Knappheit von landwirtschaftlich nutzbaren Flächen nicht ausreichend effektiv transformiert. Die intensive Flächennutzung wird weiterhin fortgesetzt, entweder durch Beibehaltung der bestehenden Nutzung oder Umwandlung zu Ölpalmplantagen, und resultiert aus dem Druck, der durch die steigende globale Nachfrage und der gleichzeitigen Knappheit landwirtschaftlich nutzbarer Flächen entsteht.

Die Standortvorbereitung zur Bepflanzung bleibt trotz Zertifizierung weiterhin ein verdrängungsverstärkender Faktor, da das Terrassieren von Steilhängen im Standard nicht untersagt ist.

Alarmierend ist ebenfalls die Beurteilung der Elemente, welche die ‚nicht-nachhaltige ökologische Landnutzung' betreffen. Nicht ausreichend effektiv adressiert ist z.B. das Freilegen von Wasserläufen, Unterbrechen von Grundwasserströmungen, Aufstellen elektrischer Zäune, tödliche Kollisionen mit Tieren innerhalb & außerhalb der Plantagen sowie Freisetzen umweltschädlicher Chemikalien der Palmölverarbeitung. Dadurch wird ebenfalls der Faktor ‚ökologische Effekte' verstärkt. Einige der mit diesem Faktor zusammenhängenden Elemente werden unwirksam adressiert, wie Bodenverdichtung, erhöhter Lufttemperatur oder Treibhausgasemissionen.

Der Verlust der vorherigen (natürlichen) Ressourcennutzung verstärkt auch unter ISCC direkte Landnutzungsveränderungen. Die Möglichkeiten des Jagens, Fischens und Sammelns von Nicht-Holzprodukten aus dem Wald sowie die verminderte Verfügbarkeit von Ökosystemdienstleistungen wird durch eine ISCC Zertifizierung nicht wiederhergestellt.

Die durch direkte Landnutzungsveränderung entstehende Flächenkonkurrenz, welche die Umsiedlung von Gemeinden beinhaltet, besteht weiterhin.

Einige wichtige Faktoren bleiben vom ISCC Zertifizierungssystem zudem bisher gänzlich unbehandelt: Korruption, die Beteiligung von Kleinbauern und Unternehmen im Palmöl Geschäft sowie der steigende Lebensmittelbedarf.

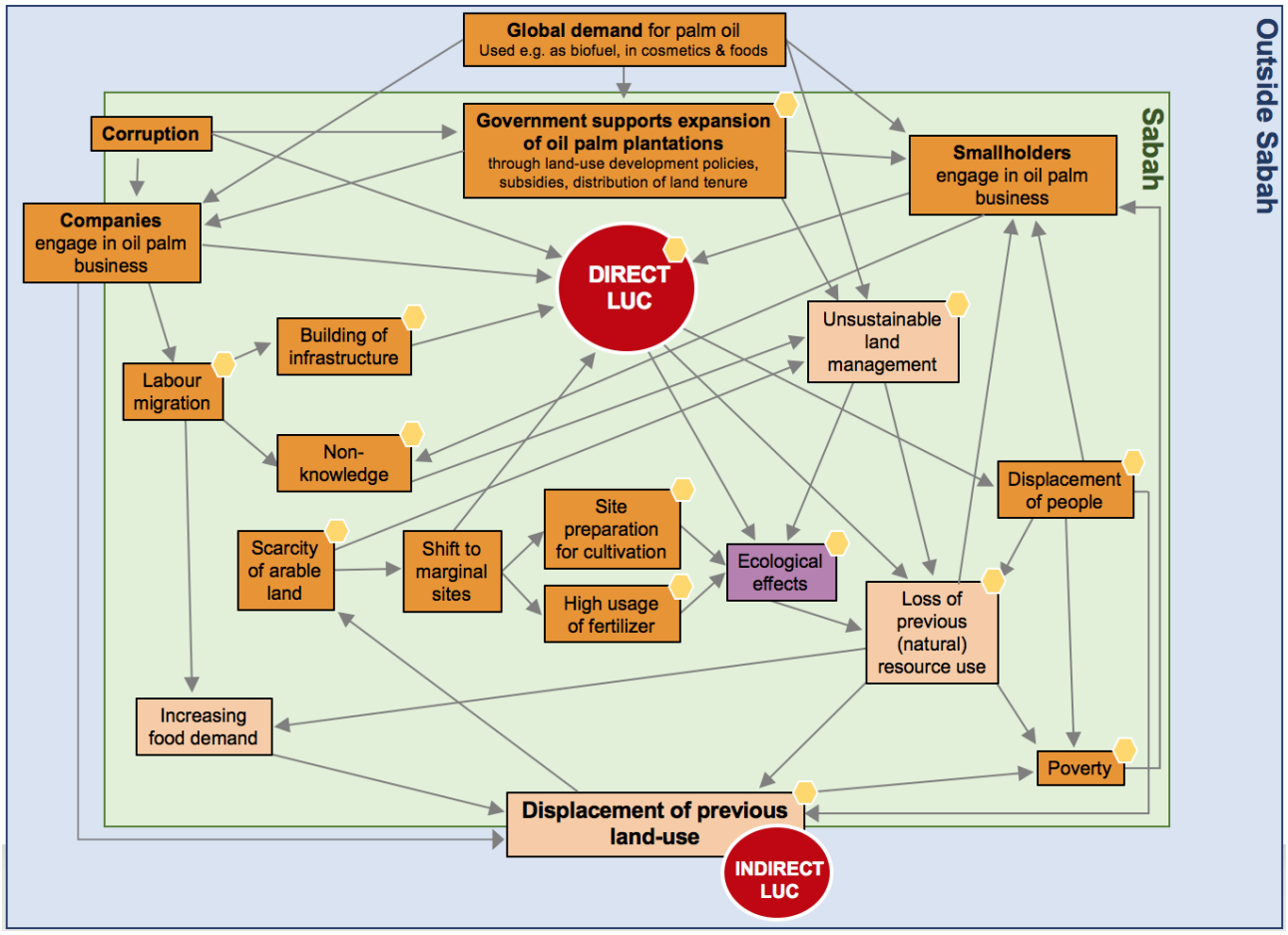


Abbildung 43: Durch ISCC (gelbe Hexagone) adressierte verdrängungsverstärkende Faktoren.

Empfohlene Fortsetzung der Analyse

Landnutzungs- und damit einhergehende Vegetationsveränderungen können mit Hilfe von Fernerkundungsdaten analysiert werden (Du et al. 2002). Auch Expertenkenntnisse spielen eine bedeutungsvolle Rolle, gerade wenn amtliche Aufzeichnungen lückenhafte Informationen zur vorherigen Landnutzung aufweisen oder Feldmessungen und ortsbezogene wissenschaftliche Literatur unzureichend sind. Um die Interaktionen zwischen Menschen und deren Umwelt dabei besser berücksichtigen zu können wird ein Ansatz nach Mialhe et al. (2015) vorgeschlagen, der das Wissen Ortsansässiger sowie die Bildaufbereitung und Interpretation der Landnutzungsklassifizierung einschließt (Abbildung 44). Diese neue Vorgehensmethode der co-produktiven Wissensverwendung zwischen lokalen Gemeinschaften und Wissenschaftlern wurde in jüngster Zeit erfolgreich umgesetzt im Naturschutz, Ressourcen Management und Planung, Klimawandel sowie bei der Entwicklung von Auswirkungseinschätzung und Umweltüberwachung (Halme & Bodmer 2007; Huntington 2000; Berkes 2009).

Das Vorgehen soll tiefere Einblicke in die Entwicklung der Landnutzung in Sabah, Malaysia geben, um damit Fragen zu beantworten, wie: „Wohin wurde die vorherige Landnutzung verdrängt? Besteht weiterhin eine lokale Nachfrage nach den durch Ölpalmplantagen ersetzten Gütern? Welche ökologischen Effekte existieren bereits? Wie beeinflussen diese die aktuelle Landnutzung und die Wahl der Landnutzungsart bzw. eine potentielle Umwandlung?“. Während vor-Ort-Workshops werden lokale Kenntnisse erfasst und durch Satellitenbildanalysen unterstützt. Letztlich ermöglicht diese Wissenssammlung die Erstellung einer Karte zur Visualisierung von Landnutzungsveränderungen, mit deren Hilfe Auswirkungen nachverfolgt und Handlungsempfehlungen abgeleitet werden können.

Weiteres Vorgehen (nächste Projektphase)

I. Basiskarte / Gemeindenkarte stellt wichtige Orientierungspunkte dar, wie z.B. Ortsnamen, topografische Merkmale, Infrastruktur, Gebäude und Gewässer.

II. FGDs (Fokusgruppendiskussionen)
   a. Beteiligte: Gleiche Geschlechterverhältnisse, ausgeglichene Altersklassen einschließlich älterer Teilnehmer und ethnischen Gruppen sowie lokale Regierungsbeamte und Forscher.
   b. Inhalt: Geschichte der Gemeinde, Kartierung der Landnutzung, Ökologische Effekte durch Landnutzungsveränderungen, Veränderung der Bevölkerung, Hintergründe der Entwicklung von Palmöl Plantagen und dessen Folgen für Landwirte/Gemeinden

III. LNKBs (Landnutzungskarte der Beteiligten) entwickelt während FGDs.

IV. Qualitätsbewertung der LNKBs : 1. Hypothese: Landnutzung wird primär durch natürliche Einflussgrößen bestimmt 2. Überlagern der LNKBs sowie Falschfarbenkomposit, die das Land für den gleichen Zeitraum darstellen 3. Vergleich von LNKBs und satellitengestützter Landnutzungskarten durch die Berechnung von Verwechslungs- oder Fehlermatrix.

V. Satellitendaten
   a. Datensatz Beschaffen von Satellitenbildern (z.B. Landsat)
   b. Vorverarbeitung Bildregistrierung und radiometrische Kalibrierung
   c. Datenanalyse

VI. Karte der Landnutzungsvegetation Interpretation basierend auf (i) der Übereinstimmung von Spektralsignaturen sowie FGD-hergeleiteter Typologie, zudem unterstützt durch (ii) die Abgrenzung von LNKB Kategorien.

VII. Veranschaulichung der Veränderung und Erstellung der Karte der Landnutzungsveränderungen.

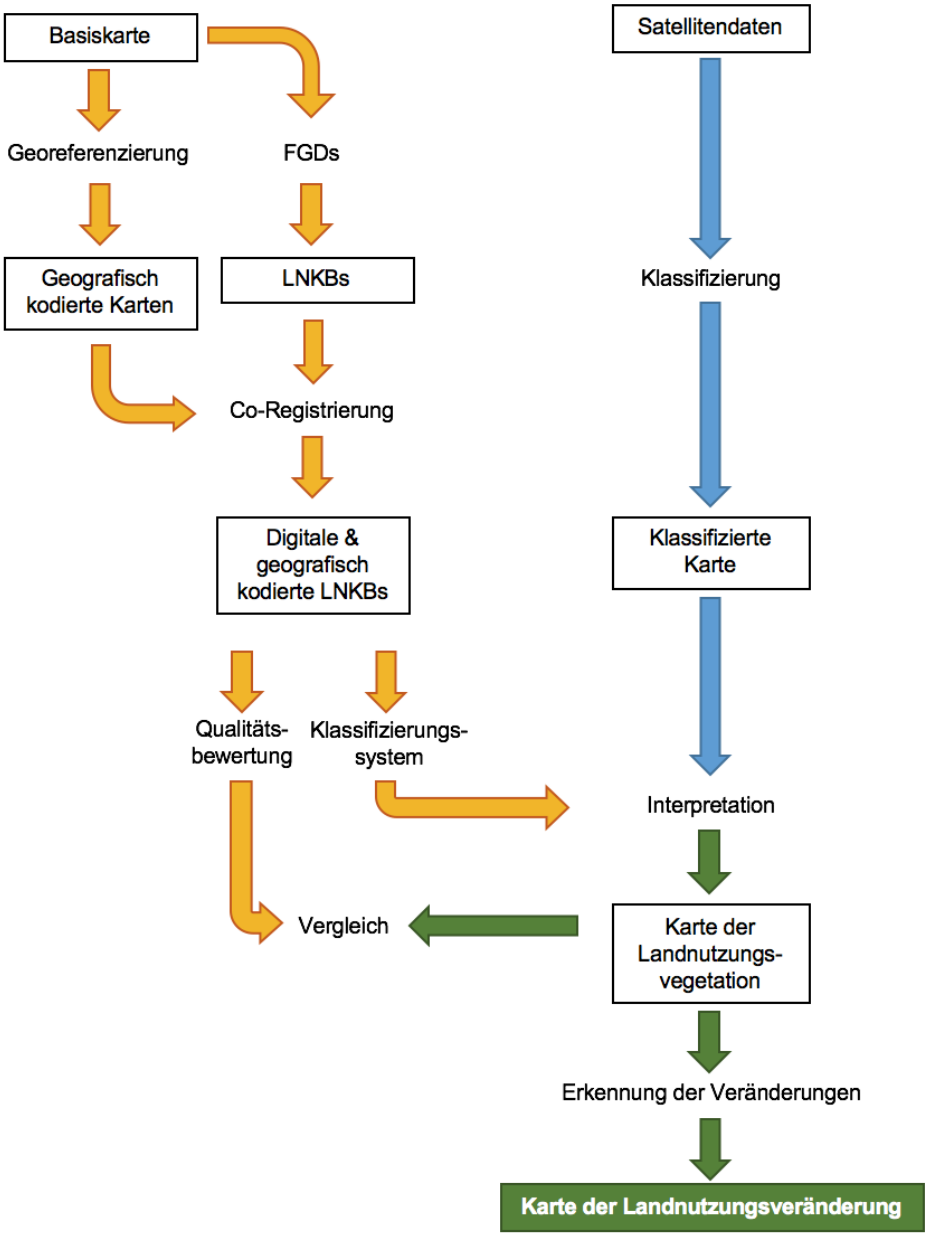


Abbildung 44: Vorgehen zur Erstellung einer Karte der Landnutzungsveränderung (Mialhe et al. 2015).

II 3. Verwertung

II 3.1 Verwertbarkeit der Ergebnisse

Die Verwertbarkeit der entwickelten Methode ist sehr hoch. Der Ansatz kann für die Analyse weiterer Nachhaltigkeitsstandards und auch in anderen geographischen Regionen angewendet werden. Durch die Anpassung des konzeptionellen Modells an die lokalen Gegebenheiten, kann die Wirksamkeit der bereits untersuchten Standards auch auf anderen Regionen ausgeweitet werden. Das Vorhaben kann somit als ein Modellvorhaben betrachtet werden, dass zur unabhängigen Überprüfung von Zertifizierungsstandards und somit zur Sicherung bzw. Steigerung der Wirksamkeit durchgeführt wurde. Somit leistet das Vorhaben eine wissenschaftliche Grundlage für Zertifizierungsorganisationen, Entscheidungsträger und bietet eine Transferstelle zwischen ProduzentInnen und VerbraucherInnen für zertifiziertes Palmöl.

Um einen eigenständigen Einsatz der Methode auch durch andere Anwender zu fördern, ist es weiterhin erforderlich eine ausführliche und anwendungsfreundliche Anleitung, z.B. in Form eines Handbuchs, zu erarbeiten. Des Weiteren ist es unbedingt erforderlich eine passende Software zu entwickeln und bereitzustellen, die die Durchführung der umfangreichen Schritte der ECOSEFFECT-Methode vereinfacht und den Gebrauch durch weitere Interessenten ermöglicht. Eine derartige Software würde den zeitlichen Umfang einer derartigen Analyse weitgehend reduzieren und deutlich vereinfachen. Außerdem würde es das Einarbeiten von weiteren Erkenntnissen und Anpassungen der Standards in die Analyse erheblich erleichtern und damit auch beschleunigen.

Die Ergebnisse des Gesamtprojektes (inkl. Projekthase II) werden maßgeblich zur allgemein geforderten Transparenz von Nachhaltigkeitsstandards sowie der Wirkung, die von ihnen erwartet wird, beitragen. Dies wiederum führt zur Stärkung der Glaubwürdigkeit von Nachhaltigkeitsstandards, im Speziellen von RSPO(-RED) und ISCC und kann sich positiv auf die Nachfrage von nachhaltig produzierten Produkten, die nach den beiden untersuchten Standards zertifiziert sind, auswirken.

Neben dem direkten Nutzen der Ergebnisse zur Verbesserung der Standards und ihrer Glaubwürdigkeit in der Gesellschaft können die Produzenten selbst und in gewisser Regelmäßigkeit (z.B. alle 5 Jahre) ihre ökologische Performance überprüfen. Dies ist für die Standards zum einen wichtig zur eigenen Kommunikation nach außen, zum anderen aber auch die Grundlage eines ‚Adaptiven Managements' zur wiederkehrenden Überprüfung der Kriterien und ihrer Verbesserung.

Das gesammelte Wissen über die Wechselwirkung und Relevanz einzelner Faktoren, die für die Situation in Bezug auf Palmölproduzenten und die Biodiversität in Sabah ausschlaggebend sind, stellt einen wertvollen Pool an bestehenden und neu erlangten Grundlagen dar und kann problemlos weiterverwendet werden.

II 3.2 Wissenschaftliche und/oder technische Erfolgsaussichten, notwendige nächste Phase

Die hier beschriebenen Ergebnisse beziehen sich auf die erste Projektphase, welche vor allem die theoretische Vorarbeit einer zweiten, praktischen Projektphase darstellt. Die praktische Phase ist notwendig um die Einschätzungen der ersten Phase zu untermauern oder zu widerlegen. Die zweite Projektphase wird unmittelbar nach Abschluss der ersten Phase als Folgeprojekt bei der FNR beantragt werden.

Die wissenschaftlichen Erfolgsaussichten von ECOSEFFECT werden als besonders groß eingeschätzt, da für Zertifizierungsverfahren bisher noch keine Methode zur Überprüfung der ökologischen Wirksamkeit vorliegt, die der Komplexität derartiger Standards und den ökologischen Systemen in denen sie eingesetzt werden, gerecht wird. Wie schon oben erwähnt, ist allerdings die Entwicklung einer geeigneten Software extrem wichtig, auch um die praktische Einsetzbarkeit der Methodik und Ausarbeitung wichtiger Zwischenergebnisse zu gewährleisten.

Aktuell ist keine derartige Studie bekannt, welche umfangreiche ökologische Parameter zwischen zertifizierten und nicht-zertifizierten Anbauflächen von Palmöl vergleichend beschreibt und auswertet. Daher ist ein wissenschaftlicher Erfolg nach der Durchführung von konkreten Messungen im Feld im Rahmen von Projektphase II im Sinne eines profunden Erkenntnisgewinn zu erwarten. Der Veröffentlichung von Methode und Ergebnissen auf Konferenzen und in Fachzeitschriften sollte demnach nichts im Wege stehen.

Nach dem Ende des Gesamtvorhabens und der Übersetzung von Erkenntnissen in konkrete Handlungsempfehlungen sind weitere langfristige Monitoring-Tätigkeiten auf den ausgewählten und weiteren Untersuchungsflächen denkbar, um den größtmöglichen Nutzen aus der Wirkungsanalyse zu ziehen.

Weiterhin stellt das Vorhaben durch die unabhängige angewandte Forschung und die Zusammenarbeit mit Zertifizierungsorganisationen eine Verzahnung von Forschungs- und Produktstrategien dar.

II 3.3 Wirtschaftliche Erfolgsaussichten

Eine direkte Wirtschaftliche Verwertung der Ergebnisse durch den WWF oder die HNEE war nicht vorgesehen.

Die das Projekt ausführende Stelle an der HNEE, das Centre for Econics and Ecosystem Management kann die Anwendung der Methode, die sie entwickelt hat, in weiteren Drittmittelprojekten anbieten und sie trägt damit zur Einwerbung zusätzlicher Fördermittel und Aufträgen bei.

Eine volkswirtschaftliche Nutzung der Ergebnisse des Projekts durch die Verwendung Dritter kann nur indirekt beschrieben werden. Schlussendlich ist von einem volkswirtschaftlichen Nutzen auszugehen, wenn natürliche Ressourcen nachhaltig und ohne Beeinträchtigungen von wichtigen Ökosystemfunktionen und –Leistungen genutzt werden. Dazu tragen die Ergebnisse bei, indem sie eine Aussage zur ökologischen Wirksamkeit der betrachteten Zertifizierungsstandards machen und im Falle von Defiziten Anpassungen empfehlen, um eine nachhaltige Palmölproduktion zu garantieren.

Im Falle, dass die Ergebnisse die ökologische Wirksamkeit ohne negative Verdrängungseffekte der Zertifizierungsstandards bestätigen, trägt das zur Stärkung der Glaubwürdigkeit beider Standards und dadurch zu einer erhöhten Nachfrage von derartig zertifizierten Produkten bei. Somit wiederum wird nachhaltiges Wirtschaften im Bereich der nachhaltigen Rohstoffe gestärkt. Dabei muss allerdings auch beachtet werden, dass diese Wirkungsmechanismen kontinuierlich überprüft werden müssen, da die Wirksamkeit sonst nicht gewährleistet werden kann.

Auch eine Anpassung der Standards basierend auf den Empfehlungen des Projekts hätte eine Sicherung der Glaubwürdigkeit und damit eine Steigerung der Nachfrage nach zertifiziertem Palmöl und eine nachhaltigere Produktion zur Folge.

Im Umkehrschluss trägt die Volkswirtschaft in den Produktionsländern langfristig einen Schaden davon, wenn Ökosysteme durch eine nicht-nachhaltige Produktion von Palmöl irreversibel geschädigt sind und das Land langfristig degradiert.

II 4. Erkenntnisse von Dritten

•Auf der fünften ISCC Global Sustainability Conference am 4.Februar 2015 in Brüssel wurde die neue interaktive Webseite ‚Sustainability Palm Oil Transparency Toolkit' (SPOTT) der Zoological Society of London (http://www.sustainablepalmoil.org/spott/) vorgestellt.

•Das durch die Förderung der FNR entwickelte GRAS-Tool identifiziert relevante Landnutzungsänderungen, auch in der Sabah-Region von Malaysia. Dieses Tool könnte unterstützend für weitere räumliche Analysen verwendet werden.

Abbildung 45: Screenshot des Benutzeroberfläche des GRAS Tools.

•Es gab während der Reise nach Malaysia einen aktiven Austausch mit Wissenschaftlern lokaler Universitäten. Mit diesen stehen wir weiterhin im Kontakt. Wir wurden dabei u.a. auf bald erscheinende Forschungsergebnisse zu ökologischen Anforderungen von Uferzonen im räumlichen Zusammenhang mit Ölpalmplantagen aufmerksam gemacht.

•Durch den Kontakt zum Center for International Forestry Research (CIFOR) wissen wir, dass zeitnah eine neue Studie zur Ausbreitung von Ölpalmplantagen erscheinen wird, deren Ergebnisse wir in das Projekt einarbeiten möchten.

•Fortschritte und Veröffentlichungen des SEnSOR Projektes, wie die kürzlich erschienene Studie zur Isolation von Schutzgebieten, bieten zusätzliche wichtige inhaltliche Einblicke, die in der Situationsanalyse berücksichtigt werden.

•Das GRAS-Tool wurde auf der ISEAL Konferenz am 21. Mai 2015 in Berlin vorgestellt. Es dient dazu Landnutzungsveränderungen zu erkennen und analysieren.

•Die Entwicklung des „Standards map" Tools ermöglicht es Informationen zu über 170 Nachhaltigkeitsstandards zu erhalten und diese zu vergleichen (http://www.standardsmap.org).

•Die die Teilnahme an einem Symposium „Biodiversity and Human Development" auf dem 27. International Congress for Conservation Biology und 4. European Congress for Conservation Biology im August 2015 in Montpelier hat viele Einblicke in die Arbeiten Anderer gegeben.

II 5. Veröffentlichungen

Erfolgte Veröffentlichungen der Ergebnisse

- Präsentation des methodischen Ansatzes und der ersten Zwischenergebnisse auf dem 27. International Congress for Conservation Biology und 4. European Congress for Conservation Biology im August 2015 in Montpellier[19].
- Präsentation des methodischen Ansatzes auf der CCnet Rally im September 2015 in Barcelona[20].
- Die Zwischenergebnisse wurden im Juni in Form eines ersten vorläufigen Berichts an alles bis dahin konsultierten und informierten Beteiligten geschickt.

Geplante Veröffentlichungen der Ergebnisse

- Der vollständige Projektbericht wird an alle bisher konsultierten und informierten Beteiligten geschickt werden.
- Es sind Publikationen in wissenschaftlichen Journalen geplant:
    - Kurze Darstellung des Methodischer Ansatz ECOSEFFECT und erste Schlussfolgerungen aus der theoretischen Analyse zur Bewertung von RSPO in einem „IUCN short letter: Policy Matters (Issue 21)“: http://www.iucn.org/about/union/commissions/ceesp/?21996/Policy-Matters-Issue-21-Call-for-Papers;
    - Kurze Darstellung des Methodischer Ansatz ECOSEFFECT und erste Schlussfolgerungen aus der theoretischen Analyse zur Bewertung von ISCC;
    - Ausführliche Darstellung des ECOSEFFECT Ansatzes zur Bewertung von Nachhaltigkeitszertifizierungssystemen in dem wissenschaftlichen Journal „Challenges in Sustainability“.
    - Darstellung von räumlichen Analysen zur Landnutzungsveränderung in Sabah zwischen 2000-2014.

[19] http://www.iccb-eccb2015.org/

[20] http://www.ccnetglobal.com/2015-ccnet-rally/

Literaturverzeichnis

Abschlussbericht

ASEAN (2003): *Guidelines for the Implementation of the ASEAN Policy on Zero Burning.* Jakarta: ASEAN Secretariat (30p.).

ASTER GDEM (2011): Release of ASTER GDEM Version 2. [Online] Available from: http://www.jspacesystems.or.jp/ersdac/GDEM/E/4.html. [Accessed: 10t^{h} October 2015].

Basiron, Y. & Weng, C. K. (2004): *The oil palm and its sustainability*. Journal of Oil Palm Research. 16(1), pp.1–10.

Basiron, Y. (2007): Palm oil production through sustainable plantations. Eur. J. Lipid Sci. Technol. 109, pp.289-295.

Berkes, Fikret (2009): *Indigenous ways of knowing and the study of environmental change*. Journal of the Royal Society of New Zealand. 39 (4), pp.151–156.

Brown, E.; Dudley, N.; Lindhe, A.; Muhtaman, D.R.; Stewart, C. & Synnott, T. (eds.) (2013): *Common guidance for the identification of High Conservation Values*. HCV Resource Network.

Brown, Lester R. (2006): *Plan B 2.0 Rescuing a Planet Under Stress and a Civilization in Trouble.* (NY: WW Norton & Co.) Earth Policy Institute.

Carr, M. K. V. (2011): *The Water Relations and Irrigation Requirements of Oil Palm (Elaeis guineensis): A Review.* Cranfield. Expl. Agriculture. 47 (4), pp.629-652.

Castelle, A.; Johnson, A.W. & Conolly, C. (1994): *Wetland and stream buffer requirements: A review.* Journal for Environmental Quality. 23, pp.878-882.

Cha-um, S.; Yamada, N.; Takabe, T.; Kirdmanee, C. (2013): *Physiological features and growth characters of oil palm (Elaeis guineensis Jacq.) in response to reduced water-deficit and rewatering.* Australian Journal of Crop Science. 7 (3), pp.432-439.

Clay, J. (2004): *World agriculture and the environment: a commodity-by-commodity guide to impacts and practices.* Washington: Island Press.

Delzeit, Ruth; Klepper, Gernot & Lange, Mareike (2011): *Review of IFPRI study 'Assessing the Land Use Change Consequences of European Biofuel policies and its uncertainties'.* Kiel Institute for the World Economy.

Department of Standards Malaysia (2006): *Good Agricultural Practice (GAP) - PART 2: Oil Palm (Elais guineensis Jacq.).* Selangor Darul Ehsan (MS 1784-2).

Department of Statistics Malaysia (2011): Population and Housing Census of Malaysia 2010. [Online] Available from: http://www.instatmy.org.my/index.php?option=com_content&view=article&id=55:population-a-housing-census-of-malaysia&catid=16:past-events&Itemid=4. [Accessed: 5th December 2015].

Department of Statistics Malaysia (2014): *Forestry.* [Online] Available from: https://www.statistics.gov.my/index.php?r=column/ctimeseries&menu_id=NHJlaGc2Rlg4ZXlGTjh1SU1kaWY5UT09. p.140. [Accessed: 17th November 2015].

DIVA-GIS: Download. [Online] Available from: http://www.diva-gis.org/download. [Accessed: 10th September 2015].

Du, Yong; Teilet, Phillipe M. & Cihlar, Josef (2002): *Radiometric normalization of multitemporal high-resolution satellite images with quality control for land cover change detection.* Remote Sensing of Environment. 82 (1), pp.123–134. DOI: 10.1016/S0034-4257(02)00029-9.

FAO (2010): *Global Forest Ressource Assessment 2010*. Rome: FAO (p.230).

FAO (2013): *Biofuels and the sustainability challenge: A global assessment of sustainability issues, trends and policies for biofuels and related feedstocks.* Rome: FAO Trade and markets division.

FAOSTAT (2015): *Download Data.* [Online] Available from: http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E. [Accessed: 29th September 2015].

FAPRI (Food and Agriculture Policy Research Institute) (2014): U.S. and World Agricultural Outlook. Ames, IA: FAPRI.

Environmental Quality (Declared Activities) (Open Burning) Order (2003): PU(A) 460/2003. [Online] Available from: http://faolex.fao.org/cgi-bin/faolex.exe?rec_id=054522&database=FAOLEX&search_type=link&table=result&lang=eng&format_name=@ERALL. [Accessed: 15th November 2015].

Fritsche, Uwe R. & Iriarte, Leire (2014): *Sustainability Criteria and Indicators for the Bio-Based Economy in Europe: State of Discussion and Way Forward*. Energies. 7, pp.6825-6836. DOI: 10.3390/en7116825.

Forest, Isbell; Craven, Dylan; Connolly, John; Loreau, Michel; Schmid, Bernhard; Beierkuhnlein, Carl; Bezemer, T. Martijn; Bonin, Catherine; Bruelheide, Helge; de Luca, Enrica; Ebeling, Anne; Griffin, John N.; Guo, Qinfeng; Hautier, Yann; Hector, Andy; Jentsch, Anke; Kreyling, Jürgen; Lanta, Vojtěch; Manning, Pete; Meyer, Sebastian T.; Mori, Akira S.; Naeem, Shahid; Niklaus, Pascal A.; Polley, H. Wayne; Reich, Peter B.; Roscher, Christiane; Seabloom, Eric W.; Smith, Melinda D.; Thakur, Madhav P.; Tilman, David; Tracy, Benjamin F.; van der Putten, Wim H.; van Ruijven, Jasper; Weigelt, Alexandra; Weisser, Wolfgang W.; Wilsey, Brian & Eisenhauer, Nico (2015): *Biodiversity increases the resistance of ecosystem productivity to climate extremes.* Nature. 0. DOI: 10.1038/nature15374.

