



Diplomarbeit

**Aufbau eines webgestützten Altlasteninformationssystems  
in Nordhorn durch den Einsatz des exmap<sup>®</sup> Web Map Services**

Prof. Dr. Norbert de Lange

Prof. Dr. Ulrich Michel

vorgelegt von  
Antoaneta Zaykova

Matrikelnummer 912250  
Studiengang Diplom Geografie

# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>2</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>6</b>
<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>9</b>
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>10</b>
<b>Art der Notation.....</b>	<b>10</b>
<b>1. Einleitung.....</b>	<b>11</b>
1.1. Aufgabenstellung und verfolgte Ziele -----	14
1.2. Gliederung der Arbeit-----	15
<b>2. Verfahren und Techniken zur Altlastensanierung .....</b>	<b>17</b>
2.1. Organisation der flächendeckende Altlastenerfassung-----	17
2.1.1. Landesweiter Aufbau von Altlastenverzeichnissen.....	17
2.1.2. Datenbanksysteme für Altlastenkataster .....	18
2.2. Altlastensanierung nach der bestehenden Rechtslage-----	19
2.2.1. Standortbezogene Erfassung .....	20
2.2.2. Gefährdungsabschätzung (BBodSchG § 9).....	20
2.2.3. Sanierungsuntersuchung und -planung (BBodSchG § 13).....	21
2.2.4. Sanierungsdurchführung und Gefahrenabwehr (BBodSchG § 4) .....	22
2.2.5. Überwachung, Nachsorge und Dokumentation.....	24
2.3. Kontrollierter Einsatz natürlicher Schadstoffminderungsprozesse-----	26
2.3.1. Rechtliche Einordnung von MNA.....	27
2.3.2. Verfahrensablauf von MNA.....	28
2.4. Altlastenmanagement und Altlasteninformationssysteme-----	30
2.4.1. Anforderungen an das Altlastenmanagement.....	30
2.4.2. Grundzüge eines Altlasteninformationssystem .....	31
<b>3. Geoinformationssysteme im Internet .....</b>	<b>33</b>
3.1. Bedeutung von WebGIS-----	33
3.2. Entwicklung des Web-Mappings -----	34
3.2.1. Statische Karten .....	34
3.2.2. Dynamische Karten.....	34
3.2.3. Interaktive und sensitive Karten.....	35
3.3. Anwendungsbereiche -----	36
3.3.1. Auskunftssysteme .....	36
3.3.2. Webbasierte Informationsviewer .....	37
3.3.3. Geodatenportale .....	37
3.4. Internet-GIS Grundlagen -----	37
3.4.1. Datenbasis .....	37
3.4.1.1. Datenquellen.....	37
3.4.1.2. Geobasisdaten.....	38
3.4.1.3. Geofachdaten.....	39
3.4.1.4. Sachdaten .....	40

3.4.1.5. Metadaten .....	41
3.4.2. Datenmodellierung .....	41
3.4.2.1. Vektordaten .....	41
3.4.2.2. Rasterdaten .....	42
3.4.2.3. Indizierung der Daten .....	42
3.4.2.4. Raumbezug .....	43
3.4.2.5. Topologie .....	43
3.5. Technologie .....	43
3.5.1. Verteilte Systeme .....	44
3.5.2. Performance .....	45
3.6. OGC WMS-Standard .....	46
3.6.1. Das OpenGIS Consortium .....	46
3.6.2. Web Map Service (WMS) .....	46
3.6.2.1. GetCapabilities .....	47
3.6.2.2. GetMap .....	48
3.6.2.3. GetFeatureInfo .....	48
3.7. Produkte auf dem Markt .....	49
3.7.1. Freie MapServer .....	51
3.7.2. Kommerzielle MapServer .....	51
<b>4. exmap® Web Map Service .....</b>	<b>52</b>
4.1. Das exmap® Framework .....	52
4.2. Server .....	53
4.3. Client – Interfaces .....	54
4.3.1. Optimal – exmap .....	55
4.3.2. Fix – exmap .....	55
4.3.3. Exmap – Interfaces .....	56
4.3.3.1. Google Earth™ Interface .....	56
4.3.3.2. Staatliche Portale .....	56
4.4. Datenbasis .....	57
4.4.1. Diskrete Daten .....	57
4.4.2. Kontinuierliche Daten .....	58
4.5. Funktionalitäten .....	58
4.5.1. Client Symbolgrafik .....	58
4.5.2. Basisfunktion .....	62
4.5.3. Zusatzfunktion .....	62
4.5.3.1. Legende .....	62
4.5.3.2. Suche .....	62
4.5.3.3. Drucken .....	64
4.5.3.4. Wechsel .....	64
4.5.4. Ergänzungsfunktionen .....	65
4.5.4.1. Linkfunktion .....	65
4.5.4.2. Bildaufbau .....	65
4.5.4.3. Integration der Browserfunktionen .....	65
4.6. Anwendungsbeispiele .....	66
4.6.1. Stadtatlasanwendung .....	66
4.6.2. Gebietsgeografie .....	66
4.6.3. Immobilienplanungsgebiet .....	67
4.6.4. Umweltmonitoring Spezifikation .....	67
<b>5. NINO-ALIS mit dem exmap® Web Map Service .....</b>	<b>68</b>
5.1. Historische Entwicklung der Entstehung und Beseitigung der Altlasten .....	69

