

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	xi
-----------------------------------	-----------

Einführung.....	1
------------------------	----------

Katharina Rorig

Fallstudie I

Durch Trockenstress verursachte Vitalitäts- veränderungen bei Bäumen.....	11
--	-----------

1 Einleitung.....	15
--------------------------	-----------

1.1 Problemstellung.....	16
--------------------------	----

1.2 Forschungsstand.....	18
--------------------------	----

1.3 Fragestellung und Zielsetzung der Studie I.....	19
---	----

1.4 Aufbau der Fallstudie I.....	20
----------------------------------	----

2 Theoretische Rahmung.....	22
------------------------------------	-----------

2.1 Waldstruktur Deutschlands.....	22
------------------------------------	----

2.1.1 Historische Entwicklung Deutschlands Wälder.....	23
--	----

2.1.2 Waldumbau.....	25
----------------------	----

2.2 Vitalität von Bäumen.....	27
-------------------------------	----

2.3 Trockenstress bei Bäumen.....	28
-----------------------------------	----

2.3.1 Trockenstressreaktionen.....	29
------------------------------------	----

2.3.2 Trockenstress nach Baumalter.....	32
---	----

2.4 Vitalitätsbeurteilung von Bäumen und Wäldern.....	33
---	----

2.4.1 Terrestrische Vitalitätsbeurteilung von Bäumen.....	34
---	----

2.4.2 Vitalitätsbeurteilung entsprechend dem Bestandesalter.....	35
---	----

2.4.3 Vitalitätsbeurteilung mittels Fernerkundung und GIS.....	36
---	----

2.4.4 Trockenstresserkennung mittels multispektraler Satellitenbilder.....	37
---	----

3	Das Untersuchungsgebiet	39
3.1	Naturräumliche Gliederung und geographische Lage	40
3.2	Klima.....	41
3.3	Geologie und Böden.....	42
3.4	Baumartenzusammensetzung	42
3.5	Betreuung der Waldflächen.....	43
3.6	Historischer Kontext „Industriewald Ruhrgebiet“.....	44
3.7	Waldzustand Nordrhein-Westfalen	46
4	Methodik	48
4.1	Datengrundlage.....	48
4.2	Verwendete Software	52
4.3	Methodisches Vorgehen.....	52
4.3.1	Vorbereitung der Daten.....	53
4.3.2	Vitalitätsbeurteilung.....	57
4.3.3	Ground Thruthing & Gap Fraction Analyse.....	68
4.3.4	Statistische Auswertung.....	70
5	Ergebnisse.....	73
5.1	Vorstellung der Schadkarten	73
5.1.1	Waldzustandskarten 2018, 2019 und 2020	73
5.1.2	Vitalitätsveränderungskarten 2018-2019, 2019-2020 und 2018-2020.....	80
5.2	Ground Truthing & Gap Fraction Analyse	86
5.3	Statistische Auswertung	90
6	Diskussion – Fallstudie I	104
6.1	Interpretation der Ergebnisse.....	104
6.1.1	Ergebnisse der Schadkarten.....	104
6.1.2	Ergebnisse des <i>Ground Truthings</i> & der <i>Gap Fraction Analyse</i>	110
6.1.3	Ergebnisse der statistischen Auswertung.....	110
6.2	Methodenkritik	116

6.2.1	Die Schadkarten.....	116
6.2.2	Ground Thruthing & Gap Fraction Analyse.....	119
6.2.3	Statistische Auswertung.....	120
7	Fazit der Fallstudie I	122
8	Literaturverzeichnis Fallstudie I	127
9	Anhang.....	141

Laura Stangier

Fallstudie II

Monitoring der Vitalität von Wäldern im Unteren Weser-Leine-Bergland auf Basis von Sentinel-2 Satellitenbildern unter besonderer Berücksichtigung von Buchenbeständen 161

1	Einleitung.....	163
2	Theoretische Grundlagen	166
2.1	Beobachtete Klimaänderungen und Klimaszenarien	166
2.2	Die Ressource Wald im Klimawandel	168
2.2.1	Bäume im Trockenstress	170
2.2.2	Auswirkungen der Trockenperiode 2018-2020	172
2.2.3	Zustand der Wälder in Niedersachsen.....	174
2.3	Buchen (<i>Fagus sylvatica</i>).....	177
2.4	Anpassung an den Klimawandel: Waldumbau.....	180
2.5	Messbarkeit der Vitalität mit fernerkundlichen Methoden .	182
2.6	Sentinel-2	185
2.6.1	Anwendung von Sentinel-2 Daten im Waldbereich	188
2.6.2	Vitalitätsmonitoring auf Grundlage von Vegetationsindizes	189
3	Untersuchungsgebiet Unteres Weser-Leine- Bergland	193
3.1	Geographische Lage und naturräumliche Eigenschaften .	193
3.2	Beispielgebiete	197

4	Material und Methoden.....	199
4.1	Datengrundlage und Datenaufbereitung.....	200
4.1.1	Wetterdaten.....	200
4.1.2	Satellitenbilder.....	201
4.1.3	Weitere Geodaten.....	203
4.1.4	Standorts- und Bestandesdaten	204
4.1.5	Waldtypenklassifizierung	205
4.2	Auswahl der Vegetationsindizes	206
4.2.1	NDRE	206
4.2.2	DSWI.....	207
4.2.3	RENDVI.....	208
4.2.4	Korrelation der Vegetationsindizes	209
4.3	Erstellung der Schadkarten.....	212
4.3.1	Waldzustandskarten.....	214
4.3.2	Vitalitätsveränderungskarten	216
4.4	Ground Truthing	220
4.5	Statistische Datenauswertung.....	222
5	Ergebnisse.....	227
5.1	Wetterdaten.....	227
5.2	Waldzustandskarten.....	230
5.2.1	Vitalitätszustand des Waldes im Untersuchungsgebiet 2017-2021.....	231
5.2.2	Beispielgebiet 1 (Bad Salzdetfurth).....	237
5.2.3	Beispielgebiet 2 (Buchenbestände)	239
5.3	Vitalitätsveränderungskarten.....	240
5.3.1	Gesamtes Untersuchungsgebiet.....	240
5.3.2	Beispielgebiet 1 (Bad Salzdetfurth).....	243
5.3.3	Beispielgebiet 2 (Buchenbestände)	245
5.4	Ground Truthing	246
5.5	Statistische Datenanalyse.....	255

5.5.1	Gesamte Waldfläche der NLF	255
5.5.2	Buchenbestände	257
6	Diskussion – Fallstudie II	266
6.1	Ermittlung der Waldvitalität auf Basis von Sentinel-2 Satellitenbildern	266
6.2	Vitalität des Waldes im Unteren Weser-Leine-Bergland ...	270
6.3	Standortfaktoren Buchenbestände	279
6.4	Implikationen für die Praxis	284
7	Fazit zur Fallstudie II	286
8	Literaturverzeichnis Fallstudie II	289
9	Anhang	302