Gaveau, David L. A.; Sloan, Sean; Molidena, Elis; Gaveau, David L. A.; Sloan, Sean; Molidena, Elis; Yaen, Husna; Sheil, Doug; Abram, Nicola K.; Ancrenaz, Marc; Nasi, Robert; Quinones, Marcela; Wielaard, Niels & Meijaard, Erik (2014): *Four Decades of Forest Persistence, Clearance and Logging on Borneo*. *PLoS ONE*. 9 (7). DOI: 10.1371/journal.pone.0101654.

GEF; UNEP; FAO; UNIDO; Ifeu; University Utrecht & Oeko-Institut e.V. (2012): *Global assessments and guidelines for sustainable liquid biofuel production in Developing Countries*. Franke, Bernd (eds.). ifeu, Heidelberg.

Gray, C.; Lewis, O.T.; Chung, A.Y.C. & Fayle, T.M. (2014): *Riparian reserves within oil palm plantations conserve logged forest leaf litter ant communities and maintain associated scavenging rates.* Journal of Applied Ecology. 52, pp.31-40.

Guyton, K.Z.; Loomis, D.; Grosse, Y.; El Ghissassi, F.; Benbrahim-Tallaa, L.; Guha, N.; Scoccianti, C.; Mattock, H.& Straif, K. (2015): *Carcinogenicity of tetrachlorvinphos, parathion, malathion, diazinon, and glyphosate.* [Online] International Agency for Research on Cancer (IARC; Lyon, France) Available from: http://dx.doi.org/10.1016/S1470-2045(15)70134-8. [Accessed: 20th November 2015].

Hai, Teoh Cheng (2000): *Land use and the oil palm industry in Malaysia.* Kuala Lumpur: WWF Malaysia (p.30).

Halme, K.J. & Bodmer, R.E. (2007): *Correspondence between Scientific and Traditional Ecological Knowledge: Rain Forest Classification by the Non-Indigenous Ribereños in Peruvian Amazonia.* Biodivers Conserv. 16, pp.1785–1801.

Hansen, M.C.; Potapov, P.V.; Moore, R.; Hancher, M.; Turubanova, S.A.; Tyukavina, A.; Thau, D.; Stehmann, S.V.; Goetz, S.J.; Loveland, T.R.; Kommareddy, A.; Egorov, A.; Chini, L.; Justice, C.O. & Townshend, J.R.G. (2013): *High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change.* [Online] Available from: http://www.sciencemag.org/content/342/6160/850 [Accessed: 10th September 2015].

Hawes, E. & Smith, M. (2005): *Riparian Buffer Zones: Functions and Recommended Widths.* [Online] Eightmile River. Availabale from: http://eightmileriver.org/resources/digital_library/appendicies/09c3_Riparian%20Buffer%20Science_YALE.pdf. [Accessed: 20th November 2015].

HCV Resource Network. Assessor Licensing Scheme (2014): *HCV Assessment Manual.* Oxford.

Henders, Sabine & Ostwald, Madelene (2014): *Accounting methods for international land-related leakage and distant deforestation drivers*. Ecological Economics. 99, pp.21–28. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2014.01.005.

House of Commons, House of (2008): *Environmental Audit Committee. Are Biofuels Sustainable?*

Huntington, Henry P. (2000): *Using traditional ecological knowledge in science: methods and applications.* Ecological Applications. 10 (5), pp.1270–1274.

Ibisch, P.L. & Hobson, P.R. (eds.) (2014): *MARISCO. Adaptive MAnagement of vulnerability and RISk at COnservation sites. A guidebook for risk-robust, adaptive and ecosystem-based conservation of biodiversity.* Eberswalde: Centre for Econics and Ecosystem Management.

IHS (2014): *Natural Rubber. Chemical Economics Handbook.* [Online] Available from: https://www.ihs.com/products/natural-rubber-chemical-economics-handbook.html. [Accessed: 4th December 2015].

IPCC (2011): *Summary for policymakers. In: IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation.* Edenhofer, O.; Pichs-Madruga, R.; Sokona, Y.; Seyboth, K.; Matschoss, P.; Kadner, S.; Zwickel, T.; Eickemeier, P.; Hansen, G.; Schlömer, S. & von Stechow, C. (Eds). Cambridge University Press, Cambridge, UK and NY, USA.

IPCC (2014): *Summary for policymakers. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects.* Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Field, C.B.; Barros, V.R.; Dokken, D.J.; Mach, K.J.; Mastrandrea, M.D.; Bilir, T.E.; Chatterjee, M.; Ebi, K.L.; Estrada, Y.O.; Genova, R.C.; Girma, B.; Kissel, E.S.; Levy, A.N.; MacCracken, S.; Mastrandrea, P.R. & White, L.L. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK and NY, USA, pp.1-32.

IUCN NL (International Union for Conservation of Nature, National Committee of the Netherlands) (2014): *Betting on best quality. A comparison of the quality and level of assurance of sustainability standards for biomass, soy and palmoil.* Amsterdam: ICUN NL.

Johnson, J. A. (2012): *Assessing the Impact of Climate Change in Borneo.* World Wildlife Fund's Environmental Economics Series.

Kerolli-Mustafa, K.; Lajqi-Makolli, V.; Berisha-Shala, S.; Latifi, L.; Malollari, I.; Morina, I. (2015): *Biomass and biofuel overview : a global sustainability challenge. Journal of Environmental Protection and Ecology*. 16 (1), pp.222–232.

Koh, Lian Pin & Wilcove, David S. (2008): *Is oil palm agriculture really destroying tropical biodiversity?.* Conservation Letters. 1 (2), pp.60–64. DOI: 10.1111/j.1755-263X.2008.00011.x.

Koh, L.P.; Levang, P. & Ghazou, J. (2009): *Designer landscapes for sustainable biofuels.* Trends in Ecology & Evolution. 24 (8), pp.431-438.

Komives, K. & Jackson, A. (2014): *Introduction to Voluntary Sustainability Standard Systems.* Voluntary Standard Systems, Natural Resource Management in Transition. 1, pp.3-12.

Laurance, William F.; Koh, Lian P.; Butler, Rhett; Sodhi, Navijot S.; Bradshaw, Corey J. A.; Neidel, J. David; Consunji, Hazel & Vega, Javier Mateo (2010). *Improving the performance of the Roundtable on Sustainable Palm Oil for nature conservation.* Conserv. Biol., 24, 377- 381.

Lim, K.H.; Lim, S.S; Parish., F. & Suharto, R. (eds) (2012): *RSPO Manual on Best Management Practices (BMPs) for Existing Oil Palm Cultivation on Peat.* Kuala Lumpur: RSPO.

Lord, Simon & Durham, Katrina (2013): *Analysis of RSPO certification and surveillance audit reports across Indonesia, Malaysia and the Rest of the World.* Singapore: Global Sustainability Associates.

Lucey, J.M.; Tawatao, N.; Senior, M.J.M.; Khen, C.V.; Benedick, S.; Hamer, K.C.; Woodcock, P.; Newton, R.J.; Bottrell, S.H. & Hill, J.K. (2014): *Tropical forest fragments contribute to species richness in adjacent oil palm plantations.* [Online] Biological Conservation 169. pp.268-276. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2013.11.014. [Accessed: 20th November 2015].

Malaysian Environmental Quality Act (1974): *Act 127*. [Online] Available from: http://faolex.fao.org/docs/pdf/mal13278.pdf. [Accessed: 15th November 2015].

Marczak, L. B. (2010): *Are forested buffers an effective conservation strategy for riparian fauna? An assessment using meta-analysis.* Ecological Applications. 20 (1), pp.126-134.

Mastrandrea, Michael D.; Field, Christopher B.; Stocker, Thomas F.; Edenhofer, Ottmar; Ebi, Kristie L.; Frame, David J.; Held, Hermann; Kriegler, Elmar; Mach, Katharine J.; Matschoss, Patrick R.; Plattner, Gian-Kasper; Yohe, Gary W. & Zwiers, Francis W. (2010): *Guidance Note for Lead Authors of the IPCC Fifth Assessment Report on Consistent Treatment of Uncertainties. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).* [Online] Available from: http://www.ipcc.ch/pdf/supporting-material/uncertainty-guidance-note.pdf. [Accessed: 15th November 2015]

McMorrow, Julia & Talip, Mustapa Abdul (2001): *Decline of forest area in Sabah, Malaysia: Relationship to state policies, land code and land capability.* Global Environmental Change. 11, pp. 217-230.

Mialhe, François; Gunnell, Yanni; Ignacio, J. Andres F.; Delbart, Nicolas; Ogania, Jenifer L. & Henry, Sabine (2015): *Monitoring land-use change by combining participatory land-use maps with standard remote sensing techniques: Showcase from a remote forest catchment on Mindanao, Philippines*. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation. 36, pp.69–82. DOI: 10.1016/j.jag.2014.11.007.

Millennium Ecosystem Assessment (2005): *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.

Ministry of Agriculture and Forestry (2004): *Review of Riparian Buffer Zone Effectiveness*. MAF Technical Paper No.: 2004/05. Wellington: Publication Adviser (Prepared for MAF Policy by Parkyn, S.).

Moser, Christine; Hildebrandt, Tina & Bailis, Robert (2014): *International Sustainability Standards and Certification.* Solomon, B. D. & Bailis, R. (eds.). Sustainable Development of Biofuels in Latin America and the Caribbean. New York: Springer Science+Business Media (Chapter 2). DOI: 10.1007/978-1-4614-9275-7_2.

MPOA (Malaysian Palm Oil Association) (2003): *Sustainable Palm Oil: Malaysian Palm Oil Association Perspective. Malaysian Palm Oil Association (MPOA).* Presentation at the Palm Oil Roundtable, Kuala Lumpur.

MPOB (Malaysian Palm Oil Board) (2007): http:// www.mpob.gov.my/.

MPOB (2014): *Oil Palm & The Environment*. [Online] Available from: http://www.mpob.gov.my/en/palm-info/environment/520-achievements?tmpl=component&print=1&page=. [Accessed: 19th November 2014].

MPOC (Malaysian Palm Oil Coucil) (2012): *Market Statistics.* [Online] Available from: http://www.mpoc.org.my. [Accessed: 2nd November 2015].

New Forests (2015): *Timberland Investment Outlook 2015-2019*. Sydney: New Forests Advisory Pty Limited (p.2).

Paterson, R.R.M. (2007): *Ganoderma disease of oil palm—A white rot perspective necessary for integrated control.* Crop Protection. 26, pp.1369–1376. DOI: 10.1016/j.cropro.2006.11.009.

Potts, Jason; Lynch, Matthew; Wilkings, Ann; Huppé, Gabriel; Cunningham, Maxine & Voora, Vivek (2014): *The state of sustainability initiatives review 2014. Standards and the green economy.* Winnipeg, Manitoba Canada: International Institute for Sustainable Development.

RSPO MYNI-TF (Malaysian National Interpretation Task Force) (2015): *National Interpretation of RSPO Principles and Criteria for Sustainable Palm Oil Production.*

Ruysschaert, Denis & Salles Denis (2014): Towards global voluntary standards: Questioning the effectiveness in attaining conservation goals. The case of the Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO). Ecological Economics. 107 (2014), pp.438–446. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2014.09.016.

Sabah Forestry Department (eds.) (2013): *Factsheet of Forest Reserves in Sabah.* Sabah: third published. pp.7-8.

Sabah Forestry Department (2014): Annual Report 2014. Forest Industries & Statistics. [Online] Available from: http://www.forest.sabah.gov.my/images/pdf/publications/AR2014/14.EIS.pdf. [Accessed: 8th December 2015].

Searchinger, Timothy; Heimlich, Ralph; Houghton, R. A.; Dong, Fengxia; Elobeid, Amani; Fabiosa, Jacinto; Tokgoz, Simla; Hayes, Dermot & Yu, Tun-Hsiang (2008): *Use of U.S. Croplands for Biofuels Increases Greenhouse Gases Through Emissions from Land-Use Change.* Science. 319 (5867), pp.1238–1240. DOI: 10.1126/science.1151861.

Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2004): *The Ecosystem Approach, (CBD Guidelines)*. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity 50 p.

State of Sabah (1995): *Drainage and irrigation ordinance, 1956*. Sabah: Sabah No. 15 of 1956.

Steering Committee of the State-of-Knowledge Assessment of Standards and Certification (2012): *Toward sustainability: The roles and limitations of certification.* Washington, DC: RESOLVE, Inc.

Teoh, C.H. (2002): *The Palm Oil Industry in Malaysia. Part A: From Seed to Frying Pan.* [Online] WWF. Available from: http://wwf.panda.org/?16630/the-palm-oil-industry-in-malaysia-part-a-from-seed-to-frying-pan-and-part-b-profiles-of-major-players-in-the-supply-chain-of-the-palm-oil-industry-in-malaysia [Accessed: 20th November 2015].

Thrän, Daniela; Arendt, Oliver; Ponitka, Jens; Braun, Julian; Millinger, Markus; Wolf, Verena; Banse, Martin; Schaldach, Rüdiger; Schüngel, Jan; Gärtner, Sven; Rettenmaier, Nils; Hünecke, Katja; Hennenberg, Klaus; Wern, Bernhard; Baur, Frank; Fritsche, Uwe & Gress, Hans-Werner (2015): *Meilensteine 2030. Elemente und Meilensteine für die Entwicklung einer tragfähigen und nachhaltigen Bioenergiestrategie.* Thrän, Daniela & Pfeiffer, Diana (eds.). Leipzig: Schriftenreihe des Förderprogramms „Energetische Biomassenutzung“ Band 18.

Tipper, Richard; Hutchison, Charlotte & Brander, Matthew (2009): *A Practical Approach for Policies to Address GHG Emissions from Indirect Land Use Change Associated with Biofuels.* Greenergy. Technical Paper - TP-080212-A.

UN (2004): *World Population to 2300*. New York: Department of Economic and Social Affairs.

UN (2015): *World Population Prospects: The 2015 Revision, Key Findings and Advance Tables.* United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. New York: Working Paper No. ESA/P/WP.241.

UNEP (2011): *Oil palm plantations: threats and opportunities for tropical ecosystems.* Nairobi: UNEP. [Online] Available from: http://www.unep.org/pdf/Dec_11_Palm_Plantations.pdf. Accessed: 12th Novemeber 2015].

UNEP & UNESCO (2007): *The last stand of the orangutan. State of emergency: illegal logging, fire and palm oil in Indonesia's National Parks.* Norway: GRID-Arendal (United Nations Environment Programme).

USDA (United States Department of Agriculture) (2010): *Indonesia: Rising Global Demand Fuels Palm Oil Expansion* (Commodity Intelligence Report). [Online] Available from: http://www.pecad.fas.usda.gov/highlights/2010/10/indonesia/. [Accessed: 26th Octobre 2015].

Warren-Thomas, Eleanor; Dolman, Paul. M. & Edwards, David P. (2015): *Increasing Demand for Natural Rubber Necessitates a Robust Sustainability Initiative to Mitigate Impacts on Tropical Biodiversity*. Conservation Letters, 8: 230–241. doi: 10.1111/conl.12170

Wicke, Birka; Verweij, Pita; van Meijl, Hans; van Vuuren, Detlef P. & Faaij, Andre Pc (2012): *Indirect land use change: review of existing models and strategies for mitigation*. Biofuels. 3 (1), pp.87–100. DOI: 10.4155/bfs.11.154.

WWF (2012): *Palm Oil Investor Review: Investor Guidance on Palm Oil. The role of investors in supporting the development of a sustainable palm oil industry.*

WWF Deutschland (2012): *Palmöl: Fluch oder Segen? Wie ein Rohstoff Klima und Regenwald bedroht und dennoch auf eine grünere Zukunft hoffen lässt*. Berlin: WWF Deutschland.

WWF-Malaysia (2009): *High Conservation Value Forest (HCVF) Toolkit for Malaysia: A national guide for identifying, managing and monitoring High Conservation Value Forests.* Selangor.

Konzeptionelles Modell

Referenz	Element ID Nummer
Kumea, T.; Tanakab, N.; Kurajib, K.; Komatsuc, H.; Yoshifujid, N.; Saitohe, T. M.; Suzukif, M. & Kumagaig, T. (2011): *Ten-year evapotranspiration estimates in a Bornean tropical rainforest.* Agricultural and Forest Meteorology. 151, pp.1183– 1192.	(656)
Gaveau, D.L.A.; Sloan, S.; Molidena, E.; Yaen, H.; Sheil, D.; & Abram, N.K. et al. (2014): *Four Decades of Forest Persistence, Clearance and Logging on Borneo.* PLoS ONE 9(7). DOI:10.1371/journal.pone.0101654.	302, 401, 402, 404, 405, 406, 529, (754), 896
Butler, R.A. (2011): *Malaysian palm oil producers destroying Borneo peat forests faster than ever before.* Mongabay. [Online] Available from: http://news.mongabay.com/2011/0201-sarawak_palm_oil_vs_peat.html. [Accessed 2nd October 2015].	403, 413, 414, 415, 417, 418, 419, 420, 693, (695), 820, 917, 974, (1111)
United Nations Development Programme (UNDP) (2006): *Malaysia's peat swamp forests conservation and sustainable use.* Kuala Lumpur.	404, 413, 414, 418, 424, 426, 427, 645, 646, 670, 633, 647, 660, (689), 690, (743), 720, 709, 710, 721, (966), 870, 875, (974), (1087)

Brown, E. & Jacobson, M.F. (2005): *Cruel oil: How Palm Oil Harms Health, Rainforest & Wildlife.* Washington: CSPI (Center for Science in the Public Interest).	414, 415, 417, 424, 428, 429, 430, 431, 432, 601, 602, 606, 607, 642, 645, 646, (667), (668), 670, 613, 615, 626, 631, 632, (633), 638, 650, 652, 680, (656), 640, (695), 736, 745, 757, 705, 724, 711, 735, 714, 715, 716, 717, 718, (709), (723), 811, 823, 824, 825, 831, 833, 843, 847, 484, 849, 850, 856, 857, 860, 875, 903, 907, 914, 918, (920), 928, 957, (970), (980), 996, 1016, (1017), (1032), 1021, 1048, (1091), (1095), 1102, (1119)
Turner, E.C.; Snaddon, J.L.; Ewers, R.M.; Fayle, T.M. & Foster, W.A. (2011): *The Impact of Oil Palm Expansion on Environmental Change: Putting Conservation Research in Context.* Environmental Impact of Biofuels. 2, pp.19-40. Dr. Marco Aurelio Dos Santos Bernardes (Ed.). DOI: 10.5772/20263.	(540), 614, 670, 615, 626, 628, (633), 652, (696), 710,721, 758, 803, 805, 871, (927), 992, (1080)
Hardwick, S.; Toumia, R.; Pfeifer, M.; Turnerc, E. C.; Nilus, R. & Ewers, R. M. (2015): *The relationship between leaf area index and microclimate in tropical forest and oil palm plantation: Forest disturbance drives changes in microclimate.* Agricultural and Forest Meteorology. 201, pp.187–195.	614, 656, 740
Edwards, D.P.; Magrach, A.; Woodcock, P.; Ji, Y.; Lim, N.; Edwards, F.A.; Larsen, T.H.; *HSU WW,* Benedick, S.; Khen, C.V.; Chung, A.Y.C.; Reynolds, G.; Fisher, B.; Laurance, W.F.; Wilcove, D.S.; Haimer, K.C. & Yu, D.W. (2014): *Selective-logging and oil palm: multitaxon impacts, biodiversity indicators, and trade-offs for conservation planning.* Ecological Applications. 24 (8), pp.2029–204.	614, 670, 613, 626, (631), 632, 652, (654), (757), (702), (709), (723), 811, (895), (896)
Gilbert, N. (2012): *Palm-oil boom raises conservation concerns. Industry urged towards sustainable farming practices as rising demand drives deforestation.* Nature. 487, pp.14-15.	(602), (606), 645, (613), (631), 705, 724, 805, 806, 811, 865, 866, 895, (907), (1080), 1110
Lim, K.H.; Lim, S.S.; Parish, F. & Suharto, R. (2012): *RSPO Manual on Best Management Practices (BMPs) for Existing Oil Palm Cultivation on Peat.* Kuala Lumpur: RSPO.	(612), 917
Azmi, Reza (2005): *Klias forest reserve conservation plan. Beaufort District, Sabah.* Sabah: UNDP/GEF.	(665), 757, 719, 754, 724, 718, 866, 886, (920), 938, 1004
Edwards, F.A.; Edwards, D.P.; Sloan, S. & Hamer, K.C. (2014): *Sustainable Management in Crop Monocultures: The Impact of Retaining Forest on Oil Palm Yield.* PLoS ONE. 9(3). DOI:10.1371/journal.pone.0091695.	(670), (615), 652, (904), (970)
Clark, J.M.; Chapman, P.J.; Adamson, J.K. & Lane, S.N. (2005): *Influence of drought-induced acidification on the mobility of dissolved organic carbon in peat soils.* Global Change Biology. 11, pp.791–809.	672, 693, 695
Englund, O. & Berndes, G. (2015): *How do sustainability standards consider biodiversity?*. WIREs Energy Environ. 4(1), pp.26–50.	(613), 615, (628), (631), (633), 652, 711, 735, 709, 710, 721, 758, (801), 866, 886, 892,

	918, 954
Wicke, B.; Sikkema, R.; Dornburg, V. & Faaij, A. (2011): *Exploring land use changes and the role of palm oil production in Indonesia and Malaysia.* Land Use Policy. 28, pp.193–206.	632, 705, 811, 816, 821, 895, 896, 917, 919, 920, 950, 963, 972
Horton, A.J. & Constantine, J.A. (2014): *Rapid replacement of riparian rainforest habitat and the impacts on the meandering dynamics of the Kinabatangan River, Borneo.* Geophysical Research Abstracts. 16.	632, 705, 723, 811, 921
TNAU (2013): Oil Palm: Water Requirement. [Online] Available from: http://www.agritech.tnau.ac.in/agriculture/agri_irrigationmgt_oilpalm.html. [Accessed: 16th September 2015].	603, 862
Osborne, R.; Findlay, S. & Bernot, M. (2012): *The effects of salinity intrusion on the biogeochemistry of Hudson River tidal freshwater wetlands.* Yozzo, D.J.; Fernald, S.H. & Andreyko, H. (eds.), Final Reports of the Tibor T. Polgar Fellowship Program. Hudson River Foundation. Final Reports of the Tibor T. Polgar Fellowship Program. 1, pp.1-31.	690, 691
Cha-um, S.; Yamada, N.; Takabe, T. & Kirdmanee, C. (2013): *Physiological features and growth characters of oil palm (Elaeis guineensis Jacq.) in response to reduced water-deficit and rewatering.* Australian Journal of Crop Science. 7(3), pp.432-439.	719, 737, 754, 866
Malaysian Palm Oil Board (MPOB) (2014): *Oil Palm & The Environment.* [Online] Available from: http://www.mpob.gov.my/en/palm-info/environment/520-achievements?tmpl=component&print=1&page=. [Accessed 2nd October 2015].	717, (1016), (1019)
Colchester, M. & Chao, S. (2013): *Conflict or Consent? The oil palm sector at a crossroads.* Forest Peoples Programme. 10, pp.259-281.	808, 826, 843, 845, 846, (847), 953, 1017
Banse, M.; van Meijl, H.; Tabeau, A.; Woltjer, G.; Hellmann, F. & Verburg, P. (2011): Impact of EU biofuel policies on world agricultural production and land use. Biomass and Bioenergy. 35, pp.2385-2390.	803, (804), 805, 806, 807, 871, 948, 1014
Malaysian Palm Oil Board (MPOB) (2015): *Breeding and Tissue Culture Unit.* MPOB. [Online] Available from: http://www.mpob.gov.my/abbc/index.php?page=5. [Accessed: 7th October 2015].	1068
Cramb, R.A. (2007): *Reinventing Dualism: Policy narratives and modes of oil palm expansion in Sarawak 2007*. Conference of Canadian Council of Southeast Asian Studies, Laval University, Quebec City.	834, 836, 875, 879, (951), (1032), (1054), (1111), (1021), (1124)
Basiron, Y. & Wenig, C.K. (2004): *The oil palm and its sustainability.* Journal of Oil Palm Research. 16(1), pp.1–10.	821, 875, 879
Abdullah, N. & Sulaiman, F. (2013): *The Oil Palm Wastes in Malaysia.* Biomass Now - Sustainable Growth and Use. 3, pp.75-100. Dr. Miodrag Darko Matovic (Ed.). DOI: 10.5772/55302.	640, 808, 862, (992), 988, 996, 1070
Gheewala, S.H.; Silalertruksa, T.; Nilsalab, P.; Mungkung, R.; Perret, S.R. & Chaiyawannakarn, N. (2014): *Water Footprint and Impact of Water Consumption for Food, Feed, Fuel Crops Production in Thailand.* Water. 6, pp.1698-1718.	862

Murphy, D.J. (2014): *The future of oil palm as a major global crop: opportunities and challenges.* Journal of Oil Palm Research. 26(1), pp.1–24.	(801), 803, 805, 806, 807, 1055
Uexkull, H.R. & Fairhurst, T.H. (1991): *IPI Bulletin No.12. The oil palm. Fertilizing for High Yield and Quality.* Bern: International Potash Institute (79p.).	988
Malaysian Palm Oil Board (MPOB) (2010*): Issues related to the impact of oil palm on the environment. MPOB.* [Online] Available from: http://mpob.gov.my/en/palm-info/environment/519-achievements. [Accessed: 2nd October 2015].	990, 996

ANHANG

Inhalt

Anhang I 2

Teilvorhaben 1: Kommunikation und Koordination 2

Teilvorhaben 2: Wissenschaftliche Analysen 4

Anhang II 9

Tabelle 2: Ergebnistabellen zur Bewertung von Faktoren, Bedrohungen und Stressen nach der MARISCO-Methode 12

Stresse 12

Bedrohungen 15

Beitragende Faktoren 17

Tabelle 3: Kurzversion, Klassifizierung und Reihenfolge der Prinzipien, Kriterien und Indikatoren. 28

RSPO-RED 28

ISCC 35

Tabelle 4: Ergebnistabellen zur 'Theorie des Wandels'. 41

RSPO 41

ISCC 55

Tabelle 5: Ergebnistabellen der verdrängungsverstärkenden Faktoren 69

RSPO-RED 69

ISCC 75

Anhang I

Teilvorhaben 1: Kommunikation und Koordination

Zuwendungsempfänger: WWF Deutschland

Ziel und Gegenstand des Teilvorhabens

Das Ziel des Teilvorhabens ist es die nötigen Vorrausetzungen für das gemeinsame Projekt zu schaffen indem die relevanten Akteure aktiv eingebunden werden. Zum einen um in partizipativen Prozessen die wissenschaftliche Datengrundlage zu ergänzen und zu verifizieren und zum anderen direkten Zugang zu benötigten vorrangig räumlichen Daten zu bekommen damit die wissenschaftlichen Analysen vom Kooperationspartner der Hochschule Eberswalde durchgeführt werden können.

Des Weiteren soll mit dem Teilvorhaben die allgemeine nötige Akzeptanz der Akteure vor Ort für das Vorhaben sowie ein aktiver Austausch dieser über das Projekt erreicht werden.

Zusätzlich geht es darum die methodischen Ansätze sowie die ersten Ergebnisse relevanten Arbeitsgruppen, Gremien und der fachlichen Öffentlichkeit zu präsentieren und zu diskutieren.

Bearbeitete Arbeitspakete

1) Gewinnung zur Projektmitarbeit und Ausgestaltung des Vertrages um den lokalen Partner WWF Malaysia/ Sabah im Projekt einzubinden und damit den Zugang zu den lokalen Organisationen vor Ort zu gewährleisten sowie die inhaltliche Bearbeitung einiger lokal verorteten Arbeitspakete.
   Aus der Vertragsbindung ergab sich eine kontinuierliche Projektabsprache mit allen Projektbeteiligten vorrangig dem WWF Malaysia/ Sabah Team.
2) Koordination vor allem bezüglich der drei Reisen der Hochschule und des WWF nach Malaysia mit den jeweiligen Feldbesuchen und Workshops und den damit verbundenen involvierten Akteuren.
3) Absprache und Diskussion zum methodischen Vorgehen vor allem mit der Hochschule, aber auch mit unterschiedlichen WWF Arbeitsgruppen & Gremien als auch mit Wissenschafts- und zertifizierungsnahen Anwendergruppen um den neuen Ansatz kontinuierlich überprüfen zu können und abzugleichen mit verwandten Ansätzen.
4) Vorstellung der bisherigen Ergebnisse bei relevanten Arbeitsgruppen, Gremien und der fachlichen Öffentlichkeit dies beinhaltet auch Konferenzen sowie Tagungen.

Wesentliche Ergebnisse des Teilvorhabens

1) Das WWF Malaysia/ Sabah Team war aktiv in der Umsetzung des Projektes vor allem in der Koordination vor Ort beteiligt. Das Team konnte neben Koordinationsaufgaben auch inhaltlich in die Arbeit eingebunden werden. So waren sie bei allen drei Besuchen Teil des partizipativen Ansatzes um die bisherigen Ergebnisse der Hochschule zu ergänzen und zu verifizieren. Weiterhin wurden sie mit einigen räumlichen
2) Es war möglich Akteure aus unterschiedlichsten Bereichen zu allen Veranstaltungen vor Ort in Malaysia zu gewinnen. Diese Bereiche umfassten Vertreter aus Politik wie Ministerienvertreter, Vertreter von Zertifizierungssystemen, Palmöl Plantagen Besitzer, diverse NGOs sowie Vertreter der lokalen Gemeinden.
3) Es ist eine Methodik von der Hochschule entwickelt worden, die durch kontinuierliche Überprüfung und Weiterentwicklung und Austausch mit relevanten Partnern gegenüber anderen Ansätzen und Methodiken auch im Vergleich mit Entwicklungen im WWF Netzwerk wesentlich komplexer und damit auch ganzheitlicher und systemischer angelegt ist.
4) Es wurde das Projekt sowie die Ergebnisse auf den internationalen Konferenzen der Zertifizierungsstellen/verbände wie der RT 12 - RSPO Konferenz in Kuala Lumpur zum Projektstart vorgestellt sowie auf der ISEAL Konferenz in Berlin und London. Weiterhin wurden die Ergebnisse auf der Global Rally des Conservation Coaches Network (CCNET)[1] vorgestellt.
   Eine Methodenbroschüre ist in Vorbereitung die den Ansatz in kurzem Umfang für die interessierte Fachöffentlichkeit darstellt.

