

Vorwort	3
1. Einleitung	9
2. Vorgehensweise	9
3. Ermittlung der Verkehrsdaten der nordrhein-westfälischen Binnengewässerstraßen	14
3.1 Die nordrhein-westfälischen Binnengewässerstraßen	14
3.2 Verkehrsdaten des Rheins	17
3.3 Verkehrsdaten der übrigen nordrhein-westfälischen Wasserstraßen	21
4. Berechnung von Flottenstruktur und resultierenden Tiefgängen	24
4.1 Rhein	24
4.1.1 Flottenstruktur	24
4.1.1.1 Motorschiffsflotte	24
4.1.1.2 Leichterflotte	31
4.1.2 Ermittlung der Tiefgänge	34
4.1.2.1 Beladene Schiffe	34
4.1.2.2 Unbeladene Schiffe	37
4.2 Ruhr	37
4.2.1 Flottenstruktur	38
4.2.2 Tiefgänge	38
4.2.2.1 Beladene Schiffe	38
4.2.2.2 Unbeladene Schiffe	39
4.3 Weser und Abzweige in den Mittelland-Kanal (MLK)	39
4.3.1 Flottenstruktur	40
4.3.2 Tiefgänge	40
4.3.2.1 Beladene Schiffe	40
4.3.2.2 Unbeladene Schiffe	40
4.4 Rhein-Herne-Kanal (RHK)	41
4.4.1 Flottenstruktur	41
4.4.2 Tiefgänge	41
4.5 Wesel-Datteln-Kanal (WDK)	42
4.5.1 Flottenstruktur	42
4.5.2 Tiefgänge	42
4.6 Datteln-Hamm-Kanal (DHK)	43
4.6.1 Flottenstruktur	43
4.6.2 Tiefgänge	43
4.7 Mittelland-Kanal (MLK)	44
4.7.1 Flottenstruktur	44
4.7.2 Tiefgänge	45

4.8	Dortmund-Ems-Kanal (DEK)	45
4.8.1	Flottenstruktur	45
4.8.2	Tiefgänge	45
5.	Ermittlung der eingesetzten Leistung bzw. des Brennstoffverbrauchs	46
5.1	Frei fließender Fluss	47
5.2	Staugeregelter Fluss und Kanalsystem	48
6.	Ermittlung der Emissionen	50
7.	Schleusen, Häfen und sonstige Schifffahrt	52
7.1	Schleusen	52
7.1.1	Allgemein	52
7.1.2	Beschreibung des Schleusenvorgangs	52
7.1.3	Berechnung des Brennstoffbedarfs	53
7.2	Häfen	55
7.2.1	Allgemein	55
7.2.2	Flottenstruktur	55
7.2.3	Brennstoffverbrauchsrechnung in den Häfen	57
7.3	Passagierschifffahrt, Behörden- und sonstige Fahrzeuge	58
7.3.1	Passagierschifffahrt	58
7.3.1.1	Kabinenschiffe	58
7.3.1.2	Tagesschiffe	59
7.3.1.3	Resümee	60
7.3.2	Behörden- und sonstige Fahrzeuge	61
7.4	Verteilung der Brennstoffverbräuche und Emissionen auf bestimmte Zeitintervalle	61
7.4.1	Rhein	61
7.4.1.1	Güterschifffahrt	61
7.4.1.2	Passagierschifffahrt	67
7.4.2	Übrige Wasserstraßen	67
8.	Ergebnisse	69
8.1	Brennstoffverbrauch und Emissionen auf den Wasserstraßen	69
8.2	Brennstoffverbrauch und Emissionen in den Schleusen	70
8.3	Brennstoffverbrauch und Emissionen in den Häfen	71
9.	Grafische Darstellung der Wasserstraßen, Häfen und Schleusen	73
9.1	Darstellung der Wasserstraßen	73
9.2	Darstellung der Häfen	73
9.3	Darstellung der Schleusen	73

10.	Darstellung der Emissionen	74
10.1	Definition der Rasterquadrate	74
10.2	Zuordnung der Emissionen zu den Linienquellen und den Rasterquadraten	74
11.	Darstellung des Brennstoffverbrauchs und der HC-Emissionen des Schiffsverkehrs in NRW	76
11.1	Brennstoffverbrauch und HC-Emissionen auf den Wasserstraßen	76
11.2	Brennstoffverbrauch und HC-Emissionen in den Rasterquadraten	76
11.3	Brennstoffverbrauch und HC-Emissionen in den Häfen	77
11.4	Brennstoffverbrauch und HC-Emissionen in den Schleusen	77
11.5	Der Hafen Duisburg-Ruhrort	78
11.6	Der Hafen Dortmund	79
12.	Fehlerrechnung	80
12.1	Fehlerrechnung für den Brennstoffverbrauch	80
12.2	Fehlerrechnung für die Abgasemissionen	83
13.	Zusammenfassung und Diskussion	85
14.	Variablenverzeichnis	86
15.	Literatur	89
16.	Anlagen	90
	Liste der bisher erschienenen LUA-Materialien	106