

# Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung/Summary . . . . . 1

**1     Einleitung . . . . . 3**

1.1     Thematischer Hintergrund . . . . . 3

1.2     Fragestellung und Anspruch . . . . . 4

**2     Untersuchungsgebiete. . . . . 6**

2.1     Die Haard . . . . . 6

2.2     Der Teutoburger Wald . . . . . 8

**3     Methodologie. . . . . 11**

3.1     Immissionsökologie . . . . . 11

3.2     Empirischer Ansatz . . . . . 13

3.2.1     Methodik der ökosystemaren Analyse . . . . . 13

3.2.2     Messstationen und Messpunkte . . . . . 14

3.2.3     Depositionen. . . . . 17

3.2.4     Flora und Vegetation. . . . . 20

3.2.5     Boden . . . . . 22

3.2.6     Grundwasser. . . . . 23

3.3     Methodenkritik . . . . . 24

**4     Luvseitige Luftverunreinigungen . . . . . 27**

4.1     Das Ruhrgebiet . . . . . 27

4.2     Das Münsterland. . . . . 31

**5     Stoffeinträge in Haard und Teutoburger Wald . . . . . 38**

5.1     Mehrjähriger Niederschlags-pH . . . . . 38

5.1.1     Haard – Teutoburger Wald 1980er Jahre . . . . . 38

5.1.2     Haard – Birgter Berg 1998–2009 . . . . . 40

5.1.3     Haard – Dörenberg 1996–2020 . . . . . 40

5.2     Mehrjährige Depositionen . . . . . 42

5.2.1     Haard – Teutoburger Wald 1980er Jahre . . . . . 42

5.2.2     Haard – Birgter Berg 1998–2009 . . . . . 46

5.2.3     Haard – Dörenberg 1996–2020 . . . . . 47

5.2.4     N-Depositionen im NRW-Vergleich . . . . . 50

5.3     Ammonium/Nitrat-Verhältnisse. . . . . 51

5.3.1     Haard – Teutoburger Wald 1980er Jahre . . . . . 51

5.3.2     Haard – Birgter Berg 1998–2009 . . . . . 52

5.3.3     Haard – Dörenberg 1996–2020 . . . . . 53

5.3.4     Dörenberg 1988–2001. . . . . 53

5.4 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-Anteil in Gesamtsäuredeposition . . . . . 54

5.4.1 Haard . . . . . 54

5.4.2 Teutoburger Wald . . . . . 55

5.4.3 Vergleich von Messstationen . . . . . 56

**6 Immissionsökologische Folgen . . . . . 56**

6.1 Flora und Vegetation . . . . . 56

6.1.1 Haard . . . . . 56

6.1.2 Teutoburger Wald . . . . . 63

6.2 Boden . . . . . 70

6.2.1 Haard . . . . . 70

6.2.2 Teutoburger Wald . . . . . 75

6.3 Grundwasser . . . . . 85

6.3.1 Haard . . . . . 85

6.3.2 Teutoburger Wald . . . . . 87

**7 Diskussion . . . . . 93**

7.1 Hauptschadensgebiete . . . . . 93

7.2 Problem der Ausgangshypothese . . . . . 93

7.3 Langfristige Entwicklungen . . . . . 95

7.4 Unlösbare Frage . . . . . 96

7.5 Critical Loads und NH<sub>3</sub>-Emissionstrend . . . . . 96

**8 Ausblick: Im Klimawandel . . . . . 100**

**Literaturverzeichnis . . . . . 103**