[1] http://www.ccnetglobal.com/

Teilvorhaben 2: Wissenschaftliche Analysen

Zuwendungsempfänger: Hochschule für nachhaltige Entwicklung, Eberswalde

Ausführende Stelle: Centre for Econics and Ecosystem Management

Ziel und Gegenstand des Teilvorhabens

Das Ziel des Teilvorhabens ist die Analyse der ökologischen Wirksamkeit von zwei ausgewählten Nachhaltigkeitsstandards zur Biomasseproduktion sowie die Risikoabschätzung von Verdrängungseffekten in der Landnutzung. Dazu ist es zunächst erforderlich, eine Methode zu entwickeln, die es erlaubt die zu erreichenden ökologischen Wirkungen von Zertifizierungssystemen zu erfassen und zu bewerten. Der Fokus liegt auf der Untersuchung zweier Nachhaltigkeitsstandards, die den Anforderungen der EU-Nachhaltigkeitsverordnung entsprechen. Konkret soll das theoretische Wirkungspotenzial von RSPO-RED (*Round Table on Sustainable Palm Oil und Requirements for compliance with the EU Renewable Energy Directive requirements*) und ISCC (*International Sustainability and Carbon Certification*) in Sabah, Malaysia beurteilt werden. Bedeutsame Defizite in der Verwirklichung von Schutzzielen, die mit dem Erhalt der Biodiversität in Verbindung stehen, sollen ermittelt werden. Basierend auf den Ergebnissen sollen Verbesserungsvorschläge zur Steigerung der ökologischen Wirksamkeit erarbeitet und in Form von konkreten Empfehlungen zur Weiterentwicklung der beiden Zertifizierungssysteme dargestellt werden. Die Analyse möglicher Verdrängungseffekte der Landnutzung soll dazu dienen, auch indirekte Effekte abschätzen zu können, die eine ökologische Nachhaltigkeit und damit den Schutz der Biodiversität entgegenwirken. Die Erkenntnisse der theoretischen Analyse schaffen die Grundlage zur empirischen Verifizierung.

Bearbeitete Arbeitspakete

1) Entwicklung einer Methode zur systematischen Analyse und Bewertung der ökologischen Wirksamkeit von Nachhaltigkeitsstandards und konkrete Anwendung auf zwei ausgewählte und von der EU-RED anerkannte Zertifizierungssysteme.
2) Ökosystembasierte Situationsanalyse zur Biodiversität und den Ursachen sowie Wechselwirkungen von ökosystemaren Bedrohungen im malaysischen Staat Sabah.
3) Theoretische Analyse der ökologischen Wirksamkeit der beiden Nachhaltigkeitsstandards RSPO-RED und ISCC durch Integration von Prinzipien und Kriterien der Zertifizierungssysteme in die Situationsanalyse und Anfertigung von Ergebniswirkungsketten.
4) Bestimmung von Indikatoren anhand der entwickelten Ergebnisketten als Vorbereitung für die empirische Analyse vor Ort. Die messbaren Indikatoren sollen belegen, in wie weit sich die ökologischen Auswirkungen der zertifizierten Anbaumethoden gegenüber der nicht-zertifizierten Praxis unterscheiden.
5) Vorauswahl geeigneter Vergleichsflächen, auf denen die Wirksamkeit der beiden Nachhaltigkeitsstandards RSPO-RED und ISCC anhand von Indikatoren im Projektgebiet gemessen werden könnte.
6) Theoretische Analyse von Risiken der Landnutzungsverdrängung in Sabah im Zusammenhang mit Palmölproduktion sowie die Wirkung von Zertifizierungssystemen auf die Verdrängung.

Wesentliche Ergebnisse des Teilvorhabens

1) Methodenentwicklung

Die ECOSEFFECT-Methode (*ECOsystem-based assessment of Sustainability standards and their EFFECTiveness)* wurde zur ökosystembasierten Analyse der Wirkungsmechanismen von Nachhaltigkeitsstandards entwickelt.

ECOSEFFECT ist ein Verfahren, das in besonderem Maße Partizipation und Transparenz garantiert. Es handelt sich um eine Weiterentwicklung der MARISCO-Methode[2], die wiederum auf den "*Open Standards for the Practice of Conservation*[3]" aufbaut und ein Planungsinstrument für adaptives Management im Naturschutz darstellt. Konzeptionell basiert der Ansatz auf dem Verständnis von Ökosystemen und der in ihnen genesteten Komponenten. Die interagierenden Ökosystemkomponenten bilden funktionale Einheiten, die für den Menschen essentielle Leistungen bereitstellen. Störungen, die z.B. von anthropogener Landnutzung ausgehen, beinträchtigen Ökosystemfunktionen und verursachen sogenannte ökologische *Stresse*. Nachhaltigkeitsstandards besitzen das Potenzial ökosystemare Bedrohungen so weit zu reduzieren, dass die Biodiversität erhalten bleibt bzw. sogar gefördert wird. Mit Hilfe des entwickelten Verfahrens wird überprüft, inwieweit RSPO-RED und ISCC dieses Potential ausschöpft, um positive Effekte für die Biodiversität zu generieren.

ECOSEFFECT gliedert sich in eine theoretische und eine empirische Phase und umfasst insgesamt 11 aufeinanderfolgende Schritte (Abbildung 1). Im ersten Schritt findet die Sammlung und Sichtung räumlicher Daten statt. Zudem werden erste Beobachtungen vor Ort durchgeführt (1. *Ecosystem Diagnostics Analysis*). Basierend auf verfügbarer Literatur und dem Wissen von diversen Akteuren und Experten erfolgt die Erarbeitung eines konzeptionellen Modells zur Situationsanalyse (2. *Ecosystem-based Situation Analysis*). Nachdem die Nachhaltigkeitsstandards systemisch interpretiert und in strategische Handlungen übersetzt wurden (3.*Strategic interpretation*), werden die Eintrittsstellen oder Angriffspunkte der betrachteten Zertifizierungssysteme im konzeptionellen Modell bestimmt (4. *Leverage points*). Der strategische Einfluss der Zertifizierungssysteme löst eine Transformation von Faktoren aus, was eine Kaskade weiterer Ergebnisse entlang von Wirkungsketten und -netzen hervorrufen kann (5. *Theory of change and secondary risk analysis*). Bedeutsame Schwächen eines Nachhaltigkeitsstandards werden dort sichtbar, wo beeinflussende Faktoren gänzlich unadressiert bleiben oder in ihrem negativen Einfluss verstärkt werden (6. *Gap analysis*). Auf geeigneten Vergleichsflächen, die Anhand diverser Kriterien ausgewählt werden (*7. Study site selection*), können die postulierten Wirkungen empirisch gemessen werden und die Ergebnisse der theoretischen Plausibilitätsanalyse verifizieren oder falsifizieren (8. *Field measurements*). Die Analyse erfolgt durch den direkten Vergleich zwischen zertifizierten und nicht-zertifizierten Nutzungssystemen in Bezug auf Referenzflächen mit natürlicher Vegetation (9. *Evaluation*). Auf Grundlage der Ergebnissen aus der theoretischen sowie praktischen Überprüfung und Bewertung der Plausibilität können Schlussfolgerungen gezogen (10. *Conclusions*) und Handlungsempfehlungen ausgearbeitet werden, um die Fähigkeit positive ökologische Wirkungen zu erzielen, auszubauen (11. *Recommendations to fill the gaps*).

[2] http://www.marisco.training/
[3] http://cmp-openstandards.org/

Im gesamten Prozess wird Wissen gesammelt und im Rahmen von partizipativen Workshops, Konsultationen mit Experten und Akteuren, sowie vor-Ort Einschätzungen die kausalen Beziehungen zwischen den Nachhaltigkeitsstandards und deren Wirkungen eingeschätzt. Der adaptive Charakter der Methode erlaubt es, jederzeit Anpassungen vorzunehmen, sobald neue Erkenntnisse zur Situation oder den Standards verfügbar sind.

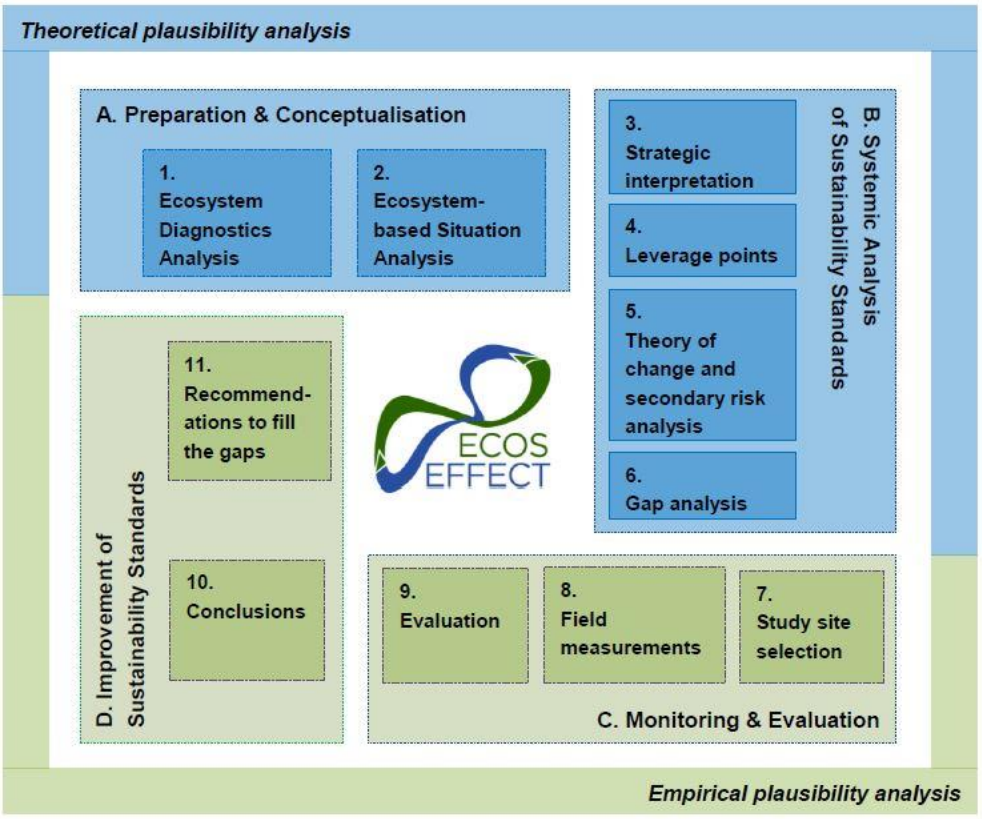


Abbildung 1: Methodische Schritte des adaptiven Zyklus der ECOSEFFECT-Methode.

2) Ökosystembasierte Situationsanalyse im Projektgebiet Sabah, Malaysia.

Räumliche Analysen zeigen, dass in Sabah innerhalb der letzten Dekaden deutliche Veränderungen der Landbedeckung stattfanden. Innerhalb von 14 Jahren veränderte sich der Baumbestand auf ca. 15% der Landmasse von Sabah. Diese Landschaftsmodifikation umfasst Entwaldung genauso wie die Umwandlung von alten Palmbeständen in neue Ölpalmplantagen. Heute ist Sabah zu mindestens einem Drittel mit Ölpalmen bedeckt. Ein Großteil der noch bestehenden Waldflächen wird kommerziell bewirtschaftet.

Die Biodiversität Sabahs wird durch ein Mosaik komplexer Waldökosysteme und eine Vielzahl darin eingebetteter Arten bestimmt. Die zumeist gefährdete Tier- und Pflanzenwelt weist bereits einige Symptome der durch anthropogene Nutzung versachten Störungen auf. Einige Bedrohungen, die von der Landnutzungsveränderung und Landnutzung ausgehen, konnten vor Ort beobachtet werden (wie z.B. das Abtragen und Terrassieren von Hügeln und kleineren Bergketten, Wasserverschmutzung, Waldrandeffekte, Austrocknung von Böden, Abfluss von Agrochemikalien und mikroklimatische Veränderungen).

Die literaturbasierte und durch Akteure und Experten erweiterte Wissenssammlung zur Situation in Sabah zeigt die Interaktion vieler komplex miteinander interagierender Faktoren aus den Bereichen der Staatsführung, Sozioökonomie, Landnutzung, aber auch sozio-kulturelle und geographische Faktoren, die Bedrohungen auf die Biodiversität ausüben. Alle relevanten Elemente der Situation in Sabah wurden kausalanalytisch untersucht, bewertet und in einem konzeptionellen Modell dargestellt. Eine detaillierte Darstellung der Situationsanalyse steht im ausführlichen Schlussbericht zur Verfügung.

3) Analyse der theoretischen ökologischen Wirksamkeit

Basierend auf der systemischen Situationsanalyse und im Rahmen eines partizipativen Multi-Stakeholder Workshops wurden die Maßnahmen oder Vorkehrungen der beiden Zertifizierungssysteme RSPO-RED und ISCC als Strategien in das konzeptionelle Modell kartiert.

Beide Zertifizierungssysteme adressieren eine Vielzahl der beeinflussenden Faktoren und wandeln diese in positive Ergebnisse um, wodurch Ergebniswirkungsketten und –netze entstehen. Aber nicht alle relevanten negativen Einflussfaktoren können durch die zertifizierungsbedingten Maßnahmen abgemildert werden. Nicht alle Faktoren, die mit der Bewirtschaftung und Unterhaltung der Ölpalmplantagen in Verbindung stehen und zu negativen Auswirkungen auf die Biodiversität führen, werden so adressiert, dass eine deutliche Verbesserung der Situation erwartet wird.

Die ECOSEFFECT-Effektivitätsanalyse zeigt, dass aufgrund des schwachen Charakters der ansetzenden Strategien die Plausibilität vieler Resultate nicht ausreichend ist. Die Intensität des Einflusses, der von den Zertifizierungssystemen ausgeht, ist schwach, wenn Elemente nur teilweise adressiert werden. Mitunter verstärkt sich die negative Wirkung von Einflussfaktoren durch die Zertifizierungssysteme. Insgesamt führt dies oftmals zu einer geringen Wirksamkeit der Nachhaltigkeitsstandards in Bezug auf den Schutz der Biodiversität. Eine detaillierte Darstellung der Ergebnisse ist im ausführlichen Schlussbericht zu finden.

4) Bestimmung von Indikatoren

Auf Grundlage der postulierten Wirkungsketten und der diagnostizierten ökologischen Wirkungen, erfolgte die Bestimmung der Indikatoren für die empirische Analyse der Zertifizierungseffekte vor Ort. Die Messung und Auswertung der Indikatoren soll belegen, ob sich der zertifizierte Anbau von Ölpalmen im Vergleich zur nicht-zertifizierten Praxis signifikant unterscheidet. Indikatoren umfassen die folgenden Bereiche: Vegetation (Artengemeinschaften und ökologische Merkmale, Zusammensetzung und Verteilung), Mikroklima (Datenlogger und Wetterstationen für Wind, Temperatur und Feuchtigkeitsmessungen), Wassertemperatur, Hydrologie (in Flüssen, Bächen und Kanälen), Wasserqualität (innerhalb und außerhalb der Plantage), Boden sowie sozioökonomische (Landnutzungsrechte, Einkommensverteilung und Veränderung) Indikatoren.

5) Vorauswahl von Vergleichsflächen

Potenzielle Untersuchungsgebiete im größeren räumlichen Kontext wurden anhand verschiedener Kriterien systematisch eingegrenzt. Um vergleichbare Analysen durchführen zu können, die konkrete Rückschlüsse auf die Effektivität der Nachhaltigkeitsstandards erlauben, ist es wünschenswert, wenn die Flächen vergleichbare biophysische, geomorphologische und klimatische Eigenschaften aufweisen. Es ist entsprechend leichter, die Wirkung anderer Einflussgrößen auf die Biodiversität abzuschätzen.

Unter Berücksichtigung von klimatischen Daten wie mittlere Jahrestemperatur, durchschnittlicher Jahresniederschlag oder auch die Verteilung von Höhenlagen, Baumbestandsverlusten sowie Art und Dauer der Zertifizierung wurden vier potentielle großräumige Untersuchungsbiete identifiziert. Die großräumigen Untersuchungsgebiete liegen im Nordosten und Osten von Sabah und umfassen eine Fläche von ca. 200.000 ha, in deren Zentren sich je mindestens eine zertifizierte Ölpalmplantage befindet.

Die im Zentrum des ersten Untersuchungsgebiets liegende Ölpalmplantage ist seit dem Jahr 2010 RSPO und seit 2013 RSPO-RED zertifiziert. Die zweite Plantage steht auf Torfboden und ist RSPO- und ISCC-doppelzertifiziert, wobei die erste RSPO-Zertifizierung 2011 und 2015 die ISCC-Zertifizierung erfolgte. Die dritte Ölpalmplantage ist seit 2008 RSPO-zertifiziert und seit 2015 ISCC-zertifiziert. Das vierte Gebiet umschließt eine seit 2010 unter RSPO-zertifizierte Ölpalmplantage.

6) Theoretische Analyse der Verdrängungsrisiken

Die Kultivierung von Ölpalmen in Sabah, Malaysia, findet in der Regel auf Flächen statt, die sich bereits in Bewirtschaftung befinden. Die Ermittlung der am häufigsten ersetzten Arten der Landnutzung ergab, dass Kautschuk-, Nutzholz-, Kakao- und Kokosnussplantagen für gewöhnlich umgewandelt wurden. Die Untersuchung der Flächenentwicklung zeigt, dass der enormen Expansion von Ölpalmplantagen ein flächenmäßiger Rückgang anderer Anbauprodukte gegenübersteht. Diese Entwicklung konnte durch die darauffolgende Analyse des globalen Nachfragetrends der ersetzten Güter nicht auf ein Nachlassen der globalen Nachfrage zurückgeführt werden, da diese weiterhin für alle ersetzten Güter besteht bzw. ansteigt. Dies führt zur Annahme, dass Landnutzungsverdrängung als Folge des Ölpalmanbaus in Sabah stattfindet.

Beide Zertifizierungssysteme, RSPO-RED und ISCC, wurden hinsichtlich ihrer Lösungsansätze zur Vermeidung von Landnutzungsverdrängung untersucht. Erste Ergebnisse der theoretischen Verdrängungsanalyse zeigen, dass ein Risiko der Landnutzungsveränderung besteht und von den Nachhaltigkeitsstandards nur teilweise adressiert wird. RSPO-RED fordert generell den Anbau von Ölpalmen auf Flächen, die vor Januar 2008 bereits als Ölpalmplantagen genutzt wurden. Somit wird durch die RSPO-RED Zertifizierung eine direkte Landnutzungsveränderung verhindert. ISCC verfolgt einen anderen Ansatz und toleriert die Landnutzungsveränderung auf Agrarflächen, wie z.B. Kautschukplantagen und verhindert die Umwandlung von schützenswerten Gebieten sowie Flächen mit hohem Kohlenstoffgehalt, einschließlich Waldgebiete. Zusätzlich besteht bei beiden Nachhaltigkeitsstandards die Gefahr einer Verdrängung von NICHT-zertifizierten Ölpalmplantagen. Indien und China sind die weltweit größten Importeure von Palmöl und stellen trotz des weiterhin steigenden Bedarfs keine Nachhaltigkeitsanforderungen. Die erhöhte Nachfrage nach zertifiziertem Palmöl zur Biokraftstoffproduktion in Europa bedeutet einen zusätzlichen Bedarf, der die Nachfrage nach nicht-zertifiziertem Palmöl nicht ersetzt.

Die Expansion von Ölpalmplantagen wird hauptsächlich durch die globale Nachfrage nach Palmöl und anderen verdrängungsverstärkenden Faktoren ausgelöst. Beide Zertifizierungssysteme haben das Potenzial, das Verdrängungsrisiko zu vermindern. Allerdings werden diese Faktoren nicht effektiv adressiert, sodass eine signifikante Reduktion von Verdrängungseffekten nicht plausibel ist.

Empirische Untersuchungen vor Ort sind notwendig, um die theoretische Wirksamkeits- und Verdrängungsanalyse weiter zu untersuchen und die Annahmen zu belegen oder zu widerlegen.

Anhang II

Tabelle 1: Schema zur Bewertung von Faktoren, Bedrohungen und Stressen nach der MARISCO-Methode

	Local occurrence = 1	Medium area = 2	Large part of the area = 3	(Almost) omnipresent = 4
Current criticality: scope	Stress/threat: The stress/ threat is likely to have a very limited spatial distribution, affecting the biodiversity object across a small proportion of its occurrence in the area of analysis (1–10%). Contributing factor: The factor is likely to be very narrow in its spatial distribution, affecting other elements across a small proportion of the area of analysis (1–10%).	Stress/threat: The stress/ threat is likely to be fairly restricted in its spatial distribution, affecting the biodiversity object across a certain part of its occurrence in the area of analysis (11–30%). Contributing factor: The factor is likely to be fairly restricted in its spatial distribution, affecting other elements across a certain part of its occurrence in the area of analysis (11–30%).	Stress/threat: The stress/ threat is likely to be well spread, affecting the biodiversity object across a significant part of its occurrence in the area of analysis (31–70%). Contributing factor: The factor is likely to be well spread, affecting other elements across a significant part of the area of analysis (3–70%).	Stress/threat: The stress/ threat is likely to be pervasive in its spatial distribution, affecting the biodiversity object across all or most of its occurrence in the area of analysis (71–100%). Contributing factor: The factor is likely to be pervasive in its spatial distribution, affecting other elements across all or most of the area of analysis (71–100%).
	Light = 1	Moderate = 2	Severe = 3	Extreme = 4
Current criticality: severity	Stress: Within the scope, the stress does not imply a reduction in the overall functionality of the biodiversity object. Threat: Within the scope, the threat is not likely to degrade or harm the biodiversity object. Contributing factor: The factor is not likely to generate a significant impact on the influenced elements.	Stress : Within the scope, the stress may eventually lead to a certain reduction in the overall functionality of the biodiversity object within the next 10 years. Threat : Within the scope, the threat may eventually lead to a certain level of degradation of and harm to the biodiversity object within the next 10 years. Contributing factor: The factor may eventually generate a certain level of impact on the influenced elements.	Stress: Within the scope, the stress is likely to reduce the overall functionality of the biodiversity object within the next 10 years. Threat: Within the scope, the threat is likely to degrade and harm the biodiversity object within the next 10 years. Contributing factor: The factor is likely to generate a clear impact on the influenced elements.	Stress : Within the identified scope, the stress most likely means a serious reduction in the overall functionality of the biodiversity object, or even its loss , within the next 10 years. Threat: Within the identified scope, the threat is most likely to degrade and harm the biodiversity object and even cause its loss within the next 10 years. Contributing factor: The factor is most likely to generate a significant impact on the influenced elements and become a driving force that ultimately harms one or various biodiversity objects (at least within the identified scope).

Current criticality: irreversibility	Probably disappearing in the short term = 1	Probably not disappearing in the midterm = 2	Probably staying in the long term = 3	Very high = 4
	It is likely that the stress/threat/ factor will disappear spontaneously (without management) in the short term (1 to 5 years), possibly implying nothing more than easily reversib-le consequences for conservation objects	It is likely that the stress/threat/ factor will not disappear (without management) in the midterm (6 to 20 years), but this does not imply long-term and irreversible consequences for conservation objects.	It is likely that the stress/threat/ factor will stay present (without management) in the long term (21 to 100 years), which also implies long-term consequences for conservation objects that are hard to reverse.	It is very likely that the stress/threat/ factor will stay present in the long term (probably for more than even a century), which also implies long-term consequences for conservation objects that cannot be reversed for decades.
Current criticality: overall	Slightly critical = 1	Moderately critical = 2	Critical = 3	Very critical = 4
	The stress/ threat/factor does not play a very important in role in gener-ating the overall vulnerability of the conserv ation obj ects within the geographical scope of analysis.	The stress/ threat/factor plays a fairly important role in generating the overall vulnerability of the conserva - tion objects within the geographical scope of analysis.	The stress/ threat/factor plays an important role in generating the overall vulnerability of the conserva tion objects within the geographical scope of analysis. It is an important driver of negative change in the analysed system.	The stress/ threat/factor plays an extremely important role in gen-erating the overall vulnerability of the conserv ation obj ects within the geographical scope of analysis. It is a major and persistent driver of nega-tive change in the analysed system.
Past criticality	Lower than current = 1	Equal to current = 2	Higher than current = 3	Much higher than current = 4
	The past criticality (20 years ago) of the stress/ threat/factor is lower than the current one.	The past criticality (20 years ago) of the stress/ threat/factor more or less equals the current one.	The past criticality (20 years ago) of the stress/threat/factor is higher than the current one.	The past criticality (20 years ago) of the stress/ threat/factor is much higher than the current one.
Current trend of change of criticality	Decreasing = 1	Stable = 2	Gradually increasing = 3	Rapidly increasing = 4
	Currently, the criticality of the stress/ threat/factor is tendentially decreasing.	Currently, the criticality of the stress/ threat/factor seems to be fairly stable. No change is recognisable	Currently, the criticality of the stress/ threat/factor is tendentially increas-ing, but it is doing so rather gradually and apparently quite predictably.	Currently, the criticality of the stress/ threat/factor is tendentially increasing in a fast and accelerating way (exponentially).

Future criticality	Lower than current = 1	Equal to current = 2	Higher than current = 3	Much higher than current = 4
	The future criticality (in 20 years) is expected to be lower than the current one.	The future criticality (in 20 years) is expected to be equal to the current one.	The future criticality (in 20 years) is expected to be higher than the current one.	The future criticality (in 20 years) is expected to be much higher than the current one.
Systemic activity: level of activity	Passive = 1	Inert = 2	Active = 3	Very active = 4
	The element within the conceptual model is influenced by more ele - ments than it is influencing. (difference [influencing – influenced] = < 0).	The element within the conceptual model is influenced by as many elements as it is influencing. (difference [influencing – influenced] = 0).	The element within the conceptual model is influenced by less elements than it is influencing. (difference [influencing - influenced] = 1–3).	The element within the conceptual model is influencing other elements much more than it is influenced. (difference [influencing – influenced] = >3).
Systemic activity: number of influenced elements	Modestly influential = 1	Moderately influential = 2	Highly influential = 3	Extremely influential = 4
	The element is influencing 1 element.	The element is influencing 2–3 elements	The element is influencing 4–5 elements .	The element is influencing >5 elements.
Knowledge	Well known = 1	Somewhat known = 2	Not known, but theoretically knowable = 3	Not knowable = 4
	The level of knowledge about the factor/threat/ stress is very high; the planning team has a precise idea of the element's characteristics, rele- vance and dynamics.	The level of knowledge about the fac- tor/threat/ stress is high; the planning team has a fairly good idea of the element' s characteristics, relevance and dynamics. Some knowledge gaps might have been identified.	The level of knowledge about the factor/threat/ stress is poor; the planning team does not have a good idea of the element's characteristics, relevance and dynamics. Some better knowledge might be available, but this is not currently possessed by the team.	It is impossible to obtain a good level of knowledge about the factor/ thre- at/ stress; the planning team can only formulate assumptions about the element' s characteristics, relevance and dynamics. Further research would not provide better knowledge. This non-knowability is related to the fact that the element is complexly influenced by other uncertain ones, or that it represents future risks.
Manageability	Easily manageable = 1	Somewhat manageable = 2	Poorly manageable = 3	Not manageable = 4
	The element is easily and directly manageable and can be influenced by strategies and activities; usually these refer to mainly local elements.	The element is likely to be directly manageable to a certain extent, es- pecially if more resources are made available than at present.	The element is not very likely to be directly manageable. It can be influ- enced instead in a meta-systemic and indirect way.	The element is not manageable at all. It is extremely unlikely that local ma- nagement would cause any change, either directly or indirectly.

