

Eberswalde University for Sustainable Development - HNEE  
University of Applied Sciences  
Faculty of Forest and Environment

Warsaw University of Life Sciences WULS - SGGW  
in Warsaw  
Faculty of Forestry

Tobias Seydewitz  
Album number SGGW: 178311  
Album number HNEE: 15210024

# A comprehensive study on deforestation in the tropics - direct deforestation drivers, carbon emissions and ecosystem service value balance

Master's Thesis  
Forest Information Technology

Thesis written under the supervision of  
Dr. Prajal Pradhan  
Potsdam Institute of Climate Impact Research  
Research Domain II - Climate Climate Impacts & Vulnerabilities

Potsdam, 2018



### **Oświadczenie promotora pracy**

Oświadczam, że niniejsza praca została przygotowana pod moim kierunkiem i stwierdzam, że spełnia warunki do przedstawienia tej pracy w postępowaniu o nadanie tytułu zawodowego.

### **Declaration of the promoter**

I declare that this thesis was prepared under my supervision and I state that it meets the conditions for presenting such a body of work in the process of obtaining a professional title.

### **Erklärung des Betreuers**

Hiermit erkläre ich, dass die vorliegende Arbeit, unter meiner Leitung erstellt wurde und ich bestätige, dass sie die Bedingungen zur Verleihung des Abschlussdiploms erfüllt.

Data .....	Podpis promotora pracy .....
Date	Signature of the promoter
Datum	Unterschrift des Betreuers



### **Oświadczenie autora pracy**

Świadom odpowiedzialności prawnej, w tym odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia, oświadczam, że niniejsza praca dyplomowa została napisana przeze mnie samodzielnie i nie zawiera treści uzyskanych w sposób niezgodny z obowiązującymi przepisami prawa, w szczególności ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. Nr 90 poz. 631 z późn. zm.).

Oświadczam, że przedstawiona praca nie była wcześniej podstawą żadnej procedury związanej z nadaniem dyplomu lub uzyskaniem tytułu zawodowego test. Lorem ipsum dolores anno sacntum

Oświadczam, że niniejsza wersja pracy jest identyczna z załączoną wersją elektroniczną. Przyjmuję do wiadomości, że praca dyplomowa poddana zostanie procedurze antyplagiatowej.

### **Declaration of the author**

Aware of the legal liability, including criminal liability for submitting a false statement, I declare that this thesis was written by myself alone and does not contain content obtained in a manner breaking applicable laws, in particular the Act of February 4, 1994 on copyright and related rights (Journal of Laws, no. 90, item 631, as amended).

I certify that the work has not previously been the basis for any procedure in connection with obtaining a diploma or professional title.

I declare that this version of the work is identical with the attached electronic version.

I acknowledge that the thesis is subject to anti-plagiarism procedures.

### **Erklärung des Autors**

Gesetzlicher Haftpflicht, besonders der strafrechtlichen Verantwortlichkeit für Abgabe der falschen Erklärung bewusst, erkläre ich hiermit, dass vorliegende Diplomarbeit selbständig angefertigt wurde und keinen Inhalt enthält, der widerrechtlich erworben wurde, insbesondere nicht mit dem Gesetz über Urheberrecht vom 4. Februar 1994 (GB. Nr. 90, Pos. 631 mit späteren Änderungen) übereinstimmend.

Ich erkläre auch, dass die Arbeit bisher keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt wurde.

Der Durchführung einer elektronischen Plagiatsprüfung stimme ich hiermit zu. Die eingereichte elektronische Fassung der Arbeit entspricht der eingereichten schriftlichen Fassung exakt.

Data .....	Podpis autora pracy .....
Date	Signature of the author
Datum	Unterschrift des Autors









