

## Inhalt

---

### Inhalt

Verzeichnis der Tabellen	IV	
Verzeichnis der Abbildungen	VI	
Verzeichnis der Symbole	X	
Verzeichnis der Abkürzungen	XII	
<b>1</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Einleitung und Zielsetzung</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Darstellung des Untersuchungsraumes</b>	<b>5</b>
3.1	Morphographische und klimatische Einordnung	5
3.2	Standortbeschreibung, Topographie und Flächennutzung	6
3.3	Messaufbau	10
3.3.1	Lage der Vergleichsstationen	10
3.3.2	Lage und Ausstattung der Seestationen	10
3.3.3	Lage und Ausstattung der meteorologischen Referenzstation	12
3.4	Auswahlkriterien und Repräsentanz des Untersuchungszeitraumes	13
3.4.1	Großwettertypen und Zirkulationsformen	13
3.4.2	Vergleich ausgewählter Klimaelemente zu dem langjährigen Mittel	15
3.4.3	Betrachtung der Windrichtungsverteilung	15
3.5	Zusammenfassung	16
<b>4</b>	<b>Messmethodik und Entwicklung von Qualitätssicherungsstrategien für den Einsatz von FTIR-LWAS- und DOAS-Verfahren</b>	<b>17</b>
4.1	Fernmessverfahren FTIR-LWAS und DOAS	17
4.2	Auswahl vorliegender Qualitätssicherungsuntersuchungen zu den Fernmessverfahren	18
4.3	Prinzip der Fernmessung mittels optischer Absorptionsspektroskopie	19
4.4	Grundzüge der Kalibrierung	23
4.5	Das eingesetzte FTIR-Langwegabsorptionsverfahren	25
4.5.1	Aufbau des FTIR-LWAS	25
4.5.2	Konzentrationsanalyse	27
4.5.3	Hintergrund-Referenzspektrum $I_0$	29
4.5.4	Qualitätssicherungsmaßnahmen und Standardisierung für die FTIR-LWAS	30
4.5.5	Bestimmung der Kalibrierfunktion und der Nachweisgrenze	36
4.6	Die eingesetzten DOAS-Verfahren	39
4.6.1	Spektrenauswertung mit der DOAS-Methode	39
4.6.2	Aufbau des OPSIS-DOAS-Systems	40
4.6.3	Kalibrierung des OPSIS-DOAS-Systems	41
4.6.4	Das SANOA-DOAS-System	46

## Inhalt

---

4.7	Vergleich der Messsysteme untereinander	47
4.7.1	Vergleich der Messsysteme für Ozon	47
4.7.2	Vergleich der Messsysteme für NO	49
4.7.3	Vergleich zweier bauähnlicher FTIR-LWAS für CO	52
4.8	Zusammenfassung Qualitätssicherung	52
<b>5</b>	<b>Geländeklimatische Untersuchung</b>	<b>54</b>
5.1	Bestimmung der atmosphärischen Stabilität	54
5.2	Lokales und übergeordnetes Windfeld	55
5.2.1	Mittlere Windgeschwindigkeitsverteilung an der See- und der Referenzstation	55
5.2.2	Mittlere Windrichtungsverteilung an der See- und der Referenzstation	56
5.2.3	Tag- Nacht-Vergleich der Windrichtungsverteilungen	57
5.3	Abschätzung der Häufigkeit von Kaltluftabflüssen	59
5.3.1	Mittlere Tagesgänge der Häufigkeit von Kaltluftabflüssen	60
5.4	Windgeschwindigkeits- und Temperaturtagesgänge während allochthoner und autochthoner Wetterlagen	61
5.4.1	Mittlere Temperaturtagesgänge	61
5.4.2	Morgendliche Erwärmungsraten an See- und Referenzstation	64
5.4.3	Vergleich der Temperaturtagesgänge der See- und Referenzstation mit der Hangstation	64
5.5	Tagesgänge der Luftfeuchtigkeit	65
5.5.1	Tagesgänge der relativen Feuchtigkeit	65
5.5.2	Tagesgänge des Wasserdampfpartialdrucks	67
5.6	Die räumliche Verteilung der Kaltluftzuflüsse zum Baldeneysee	68
5.6.1	Ergebnisse der Temperaturmessfahrten	68
5.6.2	Ergebnisse der Ausbreitungsversuche mittels SF <sub>6</sub>	69
5.6.3	Zusammenfassende Darstellung der Kaltluftdynamik und Abschätzung der Kaltluft-Strömungsgeschwindigkeiten	75
5.7	Vertikale Temperaturschichtung der Luft im Ruhrtal	75
5.7.1	Ergebnisse der Ballonsondierungen	75
5.7.2	Ergebnisse der SODAR-Messungen	77
5.8	Zusammenfassung	79
<b>6</b>	<b>Ergebnisse der lufthygienischen Untersuchung</b>	<b>81</b>
6.1	Konzentrationsmittelwerte für CO, NO, NO <sub>2</sub> und O <sub>3</sub>	82
6.2	Konzentrationsmittelwerte für BTX und Isopren	84
6.3	Tageszeit- und Wochentagsabhängigkeit der Spurenstoffkonzentrationen	86
6.3.1	Mittlere Tagesgänge der Spurenstoffkonzentrationen	87
6.3.2	Wochentagsabhängigkeit der Spurenstoffkonzentrationen	92
6.4	Windrichtungsabhängige Analyse der Spurenstoffkonzentration	95
6.4.1	Windrichtungsverteilung für CO, NO, NO <sub>2</sub> und O <sub>3</sub>	95
6.4.2	Windrichtungsverteilung für BTX und Isopren	97

## Inhalt

---

6.5	Einordnung der Ergebnisse der lufthygienischen Untersuchung	100
7	<b>Betrachtungen zur Methodik und Übertragbarkeit</b>	<b>102</b>
7.1	Anmerkungen zur Methodik	102
7.2	Anmerkungen zur Übertragbarkeit der Ergebnisse	104
8	<b>Ausblick</b>	<b>104</b>
9	<b>Literatur</b>	<b>106</b>
9.1	Richtlinien und Normen	106
9.2	Monographien und Aufsätze	107
10	<b>Anhang</b>	<b>113</b>
10.1	Anhang 1: Lage der Messstationen	113
10.2	Anhang 2: Überblick über die durchgeführten Untersuchungen	114
10.3	Anhang 3: Liste der verwendeten Messgeräte	116
10.4	Anhang 4: Wellenzahlen der Stützpunkte zur automatischen Generierung des Hintergrundreferenzspektrums	117