Tabelle 2: Ergebnistabellen zur Bewertung von Faktoren, Bedrohungen und Stressen nach der MARISCO-Methode

Stresse

ID	Element ENG	Scope	Severity	Irreversibility	*Magnitude*	Criticality 20 years ago	**Overall criticality**	Trend of change (of current criticality)	Criticality in the next 20 years	**Strategic Relevance**	Manageability	Knowledge
633	Loss of habitat connectedness	3	4	3	4	1	**4**	4	4	**4**	3	1
602	Altered soil structure	3	3	4	3	1	**4**	3	4	**4**	4	1
610	Altered geomorphological structure	3	3	4	3	1	**4**	3	4	**4**	4	1
614	Changed microclimate	2	3	4	3	1	**4**	3	4	**4**	4	3
653	Changes in phenology	3	2	4	3	1	**4**	3	4	**4**	4	2
613	Reduced population sizes	3	3	4	3	1	**4**	3	4	**4**	3	1
635	Larger forest edges exposed to harmful edge effects	4	3	4	4	1	**4**	3	4	**4**	3	1
606	Eroded soils	3	4	4	4	2	**4**	3	3	**3**	4	2
669	Disrupted kation-exchange	3	3	4	3	1	**4**	3	3	**3**	4	2
672	Desiccation of soil	3	3	4	3	1	**4**	3	3	**3**	4	2
678	Fungal infection (e.g. Ganoderma)	3	3	4	3	1	**4**	3	3	**3**	4	3
626	Species extinction	2	4	4	3	1	**4**	3	3	**3**	3	2

628	More disturbance tolerant and generalistic species	4	3	4	4	1	**4**	3	3	**3**	3	2
632	Reduced forested area	3	4	4	4	1	**4**	3	3	**3**	3	2
638	Increased sediment loads in rivers	4	4	4	4	1	**4**	3	3	**3**	3	2
645	Changed nutrient return to soil	3	3	4	3	1	**4**	3	3	**3**	3	2
652	Habitat loss	3	4	4	4	1	**4**	3	3	**3**	3	2
663	Decreased water retention capacity in soil and vegetation	3	3	4	3	1	**4**	3	3	**3**	3	2
665	More extreme soil temperature fluctuations	3	3	4	3	1	**4**	3	3	**3**	3	2
667	Loss of soil porosity	3	3	4	3	1	**4**	3	3	**3**	3	2
670	Loss of biodiversity and functional soil biota	3	3	4	3	1	**4**	3	3	**3**	3	2
603	Excentuated reduction of water quantity during dry season	1	3	4	2	1	**3**	3	4	**3**	4	3
612	Peat subsidence	1	3	4	2	1	**3**	3	4	**3**	4	1
616	Higher temperature fluctuations	3	3	3	3	1	**3**	3	4	**3**	4	3
666	Higher humidity fluctuations	3	3	3	3	1	**3**	3	4	**3**	4	3
634	Eutrophication	3	3	2	3	1	**3**	3	4	**3**	3	1
679	Degraded riparian zones	4	4	3	4	1	**4**	3	2	**3**	3	1
680	Concentration & intensification of animal activities (food & shelter) on remaining habitats	3	2	4	3	1	**4**	3	2	**3**	3	2
615	Simplification of habitats and structural complexity (homogenous conopy cover)	3	2	2	3	1	**3**	3	3	**3**	3	1
631	Population fragmentation	3	2	3	3	1	**3**	3	3	**3**	3	1
639	Siltation of waterways and swamps	2	3	3	3	1	**3**	3	3	**3**	3	2
646	Less organic matter & leaf litter (incl. carbon & nutrients)	3	2	2	3	1	**3**	3	3	**3**	3	2
650	Reduced food quantity and quality	3	3	3	3	1	**3**	3	3	**3**	3	2
657	Increased water temperature	3	3	3	3	1	**3**	3	3	**3**	3	2
660	Disrupted flow of ground- and surface water	2	3	3	3	1	**3**	3	3	**3**	3	2
661	Artificial water retention and stagnation	2	3	2	3	1	**3**	3	3	**3**	3	2

668	Excessive mineralisation of soils	2	2	2	2	1	**2**	3	4	**3**	3	3
673	Drought related dieback	3	2	2	3	2	**3**	2	3	**2**	4	3
640	Water pollution/contamination	3	3	3	3	1	**3**	3	2	**2**	3	3
607	Polluted soils (physical)	2	1	1	2	1	**2**	3	3	**2**	3	1
647	Altered natural forest regeneration	4	4	3	4	1	**4**	2	1	**2**	3	1
654	Decreased forest density	3	2	3	3	1	**3**	3	1	**2**	3	1
642	Contaminated soils (chemical)	1	2	2	2	1	**2**	3	2	**2**	4	3
637	Increased tree sapling mortality	2	2	2	2	3	**2**	2	2	**1**	1	1
601	Deteriorated air quality	1	1	1	1	3	**1**	2	3	**1**	3	1
662	Disrupted flood-pulse dynamics	3	1	1	2		**2**					
655	Changed mesoclimate											
656	Decreased evapotranspiration in oil palm plantations (in comparison to forest)											
687	Change of velocity of water run-off											
688	Change in water course direction (alteration and diversion)											
689	Reduced groundwater recharge & decreased groundwater table											
690	Saline intrusion											
691	Reduced oxygen (COD, BCD)											
692	Acidification of water											
693	Increased sulfur concentration (omitted from peatlands)											
694	Increased flood risk on subsided lands											
695	Acidification of soils (peatlands and mineral soils)											
696	Increased mobility rate/ range of fauna (e.g. due to lack of habitat)											
697	Defaunation											
698	Loss of seedbanks											

Bedrohungen

ID	Element ENG	Scope	Severity	Irreversibility	*Magnitude*	Criticality 20 years ago	**Overall criticality**	Trend of change (of current criticality)	Criticality in the next 20 years	*Systemic activity (level of activity)*	*Systemic activity (# influenced elements)*	*Systemic Activity*	**Strategic Relevance**	Manageability	Knowledge
711	Overfishing	4	4	4	***4***	1	**4**	4	4	***4***	***3***	***4***	**4**	4	3
735	Overhunting	4	4	4	***4***	1	**4**	4	4	***3***	***2***	***3***	**4**	4	3
710	Changing species composition through expansion of invasive/exotic species (esp. in plantations)	4	2	4	***3***	1	**4**	3	3	***4***	***3***	***4***	**4**	4	3
719	Prolonged droughts	4	3	4	***4***	1	**4**	3	4	***3***	***2***	***3***	**4**	4	3
738	Altered rainfall & run-off patterns	4	3	4	***4***	1	**4**	3	4	***3***	***2***	***3***	**4**	4	3
740	Increase in air temperature	4	3	4	***4***	1	**4**	3	4	***3***	***2***	***3***	**4**	4	3
705	Land clearance for oil palm & rubber plantation & rotation	2	4	4	***3***	1	**4**	3	3	***4***	***4***	***4***	**4**	3	3
709	Anthropogenic fragmentation	4	3	4	***4***	1	**4**	3	3	***4***	***3***	***4***	**4**	3	1
737	More frequent, severe & prolonged floods	4	3	4	***4***	1	**4**	3	4	***2***	***2***	***2***	**3**	4	3
739	Sea level rise	4	3	4	***4***	1	**4**	3	4	***3***	***1***	***2***	**3**	4	3
741	Extreme weather events	4	3	4	***4***	1	**4**	3	4	***2***	***1***	***2***	**3**	4	3
754	Irregular and unpredictable floods and droughts	3	4	3	***4***	1	**4**	3	4	***2***	***1***	***2***	**3**	4	3
722	Reduced precipitation	1	2	4	***2***	1	**3**	3	4	***4***	***2***	***3***	**3**	4	3
716	Agrochemicals run-off	3	3	3	***3***	1	**3**	3	3	***4***	***4***	***4***	**3**	3	1

717	Releasing palm oil mill effluents	3	3	3	3	1	3	3	3	4	3	4	3	3	1
718	Toxification	3	3	3	3	1	3	3	3	4	4	4	3	3	2
721	Expansion of invasive/exotic species (animals)	4	3	4	4	1	4	3	3	3	1	2	3	4	3
736	Poisoning of wildlife animals	2	3	4	3	1	4	3	3	2	2	2	3	3	3
708	Vigorous spread of diseases	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	4	3
743	Disrupting ground and surface water flow	1	3	4	2	1	3	3	4	2	2	2	3	4	2
723	Logging (salvage)	2	4	4	3	3	4	2	2	2	4	3	3	2	1
755	Uncovering/ exposing of soil surface	3	4	3	4	3	4	2	2	2	4	3	3	2	1
724	Fire	3	3	3	3	3	3	2	2	3	4	4	3	3	2
753	Exposing water courses	3	3	3	3	1	3	3	2	4	1	3	3	3	2
757	Disturbance of animals by humans	4	3	2	4	1	3	3	3	2	2	2	3	3	2
752	Mechanical turn-over of soil layers	2	3	3	3	3	3	2	2	3	4	4	3	2	1
715	Dumping solid waste	1	3	2	2	1	2	3	3	3	2	3	3	3	1
758	Manipulation of natural species composition by enhancement of few beneficial species	3	3	3	3	3	3	2	2	2	4	3	2	3	2
751	Compacting soils	3	3	2	3	3	3	2	2	2	4	3	2	2	2
702	Logging (RIL=reduced impact logging)	2	3	1	3	3	2	2	2	4	3	4	2	2	1
745	Roadkills (in- & outside of plantations)	2	3	3	3	3	3	2	2	2	1	2	2	4	2
720	Extraction of nutrient rich biomass (incl. oil palm fruit bunches)	3	2	2	3	2	3	2	2	3	1	2	2	3	3
733	Commercial over-exploitation of non-timber forest products (NTFP: gaharu, bamboo, rattan, honey, orchids, birds nests)	1	3	2	2	3	2	1	3	3	3	3	2	3	2
744	Building electric fences	1	1	1	1	1	1	3	3	2	2	2	2	3	1
714	Producing haze from forest fires, plantations & mills	1	1	1	1	2	1	3	2	3	1	2	2	2	3
726	Thermal pollution	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1	3	1
713	Smog from forest fires	1	1	1	1	3	1	2	2	2	1	2	1	2	3

Beitragende Faktoren

ID	Element ENG	Scope	Severity	Irreversibility	*Magnitude*	Criticality 20 years ago	**Overall criticality**	Trend of change (of current criticality)	Criticality in the next 20 years	*Systemic activity (level of activity)*	*Systemic activity (no. of influenced elements)*	*Systemic Activity*	**Strategic Relevance**	Manageability	Knowledge
949	(Im-) migration	3	4	4	*4*	1	**4**	4	4	4	3	4	**4**	4	1
850	Corruption (business & politics)	3	4	4	*4*	3	**4**	4	4	4	4	4	**4**	3	2
801	Global population growth	4	4	4	*4*	1	**4**	4	4	3	2	3	**4**	4	1
803	Increasing global demand for palm oil	3	4	4	*4*	1	**4**	4	4	3	2	3	**4**	4	3
816	Need for more arable land for oil palm cultivation	2	4	4	*3*	1	**4**	3	4	4	3	4	**4**	4	2
866	Climate change	4	4	4	*4*	2	**4**	3	4	4	4	4	**4**	4	1
914	Instability & uncertainty	3	4	4	*4*	1	**4**	3	4	4	3	4	**4**	4	2
868	Cutting of understory vegetation	4	1	4	*3*	1	**4**	4	4	3	2	3	**4**	3	1
891	Illegal wildlife trade	4	4	4	*4*	4	**4**	4	4	3	2	3	**4**	3	4
919	Need for intensifying land use	4	2	4	*3*	1	**4**	4	4	3	2	3	**4**	3	2
948	Palm oil price	4	4	4	*4*	1	**4**	4	4	3	2	3	**4**	3	1
1003	Priority towards safeguarding state integrity	3	4	3	*4*	1	**4**	3	4	4	3	4	**4**	3	3

1033	Ineffective conservation measures	4	3	3	4	4	4	4	4	3	2	3	4	3	2
802	Urge for economic development	4	4	4	4	2	4	4	3	4	4	4	4	2	1
823	Road construction	4	4	4	4	1	4	4	4	3	2	3	4	2	1
1017	Loss of traditional knowledge and skills of natural resource use	4	4	4	4	1	4	4	4	3	2	3	4	2	1
950	Scarcity of land (arable land)	2	2	4	2	1	3	4	4	4	4	4	4	4	1
1002	Modern profit-driven mindset and attitude	2	4	3	3	1	3	4	4	4	4	4	4	2	2
855	Shift to on-farm activities or off-farm work	4	3	4	4	3	4	4	3	3	2	3	4	4	2
820	Timber companies engage in oil palm business	4	4	4	4	1	4	3	4	3	2	3	4	3	1
857	Reduced sources of food from forests	3	4	4	4	1	4	3	4	3	2	3	4	3	2
863	Large-scale land clearance on 25 years rotation cycle depending on oil palm price	4	3	4	4	1	4	4	2	4	3	4	4	3	1
898	Poor prosecution	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	1
958	Poverty	3	4	4	4	1	4	3	4	3	2	3	4	3	3
978	Authorities involved in land development deals	3	4	3	4	3	4	4	3	3	2	3	4	3	3
1004	Construction of dams and sluice gates	1	4	4	3	1	4	3	4	3	2	3	4	3	1
1021	Smallholder engage in oil palm business	4	4	4	4	1	4	4	3	3	2	3	4	3	2
1048	Degazettement of forest reserves	3	4	4	4	1	4	3	3	4	3	4	4	3	1
1083	Lack of enforcement	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	1
1094	Lack of communication between governmental bodies and growers, stakeholders and communities	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	2
822	Incentive to establish profitable oil palm plantations	4	4	4	4	1	4	4	2	4	3	4	4	2	2
854	Diminishing forest products and services	3	4	4	4	1	4	4	2	4	3	4	4	2	1
892	Wish to eat exotic/wildlife meat	3	4	4	4	2	4	3	3	4	3	4	4	2	2
886	Large-scale commercial fishing and aquaculture (including Tilapia)	2	3	3	3	1	3	3	4	4	4	4	4	3	1
824	Need for accessibility	4	2	4	3	1	4	3	3	3	2	3	3	4	1

865	Greenhouse gas (GHG) emissions	4	4	4	*4*	2	**4**	3	4	3	1	2	**3**	4	1
894	Pleasure of killing animals illegally and intimidating law	2	4	4	*3*	2	**4**	3	3	3	2	3	**3**	4	2
900	Non-knowledge	4	4	4	*4*	4	**4**	3	2	4	4	4	**3**	4	2
825	Accessibility to forests and animals	4	4	4	*4*	2	**4**	3	2	4	3	4	**3**	3	2
861	Uneven economic benefits (big vs. small companies)	4	4	4	*4*	2	**4**	3	4	3	1	2	**3**	3	2
903	More lucrative to convert than to keep natural forest	3	4	4	*4*	1	**4**	4	2	3	2	3	**3**	3	2
933	Frequent movements of workers within plantations	4	2	4	*3*	1	**4**	3	3	3	2	3	**3**	3	1
957	Dense road network in oil palm plantations	4	4	4	*4*	1	**4**	3	3	3	2	3	**3**	3	1
960	Extraction of ground & river water	4	4	4	*4*	1	**4**	3	4	3	1	2	**3**	3	1
965	Categories of forest reserves include commercial forest and fragmented forests (II,III,V)	3	3	4	*3*	4	**4**	3	4	3	1	2	**3**	3	2
980	Frequent and motorised transport of yield	4	4	4	*4*	1	**4**	3	2	4	3	4	**3**	3	1
990	Biological pest management	3	3	4	*3*	1	**4**	3	4	3	1	2	**3**	3	1
1072	"Forest reserve" is administrative name only referring to permanent tree cover (I,VI, VII)	2	3	4	*3*	4	**4**	3	4	3	1	2	**3**	3	2
1077	Protected areas are isolated patches within oil palm plantations	3	4	4	*4*	1	**4**	3	4	3	1	2	**3**	3	1
1091	Planting trees and maintanance is expensive	2	3	4	*3*	1	**4**	3	4	3	1	2	**3**	3	1
804	Oil palm is a highly profitable crop (cash crop)	3	4	4	*4*	1	**4**	4	2	3	2	3	**3**	2	1
860	Decreasing opportunities for hunting, fishing, collection of non-timber forest products (NTFP)	4	3	4	*4*	1	**4**	3	3	3	2	3	**3**	2	2
971	Degraded areas are assumed to recover when protected	3	4	3	*4*	1	**4**	3	4	3	1	2	**3**	2	2
1090	Gap of translating science into practice	4	3	4	*4*	4	**4**	3	2	4	3	4	**3**	2	2
987	Irrigation (in oil palm nursery)	4	1	4	*3*	1	**4**	3	4	3	1	2	**3**	1	1
904	Loss of awareness and appreciation of natural forest values incl. ecosystem services	2	4	3	*3*	3	**3**	3	4	3	2	3	**3**	3	2
976	Government supports sustainable development & nature conservation	2	3	3	*3*	4	**3**	3	4	3	2	3	**3**	3	2

1032	Construction of buildings and palm oil mills	1	2	4	*2*	1	**3**	4	3	3	2	3	**3**	3	2
1069	No training for smallholders	3	2	3	*3*	1	**3**	4	4	3	1	2	**3**	2	1
841	Alteration of traditional (sustainable) practices of natural resource use towards unsustainable practices	3	4	4	*4*	1	**4**	3	3	3	1	2	**3**	4	2
867	Lack of human resources	4	3	3	*4*	4	**4**	3	1	4	3	4	**3**	4	1
805	Increasing demand for palm oil for food (exports)	3	4	4	*4*	1	**4**	3	3	3	1	2	**3**	3	2
809	Reclassification of state forest reserves	1	4	4	*3*	1	**4**	2	2	4	3	4	**3**	3	1
818	Chemical effluents from mining	1	4	4	*3*	1	**4**	2	4	3	1	2	**3**	3	2
837	High revenues from land development (e.g. plantations)	4	4	4	*4*	1	**4**	4	2	3	1	2	**3**	3	2
875	Removing past vegetation (incl. deliberate illegal fire)	4	4	4	*4*	4	**4**	2	2	4	4	4	**3**	3	1
920	Extensive coverage of available land with oil palms	2	4	4	*3*	1	**4**	3	1	4	4	4	**3**	3	1
922	Hidden pipelines (effluents)	2	4	4	*3*	1	**4**	4	2	3	1	2	**3**	3	2
928	High traffic in plantations	4	2	4	*3*	1	**4**	4	2	3	1	2	**3**	3	1
930	Low availability of waste-disposal facilities	3	4	3	*4*	4	**4**	3	2	3	2	3	**3**	3	2
936	Shift of plantation establishment towards marginal sites (including smallholders and communities	3	4	4	*4*	1	**4**	3	2	3	2	3	**3**	3	2
938	Digging drainage channels, building ditches, dikes & canals	4	2	4	*3*	4	**4**	2	2	4	3	4	**3**	3	1
945	Retaliatory killing of animals	2	4	4	*3*	1	**4**	4	1	3	2	3	**3**	3	2
947	Market driven commodity production	4	4	4	*4*	1	**4**	4	2	3	1	2	**3**	3	2
970	Establishment of protected areas insufficient to ensure ecosystem functionality	3	3	4	*3*	1	**4**	2	4	3	1	2	**3**	3	2
988	High fertilizer use	4	2	4	*3*	3	**4**	3	2	3	2	3	**3**	3	1
992	Spraying of understorey vegetation with broad-spectrum herbicides (Glyphosate)	3	4	3	*4*	4	**4**	4	1	3	2	3	**3**	3	1
994	Need to eliminate weed for fruit collection on ground	4	1	4	*3*	2	**4**	2	2	4	3	4	**3**	3	1
996	Chemical pest management	3	4	4	*4*	4	**4**	3	2	3	2	3	**3**	3	1

1045	Machines for chopping old palms	4	3	4	*4*	1	**4**	4	2	3	1	2	**3**	3	1
1049	(Re-)construction of terraces before next rotation	4	4	4	*4*	1	**4**	4	2	3	1	2	**3**	3	1
1055	Increase in demand for oil palm yield	3	4	4	*4*	1	**4**	3	3	3	1	2	**3**	3	2
1063	River traffic	2	3	4	*3*	4	**4**	2	2	4	3	4	**3**	3	2
806	Increasing demand for biofuels in the European Union (EU)	3	4	4	*4*	1	**4**	3	3	3	1	2	**3**	2	1
924	Increased dependency on buying food at local markets instead of forest	3	4	4	*4*	1	**4**	3	3	3	1	2	**3**	2	1
954	Conflicts between humans & animals/wildlife	3	4	4	*4*	1	**4**	4	1	3	2	3	**3**	2	1
1001	Terroristic activities	1	1	4	*1*	1	**3**	3	3	3	2	3	**3**	4	4
1023	Kidnapping of tourists	1	1	4	*1*	3	**3**	4	2	3	2	3	**3**	4	1
808	Sabah government supports expansion of oil palm plantations	1	3	3	*2*	1	**3**	3	3	3	2	3	**3**	3	1
810	Land-use planning for conversion	3	4	2	*4*	4	**3**	3	2	4	3	4	**3**	3	2
835	Need for timely and efficient conversion of fresh fruit bunches into palm oil	4	3	2	*4*	1	**3**	4	2	3	2	3	**3**	3	1
878	Rubber	2	4	3	*3*	2	**3**	3	3	3	2	3	**3**	3	1
916	Sabah government prioritises oil palm based economic development	1	3	3	*2*	1	**3**	3	3	3	2	3	**3**	3	1
918	Poaching	3	3	3	*3*	4	**3**	3	2	4	3	4	**3**	3	3
926	Timber plantations (native & exotic: Eucalyptus, Acacia, Teak)	2	4	3	*3*	2	**3**	3	3	3	2	3	**3**	3	1
939	High level of non-knowledge of workers on farms	1	4	2	*3*	4	**3**	4	2	3	2	3	**3**	3	2
942	Expansion of timber plantations	2	4	2	*3*	1	**3**	3	2	4	4	4	**3**	3	1
953	Untrained leased workers	1	4	2	*3*	4	**3**	4	2	3	2	3	**3**	3	1
963	Decision to convert other agricultural fields into oil palm plantations	2	4	3	*3*	1	**3**	3	3	3	2	3	**3**	3	1
1024	Fluctuating tourist figures	3	4	2	*4*	1	**3**	4	3	3	1	2	**3**	3	2
1026	Lower direct dependency on forest	2	1	4	*2*	1	**3**	4	2	3	2	3	**3**	3	2
1054	More oil palm fruits can be processed	4	3	2	*4*	1	**3**	4	2	3	2	3	**3**	3	1

821	Decision to convert rubber and cocoa plantations into oil palm plantations	3	4	3	*4*	2	**4**	3	1	3	2	3	**3**	3	1
847	Smallholders dependent on big companies	4	4	4	*4*	4	**4**	3	2	3	1	2	**3**	3	1
862	Higher water usage during palm oil processing	4	4	4	*4*	1	**4**	4	1	3	1	2	**3**	3	1
873	Control of pest insects	4	3	4	*4*	2	**4**	2	2	3	2	3	**3**	3	1
907	Quick return from clearing & selling natural forest timber	1	4	4	*3*	4	**4**	3	1	3	2	3	**3**	3	1
908	Increasing timber and fibre demand	3	4	4	*4*	4	**4**	2	3	3	1	2	**3**	3	1
921	Decision to plant oil palms in riparian systems and flood-prone areas	3	4	3	*4*	2	**4**	3	1	3	2	3	**3**	3	2
935	Pets (cats & dogs) of workers	3	2	4	*3*	2	**4**	2	2	3	2	3	**3**	3	2
966	Legal Logging in forest reserves (II, III, V)	3	4	4	*4*	4	**4**	3	1	3	2	3	**3**	3	2
995	Control of rat populations	4	3	4	*4*	2	**4**	2	2	3	2	3	**3**	3	1
1050	Excavating and flattening of soil	4	4	4	*4*	2	**4**	2	2	3	2	3	**3**	3	1
1052	Short intervals of harvesting (same palm every 10-15 days)	4	2	4	*3*	2	**4**	2	2	3	2	3	**3**	3	1
1053	Increase in mill capacity	4	3	4	*4*	1	**4**	3	2	3	1	2	**3**	3	1
1070	Harmful chemicals from palm oil processing are released into environment	3	4	4	*4*	4	**4**	3	2	3	1	2	**3**	3	1
1095	Lack of transparency	3	4	4	*4*	2	**4**	1	3	3	2	3	**3**	3	2
1087	Lack of scientific research on local microclimatic and hydrological change (no database)	3	4	3	*4*	4	**4**	3	2	3	1	2	**3**	2	1
846	Land disputes	3	2	2	*3*	1	**3**	3	2	3	2	3	**3**	4	3
1006	Neighbourhood to Philippines	1	2	3	*2*	2	**3**	2	2	4	3	4	**3**	4	1
845	Breached agreements between land owners and Sabah government	1	4	3	*3*	4	**3**	3	2	3	2	3	**3**	3	3
848	Oil palm industry financed by state, international private banks, foreign investments	4	4	2	*4*	1	**3**	3	3	3	1	2	**3**	3	1
849	Large web of complex interactions between actors	2	3	3	*3*	1	**3**	3	3	3	1	2	**3**	3	2
890	Mining (coal, copper, gold, sand, stone)	1	4	2	*3*	2	**3**	3	1	4	4	4	**3**	3	2

931	Industrial waste disposal in facilities are expensive	2	4	3	*3*	4	**3**	4	1	3	2	3	**3**	3	2
951	Technological development	4	3	2	*4*	4	**3**	3	2	3	2	3	**3**	3	2
955	Unregulated legal hunting	3	3	3	*3*	4	**3**	3	2	3	2	3	**3**	3	3
959	Ease of loans (HSCB bank)	4	4	2	*4*	1	**3**	4	1	3	2	3	**3**	3	2
977	Lack of policy on Good Agricultural Practices	1	3	3	*2*	1	**3**	3	2	3	2	3	**3**	3	1
984	Cloning of traits to higher productivity through tissue cultivation and polyclones	3	1	4	*2*	1	**3**	4	2	3	1	2	**3**	3	1
993	Spraying in cycles	2	3	2	*3*	1	**3**	3	2	3	2	3	**3**	3	1
1005	Small-scale fishing (incl. fish bombing)	2	2	3	*2*	4	**3**	2	3	3	2	3	**3**	3	1
1058	Mulching for grass growth reduction and soil moisture increase, soil pH, reduction of soil temperature	2	1	4	*2*	1	**3**	3	2	3	2	3	**3**	3	1
1092	No motivation to plant trees (uncertified palm oil growers)	1	3	4	*2*	1	**3**	3	3	3	1	2	**3**	3	3
911	Lack of knowledge about sustainable resource use	3	4	2	*4*	4	**3**	3	1	4	4	4	**3**	2	2
956	Burning waste by local population	4	2	2	*3*	4	**3**	3	2	3	2	3	**3**	2	1
1027	Wildlife sightseeing incl. night tours	3	2	2	*3*	1	**3**	4	2	3	1	2	**3**	1	1
1000	Political conflicts	3	2	1	*3*	3	**2**	3	3	3	2	3	**3**	4	1
1073	Subsidies for land development (e.g. oil palm plantations) and fertilizer	1	3	2	*2*	1	**2**	3	2	4	3	4	**3**	3	2
1075	Lack of awareness of law updates or changes in laws	2	2	2	*2*	1	**2**	3	3	3	2	3	**3**	3	1
817	Use of heavy machinery for planting and replanting	4	3	4	*4*	2	**4**	2	2	3	1	2	**2**	3	1
826	Land use competition incl. displacement of people	2	4	4	*3*	1	**4**	2	1	3	2	3	**2**	3	2
831	Property rights concentrated to small number of state-supported corporate actors	2	3	4	*3*	3	**4**	2	2	3	1	2	**2**	3	3
895	Logged (=degraded) forests used as argument for conversion (in general not only oil palm)	4	4	3	*4*	1	**4**	3	1	3	1	2	**2**	3	1
974	Legal but unsustainable timber extraction	2	4	4	*3*	4	**4**	1	1	4	4	4	**2**	3	1
1012	Restricted capacity in offering opposition	4	4	4	*4*	4	**4**	1	3	3	1	2	**2**	3	2

1056	Grass cutters for weeding in immature plantation	4	1	4	*3*	2	**4**	2	2	3	1	2	**2**	3	1
1089	Lack of implementing initiative on 'zero-discharge palm oil mills'	4	4	3	*4*	1	**4**	3	1	3	1	2	**2**	3	2
1014	Income opportunities	4	3	3	*4*	1	**4**	3	1	2	1	2	**2**	2	2
834	Palm oil yield has short storage span	4	3	2	*4*	1	**3**	3	2	3	1	2	**2**	3	1
843	Loss of native customary rights	3	2	2	*3*	4	**3**	3	1	3	2	3	**2**	3	2
856	Decline in income from forest products (NTFP)	2	4	3	*3*	1	**3**	3	2	3	1	2	**2**	3	2
879	Cocoa	1	2	3	*2*	1	**3**	2	2	3	2	3	**2**	3	1
896	Decision to convert secondary/overlogged forest into oil palm plantations	2	4	3	*3*	3	**3**	2	2	3	2	3	**2**	3	1
899	Legal wildlife trade	2	2	3	*2*	4	**3**	3	1	3	2	3	**2**	3	2
912	Subsistence & smallscale farming (e.g. fruits & vegetables, paddy, Petai, etc.)	2	3	2	*3*	4	**3**	2	1	4	3	4	**2**	3	1
917	Decision to plant oil palms on peat and unsuitable soils	3	4	2	*4*	1	**3**	3	1	3	2	3	**2**	3	2
923	Decision to plant oil palms on steep slopes through terracing	2	4	3	*3*	1	**3**	2	2	3	2	3	**2**	3	2
952	Low awareness & responsibility of workers & managers for environmentally sustainable management	3	3	3	*3*	4	**3**	3	1	3	2	3	**2**	3	2
985	Higher vulnerability to fungi infections of lab-palms	1	4	3	*3*	1	**3**	3	2	3	1	2	**2**	3	2
986	Fungicide application in nursery	1	3	3	*2*	1	**3**	3	2	3	1	2	**2**	3	2
997	Introduction of invasive species	2	3	3	*3*	2	**3**	3	2	3	1	2	**2**	3	2
1034	Utilization of waterways to transport yield	2	2	4	*2*	4	**3**	3	2	3	1	2	**2**	3	2
1011	Increasing nature-based tourism	3	2	3	*3*	1	**3**	3	2	3	1	2	**2**	2	1
964	Land unsuitable for oil palm cultivation becomes protected area	1	2	2	*2*	1	**2**	3	2	3	2	3	**2**	3	1
1013	Reduced opportunities to criticise governmental activities	1	2	2	*2*	4	**2**	3	3	2	1	2	**2**	3	2
1029	Restoration vegetation in riparian sites in oil palm plantations is drying out	2	2	2	*2*	1	**2**	3	3	3	1	2	**2**	3	2

1057	Cattle for weeding in mature plantation and water buffaloes in wetter plantation terrain	2	1	2	*2*	1	**2**	3	2	3	2	3	**2**	3	1
962	Degraded forests are turned into protected area for recovery	1	2	2	*2*	1	**2**	3	2	3	2	3	**2**	2	1
1074	Insufficient legislation and regulations for conservation	1	1	1	*1*	4	**1**	3	2	4	4	4	**2**	3	1
851	Displacing timber-extraction activities for construction and firewood use	2	2	3	*2*	3	**3**	1	2	3	2	3	**2**	4	2
852	Greater distances to collect forest products	2	2	3	*2*	3	**3**	1	2	3	2	3	**2**	4	2
897	Electric power lines & gas pipe lines	1	2	3	*2*	1	**3**	3	1	3	1	2	**2**	4	1
811	Decision to convert primary forest into oil palm plantations	1	4	2	*3*	1	**3**	2	1	3	2	3	**2**	3	1
833	State and customary land delivered to a small but powerful group of private plantation companies	3	4	2	*4*	3	**3**	2	2	3	1	2	**2**	3	2
929	Decision to plant oil palms in higher altitudes	2	4	3	*3*	1	**3**	2	1	3	2	3	**2**	3	2
1019	Gap between theory and practice of environmental performance of oil palm mills	3	3	2	*3*	4	**3**	1	2	3	2	3	**2**	3	2
1085	Decision to convert timber plantations into oil palm plantations	2	4	2	*3*	1	**3**	2	2	2	1	2	**2**	3	1
915	Impairment of sustainable development (e.g. eco-tourism)	3	4	2	*4*	1	**3**	2	2	3	1	2	**2**	2	2
836	Supply base and plantations must be close to palm oil mill and accessible	2	2	2	*2*	1	**2**	3	2	3	1	2	**2**	3	2
853	Open new fields for subsistence agriculture	1	1	2	*1*	4	**2**	1	2	4	4	4	**2**	3	2
902	Lack of guidelines & state policy on extent & location of timber plantations	1	2	2	*2*	4	**2**	3	2	3	1	2	**2**	3	1
927	Blanket spraying	1	4	1	*3*	3	**2**	3	1	3	2	3	**2**	3	1
1037	Disease transmission	1	3	1	*2*	4	**2**	3	2	3	1	2	**2**	3	2
1042	Buffaloes for transportation of oil palm yield to tractors	2	1	2	*2*	1	**2**	3	2	3	1	2	**2**	3	1
1068	Malaysian Palm Oil Board (MPOB) facilitates /supports oil palm cultivation (seedlings and fertilizers)	1	3	2	*2*	1	**2**	3	2	3	1	2	**2**	2	2
1076	Overlapping regulations (state <-> federal)	1	1	1	*1*	1	**1**	3	2	3	2	3	**2**	3	1

1082	Too many sub-regulations	1	1	1	*1*	1	**1**	2	3	3	2	3	**2**	3	1
972	Need for increasing efficiency of oil palm fruit production & harvesting	4	2	4	*3*		**4**			4	3	4	**2**		
838	Plantation related employment in rural areas	2	3	2	*3*	1	**3**	2	1	3	1	2	**2**	3	3
944	Local communities extract timber illegally	1	1	2	*1*	3	**2**	2	2	3	1	2	**2**	2	2
1080	Lack of implementation of biodiversity programs (e.g. underplanting in plantations)	2	2	2	*2*	4	**2**	3	1	3	1	2	**2**	2	2
969	Ineffective ecosystem restoration (due to unforeseen events)	2	2	2	*2*	1	**2**	3	1	3	1	2	**2**	1	2
1025	Bird's nest harvesting (in caves)	1	2	2	*2*	3	**2**	1	1	3	2	3	**1**	2	2
870	Uniform palm oil age structure	1	1	1	*1*	2	**1**	2	2	3	1	2	**1**	3	1
1093	Government blacklists (non-governmental) organisations	1	1	1	*1*	3	**1**	1	2	3	2	3	**1**	3	2
973	Small-scale timber extraction														
1096	Construction of ponds														
871	European Union Renewable Energy Directive (EU-RED)														
1097	Unnoticed leakage of oil														
1102	Lack of monitoring and reporting														
1103	Leakage & spillage of PPP due to inappropriate storage														
1105	Eventually planting leguminous cover crops														
1106	Planting beneficial plants (providing nectar for pest control agent)														
1107	Wastage of nutrients														
1108	Large quantities of waste must be collected before pick-up														
1109	Lack of knowledge about waste separation														
1110	Decision to convert wetlands into oil palm plantations														
1111	Decision to convert shifting cultivation areas into oil palm plantations														
1112	Non-effective and not scale relevant macro land-use planning (regional)														

1113	Non-effective and not scale relevant micro land-use planning (plantations)														
1114	Illegal workers and child labour														
1115	Lack of labour force for harvesting														
1116	Abandonment of oil palm plantations														
1118	Lack of public consultations														
1119	Industrial development - construction of factories & industrial buildings														
1120	Unfair compensation when buying land from local people (inadequate land and crop value)														
1121	Lack of education institutions for children of foreign workers														
1122	Price of land (e.g cheap price of peatland)														
1123	Accidental discharge of chemicals														
1124	Incentives for smallholders to develop oil palm plantations at marginal sites														
1125	Incentives of governemt to replant large areas in times of high production (regulation of price)														
1126	National labour legislation														
1127	Reduction of local knowledge (medicinal plants)														
1128	Illegal workers are less responsible and have negative impact on communities														
1129	Lack of enforcement of environmental regulations														
1130	Lower productivity of palms on marginal sites														

Tabelle 3: Kurzversion, Klassifizierung und Reihenfolge der Prinzipien, Kriterien und Indikatoren.