## **Streszczenie**

**Tytuł:** Text

Text

Słowa kluczowe: Text



## Summary

**Title:** Text

Text

Keywords: Text



## **Zusammenfassung**

**Titel:** Text

Text

Schlüsselwörter: Text









# Contents

1	Introduction	11
1.1	Tropical forest . . . . .	11
1.1.1	Current state . . . . .	11
1.1.2	Contribution to climate . . . . .	11
1.1.3	Forest definitions . . . . .	11
1.2	Deforestation . . . . .	11
1.2.1	Land use and land cover change . . . . .	11
1.2.2	Drivers of deforestation . . . . .	11
1.3	Emissions through deforestation . . . . .	11
1.3.1	Removal of AGB . . . . .	11
1.3.2	Soil organic carbon change and soil dynamics . . . . .	11
1.4	Ecosystem services . . . . .	11
1.4.1	Ecosystem service values . . . . .	11
1.5	Research objective and questions . . . . .	11
2	Data and methods	11
2.1	Data . . . . .	11
2.1.1	Spatial data . . . . .	11
2.1.1.1	Global Forest Change . . . . .	11
2.1.1.2	GlobeLand30 . . . . .	11
2.1.1.3	Intact Forest Landscapes . . . . .	12
2.1.1.4	Aboveground Woody Biomass . . . . .	12
2.1.1.5	Global Soil Organic Carbon . . . . .	12
2.1.1.6	Auxiliary . . . . .	12
2.1.2	Numerical data . . . . .	12
2.1.2.1	Soil Organic Carbon . . . . .	12
2.1.2.2	Ecosystem Service Values . . . . .	12
2.2	Methods . . . . .	12
2.2.1	Preprocessing . . . . .	12
2.2.2	Deforestation . . . . .	12
2.2.2.1	Forest definition . . . . .	12
2.2.2.2	Land use change driver . . . . .	12
2.2.2.3	Accuracy assessment . . . . .	12
2.2.3	Emissions . . . . .	12
2.2.3.1	Above ground biomass . . . . .	12
2.2.3.2	Soil organic carbon change . . . . .	12
2.2.4	Ecosystem service values . . . . .	13
2.2.4.1	Ecosystem service value loss . . . . .	13
2.2.4.2	Ecosystem service value gain . . . . .	13
2.2.5	Binning analysis . . . . .	13
3	Results	13
3.1	Deforestation drivers . . . . .	13
3.2	Deforestation emissions . . . . .	13
3.3	Ecosystem service value balance . . . . .	13

4	Discussion	13
5	Conclusion	13
	Acknowledgements	14
	References	I
	List of Figures	I
	List of Tables	I
	List of Abbreviations	I
	Appendix	II

# 1 Introduction

## 1.1 Tropical forest

### 1.1.1 Current state

### 1.1.2 Contribution to climate

### 1.1.3 Forest definitions

## 1.2 Deforestation

### 1.2.1 Land use and land cover change

### 1.2.2 Drivers of deforestation

## 1.3 Emissions through deforestation

### 1.3.1 Removal of AGB

### 1.3.2 Soil organic carbon change and soil dynamics

## 1.4 Ecosystem services

### 1.4.1 Ecosystem service values

## 1.5 Research objective and questions

# 2 Data and methods

## 2.1 Data

### 2.1.1 Spatial data

#### 2.1.1.1 Global Forest Change

#### 2.1.1.2 GlobeLand30

2.1.1.3 Intact Forest Landscapes

2.1.1.4 Aboveground Woody Biomass

2.1.1.5 Global Soil Organic Carbon

2.1.1.6 Auxiliary

2.1.2 Numerical data

2.1.2.1 Soil Organic Carbon

2.1.2.2 Ecosystem Service Values

## 2.2 Methods

2.2.1 Preprocessing

2.2.2 Deforestation

2.2.2.1 Forest definition

2.2.2.2 Land use change driver

2.2.2.3 Accuracy assessment

2.2.3 Emissions

2.2.3.1 Above ground biomass

2.2.3.2 Soil organic carbon change

#### 2.2.4 Ecosystem service values

##### 2.2.4.1 Ecosystem service value loss

##### 2.2.4.2 Ecosystem service value gain

#### 2.2.5 Binning analysis

### 3 Results

#### 3.1 Deforestation drivers

#### 3.2 Deforestation emissions

#### 3.3 Ecosystem service value balance

### 4 Discussion

### 5 Conclusion

# Acknowledgements

## List of Figures

## List of Tables

## List of Abbreviations

<b>FAO</b>	Food and Agriculture Organization of the United Nations
<b>GFC</b>	Global Forest Change
<b>GIS</b>	Geographic Information System
<b>GLC30</b>	GlobeLand30
<b>GTiff</b>	Geo-Tiff
<b>IPCC</b>	Intergovernmental Panel on Climate Change
<b>LULC</b>	Land Use/Land Cover
<b>POK</b>	Pixel-Object-Knowledge
<b>R-PIN</b>	Readiness Plan Idea Note
<b>R-PP</b>	Readiness Preparation Proposal
<b>UTM</b>	Universal Transverse Mercator
<b>WGS84</b>	World Geodetic System 1984

# Appendix



Wyrażam zgodę na udostępnienie mojej pracy w czytelnich Biblioteki Wyższej Szkoły  
Zrównoważonego Rozwoju Eberswalde.

I give my consent to release my thesis in reading rooms of the library of the University for  
Sustainable Development Eberswalde.

Ich stimme der Einsichtnahme in meine Arbeit in den Leseräumen der Bibliothek der Hoch-  
schule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde zu.

.....  
(czytelny podpis autora pracy)  
(legible signature of the author)  
(lesbare Unterschrift des Autors der Arbeit)