RSPO-RED

Kurzfassung des RSPO Nachhaltigkeitssstandards	Major	Minor	Klasse	Folge
1. Commitment to transparency			**Strategic complex**	
1.1. Provision of adequate information to relevant stakeholders on environmental, social and legal issues for effective participation in decision making			**Strategy**	**1,2**
1.1.1. Provide evidence that adequate information is available upon request		x	Activity	1
1.1.2. Maintain records of requests for information and responses	x		Activity	2
1.2. Make management documents available to public, if not confidential or causing negative environmental or social outcomes			**Strategy**	**1,1**
1.2.1. Include 2.2, 4.7, 5.1, 5.2, 5.6, 6.1, 6.3, 6.4, 6.13, 7.1, 7.3, 7.8 and 8.1 and a public summary of the certification assessment report in publicly available management documents	x		Activity	1
1.3. Commitment to ethical conduct in all business operations and transactions			**Strategy**	**1,3**
1.3.1. Provide a written policy committing to a code of ethical conduct and integrity, which is documented and well communicated		x	Activity	1
2. Compliance with applicable laws and regulations			**Strategic complex**	
2.1. Compliance with all applicable local, national and ratified international laws and regulations			**Strategy**	**2,1**
2.1.1. Provide evidence of compliance with relevant legal requirements	x		Activity	3
2.1.2. Maintain a documented system with written information on legal requirements		x	Activity	1
2.1.3. Implement a mechanism for ensuring compliance		x	Activity	2
2.1.4. Implement a system for tracking any changes in the law		x	Activity	4
2.2. Demonstrate land use rights			**Strategy**	**2,2**
2.2.1. Provide documents showing legal ownership or lease, history of land tenure and actual land use	x		Activity	5
2.2.2. Provide evidence of physical markers located and visibly maintained along the legal boundaries		x	Activity	4
2.2.3. Provide evidence that fair and accepted compensation has been made to previous owners and occupants if there were or are disputes		x	Activity	3
2.2.4. No significant land conflict, unless accepted conflict resolution processes (see 6.3 and 6.4) are implemented	x		Activity	1
2.2.5. Map out the extent of disputed land participatory with the affected parties		x	Activity	2
2.2.6. No evidence of oil palm operations instigating violence in maintaining peace and order	x		Activity	6
2.3. No diminishing of legal, customary or user rights of other users without their consent when using the land			**Strategy**	**2,3**
2.3.1. Map out appropiately and participatory with affected parties the extent of recognised legal, customary or user rights (see 2.2, 7.5 and 7.6)	x		Activity	4
2.3.2. Make available copies of negotiated agreements of free, prior & informed consent (2.2, 7.5 and 7.6) including: a) participatory development; b) consent of communities to operations; c) implication for communities are accepted		x	Activity	2
2.3.3. Share relevant information appropriately, including assessments of impacts, proposed benefit sharing, and legal arrangements		x	Activity	3
2.3.4. Provide evidence that communities are represented through institutions or representatives of their own choosing, including legal counsel	x		Activity	1
3. Commitment to long-term economic and financial viability			**Strategic complex**	

3.1. Implementation of a management plan with long-term economic and financial viability aims			**Strategy**	**3,1**
3.1.1. Document a business or management plan (minimum three years) with an appropriate business case for scheme smallholders	**x**		Activity	1
3.1.2. Provide an annual replanting programme including yearly review, with a minimum of five years span (but longer for fragile soils, see 4.3)		**x**	Activity	2
4. Use of appropriate best practices by growers and millers			**Strategic complex**	
4.1. Appropriate documentation of operating procedures, consistent implementation and monitoring			**Strategy**	**4,1**
4.1.1. Document Standard Operating Procedures (SOPs) for estates and mills	**x**		Activity	1
4.1.2. Set up mechanism to check consistent implementation of procedures		**x**	Activity	2
4.1.3. Maintain and make available records of monitoring and any actions taken		**x**	Activity	4
4.1.4. Record origins of all third-party sourced Fresh Fruit Bunches (FFB) by mills.	**x**		Activity	3
4.2. Maintenance or improvement of soil fertility to ensure optimal and sustained yield			**Strategy**	**4,2**
4.2.1. Provide evidence that good agriculture practices are followed to manage soil fertility to a level that ensures optimal and sustained yield		**x**	Activity	4
4.2.2. Maintain records of fertiliser inputs		**x**	Activity	2
4.2.3. Provide evidence of periodic tissue and soil sampling to monitor changes in nutrient status		**x**	Activity	3
4.2.4. Set up a nutrient recycling strategy		**x**	Activity	1
4.3. Minimization and control of erosion and degradation of soils			**Strategy**	**4,3**
4.3.1. Provide maps of any fragile/marginal soils	**x**		Activity	1
4.3.2. Set up a management strategy for plantings on slopes between 9 and 25 degrees unless specified otherwise by the company's SOP		**x**	Activity	2
4.3.3. Set up a road maintenance programme		**x**	Activity	6
4.3.4. Minimise & monitor subsidence of peat soils & set up a documented water and ground cover management programme	**x**		Activity	3
4.3.5. Conduct drainability assessments prior to replanting on peat to determine the long-term viability of drainage		**x**	Activity	4
4.3.6. Set up a management strategy for other fragile and problem soils (e.g. podzols and acid sulphate soils)		**x**	Activity	5
4.4. Maintenance of quality and availability of surface and ground water			**Strategy**	**4,4**
4.4.1. Set up an implemented water management plan		**x**	Activity	1
4.4.2. Demonstrate protection of water courses and wetlands, including maintaining and restoring appropriate riparian and other buffer zones	**x**		Activity	4
4.4.3. Comply appropriate treatment of mill effluent to required levels and regular monitoring of discharge quality with national regulations (see 2.1 and 5.6)		**x**	Activity	3
4.4.4. Monitor mill water use per tonne of Fresh Fruit Bunches (FFB) (see 5.6)		**x**	Activity	2
4.5. Usage of Integrated Pest Management techniques for effective management of pests, diseases, weeds and invasive introduced species			**Strategy**	**4,5**
4.5.1. Monitor implementation of Integrated Pest Management (IPM) plans	**x**		Activity	1
4.5.2. Demonstrate training of those involved in IPM implementation		**x**	Activity	2
4.6. No endangering of health or environment by pesticides usage			**Strategy**	**4,6**
4.6.1. Demonstrate the justification of all pesticides used and the use of selective products that are specific to the target pest, weed or disease with minimal side effects	**x**		Activity	2
4.6.2. Provide records of pesticides use including active ingredients used and their LD50, area treated, amount per ha and number of applications	**x**		Activity	11

4.6.3. Minimise pesticide use, keep accordance with Integrated Pest Management (IPM) plans and no prophylactic use of pesticides, except in specific situations	x		Activity	1
4.6.4. Use pesticides that are officially registered under the Pesticides Act 1974 (Act 149), the relevant provision (Section 53A) and in accordance with USECHH Regulations (2000)		x	Activity	3
4.6.5. Allow only people with completed necssary training and appropriate safety and application equipment and who properly observed, applied and understood all precautions to handle, use or apply pesticides	x		Activity	7
4.6.6. Store all pesticides according to recognised best practices and existing Regulations and Orders with all pesticide containers properly disposed of and not used for other purposes (see 5.3)	x		Activity	9
4.6.7. For application of pesticides apply proven methods that minimise risk and impacts		x	Activity	5
4.6.8. Only use aerial pesticide application with documented justification and inform communities with all relevant information within reasonable time prior to application	x		Activity	4
4.6.9. Demonstrate or make available evidence of continual training to enhance knowledge and skills of employees and associated smallholders on pesticide handling (see 4.8)		x	Activity	6
4.6.10. Demonstrate proper disposal of waste material, according to procedures that are fully understood by workers and managers (see 5.3)		x	Activity	10
4.6.11. Demonstrate specific annual medical surveillance for pesticide operators, and documented action to treat related health conditions	x		Activity	12
4.6.12. No work with pesticides by pregnant or breast-feeding women	x		Activity	8
4.7. Documentation, effective communication and implementation of an occupational health and safety plan			**Strategy**	**4,7**
4.7.1. Provide, document and implement a health & safety policy and monitor its effectiveness	x		Activity	7
4.7.2. Assess health & safety risks of all operations; document and implement procedures and actions to address the identified issues; precaution is applied and observed	x		Activity	1
4.7.3. Train all workers involved in the operation adequately in safe working practices (see 4.8), provide adequate and appropriate protective equipment to all workers to cover all potentially hazardous operations	x		Activity	5
4.7.4. Conduct & record regular meetings with identified responsible person/persons and workers to discuss concerns of all parties about health, safety and welfare	x		Activity	7
4.7.5. Provide accident & emergency procedures & instructions in appropriate language Train workers in First Aid and first aid equipment at worksites; record and periodically review all accidents		x	Activity	3
4.7.6. Provide all workers with medical care and coverage by accident insurance		x	Activity	6
4.7.7. Record occupational injuries using Lost Time Accident (LTA) metrics		x	Activity	1
4.8. Appropriate training of all staff, workers, smallholders and contract workers			**Strategy**	**4,8**
4.8.1. Provide a formal training programme that covers all aspects of the RSPO Principles and Criteria with regular assessments of training needs and documentation of the programme	x		Activity	1
4.8.2. Maintain records of training for each employee		x	Activity	2
5. Environmental responsibility and conservation of natural resources and biodiversity			**Strategic complex**	
5.1. Assessment of plantation management that has environmental impacts and development, implementation and monitoring of plans of mitigation of negative and promotion of positive impacts			**Strategy**	**5,1**
5.1.1. Document an environmental impact assessment (EIA)	x		Activity	1
5.1.2. Develop and implement a timetable for change in current practices due to impacts to mitigate negative effects including identification of the responsible person/persons within a comprehensive action plan		x	Activity	2
5.1.3. Incorporate and implement a monitoring protocol, adaptive to operational changes into the plan to monitor the effectiveness of the mitigation measures, plan review at least every two years, reflect results of monitoring and operational changes		x	Activity	3

5.2. Assessment and management to best ensure maintenance and/or enhancement of rare, threatened or endangered species and other HCV habitats inside the plantation or that could be affected by plantation management			**Strategy**	**5,2**
5.2.1. Provide a HCV assessment with the planted area and relevant wider landscape-level considerations (such as wildlife corridors)	**x**		Activity	1
5.2.2. Implement appropriate measures through an action plan to maintain and/or enhance where rare, threatened or endangered (RTE) species, or HCVs, are present or are affected	**x**		Activity	2
5.2.3. Provide a programme to regularly educate the workers about the status of the RTE species and apply appropriate disciplinary measures in accordance with company rules and national law for violation by workers		**x**	Activity	5
5.2.4. Provide ongoing monitoring of the action plan: document and report the status of HCV & RTE species; feed back outcomes into the action plan		**x**	Activity	3
5.2.5. Provide evidence of a negotiated agreement that optimally safeguards HCVs with existing rights of local communities living within them		**x**	Activity	4
5.3. Environmentally and socially responsible waste management			**Strategy**	**5,5**
5.3.1. Identify and document all waste products and sources of pollution	**x**		Activity	1
5.3.2. Dispose of all chemicals and their containers responsibly	**x**		Activity	2
5.3.3. Document and implement a waste management and disposal plan to avoid or reduce pollution		**x**	Activity	3
5.4. Optimization of efficient fossil fuel and renewable energy use			**Strategy**	**5,6**
5.4.1. Provide and monitor a plan for improving efficiency of the use of fossil fuels and to optimise renewable energy		**x**	Activity	1
5.5. Avoidance of fire usage for preparing land or replanting, except in specific situations			**Strategy**	**5,3**
5.5.1. Allow no land preparation by burning, other than in specific situations	**x**		Activity	1
5.5.2. Provide evidence of approval prior to controlled burning where fire has been used		**x**	Activity	2
5.6. Development, implementation and monitoring of plans to reduce pollution and emissions, including greenhouse gases			**Strategy**	**5,4**
5.6.1. Conduct an assessment of all polluting activities, including gaseous emissions, particulate/soot emissions and effluent (see 4.4)	**x**		Activity	1
5.6.2. Identify significant pollutants and greenhouse gas (GHG) emissions and implement plans to reduce or minimise them	**x**		Activity	2
5.6.3. Provide a monitoring system with regular reporting on progress for these significant pollutants and emissions by using appropriate tools		**x**	Activity	3
6. Responsible consideration of employees and of individuals and communities affected by growers and mills			**Strategic complex**	
6.1. Participatory social impact assessment of plantation management & development, implementation and monitoring of mitigation of negative and promotion of positive impacts			**Strategy**	**6,1**
6.1.1. Document a social impact assessment (SIA) including records of meetings	**x**		Activity	1
6.1.2. Provide evidence that the assessment has been done with the participation of affected parties	**x**		Activity	2
6.1.3. Develop plans for avoidance or mitigation of negative impacts and promotion of the positive ones, and monitoring of impacts identified, in consultation with the affected parties, documented and timetabled, including responsibilities for implementation	**x**		Activity	3
6.1.4. Review the plans as a minimum once every two years and update when necessary including evidence that the review includes the participation of affected parties		**x**	Activity	4
6.1.5. Pay particular attention to the impacts of smallholder schemes (where the plantation includes such a scheme)		**x**	Activity	5
6.2. Application of open and transparent methods for communication and consultation between growers and stakeholders			**Strategy**	**6,2**
6.2.1. Document consultation and communication procedures	**x**		Activity	2
6.2.2. Nominate a management official responsible for open and transparent methods for communication and consultation between growers and stakeholders		**x**	Activity	1

6.2.3. Make a list of stakeholders and records of all communication to ensure understanding by affected parties, maintain records of actions taken in response		x	Activity	3
6.3. Implementation and acceptance of a mutually agreed and documented system for dealing with complaints and grievances			**Strategy**	**6,3**
6.3.1. Resolve disputes in an effective, timely and appropriate manner, ensuring anonymity of complainants and whistleblowers, if needed, with a system open to all affected parties	x		Activity	1
6.3.2. Make the documentation of both the process by which a dispute was resolved and the outcome available	x		Activity	2
6.4. Development of a documented system for indigenous peoples, local communities and other stakeholders for any negotiations concerning compensation for loss of legal, customary or user rights			**Strategy**	**6,4**
6.4.1. Provide a procedure for identifying legal, customary or user rights, and a procedure for identifying people entitled to compensation	x		Activity	1
6.4.2. Establish, implement, monitor & evaluate a participatory procedure for fair compensation including gender differences, differences of transmigrants, long-established communities & ethnic groups' proof of legal land ownership		x	Activity	2
6.4.3. Document and make publicly available the process and outcome of any negotiated agreements and compensation claims, with evidence of the participation of affected parties	x		Activity	3
6.5. Achievement of at least legal or industry minimum standards always for pay and conditions for employees and contract workers are sufficient to provide decent living wages			**Strategy**	**6,5**
6.5.1. Provide documentation of pay and conditions	x		Activity	2
6.5.2. Provide labour laws, union agreements or direct contracts of employment detailing payments and conditions of employment in the languages understood by the workers or explained carefully	x		Activity	1
6.5.3. Provide adequate housing, water supplies, medical, educational and welfare amenities to national standards or above, in accordance with Workers' Minimum Standard of Housing and Amenities Act 1990 (Act 446) or above		x	Activity	3
6.5.4. Make demonstrable efforts to monitor and where able, improve workers' access to adequate, sufficient and affordable food		x	Activity	4
6.6. Respecting the workers rights to form and join trade unions or facilitation of parallel means of independent and free association and bargaining			**Strategy**	**6,6**
6.6.1. Provide a published statement in local languages recognising freedom of association	x		Activity	1
6.6.2. Document minutes of meetings with main trade unions or workers representatives		x	Activity	2
6.7. No employment or exploitation of children			**Strategy**	**6,13**
6.7.1. Provide documentary evidence that minimum age requirements are met	x		Activity	1
6.8. Prohibition of any form of discrimination			**Strategy**	**6,12**
6.8.1. Document a publicly available equal opportunities policy including identification of relevant/affected groups in the local environment	x		Activity	1
6.8.2. Provide evidence that employees and groups including local communities, women, and migrant workers have not been discriminated against	x		Activity	3
6.8.3. Demonstrate that recruitment selection, hiring and promotion where relevant are based on skills, capabilities, qualities, and medical fitness necessary for the jobs available		x	Activity	2
6.9. No harassment or abuse in the work place and protection of reproductive rights			**Strategy**	**6,9**
6.9.1. Implement and communicate a policy to prevent sexual and all other forms of harassment and violence	x		Activity	2
6.9.2. Implement and communicate a policy to protect the reproductive rights of all, especially of women	x		Activity	1
6.9.3. Establish, implement and communicate a specific grievance mechanism, which respects anonymity and protects complainants where requested		x	Activity	3
6.10. Fair and transparent dealing of growers with smallholders and other local businesses			**Strategy**	**6,7**

6.10.1. Make publicly available current and past prices paid for Fresh Fruit Bunches (FFB)		x	Activity	1
6.10.2. Provide evidence that growers/millers have explained FFB pricing, and document pricing mechanisms for FFB and inputs/services	x		Activity	2
6.10.3 Provide evidence that all parties understand the contractual agreements they enter into, and that contracts are fair, legal and transparent		x	Activity	3
6.10.4. Make agreed payments in a timely manner		x	Activity	4
6.11. Appropriate contribution by growers to local sustainable development			**Strategy**	**6,8**
6.11.1. Demonstrate contributions to local development that are based on the results of consultation with local communities		x	Activity	1
6.11.2. Provide evidence that efforts and/or resources have been allocated to improve smallholder productivity where there are scheme smallholders		x	Activity	2
6.12. No usage of forms of forced or trafficked labour			**Strategy**	**6,1**
6.12.1. Provide evidence that no forms of forced or trafficked labour are used	x		Activity	1
6.12.2. Where applicable, demonstrate that no contract substitution has occurred		x	Activity	2
6.12.3. Establish and implement a special labour policy and procedures where temporary or foreign workers are employed	x		Activity	3
6.13. Respecting human rights by growers			**Strategy**	**6,11**
6.13.1. Document and communicate to all levels of the workforce and operations a policy to respect human rights (see 1.2 and 2.1)	x		Activity	1
6.13.2. Engage, if possible, in a process to secure children access to education as a moral obligation as long as children of foreign workers are ineligible to attend government school		x	Activity	2
7. Responsible development of new plantings			**Strategic complex**	
7.1. Development of a comprehensive and participatory independent SIA and EIA before new plantings or operations, or expansion and results incorporation into planning, management and operations			**Strategy**	**7,1**
7.1.1. Document a participatory independent social and environmental impact assessment (SEIA), including the relevant affected stakeholders	x		Activity	1
7.1.2. Develop and implement appropriate management planning and operational procedures to avoid or mitigate identified potential negative impacts		x	Activity	2
7.1.3. Pay attention to impacts and implications of the way it is managed if using an outgrower scheme		x	Activity	3
7.2. Usage of soil surveys and topographic information for new site planning including results incorporation into plans and operations			**Strategy**	**7,2**
7.2.1. Provide and take into account soil suitability maps or soil surveys adequate to establish the long-term suitability of land	x		Activity	1
7.2.2. Provide and take into account topographic information adequate to guide the planning of drainage and irrigation systems, roads and other infrastructure		x	Activity	2
7.3. No replacement of primary forest or areas needed for sustaining HCV areas by new plantings since November 2005			**Strategy**	**7,3**
7.3.1. Provide evidence that no new plantings have replaced primary forest, or any area required to maintain or enhance HCVs since November 2005 and plan and manage new plantings to best ensure the HCVs identified are maintained and/or enhanced (see 5.2).	x		Activity	4
7.3.2. Conduct a comprehensive participatory HCV assessment before conversion/new planting, include a land use change analysis (since November 2005) and use this to indicate changes to HCV status	x		Activity	1
7.3.3. Record dates of land preparation and commencement		x	Activity	5
7.3.4. Develop an action plan that builts upon the findings of the HCV assessment, and that references the grower's relevant operational procedures (see 5.2).	x		Activity	3
7.3.5. Identify participatory with communities their areas needed for basic needs with positive and negative changes in livelihood resulting from proposed operations and incorporate them into HCV assessments and management plans (see 5.2)		x	Activity	2

7.4. Avoidance of extensive planting on steep terrain, and/or marginal and fragile soils, including peat			**Strategy**	**7,6**
7.4.1. Provide maps with marginal and fragile soils, excessive gradients and peat soils and identify areas to be avoided, and no planting, if possible, on land more than 300m above sea level unless specified		**x**	Activity	1
7.4.2. Develop and implement plans to protect fragile and marginal soils, including peat, where limited planting is proposed without incurring adverse impacts	**x**		Activity	2
7.5. No establishment of new plantings on local peoples' land with legal, customary or user rights, without their free, prior and informed consent including a documented system that enables to express their views			**Strategy**	**7,4**
7.5.1. Provide evidence that affected local peoples understand their rights of land during the entire process of land aquisition for new plantings	**x**		Activity	1
7.6. Compensation for agreed land acquisitions and relinquishment of rights where local peoples have demonstrated legal, customary or user rights			**Strategy**	**7,5**
7.6.1. Provide documented identification and assessment of demonstrable legal, customary and user rights	**x**		Activity	3
7.6.2. Set up a system for identifying people entitled to compensation	**x**		Activity	1
7.6.3. Set up a system for calculating and distributing fair compensation (monetary or otherwise)	**x**		Activity	4
7.6.4. Provide opportunities for communities to benefit from plantation development that have lost access and rights to land for plantation expansion		**x**	Activity	5
7.6.5. Document and make publicly available the process and outcome of any compensation claims		**x**	Activity	6
7.6.6. Provide evidence of adequate efforts for access to information and advice for affected communities and rights holders about the implications of proposed operations		**x**	Activity	2
7.7. No usage of fire for new plantings other than in specifically identified situations			**Strategy**	**7,7**
7.7.1. No land preparation by burning, except in specific situations	**x**		Activity	1
7.7.2. Provide evidence of prior approval of the controlled burning in exceptional cases where fire has to be used for preparing land for planting		**x**	Activity	2
7.8. Minimization of net greenhouse gas emissions by new plantation developments			**Strategy**	**7,8**
7.8.1. Identify and estimate the carbon stock including major potential sources of emissions from the development	**x**		Activity	1
7.8.2. Provide a plan to minimise net GHG emissions including avoidance of land areas with high carbon stocks and/or sequestration options		**x**	Activity	2
8. Commitment to continual improvement in key areas of activity			**Strategic complex**	
8.1. Regular monitoring and reviewing of activities including development and implementation of action plans for continual improvement in key operations			**Strategy**	**8,1**
8.1.1. Implement the action plan for continual improvement, based on main social and environmental impacts and opportunities with 4.6, 4.3, 5.1, 5.2, 5.3, 5.6, 7.8, 6.1 and yield of the supply base optimization	**x**		Activity	1
R1. RSPO-RED requirement on land use			**Strategic complex**	
R1.1. Provision of evidence that land was under palm oil production in January 2008			**Strategy**	**R1.1**
R1.1.1. Keep records indicating the land use in January 2008			Activity	1
R1.1.2. Communicate to the next economic operator the status of the land in January 2008			Activity	2
R1.2. Provision of evidence that the land is not designated for nature protection & protection of rare, threatened or endangered ecosystems or species			**Strategy**	**R1.2**
R1.2.1. Keep records indicating the status of the land in January 2008			Activity	1
R1.3. Provision of evidence that the land was not a wetland in January 2008 or if so, palm oil production has not changed the nature and			**Strategy**	**R1.3**

status of it				
R1.3.1. Keep records indicating the land status in January 2008			Activity	1
R1.4. Provision of evidence that the land was not a peatland in January 2008 or if so, palm oil production does not involve drainage of peatlands including the deepening of existing drainage			**Strategy**	**R1.4**
R1.4.1. Keep records indicating the land status in January 2008 and drainage profiles, maps and drainage depth before and during the oil palm cultivation			Activity	1
R2. Requirement on greenhouse gas balance			**Strategy**	
R2 (a) Use a default value specified in Annex V of EU-RED			Activity	1
R2 (a)1. Provide evidence about usage of methane (biogas) capture from palm oil mill effluent (POME)			Activity	2
R2 (b) Use actual greenhouse gas values to calculate total greenhouse gas savings according to the EU-RED methodology			Activity	3
R2 (b)1. Use an EC approved greenhouse gas methodology and keep records of greenhouse gas data and calculations for 5 years			Activity	4
R2 (c) Until 31 Mar '13, claim palm oil to be in compliance with EU-RED GHG criterion if palm oil mill was in operation on/before 23 Jan '08. From 1 Apr '13 make no scheme-compliant claim without meeting EU-RED GHG threshold, regardless of processing date			Activity	5
R2 (c)1. Provide evidence that the palm oil mill was in operation on or before 23 January 2008 in order to use the grandfathering clause			Activity	6
R3. RSPO-RED requirements on the level of sampling. Sampling includes every mill and is based on a minimum sample of √y where y is the number of management sub-units			**Strategy**	

ISCC

Kurzfassung des ISCC Nachhaltigkeitsstandards	**Major**	**Minor**	**Klasse**	**Folge**
Compliance of entire land of a farm/plantation including agricultural land, pasture, forest and any other land with ISCC Standard 202 (Principle 1 – 6). No selection of fields ("cherry picking") or partial compliance with ISCC Standard 202 under ISCC.	**X**			
1. No production of biomass on land with high biodiversity value or high carbon stock; protection of HCV areas			Strategic complex	
1.1. No production of biomass on land with high biodiversity value in or after January 2008	**X**		Strategy	
1.1 (1). Do not produce biomass on forest land: primary forest & other natural areas covered with native trees species and without significant human disturbance			Activity	1
1.1 (2). Do not produce on nature protection areas, designated by law or by the respective authority or for rare, threatened or vulnerable ecosystems or species as acknowledged by the European Commission or prove that production doesn't interfere			Activity	2
1.1 (3). Do not produce biomass on areas for the protection of rare, threatened or endangered ecosystems or species recognised by or included in international agreements or intergov. organisations or IUCN or prove that production doesn't interfere			Activity	3
1.2. No production of biomass on highly biodiverse grassland	**X**		Strategy	
1.2 (1). Do not produce on high biodiversity grassland, which in the absence of human intervention would remain grassland of intact natural species composition, ecological characteristics and processes (natural grassland)			Activity	1
1.2 (2). Do not produce on high biodiversity grassland, which without human intervention would not remain grassland & which is rich in species & not degraded or prove that harvesting of biomass is necessary to preserve its grassland status			Activity	2
1.3. No production of biomass on land with high carbon stock	**X**		Strategy	
1.3 (1). Do not produce on wetlands; wetlands are covered with or saturated by water permanently or for a significant part of the year; raw material can be taken from land that was wetland in January 2008 if it remains wetland when material is taken			Activity	1
1.3 (2). Do not produce on forested areas; forested areas as continuously forested areas or >5m & canopy cover between 10% & 30%, or			Activity	2

forest according to the respective national legal definition; it doesn't apply to short rotation plantations				
1.4. No production of biomass on land that was peatland in January 2008 or thereafter (Article 17(5) of the Directive 2009/28/EC)	**X**		Strategy	
1.4.1. Do not make biofuels & bioliquids from raw material from land that was peatland in Jan 2008; or prove that soil was completely drained in Jan 2008; no draining of soil since Jan 2008; subsequent deeper drainage has not to affect peatland soil			Activity	1
1.5. Reference date - accordance of conversion and use with the requirements of principle 1 if areas have been converted after January 2008	**X**		Strategy	
2. Production of biomass in an environmentally responsible way, that includes the protection of soil, water and air and the application of Good Agricultural Practices under compliance with national and local laws and regulations			Strategic complex	
2.1. Environmental impact assessment and conservation			Strategy	
2.1.1. Assess environmental impact of new buildings, drainage systems & other constructions or systems & keep it as little as possible; provide a report with consideration of environmental aspects & negative impact minimization	**X**		Activity	1
2.1.2. Implement appropriate management measures if prove can be made that production doesn't disturb protection (see 1) to avoid habitat damage or deterioration; meet legal requirements; provide buffer zones around PAs (see 1)& control illegal activities		**X**	Activity	2
2.1.3. Do not cultivate species officially prohibited in the country of operation and do not introduce alien species with high risk of invasive behaviour, which are not already established; or align it with existing regulatory frameworks		**X**	Activity	3
2.1.4. Obtain all purchased seed from recognized seed producers; use self-bred seeds, if appropriate seed production norms are followed and legal requirements regarding intellectual property rights are met		**X**	Activity	4
2.2. Protection and conservation of natural water courses			Strategy	
2.2.1. Maintain or re-establish natural vegetation at springs & natural watercourses; protect watercourses & wetlands by built/maintained/restored riparian buffer zones; provide recovery plan with timetable for disturbed riparian areas & know its status		**X**	Activity	1
2.3. Conserve soil and avoid soil degradation			Strategy	
2.3.1. Use suitable soils; document a soil mgmt plan annually with topography & good agricultural practice: prevent & control erosion & salinization, maintain & improve nutrient balance, organic matter, pH, structure, biodiversity; periodic soil analysis			Activity	1
2.3.2. Use and prove field cultivation techniques to reduce soil erosion; provide maps of fragile soils & topography; provide mgmt strategy incl. measures for slope planting, fragile & problematic soils, risks, soil structure, crop rotation & adaptation	**X**		Activity	2
2.4. Protection and preservation of soil organic matter and soil structure			Strategy	
2.4.1. Preserve soil organic matter; compile soil organic matter balance or soil organic matter analysis every six years; keep results for seven years	**X**		Activity	1
2.4.2. Use organic fertilizer according to nutritional requirements of the soil; if organic matter, like Empty Fruit Bunches (EFB) or other remaining plant material is used in the production areas (mulched), distribute the material evenly	**X**		Activity	2
2.4.3. Only burn stubble or other crop residues with the permission of competent authority & if there are no viable alternatives; no burning as part of land clearance; when burning of stubble or other crop residues takes place, it is done in a responsibly	**X**		Activity	3
2.4.4. Use suitable techniques & machinery that improve/maintain soil structure, avoid/prevent soil compaction	**X**		Activity	4
2.4.5. Make sure & document that agricultural by-product usage does not jeopardize the local use of by-products, soil organic matter, soil nutrients balance or important traditional uses, or proven similar or better alternatives are available & applied	**X**		Activity	5
2.5. Protection and preservation of ground water and irrigation			Strategy	
2.5.1. Store mineral oil products & plant protection products appropriately to reduce the risk of environmental contamination; material storages are consistent with best available technology & respective laws & prevent contamination	**X**		Activity	2
2.5.2. Respect existing formal & customary water rights; justify irrigation vs. social & environmental sustainability; follow local legislation; non-rainwater & ground water usage only with permit or assess & evaluate use & recharge rates of water source	**X**		Activity	3

2.5.3. Apply & document good agricultural practice to reduce water usage & to maintain/improve quality/quantity; justify irrigation method vs. conservation & crop requirements; provide mgmt plan incl. monitoring; report & monitor localized contamination		X	Activity	1
2.6. Protection and preservation of ground water and irrigation **Use of fertilizer**			Strategy	
2.6.1. Carefully apply considerable nitrogen content with fertilizer application & consider weather conditions to protect surface & ground water; demonstrate application distance of >3m to riverbanks; avoid fertilizer run-off into surface & ground water	X		Activity	3
2.6.2. Only apply fertilizers with a considerable nitrogen contents onto absorptive soils; do not apply fertilizer with a content of more than 1.5% of nitrogen in the dry matter onto flooded, water logged or frozen soils	X		Activity	4
2.6.3. Provide complete records of all fertilizer application	X		Activity	7
2.6.4. Use a fertilizer application machinery that allows accurate fertilizer application; keep it in good condition and verify it annually to ensure accurate fertilizer application	X		Activity	1
2.6.5. Store inorganic fertilizers in covered, clean & dry area, without waste & pests & suitable to protect from atmospheric influences; plastic coverage is acceptable; do not store directly on soil; clear up spillage & leakage; ventilate well		X	Activity	5
2.6.6. Store all inorganic fertilizers appropriately to reduce risk of water contamination; surround liquid fertilizer with impermeable barrier or store in a container of at least 10% larger capacity; consider proximity to water courses & flood risks	X		Activity	6
2.6.7. Conduct a periodic input/output balance of fertilizer application & apply and base fertilizer application accordingly; follow professional recommendations; apply most efficient fertilizer application to reduce runoff	X		Activity	2
2.6.8. Do not use raw sewage sludge	X		Activity	8
2.7. Integrated Pest Management (IPM)			Strategy	
2.7.1. Obtain implementation assistance of IPM systems with training or advice; ensure that technically responsible person receives formal & documented training and/or assistance of external technical IPM consultant with required technical qualification		X	Activity	1
2.7.2. Prove implementation of at least one activity that falls in the category of "Prevention" that includes the adoption of cultivation methods that could reduce the incidence and intensity of pest attacks, thereby reducing the need for intervention		X	Activity	2
2.7.3. Prove implementation of at least one activity of the category "Observation and Monitoring" that will determine when & to what extent, pests & their natural enemies are present & apply this in planning required pest management techniques		X	Activity	3
2.7.4. Prove implementation of at least one activity of the category "Intervention" where intervention with specific pest control methods takes place when pest attack adversely affects economic value of a crop; apply non-chemical approaches if possible		X	Activity	4
2.8. Plant Protection Products (PPP)			Strategy	
2.8.1. Do not apply chemicals listed in the Stockholm Convention of Persistent Organic Pollutants on any (own and leased) land of the farm/plantation	X		Activity	2
2.8.2. Provide competent staff for plant protection & keep plant protection records; demonstrate technical competence of qualified adviser; or if the technically responsible person is the producer, complement & document experience of technical knowledge	X		Activity	1
2.8.3. Only use plant protection products that are officially registered or permitted in the country/ governmental organisations; or if not available then refer to FAO International Code of Conduct on the Distribution & Use of Pesticide	X		Activity	3
2.8.4. Follow the label instructions for all requirements (protective clothing, storage, handling etc.) for the products used	X		Activity	4
2.8.5. Calibrate all application equipment; prove up-to-date sheets for all repairs, oil changes & maintenance; verify officially application machinery for correct operation within last 12 months via certification or documentation or by competent person	X		Activity	5
2.8.6. Keep invoices of registered plant protection products for record keeping & available at the time of the external inspection		X	Activity	6
2.8.7. Observe if there are local restrictions on the use of PPP; document & secure that the producers are aware of the restrictions & are following them	X		Activity	7

2.8.8. Record all PPP applications (where, when, what, how much, why, who)	X		Activity	8
2.8.9. Dispose surplus application mix or tank washings; no surface water contamination; secure & document awareness & observation of national/local legislation by producer; demonstrate legal practice & record the application onto designated fallow land	X		Activity	9
2.8.10. Apply PPP away from populated areas/ water bodies; notify residents within 500m about aerial plant protection; no application of WHO1a, 1b or 2 within the 500m; consider weather conditions & provide good agricultural practices when spraying			Activity	10
2.9. Plant Protection Products Storage			Strategy	
2.9.1. Store PPP in accordance with local regulations in secure, appropriate storage; avoid potential contamination of ground water; comply PPP storage facilities with all relevant current national, regional & local legislation &regulations	X		Activity	1
2.9.2. Provide facilities for measuring & mixing PPP at storage facilities or filling/mixing area with annually verified measuring equipment to assure accuracy of mixtures & equip with utensils for safe & efficient handling	X		Activity	2
2.9.3. Provide facilities for spillage to avoid contamination of ground water; equip PPP storage facilities & all designated fixed filling/mixing areas with marked container of absorbent inert material such as sand, floor brush & dustpan & plastic bags			Activity	3
2.9.4. Document the product inventory & make available a stock inventory, which indicates the contents of the store; update at least every 3 months; refer quantity to number of bags, bottles, etc., not on milligram or centilitre basis		X	Activity	4
2.9.5. Store all PPP in their original package or keep all information of the original label in case of breakage	X		Activity	5
2.9.6. Do not store liquids (including all liquid PPP) on shelves above powders or granular formulations		X	Activity	6
2.9.7. Identify & dispose/recycle obsolete PPP securely by authorised or approved channels according to internationally recognized best practices; keep documented records about it or keep it securely & identifiable		X	Activity	7
2.10. Empty PPP Containers and Waste Disposal			Strategy	
2.10.1. Avoid and prove not to use empty PPP containers for other purposes than containing & transporting the identical product as stated on original label; educate workers & adjacent communities on the risks of it		X	Activity	1
2.10.2. Minimise risk of contamination of environment by avoid exposure and contact of empty PPP to humans & environment by disposing empty PPP containers; document records of official collection & disposal systems		X	Activity	2
2.10.3. Rinse empty containers with integrated pressure rinsing device on application equipment or at least 3 times with water; return rinsate to application equipment tank; comply with legislation & national, regional & local regulations for disposal	X		Activity	3
2.10.4. Provide adequate & safe waste disposal facilities for litter & waste storage; follow national & regional legislation; identify waste hazards & store accordingly; official, authorized systems do waste burning & disposal or follow best practices		X	Activity	4
2.10.5. Provide documented farm waste management plan with best practices incl. risk assessment & management & monitoring; avoid or reduce wastage & use of landfill or burning by reducing, reusing & recycling; keep records of waste management <5 years		X	Activity	5
3. Provision of safe working conditions via training & education, use of protective clothing & proper & timely assistance by accidents; compliance with national & local laws on working conditions; familiarity with relevant legislation & their changes			Strategic complex	
3.1. Provide safe working conditions			Strategy	
3.1.1. Provide, review & update easily understandable written health, safety & hygiene policy & procedures incl. risk assessment with important health & safety risks; set up warning system including legally permitted sanctions for non-compliant workers		X	Activity	1
3.1.2. Provide complete & maintained transportable First Aid kits at all permanent sites & in the vicinity of fieldwork according to national regulations & recommendations; provide first aid medical services in case of emergencies		X	Activity	2
3.1.3. Equip workers with suitable protective clothing according to legal requirements &/or label instructions or as authorised by competent authority; clean up protective clothing regularly after use separately & store properly to prevent contamination	X		Activity	3
3.1.4. Identify potential hazards clearly with warning signs; indicate potential hazards, e.g. waste pits, fuel tanks, workshops, access doors of PPP/fertilizer/any other chemical storage facilities & treated crop with permanent & legible signs		X	Activity	4

3.1.5. Keep records for training activities & attendees of staff members responsible for certain tasks & local population or small farms; keep record for training activities for employees; prove attendance; train local population if possible		X	Activity	5
3.1.6. Provide certificate of competence &/or other qualifications for workers handling &/or administering hazardous substances & workers operating dangerous or complex equipment according to risk assessment; identify & proof their competence in records	X		Activity	6
3.1.7. Provide adequate health & safety training to all workers & instruct them according to the risk assessment; demonstrate competency of workers in responsibilities & tasks through visual observation or prove evidence of instructions		X	Activity	7
3.1.8. Provide access for workers to clean food storage areas, designated dining areas, hand washing facilities & free drinking water; provide a place to store food & to eat & hand washing facilities & potable drinking water		X	Activity	8
3.1.9. Provide on-site living quarters with basic services & facilities to be habitable, with a sound roof, windows & doors, with basic services of running water, toilets & drains		X	Activity	9
3.2. Provide safe Plant Protection Product Handling			Strategy	
3.2.1. Provide accident procedure within 10m of PPP/chemical storage facilities with displaying the basic steps of primary accident care & make it accessible for all individuals within 10m of PPP/chemical storage facilities & designated mixing areas		X	Activity	1
3.2.2. Provide facilities of PPP/chemical storage facilities & all filling/mixing areas for dealing with accidental operator contamination & clean water <10m distance, a complete first aid kit & clear accident procedure permanently & clearly indicated		X	Activity	2
3.2.3. Provide clear documented procedures dealing with re-entry times on the farm, which regulate all the re-entry intervals for PPP applied to the crops according to label instructions if available on the label	X		Activity	3
4. Biomass production does not violate: **human rights, labour rights, land rights** **Biomass production promotes: responsible labour conditions, workers' health, safety & welfare, responsible community relations, compliance with relevant national & local laws**			Strategic complex	
4.1. Communication of self-declaration on good social practice regarding human rights to employees in appropriate language, signed by farm management & employee's representative; including commitment to ILO core labour standards & good social practice		X	Strategy	1
4.2. Complied employment conditions with equality Principles & proof of equality provision of opportunity & treatment regardless of race, colour, sex, religion, political opinion, nationality, social origin or other distinguishing characteristic	X		Strategy	2
4.3. No discrimination about equality of opportunity, conditions or treatment based on individual characteristics & group membership or association; provision of publicly available equal opportunities policy incl. identification of relevant local groups	X		Strategy	3
4.4. No forced, bonded or involuntary labour, as meant in ILO Convention 29 and 105; no lodging of identity papers of workers with the owner or a third party; no retaining of workers salary, further property or additional grants, unless law permits	X		Strategy	4
4.5. Treatment of personnel with dignity & respect; no engagement in or tolerating of corporal punishment, mental or physical coercion, or verbal abuse of personnel; no harsh or inhumane treatment	X		Strategy	5
4.6. Secure freedom of workers to join labour organizations or to organize collective bargaining according to national & local legislation & ILO Conventions 87 & 98; provision of rights to organize & negotiate working conditions without discrimination	X		Strategy	6
4.7. Payment of living wage, which meets at least legal or industry minimum standards & are sufficient to meet basic needs of personnel & to provide some discretionary income; Payment of gross wages at least monthly to workers	X		Strategy	7
4.8. Ensure knowledge of person responsible for workers' health, safety & good social practice & the elected individual(s) of trust about &/or access to recent national labour regulations/collective bargaining agreements		X	Strategy	8
4.9. Consideration of all impacts for surrounding areas, communities, users & land owners & sufficient compensation incl. publicly available SIA report, prepared participatory with relevant stakeholders incl. local communities & indigenous people		X	Strategy	9
4.10. Holding of regular two-way communication meetings at least 2 times a year where issues affecting the business or related to worker		X	Strategy	10

health, safety & welfare can be discussed openly; keeping of records; assignment of independent mediator				
4.11. Free & democratic documented election of at least one worker or a workers' council & who represent the interests of the staff to the management; communication of complaints to the management by this person		**X**	Strategy	11
4.12. Provision & announcement of complaint form &/or procedure available for employees & affected communities to use; dealing of complaints in timely manner; documentation & accessibility of complaints & solutions from the last 24 months		**X**	Strategy	12
4.13. Accessibility to quality primary school education for all children living on the farm according to national legislation through provided transport to a public primary school or through adequate on-site schooling	**X**		Strategy	13
4.14. Provision of records that provide an accurate overview of all employees & indicate full names, a job description, date of birth, date of entry, wage & period of employment; keep records for the last 24 months		**X**	Strategy	14
4.15. No employments of minors according to all local & national legislation & ILO Convention 138 and 182; documents include date of birth & prove that employer is aware of prevailing legislation; no forms of slavery, forced or compulsory labour	**X**		Strategy	15
4.16. Provide fair legal contracts; showing of working contracts for every employee, indicated in the records & signed by employee & employer; keeping of records for at least 24 months; registration of working with labour authority if applicable		**X**	Strategy	16
4.17. Provision of time recording system that shows daily working time & overtime on a daily basis for all employees; documentat for the last 24 months		**X**	Strategy	17
4.18. Complied & documented employment conditions of individual workers with legal regulations &/or collective bargaining agreements; availability & explanation in appropriate languages; record with max. 48h working hours; paid overtime & maternity leave		**X**	Strategy	18
4.19. Pay slips documentation of conformity of payment with at least legal regulations &/or collective bargaining agreements; if payment is calculated per unit, employees (on average) gain legal minimum wage within regular working hours		**X**	Strategy	19
4.20. Offering of other forms of social benefits, their families and/or community; incentives, bonus payment, support, family friendliness, medical care/health provisions, improvement of social surroundings; local job advertisement		**X**	Strategy	20
4.21. Provision of mediation in case of a social conflict and assignment of independent mediator with name and address by the elected person of trust		**X**	Strategy	21
4.22. Provision of fair & transparent contract farming arrangements		**X**	Strategy	22
4.23. No impairment of food security through biomass production; no replacement of stable crops or impairment of local food security; setting up of mitigation measures where local food prices are expected to rise as a direct effect of biomass production		**X**	Strategy	23
5. Biomass production to take place in compliance with all applicable regional and national laws and to follow relevant international treaties			Strategic complex	
5.1. Proof of legitimate land-use & secured traditional land rights with legal ownership or lease documents incl. land tenure history & actual legal land-use; identification & respect of existing land rights (see 1); respect of indigenous people rights	**X**		Strategy	1
5.2. Awareness of & compliance with all applicable regional & national laws & ratified international treaties; demonstration of awareness of responsibilities according to applicable laws; remaining informed on changes in legislation	**X**		Strategy	2
6. Implementation of good management practices			Strategic complex	
6.1. Establishment of a recording system for each unit of production; maintenance of these records systematically & up-to-date & availability for at least 3 years; provision of history of biomass production of all production areas in current records	**X**		Strategy	1
6.2. Keeping of records with description of areas in use	**X**		Strategy	2
6.3. ISCC Standard compliance in case of subcontractor engagement incl. respective documentation & information; verification of subcontractors by ISCC auditors; proof respective contracts with subcontractor; observance of subcontractor compliance	**X**		Strategy	3

Tabelle 4: Ergebnistabellen zur 'Theorie des Wandels'.

RSPO

Direkte Ergebnisse

Beitragende Faktoren

ID #	Element	Direktes Resultat	Strategie (Kriterium)	Aktivität (Indikator)	Einfluss der Strategie (Indikator)	Einfluss der Strategie (Kriterium)	Veränderungspotenzial (Einfluss)	Plausibilität (Kriterium)	Plausibilität (Resultat)	Effektivität
811	Decision to convert primary forest into oil palm plantations	No decision to convert primary forests	R 1.2.		4		4	4	4	**4**
821	Decision to convert rubber and cocoa plantations into oil palm plantations	No decision to convert agricultural land	R 1.1.		4		4	4	4	**4**
845	Breached agreements between land owners and Sabah government	Avoidance of breached agreements between land owners and Sabah government	7.5.	7.5.1	4		4	4	4	**4**
849	Large web of complex interactions between actors	Interactions between actors are more structured	6.2.	6.2.1	4		4	4	4	**4**
				6.2.3	4			2		
856	Decline in income from forest products (NTFP)	Missing income from forest products is compensated	6.4.	6.4.1	4	4	4	4	4	**4**
				6.4.2	4			2		
			7.6.	7.6.3	4	4		4		
				7.6.4	4			2		

865	Greenhouse gas (GHG) emissions	GHG emissions monitoring and reduction by increasing energy efficiency, renewable energy, new plantings	5.4.	5.4.1	3	3	4	2	4	**4**
			5.6.	5.6.1	3	4		3		
				5.6.2	4			3		
				5.6.3	3			1		
			7.8.	7.8.1	3	3		4		
				7.8.2	3			2		
			R2		4	4		4		
873	Control of pest insects	Less use of pesticides through biological pest management	4.5.	4.5.1	4	4	4	4	4	**4**
				4.5.2	4			2		
			4.6.	4.6.1	4	4		3		
				4.6.3	4			3		
				4.6.4	4			1		
				4.6.7	3			1		
896	Decision to convert secondary/overlogged forest into oil palm plantations	No decision to convert secondary/overlogged forest into oil palm plantations	R 1.2.		4		4	4	4	**4**
917	Decision to plant oil palms on peat and unsuitable soils	No decision to convert peat and unsuitable soils to oil palm plantations	R1.4.		4		4	4	4	**4**
			4.3.	4.3.4	3			4		
			4.4.	4.4.2	3			3		
			7.8.	7.8.2	3			2		
930	Low availability of waste-disposal facilities	Waste management plan is implemented	5.3.	5.3.2	4	4	4	4	4	**4**
				5.3.3	4			2		
			8.1.	8.1.1	3	3		3		
939	Non-knowledge and capacity of workers on farms	Increased knowledge capacity	4.6.	4.6.5	4	4	4	3	4	**4**
				4.6.9	4			1		
			4.8.	4.8.1	4	4		4		
952	Low awareness & responsibility of workers & managers for environmentally sustainable	Increased awareness of unsustainable practices	4.6.	4.6.10	4	4	4	1	4	**4**
			4.8.	4.8.1	4	4		4		

	management		5.2.	5.2.3	4	4		2		
			5.3.	5.3.3	4	4		2		
			5.6.	5.6.1	4			3		
				5.6.3	4	4		1		
			6.7.	6.7.1	3	3		4		
			6.13.	6.13.1	3			3		
				6.13.2	3	3		1		
953	Untrained leased workers	Leased workers are trained	4.8.	4.8.1	4		4	4	4	**4**
				4.8.2	3	4		2		
963	Decision to convert other agricultural fields into oil palm plantations	No decision to convert other agricultural fields into oil palm plantations	R1.1		4		4	4	4	**4**
977	Lack of policy on good agricultural practices	Improved policy on Good Agricultural Practices	4.1.	4.1.1	4		4	4	4	**4**
			4.2.	4.2.1	4			2		
1083	Lack of enforcement	Management in compliance with laws	2.1.	2.1.1	4		4	4	4	**4**
				2.1.3	4			2		
1085	Decision to convert timber plantations into oil palm plantations	No decision to convert timber plantations into oil palm plantations	R1.1.		4		4	4	4	**4**
1095	Lack of transparency	Enhanced transparency	1.1.	1.1.1	4		4	2	4	**4**
				1.1.2	4	4		4		
			1.2.	1.2.1	4	4		3		
			2.3	2.3.1	4			3		
				2.3.2	4			1		
				2.3.3	4	4		1		
1111	Decision to convert wetlands into oil palm plantations	No decision to convert shifting cultivation areas into oil palm plantations	R1.1.		4		4	4	4	**4**
1114	Illegal workers and child labour	No illegal and child labour	6.7.	6.7.1	4		4	4	4	**4**
			6.10.	6.10.3	4			2		
			6.12.	6.12.3	3			4		
1118	Lack of public consultations	Stakeholder consultations are conducted	1.2.	1.2.1	4	4	4	3	4	**4**

			2.3.	2.3.2	4	4		1		
			4.4.	4.4.1	4	4		1		
			5.1.	5.1.1	4	4		4		
			6.1.	6.1.3	4	4		4		
			6.2.	6.2.1	4			4		
				6.2.3	4	4		2		
			6.4.	6.4.2	4	4		2		
			7.1.	7.1.1	4	4		4		
			7.3.	7.3.2	4	4		3		
			7.5.	7.5.1	4	4		4		
1120	Unfair compensation when buying land from local people (inadequate land and crop value)	Fair compensation for land sale	6.4.	6.4.1	4	4	4	4	4	**4**
				6.4.2	4			2		
			7.6.	7.6.2	4	4		4		
				7.6.3	4			4		
				7.6.4	4	4		2		
1075	Lack of awareness of law updates or changes in laws	Awareness and implementation of new laws	2.1.	2.1.4	4		4	2	2	**3**
809	Reclassification of state forest reserves	Reduced reclassification of forest reserves	R 1.2.		3		3	4	4	**3**
810	Land-use planning for conversion	Land-use planning towards protection of HCV areas	5.2.	5.2.1	3		3	4	4	**3**
817	Use of heavy machinery for planting and replanting	Reduced impact of use of heavy machinery for planting and replanting	4.3.	4.3.6	3		3	2	3	**3**
			8.1.	8.1.1	3			3		
846	Land disputes	Land disputes are avoided	2.2.	2.2.3	4		4	1	3	**3**
				2.2.4	4	4		3		
			6.2.	6.2.3	3	3		2		
847	Smallholders dependent on big companies	Smallholders are supported by big companies for sustainable production	6.11	6.11.1	4		4	2	2	**3**
				6.11.2	4			2		
850	Corruption (business & politics)	Reduced corruption	1.3.	1.3.1	3	3	3	2	4	**3**

				6.4.1	3			4		
				6.4.2	3			2		
			6.4.	6.4.3	3	3		4		
				7.6.2	3			4		
				7.6.3	3			4		
				7.6.5	3			2		
			7.6.	7.6.6	3	3		2		
				6.4.1	3			4		
			6.4.	6.4.2	3	3		2		
				7.6.2	3		3	4	4	**3**
				7.6.3	3			4		
860	Decreasing opportunities for hunting, fishing, collection of non-timber forest products (NTFP)	Lost opportunities of forest use are compensated	7.6.	7.6.4	3	3		2		
				6.10.2	3			4		
				6.10.3	4		4	2	2	**3**
861	Uneven economic benefits (big vs. small companies)	Evened economic benefits	6.10.	6.10.4	4			2		
				4.5.1	3			4		
868	Cutting of understory vegetation	Understory vegetation is partly maintained for biodiverity	4.5.	4.5.2	3		3	2	4	**3**
870	Uniform palm oil age structure	More diverse palm oil age structure	8.1.	8.1.1	3		3	3	3	**3**
				5.5.1	3			4		
			5.5.	5.5.2	3	3	3	2	4	**3**
875	Removing past vegetation (incl. deliberate illegal fire)	Removal of past vegetation without fire	7.7.	7.7.1	3	3		4		
			4.4.	4.4.2	4	4		3		
			7.2.	7.2.2	3	3		2		
				7.4.1	3		4	2	3	**3**
921	Decision to plant oil palms in riparian systems and flood-prone areas	No decision to convert riparian areas into oil palm plantations	7.4	7.4.2	3	3		4		
929	Decision to plant oil palms in higher altitudes	No desicion to plant oil palms in higher altitudes	7.4.	7.4.1	4		4	2	2	**3**
936	Shift of plantation establishment towards marginal sites (including smallholders and communities	Well-planned implemented land-use managment (including marginal and fragile soils)	7.4.	7.4.2.	3		3	4	4	**3**

986	Fungicide application in nursery	Reduction in chemical use; Alternative management practice	5.6.	5.6.2	3	3	4	3	3	**3**
			4.6.	4.6.1	3	4		3		
				4.6.3	4			3		
				4.6.4	3			1		
				4.6.7	3			1		
988	High fertilizer use	Reduction in chemical fertilizer use; Alternative use of organic fertilizer	5.6.	5.6.2	3		3	3	3	**3**
			4.2.	4.2.4	3			2		
1048	Degazettement of forest reserves	Less degazettement	R1.2.		3		3	4	4	**3**
1049	(Re-)construction of terraces before next rotation	Less reconstruction of terraces due to better planning	7.2.	7.2.1	3	3	3	4	4	**3**
				7.2.2	3			2		
1050	Excavating and flattening of soil	Lower environmental impact of soil excavation and flattening	4.2.	4.2.1	3	3	3	2	4	**3**
			4.3.	4.3.2	3	3		2		
				4.3.6	3			2		
			7.2.	7.2.1	3	3		4		
				7.2.2	3			2		
			8.1.	8.1.1.	3	3		3		
1110	Decision to convert wetlands into oil palm plantations	No decision to convert wetlands into oil palm plantations	4.4	4.4.2	4		4	3	3	**3**
			R1.3.		3			4		
1112	Non-effective and not scale relevant macro land-use planning (regional)	More effective, scale-relevant land use planning on macro scale	5.2.	5.2.2	3		3	4	4	**3**
				5.2.4	3			2		
1113	Non-effective and not scale relevant micro land-use planning (plantations)	More effective, scale-relevant land use planning on micro scale	5.1.	5.1.2	3	3	3	2	4	**3**
				5.1.3	3			2		
			5.2.	5.2.2	3	3		4		
				5.2.4	3			2		
			6.1.	6.1.3	3	3		4		
			7.1.	7.1.2	3	3		2		

843	Loss of native customary rights	Respected customary rights or compensated loss of customary rights	2.3.	2.3.2	4		4	1	1	**2**
862	Higher water usage during palm oil processing	Reduced water usage	4.4.	4.4.1 4.4.4	4 4		4	1 1	1	**2**
922	Hidden pipelines (effluents)	No illegal pipelines	4.4.	4.4.3.	4		4	1	1	**2**
927	Blanket spraying	Reduction in chemical herbicides (alternative management practice)	4.6. 5.1. 6.1. 7.1.	4.6.1 4.6.3 4.6.4 4.6.7 5.1.2 6.1.3 7.1.2	2 4 3 3 3 3 3	 3 3 3 3	3	3 3 1 1 2 4 2	2	**2**
960	Extraction of ground & river water	Minimised extraction of ground and river water	4.4.	4.4.1	3		3	1	1	**2**
987	Irrigation (in oil palm nursery)	Water management plan for irrigation (in oil palm nursery)	4.4.	4.4.1.	3	3	3	1	1	**2**
992	Spraying of understorey vegetation with broad-spectrum herbicides (Glyphosate)	Reduction in usage of chemical herbicides	4.6. 5.1. 6.1. 7.1.	4.6.1 4.6.3 4.6.4 4.6.7 5.1.2 6.1.3 7.1.2	2 4 4 3 3 3 3	 3 3 3 3	3	3 3 1 1 2 4 2	2	**2**
996	Chemical pest management	Reduction in chemicals; Alternative management practice (biological)	4.6.	4.6.1 4.6.3 4.6.4 4.6.7 4.6.8	2 4 4 3 3	 3	3	3 3 1 1 3	2	**2**
1070	Harmful chemicals from palm oil processing are released into environment	Reduction in release of harmful chemicals from PO mills	4.4.	4.4.3	3		3	1	1	**2**

1121	Lack of education institutions for children of foreign workers	Education for foreign children	6.13	6.13.2	4		4	1	1	**2**
863	Large-scale land clearance on 25 years rotation cycle	Economic replanting programme and action plan for continuous improvements in replanting procedures	8.1. 3.1.	8.1.1 3.1.2	3 2		2	3 1	1	**1**
904	Loss of awareness and appreciation of natural forest values incl. ecosystem services	Increasing knowledge, awareness and appreciation of natural forest value, including ecosystem services	6.13.	6.13.2	3		1	1	1	**1**
919	Need for intensifying land use	Optimization for maximum productivity in oil palm plantation using Good Agricultural Practices/Standard Operating Procedures	4.2.	4.2.1	2		2	2	2	**1**
923	Decision to plant oil palms on steep slopes through terracing	No decision to plant oil palms on steep slopes through terracing	4.3. 7.2. 7.4.	4.3.2 7.2.1 7.2.2 7.4.1 7.4.2	1 3 3 3 2	1 3 2	2	2 4 2 2 4	2	**1**
938	Digging drainage channels, building ditches, dikes & canals	Well-planned irrigation and drainage channels, ditches and dikes	4.3. 7.2.	4.3.5 7.2.1 7.2.2	2 2 2	2 2	2	2 4 2	4	**1**
972	Need for increasing efficiency of oil palm fruit production & harvesting	Efficient oil palm fruit production and harvesting	3.1.	3.1.1	2		2	3	3	**1**
990	Biological pest management	Increased biological pest management implemented by well-trained staff as part of IPM	4.5. 4.6.	4.5.2 4.6.1 4.6.2 4.6.3	1 1 1 1	1 1	1	2 3 3 3	3	**1**
995	Control of rat populations	IPM to control rat populations	4.5.	4.5.1 4.5.2	2 2		2	4 2	4	**1**
1057	Cattle for weeding in mature plantation and water buffaloes in wetter plantation terrain	IPM enhances alternatives for weeding such as grazing by cattle of waterbuffaloes	4.5.	4.5.1	2		2	4	4	**1**

Indirekte Ergebnisse

Beitragende Faktoren

ID #	Element	Beinflussendes Element	Einfluss	Effektivität des beeinflussenden Resultats	Indirektes Resultat	Veränderungspotential	Plausibilität (mittlere Effektivität der beeinflussenden Resultate)	Plausibilität (insgesamt)	Effektivität
923	Decision to plant oil palms on steep slopes through terracing	Well-planned implemented land-use managment (including marginal and fragile soils)	**2**	3	Less oil palms planted on steep slopes	2	3	3	**1**
924	Increased dependency on buying food at local markets instead of forest	Missing sources of food (e.g. deriving from forests) are compensated	1	3	Increased dependency on buying food at local markets instead of forest	1	3	2	**1**
993	Spraying in cycles	Reduction in usage of chemical herbicides	1	2	Increased spraying in cycles	1	2	2	**1**
1045	Machines for chopping old palms	Economic replanting programme and action plan for continuous improvements in replanting procedures	2	1	Increased mechanisation to maximise economic profitability	2	1	1	**1**
820	Timber companies engage in oil palm business	Lowered incentive to establish oil palm plantations	3	2	Less timber companies engage in oil palm business	3	2	2	**2**
822	Incentive to establish profitable oil palm plantations	Alternative income opportunities to land development through eco-tourism	3	2	Lowered incentive to establish oil palm plantations	3	2	1	**2**

826	Land use competition incl. displacement of people	Land-use planning towards protection of HCV areas	3	3	Important social or cultural areas are protected	3	3	2	**2**
837	High revenues from land development (e.g. plantations)	Stable tourism industry	3	2	Alternative income opportunities to land development through eco-tourism	3	2	2	**2**
875	Removing past vegetation (incl. deliberate illegal fire)	No need to open new agricultural fields but buying food at market	3	3	No removal of prior vegetation for establishment of agricultural fields	3	3	2	**2**
900	Non-knowledge	Education for foreign children	3	2	Reduced non-knowledge	3	2	2	**2**
		Higher capacity and attention for research	3	2					
915	Impairment of sustainable development (e.g. eco-tourism)	Improved stability and reduced uncertainty	3	3	Increased sustainable development including eco-tourism	3	3	2	**2**
921	Decision to plant oil palms in riparian systems and flood-prone areas	Well-planned implemented land-use managment (including marginal and fragile soils)	3	3	Less oil palms covering riparian and flood-prone areas	3	2	2	**2**
		Reduced incentive to develop oil palm plantations at marginal sites	3	2					**2**
945	Retaliatory killing of animals	Reduced potential of conflicts between humans and animals/wildlife	3	2	Reduced retaliatory killing of animals	3	2	2	**2**
954	Conflicts between humans & animals/wildlife	Important social or cultural are protected	3	2	Reduced potential of conflicts between humans and animals/wildlife	3	2	2	**2**
1021	Smallholder engage in oil palm business	Lowered incentive to establish oil palm plantations	3	2	Less smallholders engage in oil palm business	3	2	1	**2**
1024	Fluctuating tourist figures	Increased sustainable development including eco-tourism	4	2	Stable tourism industry	4	2	1	**2**
1087	Lack of scientific research on local microclimatic and hydrological change (no database)	Improved stability and reduced uncertainty	3	3	Higher capacity and attention for research	3	3	2	**2**
1124	Incentives for smallholders to develop oil palm plantations at marginal sites	Less smallholders engage in oil palm business	3	2	Reduced incentive to develop oil palm plantations at marginal sites	3	2	1	**2**

831	Property rights concentrated to small number of state-supported corporate actors	Some land stays in customary land ownership or loss of land is compensated	4	3	Communities have property rights	4	3	3	**3**
833	State and customary land delivered to a small but powerful group of private plantation companies	Respected customary rights or compensated loss of customary rights	4	2	Some land stays in customary land ownership or loss of land is compensated	4	2	2	**3**
853	Open new fields for subsistence agriculture	Missing sources of food (e.g. deriving from forests) are compensated	4	3	No need to open new agricultural fields but buying food at market	4	3	2	**3**
857	Reduced sources of food from forests	Missing income from forest products compensated	3	4	Missing sources of food (e.g. deriving from forests) are compensated	3	4	3	**3**
866	Climate change	GHG emissions monitoring and reduction by increasing energy efficiency, renewable energy, new plantings	3	4	Minor climate change mitigation	3	4	4	**3**
914	Instability & uncertainty	Respected customary rights or compensated loss of customary rights	3	2	Improved stability and reduced uncertainty	3	4	3	**3**
		Land disputes are avoided	3	3					
		Management in compliance with laws	3	4					
		Avoidance of breached agreements between land owners and Sabah government	3	4					
		Reduced potential of political conflicts	3	3					
936	Shift of plantation establishment towards marginal sites (including smallholders and communities	Reduced incentive to develop oil palm plantations at marginal sites	4	2	Less conversion of marginal sites (by smallholders)	4	2	2	**3**
		Less smallholders engage in oil palm business	3	2					
958	Poverty	Some land stays in customary land ownership or loss of land is compensated	4	3	Poverty is reduced	4	3	2	**3**
		Fair compensation for land sale	4	4					
1000	Political conflicts	Enhanced transparency	3	4	Reduced potential of political conflicts	3	4	3	**3**

		Poverty is reduced	3	3					
		Land disputes are avoided	3	3					
		Important social or cultural areas are protected	3	2					
1003	Priority towards safeguarding state integrity	Improved stability and reduced uncertainty	3	3	More resources available for environmental issues	3	3	3	**3**
1019	Gap between theory and practice of environmental perfomance of oil palm mills	Strengthened enforcement of environmental regulations	4	4	Improved performance of oil palm mills	4	4	3	**3**
		Management in compliance with laws	4	4					
1129	Lack of enforcement of environmental regulations	Improved policy on Good Agricultural Practices	4	4	Strengthened enforcement of environmental regulations	4	4	4	**4**
		Management in compliance with laws	4	4					
		More resources available for environmental issues	4	3					

Bedrohungen

		Improved policy on Good Agricultural Practices	3	4					
		Optimization for maximum productivity in oil palm plantation using Good Agricultural Practices/Standard Operating Procedures	2						
709	Anthropogenic fragmentation	Well-planned irrigation and drainage channels, ditches and dikes	3	1	Reduced anthropogenic fragmentation	2	4	3	**1**
714	Producing haze from forest fires, plantations & mills	Improved performance of oil palm mills	3	3	Reduction of haze	3	3	2	**2**
716	Agrochemicals run-off	Reduction in large-scale application of chemical herbicides	3	2	Reduced agrochemical run-off	4	2	1	**2**

		Reduction in chemical fertilizer use; Alternative use of organic fertilizer	3	3					
		Increased spraying in cycles	3	1					
		Reduction in chemical pest management; Alternative management practice (biological)	4	2					
718	Reduction of toxification	Reduced agrochemical run-off	4	2	Reduced toxification	4	2	1	**2**
		No release of palm oil mill effluents	4	3					
723	Logging (salvage)	Less degazettement	3	3	Reduced logging	3	3	2	**2**
736	Poisening of wildlife animals	Reduced retaliatory killing of animals	3	2	Reduced poisening of wildlife animals; Prevention of accidential poisening of wildlife by avoidance of spilling, accidents and proper storage; Minimised poisening of wildlife due to conflicts	4	2	1	**2**
		Reduction in chemical pest management; Alternative management practice (biological)	3	2					
		Reduced potential of conflicts between humans and animals/wildlife	4	2					
		Reduced toxification	4	2					
743	Disrupting ground and surface water flow	Well-planned irrigation and drainage channels, ditches and dikes	4	1	Minmise disruption of gound and surface water	4	1	1	**2**
		Minimised extraction of ground and river water	4	2					**2**
744	Building electric fences	Reduced potential of conflicts between humans and animals/wildlife	3	2	Less (electric) fences	3	2	2	**2**
752	Mechanical turn-over of soil layers	Lower environmental impact of soil excavation and flattening	3	3	Reduced turn-over of soil layers	3	3	2	**2**
755	Uncovering/ exposing of soil surface	Reduced impact of use of heavy machinery for planting and replanting	3	3	Reduction on uncovering and soil exposure	3	3	2	**2**

		No removal of prior vegetation for establishment of agricultural fields	3	2					
		Removal of past vegetation without fire	3	3					
		Minimised occurence of fire	3	2					
		Removal of past vegetation without fire	-	3					
		Reduction in large-scale application of chemical herbicides	3	2					
		Increased spraying in cycles	2	1					
		Economic replanting programme and action plan for continuous improvements in replanting procedures	3	1					
758	Manipulation of natural species composition by enhancement of few beneficial species	Reduction in large-scale application of chemical herbicides	3	2	Less manipulation of natural species composition (e.g. in HCVs)	3	2	1	**2**
		Increased spraying in cycles	3	1					
		Increased biological pest management implemented by well-trained staff as part of IPM	2	1					
715	Dumping solid waste	Waste management plan is implemented	3	4	Less solid waste dumping	3	4	4	**3**
717	Releasing palm oil mill effluents	Reduction in release of harmful chemicals from PO mills	4	2	No release of palm oil mill effluents	4	2	2	**3**
753	Exposing water courses	No decision to convert riparian areas into oil palm plantations	4	3	Reduction of exposure of water courses	4	3	2	**3**
		Well-planned irrigation and drainage channels, ditches and dikes	3	1					
		No removal of prior vegetation for establishment of agricultural fields	3	2					

		Removal of past vegetation without fire	-	3						
724	Fire	No removal of prior vegetation for establishment of agricultural fields	4	2	Minimised occurence of fire	4	2	2	**3**	

ISCC

Direkte Ergebnisse

Beitragende Faktoren

ID #	Element	Direktes Resultat	Strategie (Kriterium)	Aktivität (Indikator)	Einfluss der Strategie (Indikator)	Einfluss der Strategie (Kriterium)	Veränderungspotenzial (Einfluss)	Plausibilität (Kriterium)	Plausibilität (Resultat)	Effektivität
811	Decision to convert primary forest into oil palm plantations	No decision to convert primary forests for new plantings of oil palm plantations	1.1.		4		4	4	4	**4**
			1.3.		4			4		
871	International legislation	Improved compliance with international legislation on social issues	4.2.		4		4	4	4	**4**
			4.3.		4			4		
			4.4.		4			4		
			4.6.		4			4		
			4.10.		4			2		

			4.14.		4			2		
			4.15.		4			4		
			4.16.		4			2		
			4.17.		4			2		
			4.18.		4			2		
			4.19.		4			2		
896	Decision to convert secondary/overlogged forest into oil palm plantations	No decision to convert secondary/overlogged forest into oil palm plantations	1.1.		3		4	4	4	**4**
			1.3.		4			4		
			4.8.		4			2		
			4.11.		4			2		
			4.12.		4			2		
			4.21.		4		4	2	4	**4**
			4.22.		4			2		
			6.1.		4			4		
			6.2.		4			4		
914	Instability & uncertainty	Improved stability & reduced uncertainty	6.3.		4			4		
		No decision to convert peatlands for new plantings of oil palm plantations	1.3.		4		4	4	4	**4**
917	Decision to plant oil palms on peat and unsuitable soils		1.4.		4			4		
				2.10.1	4			2		
				2.10.2	4			2		
				2.10.3	4		4	4	4	**4**
				2.10.4	4			2		
930	Low availability of waste-disposal facilities	Waste is managed properly	2.10.	2.10.5	4			2		
			2.8.	2.8.2	4	4		4		
				3.1.6	4		4	4	4	**4**
939	Non-knowledge and capacity of workers on farms	Trained & more aware workers	3.1.	3.1.7	4	4		2		
			2.8.	2.8.2	4	4		4		
	Low awareness & responsibility of workers & managers			3.1.6	4		4	4	4	**4**
952	for environmentally sustainable management	Trained & more aware workers	3.1.	3.1.7	4	4		2		

			2.8.	2.8.2	4	4		4		
				3.1.6	4		4	4	4	**4**
953	Untrained leased workers	Training & increasing awareness of workers	3.1.	3.1.7	4	4		2		
				2.4.1	3			4		
			2.4.	2.4.2	4	3		4		
				2.6.1	3			4		
				2.6.2	4		4	4	4	**4**
				2.6.3	3			4		
		Higher use of organic fertilizer;		2.6.4	4			4		
		Periodic monitoring incl. nutrient management;								
988	High fertilizer use	Efficient nutrient management	2.6.	2.6.7	4	4		4		
			4.8.		4			2		
			4.11.		4			2		
			4.12.		4			2		
			4.21.		4		4	2	4	**4**
			4.22.		4			2		
			6.1.		4			4		
			6.2.		4			4		
1095	Lack of transparency	Improved transparency	6.3.		4			4		
			2.5.	2.5.3	3	3		2		
				2.6.5	4			2		
			2.6.	2.6.6	4	4		4		
				2.8.2	4			4		
			2.8.	2.8.4	4	4		4		
				2.9.1	4		4	4	4	**4**
				2.9.5	4			4		
			2.9.	2.9.6	4	4		2		
				2.10.1	4			2		
				2.10.2	4			2		
1103	Leakage & spillage of PPP due to inappropriate storage	No leakage or spillage of PPP due to proper storage	2.10	2.10.3	4	4		4		

1107	Wastage of nutrients	Reduced wasteage of fertilizer (recycling of biomass & waste products)	2.4.	2.4.2	3	3	4	4	4	**4**
				2.4.5	3			4		
			2.6.	2.6.1	4	4		4		
				2.6.2	4			4		
				2.6.4	4			4		
				2.6.7	4			4		
1108	Large quantities of waste must be collected before pick-up	Reduction and proper storage of waste	2.9.	2.9.7	4	4	4	2	4	**4**
			2.10.	2.10.1	4	4		2		
				2.10.2	4			2		
				2.10.3	4			4		
				2.10.4	4			2		
				2.10.5	4			2		
1110	Decision to convert wetlands into oil palm plantations	No decision to convert wetlands into oil palm plantations	1.3.		4		4	4	4	**4**
1111	Decision to convert shifting cultivation areas into oil palm plantations	No decision to convert shifting cultivation areas into oil palm plantations	1.1.		4		4	4	4	**4**
1114	Illegal workers and child labour	Legal employment; No employment of minor	4.15.		4		4	4	4	**4**
			4.16.		4			2		
1126	National labour legislation	Improved compliance to national (labour) legislation	4.1.		4		4	2	4	**4**
			4.2.		4			4		
			4.3.		4			4		
			4.4.		4			4		
			4.6.		4			4		
			4.10.		4			2		
			4.14.		4			2		
			4.15.		4			4		
			4.16.		4			2		
			4.17.		4			2		
			4.18.		4			2		

			4.19.		4			2		
821	Decision to convert rubber and cocoa plantations into oil palm plantations	No decision to convert rubber and cocoa plantations into oil palm plantations	1.3.		3		3	4	4	**3**
845	Breached agreements between land owners and Sabah government	Legitimated legal land use	5.1.		4		4	3	3	**3**
875	Removing past vegetation (incl. deliberate illegal fire)	No use of fire to clear lands (keep soil organic matter)	2.1 2.3. 2.4.	2.1.1 2.1.2 2.3.2 2.4.3	3 3 3 3	3 3 3	3	3 1 4 4	4	**3**
921	Decision to plant oil palms in riparian systems and flood-prone areas	Riparian zone is kept or restored	2.2.	2.2.1	4		4	2	2	**3**
927	Blanket spraying	Minimised blanket spraying	2.5.	2.5.3	4		4	2	2	**3**
929	Decision to plant oil palms in higher altitudes	No decision to plant oil palm in higher altitudes	1.1. 1.3. 1.4.		3 3 3		3	4 4 4	4	**3**
938	Digging drainage channels, building ditches, dikes & canals	Mitigation measures (siltation control (including soil organic matter)	2.1. 2.3.	2.1.1 2.1.2 2.3.1 2.3.2	3 3 3 3	3 3	3	3 1 2 4	4	**3**
960	Extraction of ground & river water	Water catchment areas are kept	2.5.	2.5.2 2.5.3	3 4		4	4 2	2	**3**
987	Irrigation (in oil palm nursery)	Efficient water usage (drip irrigation); Nursery: new technology "G-Drip" to reduce water usage/wastage	2.5.	2.5.2 2.5.3	3 4		4	4 2	2	**3**
990	Biological pest management	Application of biological control; Census & Detection technique; increased diversity of plants	2.7. 2.8.	2.7.2 2.7.3 2.7.4 2.8.10	4 3 2 3	4 3	4	2 2 2 2	2	**3**
992	Spraying of understorey vegetation with broad-spectrum herbicides (Glyphosate)	Minimised spraying and use of chemicals	2.5.	2.5.1 2.5.3	3 3		3	4 2	4	**3**

996	Chemical pest management	Minimize usage of pesticide; Census & Detection techniques	2.5. 2.7. 2.8.	2.5.3 2.7.2 2.7.3 2.7.4 2.8.10	3 4 3 2 3	3 4	4	2 2 2 2 2	2	**3**
1050	Excavating and flattening of soil	Excavating and flattening of soil only when necessary (mitigation measures (including soil organic matter)	2.1. 2.3.	2.1.1 2.1.2 2.3.1 2.3.2	3 3 3 3	3 3	3	3 1 2 4	4	**3**
1075	Lack of awareness of law updates or changes in laws	Awareness and implementation of new laws	5.2.		4		4	3	3	**3**
1082	Too many sub-regulations	Improved compliance to sub-regulations	4.7. 5.2.		3 4		4	4 3	3	**3**
1102	Lack of monitoring and reporting	Monitoring and reporting is ensured	3.1.	3.1.5 3.1.4	3 4		4	2 2	2	**3**
1120	Unfair compensation when buying land from local people (inadequate land and crop value)	Adequate compensation for communities, users and land owners	4.9.		4		4	2	2	**3**
944	Local communities extract timber illegally	Reduction in illegal timber extraction by local communities	4.9.		3		3	2	2	**2**
1104	Introduction of invasive species	Reduced introduction of invasive species	2.1.	2.1.3	3		3	1	1	**2**
1105	Eventually planting leguminous cover crops	Planting leguminous cover crops	2.3	2.3.1	3		3	2	2	**2**
873	Control of pest insects	Apllication of IPM (permitted insecticides & biological pest management) to control pest insects	2.7. 2.8.	2.7.4 2.8.3 2.8.10	1 2 2	1 2	1	2 4 2	2	**1**
923	Decision to plant oil palms on steep slopes through terracing	Decision to plant oil palms on steep slopes only through terracing	2.3.	2.3.2	1		1	4	4	**1**
995	Control of rat populations	Application of IPM (permitted rodenticides & biological pest management) to control rat population	2.7. 2.8.	2.7.4 2.8.3 2.8.10	1 2 2	1 2	1	2 4 2	2	**1**

1058	Mulching for grass growth reduction and soil moisture increase, soil pH, reduction of soil temperature	Practice mulching (evenly distributed EFB)	2.4.	2.4.2	1		1	4	4	1
1049	(Re-)construction of terraces before next rotation	Reconstruction of terraces only when necessary (mitigation measures (including soil organic matter)	2.1.	2.1.1	4	3	2	3	2	1
				2.1.2	3			1		
			2.3.	2.3.1	2	2		2		
				2.3.2	2			4		

Indirekte Ergebnisse

Beitragende Faktoren

ID #	Element	Beinflussendes Element	Einfluss	Effektivität des beeinflussenden Resultats	Indirektes Resultat	Veränderungspotential	Plausibilität (mittlere Effektivität der beeinflussenden Resultate)	Plausibilität (insgesamt)	Effektivität
1109	Lack of knowledge about waste separation	Waste is managed properly	4	4	Waste reduction, reuse and recycling	4	4		**4**
1128	Illegal workers are less responsible and impact communities	Legal employment; No employment of minor	4	4	More responsibility of workers on farm	4	4		**4**

831	Property rights concentrated to small number of state-supported corporate actors	Some land stays in customary land ownership	4	3	Communities have property rights	4	3		**3**
833	State and customary land delivered to a small but powerful group of private plantation companies	Native customary rights are repected	4	2	Some land stays in customary land ownership	4	2		**3**
846	Land disputes	Communities have property rights	4	3	Land disputes are prevented	4	3		**3**
		Adequate compensation for communities, users and land owners	3	3					
914	Instability & uncertainty	Political conflicts are prevented	4	3	Improved stability and reduced uncertainty	4	3	2	**3**
		Strengthened enforcement	4	3					
958	Poverty	Communities have property rights	3	3	Poverty is reduced	4	4	3	**3**
		Opportunities for hunting, fishing, collection of non-timber forest products (NTFP) remain	3	2					
		Improved compliance to national (labour) legislation	4	4					
		Adequate compensation for communities, users and land owners	4	3					
1000	Political conflicts	Land disputes are prevented	3	3	Political conflicts are prevented	3	4	3	**3**
		Poverty is reduced	3	4					
1019	Gap between theory and practice of environmental performance of oil palm mills	Strengthened enforcement of environmental regulations	4	3	Improved performance of oil palm mills	4	3	2	**3**
1083	Lack of enforcement	Improved compliance to sub-regulations	4	3	Strengthened enforcement	4	4	3	**3**
		Improved compliance with international legislation on social issues	4	4					
1097	Unnoticed leakage of oil	Monitoring and reporting is ensured	4	3	Oil leakage is detected and stopped	4	3	2	**3**
1129	Lack of enforcement of environmental regulations	Strengthened enforcement	4	3	Strengthened enforcement of environmental regulations	4	3	2	**3**
		Awareness and implementation of new laws	4	3					

843	Loss of native customary rights	Legitimated legal land use	4	3	Native customary rights are repected	4	3			**3**
950	Scarcity of land (arable land)	Less land use change	3	2	More arable land available (less covered by oil palm plantations	3	4	3		**3**
		No decision to convert shifting cultivation areas into oil palm plantations	3	4						
		No decision to convert other agricultural fields into oil palm plantations	3	3						
		No decision to convert primary forests for new plantings of oil palm plantations	3	4						
		No decision to convert secondary/overlogged forest into oil palm plantations	3	4						
		No decision to convert rubber and cocoa plantations into oil palm plantations	3	3						
		No decision to convert peatlands for new plantings of oil palm plantations	3	4						
		No decision to plant oil palm in higher altitudes	3	3						
		Riparian zone is kept or restored	3	3						
		No decision to convert wetlands into oil palm plantations	3	4						
822	Incentive to establish profitable oil palm plantations	Stable tourism industry	3	2	Lower incentive to establish oil palm plantations	3	2	1		**2**
826	Land use competition incl. displacement of people	More arable land available (less covered by oil palm plantations	4	2	Less competition for land	4	2	1		**2**
854	Diminishing forest products and services	Reduction in illegal timber extraction by local communities	3	2	More remaining forest products and services	3	3	2		**2**
		Communities have property rights	3	3						

860	Decreasing opportunities for hunting, fishing, collection of non-timber forest products (NTFP)	More remaining forest products and services	3	2	Opportunities for hunting, fishing, collection of non-timber forest products (NTFP) remain	3	2		**2**
865	Greenhouse gas (GHG) emissions	No use of fire to clear lands (keep soil organic matter	3	3	Local reduction in greenhouse gas emissions	3	3	2	**2**
866	Climate change	Local reduction in greenhouse gas emissions	3	2	Reduced contribution to global climate change	3	2	1	**2**
915	Impairment of sustainable development (e.g. eco-tourism)	Improved stability and reduced uncertainty	3	3	Increased sustainable development including eco-tourism	3	3	2	**2**
954	Conflicts between humans & animals/wildlife	Less competition for land	4	2	Less conflicts between humans and animals/wildlife	4	2	1	**2**
973	Small-scale timber extraction	Reduction in illegal timber extraction by local communities	4	2	Reduced small-scale timber extraction	4	2	1	**2**
980	Frequent and motorised transport of yield	-	4	1	Reduced usage of motor vehicles (using buffaloes etc.)	4	1		**2**
985	Higher vulnerability to fungi infections of lab-palms	-	4	1	Awareness rising for fungicide reduction in the future	4	1		**2**
986	Fungicide application in nursery	-	4	1	Ongoing research to replace chemicals	4	1		**2**
1014	Income opportunities	Stable tourism industry	3	2	Increased income opportunities	3	2	1	**2**
1024	Fluctuating tourist figures	Increased sustainable development including eco-tourism	4	2	Stable tourism industry	4	2	1	**2**

1070	Harmful chemicals from palm oil processing are released into environment	Oil leakage is detected and stopped	3	3	Less harmful chemicals are released from palm oil mills	3	3	2	**2**
	Land use change – oil palm establishment and maintenance	Lower incentive to establish oil palm plantations	4	2	Less land use change	4	2	1	**2**
933	Frequent movements of workers within plantations	Higher use of organic fertilizer; Periodic monitoring incl. nutrient management; Efficient nutrient management	1	4	Reduced movements of workers in plantations	1	4		**1**
		Almost exclusively spraying in cycles	2	2					
957	Dense road network in oil palm plantations	Reduced usage of motor vehicles (using buffaloes etc.)	3	1	Observation of guidelines on Good Agricultural Practices for road contruction and usage	2	2	1	**1**
		Frequent movements of workers within plantations	1	4					
993	Spraying in cycles	Minimised spraying and use of chemicals	2	3	Almost exclusively spraying in cycles	2	3		**1**

Bedrohungen

714	Producing haze from forest fires, plantations & mills	Minimised occurence of fire	4	3	Reduction of haze	4	3	2	**3**
715	Dumping solid waste	Waste is managed properly	4	4	Less solid waste dumping	4	4	3	**3**
724	Fire	No use of fire to clear lands (keep soil organic matter)	4	3	Minimised occurence of fire	4	3	2	**3**
726	Thermal pollution	No release of palm oil mill effluents	4	2	Reduced thermal pollution	4	2		**3**
		Exposure of water courses is reduced	4	2					
736	Poisoning of wildlife animals	Less conflicts between humans and animals/wildlife	4	2	Prevention of accidential poisening of wildlife by avoidance of spilling, accidents and	4	2		**3**
		Reduced toxification	4	2					

					proper storage; Minimised poisening of wildlife due to conflicts				
717	Releasing palm oil mill effluents	Less harmful chemicals are released from palm oil mills	4	2	No release of palm oil mill effluents	4	2		**3**
755	Uncovering/ exposing of soil surface	Less clearance of land for oil palm plantations & rotation	4	2	Exposure of soil surface is minimised	4	2		**3**
		Planting leguminous cover crops	4	2					
716	Agrochemicals run-off	Minimised blanket spraying	3	3	Reduced agrochemical run-off	3	4	3	**3**
		Higher use of organic fertilizer; Periodic monitoring incl. nutrient management; Efficient nutrient management	3	4					
		Minimize usage of pesticide; Census & Detection techniques	3	3					
		Apllication of IPM (permitted insecticides & biological pest management) to control pest insects	3	1					
		Application of IPM (permitted rodenticides & biological pest management) to control rat population	3	1					
		Application of biological control; Census & Detection technique; increased diversity of plants	3	3					
705	Land clearance for oil palm & rubber plantation rotation	No use of fire to clear lands (keep soil organic matter)	3	3	Less clearance of land for oil palm plantations & rotation	3	3	2	**2**
708	Vigorous spread of diseases	Less land use change	4	2	Reduced spread of diseases	4	2	1	**2**

709	Anthropogenic fragmentation	Observation of guidelines on Good Agricultural Practices for road contruction and usage	3	1	Minimised anthropogenic fragmentation	3	1	1	**2**
710	Changing species composition through expansion of invasive/exotic species (esp. in plantations)	Reduced introduction of invasive species	4	2	Reduced spread of invasive species	4	2	1	**2**
752	Mechanical turn-over of soil layers	Less clearance of land for oil palm plantations & rotation	3	2	Minimised turn-over of soil layers	3	3	2	**2**
		Excavating and flattening of soil only when necessary (mitigation measures (including soil organic matter)	3	3					
718	Toxification	Reduced agrochemical run-off	4	2	Reduced toxification	4	2	1	**2**
719	Prolonged droughts	Water catchment areas are kept	3	3	Local reduction of prolongued droughts e.g. through HCVs	3	3	2	**2**
720	Extraction of nutrient rich biomass (incl. oil palm fruit bunches)	Higher use of organic fertilizer; Periodic monitoring incl. nutrient management; Efficient nutrient management	3	4	More intense harvesting of oil palm fruits in existing plantations; Biomass is brought back into the field (EFB)	3	3	2	**2**
		Less land use change	2	2					
722	Reduced precipitation	Less land use change	3	2	Local reduction of prolongued droughts e.g. through HCVs	3	2	1	**2**
737	More frequent, severe & prolonged floods	Less land use change	3	2	Local reduction of floods e.g. through HCVs	3	2	1	**2**
738	Altered rainfall & run-off patterns	Less land use change	3	2	Local reduction altered rainfall & run-off patterns e.g. through HCVs	3	2	1	**2**

739	Sea level rise	Less land use change	3	2	Local reduction of sea level rise e.g. through HCVs	3	2	1	**2**
740	Increase in air temperature	Less land use change	3	2	Local reduction of increased air temperature e.g. through HCVs	3	2	1	**2**
743	Disrupting ground and surface water flow	Mitigation measures (siltation control (including soil organic matter)	3	3	Minimised disruption of (ground) water flow	3	3	2	**2**
		Water catchment areas are kept	3	3					
744	Building electric fences	Less conflicts between humans and animals/wildlife	3	2	No building of (electric) fences	3	2		**2**
745	Roadkills (in- & outside of plantations)	Observation of guidelines on Good Agricultural Practices for road contruction and usage	3	1	Less roadkills	3	1	1	**2**
751	Compacting soils	Excavating and flattening of soil only when necessary (mitigation measures (including soil organic matter)	3	3	Reduced/minimised compaction of soils	3	3	2	**2**
753	Exposing water courses	Less clearance of land for oil palm plantations & rotation	4	2	Exposure of water courses is reduced	4	2	1	**2**
		Mitigation measures (siltation control (including soil organic matter)	3	3					
754	Irregular and unpredictable floods and droughts	Less land use change	3	2	Local reduction of unpredictable floods and droughts e.g. through HCVs	3	2	1	**2**
758	Manipulation of natural species composition by enhancement of few beneficial species	Minimised blanket spraying	4	3	Minimised manipulation of natural species composition (e.g. in HCVs)	3	2	1	**2**
		Almost exclusively spraying in cycles	2	1					

Tabelle 5: Ergebnistabellen der verdrängungsverstärkenden Faktoren

RSPO-RED

Reinforcing factor	Element	Effectiveness	
		direct	indirect
Corruption	Corruption (business & politics)	3	
Government	Loss of native customary rights	2	
	High revenues from land development (e.g. plantations)	2	
	Loss of native customary rights	2	
	Political conflicts	3	
	Unfair compensation when buying land from local people (inadequate land and crop value)	3	
	State and customary land delivered to a small but powerful group of private plantation companies	3	
	Land disputes	3	3
	Breached agreements between land owners and Sabah government	4	
	Lack of policy on good agricultural practices	4	
	Incentive to establish profitable oil palm plantations		2
	Property rights concentrated to small number of state-supported corporate actors		3
	Greenhouse gas (GHG) emissions		3
	Lack of enforcement of environmental regulations		4
Companies engage in oil palm business	Timber companies engage in oil palm business		2
Labour migration	Illegal workers and child labour	4	

Smallholder engage in oil palm business	Incentives for smallholders to develop oil palm plantations at marginal sites		2
	Smallholder engage in oil palm business		2
Direct LUC	Decision to convert other agricultural fields into oil palm plantations	4	
	Decision to convert rubber and cocoa plantations into oil palm plantations	4	
	Decision to convert secondary/over logged forest into oil palm plantations	4	
	Decision to convert other agricultural fields into oil palm plantations	4	
	Decision to convert primary forest into oil palm plantations	4	
Non-knowledge	Loss of awareness and appreciation of natural forest values incl. ecosystem services	1	
	Lack of education institutions for children of foreign workers	2	
	Lack of awareness of law updates or changes in laws	3	
	Lack of transparency	3	
	Untrained leased workers	4	
	Low awareness & responsibility of workers & managers for environmentally sustainable management	4	
	Non-knowledge and capacity of workers on farms	4	
	Lack of scientific research on local microclimatic and hydrological change (no database)		2
	Non-knowledge		2
Scarcity of arable land	Need for intensifying land use	1	
	Need for increasing efficiency of oil palm fruit production & harvesting	1	
	Non-effective and not scale relevant micro land-use planning (plantations)	3	

	Non-effective and not scale relevant macro land-use planning (regional)	3	
Shift to marginal sites	Shift of plantation establishment towards marginal sites (including smallholders and communities)	3	3
Site preparation for cultivation	Decision to plant oil palms on steep slopes through terracing	1	1
	Decision to convert wetlands into oil palm plantations	3	
	(Re-)construction of terraces before next rotation	3	
	Decision to plant oil palms in higher altitudes	3	
	Decision to plant oil palms in riparian systems and flood-prone areas	3	2
	Decision to convert timber plantations into oil palm plantations	4	
	Decision to convert wetlands into oil palm plantations	4	
	Decision to plant oil palms on peat and unsuitable soils	4	
High usage of fertilizer	High fertilizer use	3	
Unsustainable land management	Biological pest management	1	
	Cattle for weeding in mature plantation and water buffaloes in wetter plantation terrain	1	
	Digging drainage channels, building ditches, dikes & canals	1	
	Large-scale land clearance on 25 years rotation cycle	1	
	Extraction of ground & river water	2	
	Spraying of understory vegetation with broad-spectrum herbicides (Glyphosate)	2	
	Chemical pest management	2	
	Harmful chemicals from palm oil processing are released into environment	2	

Blanket spraying	2	
Higher water usage during palm oil processing	2	
Irrigation (in oil palm nursery)	2	
Hidden pipelines (effluents)	2	
Degazettement of forest reserves	3	
Removing past vegetation (incl. deliberate illegal fire)	3	
Uniform palm oil age structure	3	
Cutting of understory vegetation	3	
Excavating and flattening of soil	3	
Fungicide application in nursery	3	
Use of heavy machinery for planting and replanting	3	
Low availability of waste-disposal facilities	4	
Machines for chopping old palms		1
Anthropogenic fragmentation		1
Spraying in cycles		1
Lack of scientific research on local microclimatic and hydrological change (no database)		2
Agrochemicals run-off		2
Producing haze from forest fires, plantations & mills		2
Fire		2

	Logging (salvage)		2
	Reduction of toxification		2
	Building electric fences		2
	Poisoning of wildlife animals		2
	Retaliatory killing of animals		2
	Mechanical turn-over of soil layers		2
	Disrupting ground and surface water flow		2
	Uncovering/ exposing of soil surface		2
	Manipulation of natural species composition by enhancement of few beneficial species		2
	Conflicts between humans & animals/wildlife		2
	Priority towards safeguarding state integrity		3
	Exposing water courses		3
	Releasing palm oil mill effluents		3
	Dumping solid waste		3
	Removing past vegetation (incl. deliberate illegal fire)		3
	Gap between theory and practice of environmental performance of oil palm mills		3
	Lack of enforcement of environmental regulations		4
Ecological effects	Climate change		3
	Greenhouse gas (GHG) emissions	4	

Loss of previous (natural) resource use	Decreasing opportunities for hunting, fishing, collection of non-timber forest products (NTFP)	3	
	Lack of public consultations	4	
	Decline in income from forest products (NTFP)	4	
	Increased dependency on buying food at local markets instead of forest		1
	Reduced sources of food from forests		3
Communities resettlement	Land use competition incl. displacement of people		2
Poverty	Uneven economic benefits (big vs. small companies)	3	
	Smallholders dependent on big companies	3	
	Poverty		3
Displacement	Open new fields for subsistence agriculture		3

ISCC

Reinforcing factor	Element	Effectiveness direct	Effectiveness indirect
Government	Unfair compensation when buying land from local people (inadequate land and crop value)	3	
	Breached agreements between land owners and Sabah government	3	
	Loss of native customary rights		2
	Incentive to establish profitable oil palm plantations		2
	Political conflicts		3
	Land disputes		3
	State and customary land delivered to a small but powerful group of private plantation companies		3
	Lack of enforcement of environmental regulations		3
	Gap between theory and practice of environmental performance of oil palm mills		3
	Property rights concentrated to small number of state-supported corporate actors		3
Direct LUC	Removing past vegetation (incl. deliberate illegal fire)	3	
	Decision to convert rubber and cocoa plantations into oil palm plantations	3	
	Land use change – oil palm establishment and maintenance		2
	Land clearance for oil palm & rubber plantation rotation		2
Labour migration	Frequent movements of workers within plantations		1
	Illegal workers are less responsible and impact communities		4
Non-knowledge	Low awareness & responsibility of workers & managers for environmentally sustainable management	4	
	Non-knowledge and capacity of workers on farms	4	
	Untrained leased workers	4	

	Illegal workers are less responsible and impact communities		4
	Lack of knowledge about waste separation		4
Building of infrastructur	Dense road network in oil palm plantations		1
Scarcity of arable land	Scarcity of land (arable land)		2
Site preparation for cultivation	Decision to plant oil palms on steep slopes through terracing	1	
	(Re-)construction of terraces before next rotation	2	
	Decision to plant oil palms in higher altitudes	3	
	Decision to plant oil palms in riparian systems and flood-prone areas	3	
	Decision to convert shifting cultivation areas into oil palm plantations	4	
	Decision to convert wetlands into oil palm plantations	4	
	Decision to plant oil palms on peat and unsuitable soils	4	
	Decision to convert secondary/over logged forest into oil palm plantations	4	
	Decision to convert primary forest into oil palm plantations	4	
High usage of fertilizer	High fertilizer use	4	
Unsustainable land management	Mulching for grass growth reduction and soil moisture increase, soil pH, reduction of soil temperature	1	
	Removing past vegetation (incl. deliberate illegal fire)	3	
	Blanket spraying	3	
	Digging drainage channels, building ditches, dikes & canals	3	
	Extraction of ground & river water	3	
	Spraying of understorey vegetation with broad-spectrum herbicides (Glyphosate)	3	

Chemical pest management	3	
Excavating and flattening of soil	3	
Introduction of invasive species	3	
Wastage of nutrients	4	
Low availability of waste-disposal facilities	4	
Leakage & spillage of PPP due to inappropriate storage	4	
Spraying in cycles		1
Manipulation of natural species composition by enhancement of few beneficial species		2
Exposing water courses		2
Roadkills (in- & outside of plantations)		2
Building electric fences		2
Disrupting ground and surface water flow		2
Extraction of nutrient rich biomass (incl. oil palm fruit bunches)		2
Changing species composition through expansion of invasive/exotic species (esp. in plantations)		2
Anthropogenic fragmentation		2
Vigorous spread of diseases		2
Land clearance for oil palm & rubber plantation rotation		2
Harmful chemicals from palm oil processing are released into environment		2
Conflicts between humans & animals/wildlife		2
Releasing palm oil mill effluents		2
Fire		3

	Uncovering/ exposing of soil surface	3
	Mechanical turn-over of soil layers	3
	Agrochemicals run-off	3
	Poisoning of wildlife animals	3
	Thermal pollution	3
	Producing haze from forest fires, plantations & mills	3
	Unnoticed leakage of oil	3
	Poisoning of wildlife animals	3
	Dumping solid waste	3
Ecological effects	Climate change	2
	Greenhouse gas (GHG) emissions	2
	Irregular and unpredictable floods and droughts	2
	Increase in air temperature	2
	Sea level rise	2
	Compacting soils	2
	Reduced precipitation	2
	Toxification	2
	Prolonged droughts	2
	More frequent, severe & prolonged floods	2
	Altered rainfall & run-off patterns	2
	Thermal pollution	3

Loss of previous resourc use	Decreasing opportunities for hunting, fishing, collection of non-timber forest products (NTFP)		2
	Diminishing forest products and services		2
Community resettlemen	Land use competition incl. displacement of people		2
Poverty	Income opportunities		2
	Poverty		3
Displacement	Local communities extract timber illegally	2	

Erfolgskontrollbericht

Zuwendungsempfänger: **WWF Deutschland**	Förderkennzeichen: **22010113**

Vorhabenbezeichnung: **Was bewirken Zertifizierungssysteme für Biokraftstoffe vor Ort (WIESO)?** Ermittlung der ökologischen Wirkungen (inkl. Verdrängungseffekte) ausgewählter Kriterien der Nachhaltigkeitsstandards RSPO und ISCC zur Biomasseproduktion für Biokraftstoff in Malaysia

Laufzeit des Vorhabens: **01.11.2014** bis **31.12.2015**

Berichtszeitraum: **01.11.2014** bis **31.12.2015**

1. Beitrag zu den förderpolitischen Zielen

Das Projekt geht vor allem auf den Leitgedanken der Bioökonomie-Politikstrategie des BMEL ein, welcher besagt, dass die Bioökonomie den wachsenden gesellschaftlichen Anforderungen an die Art der Produktion von Biomasse Rechnung tragen muss. Dies bezieht sich auf den Umwelt-, Klima-, Natur- und Tierschutz sowie auf die Einhaltung sozialer Standards. Weiterhin unterstützt das Projekt den Leitgedanken, die Anwendung von Nachhaltigkeitsstandards in den Produzentenländern auszuweiten und auf die Überprüfung ihrer Einhaltung hinzuwirken. Das Projekt befördert zudem das Zusammenwirken politischer, wirtschaftlicher, wissenschaftlicher, ökologischer und sozialer Akteure, insbesondere auch in den Anbauländern, da die vorgeschlagene Methodik die Einbeziehung verschiedener Akteure ermöglicht bzw. vorantreibt. Durch die wissenschaftliche Analysemethode wird eine Grundlage zur Überprüfung und Weiterentwicklung der betrachteten Zertifizierungsstandards für Politik und Wirtschaft geschaffen; für die breite Öffentlichkeit wird zudem transparente und unabhängige Information bereitgestellt. Konkret werden die folgenden förderpolitischen Ziele unterstützt:

- Nachhaltige Erzeugung und Bereitstellung nachwachsender Rohstoffe und biobasierter Erzeugnisse inklusive nachhaltige Produktion von Industrie- und Konsumgütern sowie von Energie und Energieträgern;
- Effiziente und umweltschonende Ressourcennutzung, einschließlich der Vermeidung von Treibhausgasen bzw. deren Bindung und dem Erhalt der natürlichen Ressourcen (Biodiversität) Entlastung der Umwelt durch Ressourcenschutz, umweltverträgliche Produkte und CO_2-Emissionsminderung;
- Entwicklung von umsetzbaren Nachhaltigkeitskonzepten sowie möglichst Sektor-übergreifenden Nachhaltigkeitsstandards im internationalen Kontext;
- Bessere Wahrnehmung globaler Verantwortung für eine umwelt- und sozialverträgliche Gestaltung der biobasierten Wirtschaft;
- Stärkung der internationalen Zusammenarbeit;
- Ausbau von internationalen Forschungs-, Technologie- und Rohstoffkooperationen;
- Verbesserung des gesamtgesellschaftlichen Dialogs zu den Potenzialen einer nachhaltigen Bioökonomie.

Das vorgestellte Verbundvorhaben unterstützt die Umsetzung des Förderprogramms „Nachwachsende Rohstoffe" des BMEL, indem es die ökologische Wirksamkeit der unter RSPO-RED und ISCC zertifizierten Palmölproduktion im malaysischen Sabah untersucht. Dabei werden die mit dem Ölpalmenanbau zusammenhängenden wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen zunächst in systemischer Weise theoretisch untersucht und in einer empirischen Analyse überprüft, um Anpassungsmaßnahmen zur Weiterentwicklung der betrachteten Standards zu erarbeiten.

Empfehlungen des Projekts, hätte eine Stärkung der Glaubwürdigkeit und damit eine Steigerung der Nachfrage nach zertifiziertem Palmöl und eine nachhaltigere Produktion zur Folge.

Im Umkehrschluss trägt die Volkswirtschaft in den Produktionsländern einen langfristigen Schaden davon, wenn Ökosysteme als natürliche Lebensgrundlage durch eine nicht-nachhaltige Produktion von Palmöl irreversibel geschädigt werden und das Land dauerhaft degradiert ist.

Einen weiteren wirtschaftlichen Nutzen können die Ergebnisse für die das Projekt ausführende Stelle an der HNEE, das Centre for Econics and Ecosystem Management, haben. Die Anwendung der Methode in weitere Drittmittelprojekte führt zur Einwerbung zusätzlicher Fördermittel und Aufträge.

3.3. Wissenschaftliche und/oder technische Erfolgsaussichten nach Projektende (mit Zeithorizont)

Die wissenschaftlichen Erfolgsaussichten von ECOSEFFECT werden als besonders groß eingeschätzt, da für Zertifizierungssysteme bisher noch keine geeignete Methode zur Überprüfung der ökologischen Wirksamkeit vorliegt, die der Komplexität von Nachhaltigkeitsstandards und den ökologischen Systemen in denen sie eingesetzt werden, gerecht wird. Allerdings erscheint die Entwicklung einer geeigneten Software extrem wichtig, um die praktische Einsetzbarkeit der Methodik und damit die Anwendungsfreundlichkeit zu erhöhen. Dadurch kann die Ausarbeitung wichtiger Zwischen- und Endergebnisse deutlich vereinfacht bzw. automatisiert und beschleunigt werden. Es wird davon ausgegangen, dass die Nachfrage nach einem Verfahren, wie ECOSEFFECT zur Überprüfung der Effektivität von Nachhaltigkeitsstandards sehr hoch ist, da die Zahl der Nachhaltigkeitsstandards und Ecolables weiterhin steigt, eine vergleichbare Methode aber bislang nicht eingesetzt wird. Um einen selbständigen Einsatz der Methode auch durch andere Anwender zu fördern, ist es neben einer Softwareentwicklung weiterhin erforderlich, eine entsprechende Anleitung, zum Beispiel in Form eines Handbuchs, zur Verfügung zu stellen. Weiterhin kann die Einführung zur Anwendung von Methode und Software im Rahmen von Workshops, auf Tagungen und Konferenzen erfolgen. Handbuch und Software könnten ca. innerhalb eines Dreivierteljahres realisiert werden, wenn entsprechende finanzielle Ressourcen bereitstünden.

Die mit Hilfe der ECOSEFFECT-Methode erlangten Befunde zur theoretischen Wirkungs- und Verdrängungsanalyse sollen anhand von Indikatoren im Rahmen eines Folgeprojekts empirisch gemessen werden. Unterstützt durch eine Vor-Ort-Analyse können Schlussfolgerungen bzgl. der realen Auswirkungen der Zertifizierung auf die Ökosysteme erlangt und daraus resultierende Empfehlungen ausgesprochen werden.

Das Interesse an Methode und Ergebnissen ist sehr groß. Die Veröffentlichung und Verbreitung der Methode und Befunde auf Konferenzen und in wissenschaftlichen Fachzeitschriften in gegebenem Kontext ist in Vorbereitung. Die Methodik und die entsprechenden Ergebnisse tragen maßgeblich zur allgemein geforderten Transparenz von Nachhaltigkeitsstandards bei.

Das gesammelte Wissen über die Wechselwirkung und Relevanz komplex wechselwirkender Faktoren, die für die Situation in Bezug auf Ölpalmplantagen und die Biodiversität in Sabah ausschlaggebend sind, stellt eine wertvolle Sammlung an konsolidiertem und neu erlangten Grundlagenwissen dar. Es kann auch zu anderen Forschungsvorhaben einen wichtigen Beitrag leisten. Die unabhängige und angewandte Forschung sowie die Zusammenarbeit mit Standard- und Zertifizierungsorganisationen fördern den Transfer von Forschungsergebnissen und Produktstrategien.

4. Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben

Nicht zutreffend.

5. Präsentationsmöglichkeiten für mögliche Nutzer

Erfolgte Veröffentlichungen der Ergebnisse:

- Präsentation des methodischen Ansatzes und der ersten Zwischenergebnisse auf dem 27. International Congress for Conservation Biology und 4. European Congress for Conservation Biology im August 2015 in Montpellier.
- Präsentation des methodischen Ansatzes auf der Conservation Coaches Network Global Rally im September 2015 in Spanien.[2]
- Die Zwischenergebnisse wurden im Juni in Form eines ersten vorläufigen Berichts an alles bis dahin konsultierten und informierten Beteiligten geschickt.

Geplante Veröffentlichungen der Ergebnisse:

- Der vollständige Projektbericht wird an alle bisher konsultierten und informierten Beteiligten geschickt werden.
- Es ist eine WWF Methodenbroschüre geplant, die den Ansatz in kurzem Format darstellt.
- Es sind u.a. folgende Publikationen in wissenschaftlichen Journalen geplant:
    - Kurze Darstellung des Methodischer Ansatz ECOSEFFECT und erste Schlussfolgerungen aus der theoretischen Analyse zur Bewertung von RSPO in einem „IUCN short letter: Policy Matters (Issue 21)": http://www.iucn.org/about/union/commissions/ceesp/?21996/Policy-Matters-Issue-21-Call-for-Papers;
    - Kurze Darstellung des Methodischer Ansatz ECOSEFFECT und erste Schlussfolgerungen aus der theoretischen Analyse zur Bewertung von ISCC;
    - Ausführliche Darstellung des ECOSEFFECT Ansatzes zur Bewertung von Nachhaltigkeitszertifizierungssystemen in dem wissenschaftlichen Journal „Challenges in Sustainability".
    - Darstellung von räumlichen Analysen zur Landnutzungsveränderung in Sabah zwischen 2000-2014.

6. Ausgaben- und Zeitplanung

Ausgabenplanung

- Es konnte ein erheblicher Teil an finanziellen Mitteln eingespart werden, da Werkverträge durch WWF Deutschland oder WWF Malaysia nur begrenzt vergeben worden sind, da die Arbeiten eigenständig übernommen worden sind.
- Damit sind Im Rahmen der ersten Projektphase sind keine zusätzlichen Mehrkosten entstanden.

[2] *www.ccnetglobal.com*

Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH)

GZ:

Erfolgskontrollbericht

FKZ: 22012714

Laufzeit des Vorhabens: 01.11.2014 - 30.11.2015

Vorhabenbezeichnung

Verbundvorhaben: Was bewirken Zertifizierungssysteme für nachwachsende Rohstoffe vor Ort - Ermittlung der ökologischen Wirkungen und der Verdrängungseffekte ausgewählter Nachhaltigkeitsstandards zur Biomasseproduktion für Biokraftstoffe; Teilvorhaben 2

1. Beitrag des Ergebnisses zu den förderpolitischen Zielen, auch zwecks Evaluierung von Förderprogrammen/-schwerpunkten/-konzepten

Das Projekt geht vor allem auf den Leitgedanken der Bioökonomie-Politikstrategie des BMEL ein, welcher besagt, dass die Bioökonomie den wachsenden gesellschaftlichen Anforderungen an die Art der Produktion von Biomasse Rechnung tragen muss. Dies bezieht sich auf den Umwelt-, Klima-, Natur- und Tierschutz sowie auf die Einhaltung sozialer Standards. Weiterhin unterstützt das Projekt den Leitgedanken, die Anwendung von Nachhaltigkeitsstandards in den Produzentenländern auszuweiten und auf die Überprüfung ihrer Einhaltung hinzuwirken. Das Projekt befördert zudem das Zusammenwirken politischer, wirtschaftlicher, wissenschaftlicher, ökologischer und sozialer Akteure, insbesondere auch in den Anbauländern, da die vorgeschlagene Methodik die Einbeziehung verschiedener Akteure ermöglicht bzw. vorantreibt. Durch die wissenschaftliche Analysemethode wird eine Grundlage zur Überprüfung und Weiterentwicklung der betrachteten Zertifizierungsstandards für Politik und Wirtschaft geschaffen; für die breite Öffentlichkeit wird zudem transparente und unabhängige Information bereitgestellt. Konkret werden die folgenden förderpolitischen Ziele unterstützt:

•Nachhaltige Erzeugung und Bereitstellung nachwachsender Rohstoffe und biobasierter Erzeugnisse inklusive nachhaltige Produktion von Industrie- und Konsumgütern sowie von Energie und Energieträgern;

•Effiziente und umweltschonende Ressourcennutzung, einschließlich der Vermeidung von Treibhausgasen bzw. deren Bindung und dem Erhalt der natürlichen Ressourcen (Biodiversität) Entlastung der Umwelt durch Ressourcenschutz, umweltverträgliche Produkte und CO2-Emissionsminderung;

•Entwicklung von umsetzbaren Nachhaltigkeitskonzepten sowie möglichst Sektor-übergreifenden Nachhaltigkeitsstandards im internationalen Kontext;

•Bessere Wahrnehmung globaler Verantwortung für eine umwelt- und sozialverträgliche Gestaltung der biobasierten Wirtschaft;

•Stärkung der internationalen Zusammenarbeit;

•Ausbau von internationalen Forschungs-, Technologie- und Rohstoffkooperationen;

•Verbesserung des gesamtgesellschaftlichen Dialogs zu den Potenzialen einer nachhaltigen Bioökonomie.

Das vorgestellte Verbundvorhaben unterstützt die Umsetzung des Förderprogramms „Nachwachsende Rohstoffe“ des BMEL, indem es die ökologische Wirksamkeit der unter RSPO-RED und ISCC zertifizierten Palmölproduktion im malaysischen Sabah untersucht. Dabei werden die mit dem Ölpalmenanbau zusammenhängenden wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen zunächst in systemischer Weise theoretisch untersucht und in einer empirischen Analyse überprüft, um Anpassungsmaßnahmen zur Weiterentwicklung der betrachteten Standards zu erarbeiten.

Die empirische Analyse der theoretisch postulierten Wirkungsmechanismen von Zertifizierungssystemen und Verdrängungsrisiken soll die Grundlage für die Verbesserung der Prinzipien, Kriterien und Indikatoren der Standards bereitstellen. Die Verbesserung der Nachhaltigkeitszertifizierung von Rohstoffen für die Herstellung von Biokraftstoffen ist ein wesentliches Anliegen des Vorhabens.

2. Wissenschaftlich-technische Ergebnisse des Vorhabens im Vergleich zu den

von am Vorhaben Beteiligten gemacht oder in Anspruch genommen wurden, sowie deren standortbezogene Verwertung (Lizenzen u.a.) und erkennbare weitere Verwertungsmöglichkeiten

Nicht zutreffend.

3b. Wirtschaftliche Erfolgsaussichten nach Auftragende (mit Zeithorizont) - z.B. auch funktionale/wirtschaftliche Vorteile gegenüber Konkurrenzlösungen, Nutzen für verschiedene Anwendergruppen/ industrien am Standort Deutschland, Umsetzungs- und Transferstrategien

Eine direkte wirtschaftliche Verwertung der Projektergebnisse durch den WWF oder die HNEE ist nicht vorgesehen.
Eine volkswirtschaftliche Nutzung der Ergebnisse des Projekts durch Dritter kann nur indirekt beschrieben werden. Die nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen ohne Beeinträchtigung wichtiger Ökosystemfunktionen und –Dienstleistungen hat einen langfristigen volkswirtschaftlichen Gesamtnutzen. Die Überprüfung und Verbesserung der ökologischen Wirksamkeit von Nachhaltigkeitsstandards zur Sicherung der ökologischen Nachhaltigkeit von Biokraftstoffen kann einen wirtschaftlichen Einfluss auf den Biokraftstoffsektor ausüben. Die Optimierung von Nachhaltigkeitsstandards, basierend auf den Empfehlungen des Projekts, hätte eine Stärkung der Glaubwürdigkeit und damit eine Steigerung der Nachfrage nach zertifiziertem Palmöl und eine nachhaltigere Produktion zur Folge.
Im Umkehrschluss trägt die Volkswirtschaft in den Produktionsländern einen langfristigen Schaden davon, wenn Ökosysteme als natürliche Lebensgrundlage durch eine nicht-nachhaltige Produktion von Palmöl irreversibel geschädigt werden und das Land dauerhaft degradiert ist.
Einen weiteren wirtschaftlichen Nutzen können die Ergebnisse für die das Projekt ausführende Stelle an der HNEE, das Centre for Econics and Ecosystem Management, haben. Die Anwendung der Methode in weitere Drittmittelprojekte führt zur Einwerbung zusätzlicher Fördermittel und Aufträge.

3c. Wissenschaftliche und/oder technische Erfolgsaussichten nach Auftragende (mit Zeithorizont) - u.a. wie die geplanten Ergebnisse in anderer Weise (z.B. für weitere öffentliche Aufgaben, Datenbanken, Netzwerke, Transferstellen etc.) genutzt werden können. Dabei ist auch eine etwaige Zusammenarbeit mit anderen Einrichtungen, Firmen, Netzwerken, Forschungsstellen u.a. einzubeziehen

Die wissenschaftlichen Erfolgsaussichten von ECOSEFFECT werden als besonders groß eingeschätzt, da für Zertifizierungssysteme bisher noch keine geeignete Methode zur Überprüfung der ökologischen Wirksamkeit vorliegt, die der Komplexität von Nachhaltigkeitsstandards und den ökologischen Systemen in denen sie eingesetzt werden, gerecht wird. Allerdings erscheint die Entwicklung einer geeigneten Software extrem wichtig, um die praktische Einsetzbarkeit der Methodik und damit die Anwendungsfreundlichkeit zu erhöhen. Dadurch kann die Ausarbeitung wichtiger Zwischen- und Endergebnisse deutlich vereinfacht bzw. automatisiert und beschleunigt werden. Es wird davon ausgegangen, dass die Nachfrage nach einem Verfahren, wie ECOSEFFECT zur Überprüfung der Effektivität von Nachhaltigkeitsstandards sehr hoch ist, da die Zahl der Nachhaltigkeitsstandards und Ecolables weiterhin steigt, eine vergleichbare Methode aber bislang nicht eingesetzt wird. Um einen selbständigen Einsatz der Methode auch durch andere Anwender zu fördern, ist es neben einer Softwareentwicklung weiterhin erforderlich, eine entsprechende Anleitung, zum Beispiel in Form eines Handbuchs, zur Verfügung zu stellen. Weiterhin kann die Einführung zur Anwendung von Methode und Software im Rahmen von Workshops, auf Tagungen und Konferenzen erfolgen. Handbuch und Software könnten ca. innerhalb eines Dreivierteljahres realisiert werden, wenn entsprechende finanzielle Ressourcen bereitstünden.
Die mit Hilfe der ECOSEFFECT-Methode erlangten Befunde zur theoretischen Wirkungs- und Verdrängungsanalyse sollen anhand von Indikatoren im Rahmen eines Folgeprojekts empirisch gemessen werden. Unterstützt durch eine Vor-Ort-Analyse können Schlussfolgerungen bzgl. der realen Auswirkungen der Zertifizierung auf die Ökosysteme erlangt und daraus resultierende Empfehlungen ausgesprochen werden.
Das Interesse an Methode und Ergebnissen ist sehr groß. Die Veröffentlichung und Verbreitung der Methode und Befunde auf Konferenzen und in wissenschaftlichen Fachzeitschriften in gegebenem Kontext ist in Vorbereitung. Die Methodik und die entsprechenden Ergebnisse tragen maßgeblich zur allgemein geforderten Transparenz von Nachhaltigkeitsstandards bei. Das gesammelte Wissen über die Wechselwirkung und Relevanz komplex wechselwirkender Faktoren, die für die Situation in Bezug auf Ölpalmplantagen und die Biodiversität in Sabah

•Die Zwischenergebnisse wurden im Juni in Form eines ersten vorläufigen Berichts an alles bis dahin konsultierten und informierten Beteiligten geschickt.

Geplante Veröffentlichungen der Ergebnisse:
•Der vollständige Projektbericht wird an alle bisher konsultierten und informierten Beteiligten geschickt werden.
•Es sind u.a. folgende Publikationen in wissenschaftlichen Journalen geplant:
-Kurze Darstellung des Methodischer Ansatz ECOSEFFECT und erste Schlussfolgerungen aus der theoretischen Analyse zur Bewertung von RSPO in einem „IUCN short letter: Policy Matters (Issue 21)":
http://www.iucn.org/about/union/commissions/ceesp/EUR21996/Policy-Matters-Issue-21-Call-for-Papers;
-Kurze Darstellung des Methodischer Ansatz ECOSEFFECT und erste Schlussfolgerungen aus der theoretischen Analyse zur Bewertung von ISCC;
-Ausführliche Darstellung des ECOSEFFECT Ansatzes zur Bewertung von Nachhaltigkeitszertifizierungssystemen in dem wissenschaftlichen Journal „Challenges in Sustainability";
-Darstellung von räumlichen Analysen zur Landnutzungsveränderung in Sabah zwischen 2000-2014.

6. Einhaltung der Ausgaben-/Kosten- und Zeitplanung

Ausgabenplanung
•Ein Teil der im ersten Jahr zur Verfügung stehenden finanziellen Mittel wurden aufgrund der Verschiebung des Projektstarts ins nächste Jahr umgebucht.
•Ein Teil der Mittel, die durch Einsparungen anderer Positionen entstanden sind, konnte für erhöhte Personalaufwendungen eingesetzt werden.
•Im Rahmen der ersten Projektphase sind keine zusätzlichen Mehrkosten entstanden.

Zeitplanung
•Der Zeitplan wurde eingehalten. Lediglich die zeitliche Verschiebung des Projektstarts hat zu einer Verschiebung des Zeitplans geführt. Aufgrund von Terminlichen Engpässen konnte der Workshop zur Formulierung von Wirkungshypothesen erst im September 2015 stattfinden.
•Der Termin zur Vorstellung der Ergebnisse bei der FNR wurde auf 02.02.2016 festgesetzt.