5.1.1.	Firmengeschichte .....	69
5.1.2.	Ist-Zustand der Altlastensituation .....	70
5.1.2.1.	Bodenkontaminationen.....	71
5.1.2.2.	Grundwasserkontamination.....	71
5.2.	Ziele und Aufgabenstellung des NINO-ALIS .....	73
5.3.	Anforderungen .....	73
5.3.1.	Inhaltliche Anforderungen .....	74
5.3.2.	EDV-Anforderungen.....	75
5.3.2.1.	Anforderungen an den Server.....	76
5.3.2.2.	Anforderungen an den WM-Client.....	77
5.3.3.	Nutzungs- und Bedienungsanforderungen.....	77
5.4.	Technisches Konzept.....	78
5.4.1.	Datenbankmanagement .....	79
5.4.1.1.	Datenüberführung.....	79
5.4.1.2.	Analysemodell.....	80
5.4.1.3.	Erweiterung und Aktualisierung der Datenbank .....	84
5.4.2.	Systemstruktur .....	85
5.4.3.	Benutzerauthorisierung .....	87
5.5.	Karteneinhalte .....	87
5.5.1.	Beprobungsstellen .....	87
5.5.2.	Pegel: CKW-Analyse .....	89
5.5.3.	Modellierungen .....	89
5.5.4.	Standortinformationen.....	90
5.6.	Kartenfunktionen .....	90
5.6.1.	Analysefunktionen .....	90
5.6.1.1.	Tabellarische Form.....	91
5.6.1.2.	Visuelle Datenerforschung .....	92
5.6.2.	Suchfunktion .....	95
5.6.3.	Druck-, Wechsel- und Linkfunktion .....	96
5.7.	Zukünftige Entwicklung .....	97
<b>6.</b>	<b>Integrierung des „In-situ Pilotversuchs“ in das NINO-ALIS .....</b>	<b>98</b>
6.1.	In-situ Sanierungsmaßnahme .....	99
6.2.	Daten .....	100
6.2.1.	Datenbestand.....	100
6.2.2.	Modifikation der Primärdaten .....	101
6.2.3.	Datenaufbaumodell .....	101
6.3.	Kartografische Darstellung mit der exmap <sup>®</sup> - Technologie .....	102
6.3.1.	Kartengestaltung und Kartenerweiterung.....	102
6.3.2.	Informationsabfrage.....	105
6.3.3.	Kartendesign und Datenanalyse .....	105
6.3.3.1.	Ebenen- und Signaturkonzepte.....	106
6.3.3.2.	Symboltechnik.....	108
6.3.4.	Fachdateneinbindung mittels JSP – Funktion .....	109
<b>7.</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>111</b>
<b>8.</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>112</b>
<b>Anhang A</b>	<b>Berücksichtigung von MNA-Prozessen .....</b>	<b>122</b>
<b>Anhang B</b>	<b>Beispiel: Datenbasis Pilotversuch. Geometry .....</b>	<b>123</b>

---

<b>Anhang C Beispiel: Datenbasis Pilotversuch. Pegelnr. 8</b> .....	<b>125</b>
<b>Anhang D Bohrprofil einer Messstelle</b> .....	<b>126</b>
<b>Anhang E Sanierungsgebiet „Nino“</b> .....	<b>127</b>
<b>Anhang F Messstellen. Spezialsymbole</b> .....	<b>128</b>
<b>Anhang G Ebenen: CKW-Analyse mittels Kartendiagramme</b> .....	<b>129</b>
<b>Anhang H CKW-Analyse mittels Datenmodellierung</b> .....	<b>131</b>
<b>Anhang I Standortinformationen</b> .....	<b>132</b>
<b>Anhang J Funktion Zeitreihendiagramm</b> .....	<b>133</b>
<b>Anhang K Tabelleninfo. Unterebene der Messstelleninfo</b> .....	<b>134</b>
<b>Anhang L Linkfunktion</b> .....	<b>135</b>
<b>Anhang M Legendenstruktur aus Sicht des Kartenauteurs</b> .....	<b>136</b>
<b>Anhang N Beispiel JSP – Symboltechnik</b> .....	<b>138</b>
<b>Anhang O Diagramm- und Ebeneninfo „In-Situ Pilotversuch“</b> .....	<b>140</b>
<b>Anhang O Diagramm- und Ebeneninfo „In-Situ Pilotversuch“</b> .....	<b>141</b>
<b>Anhang P JSP – Funktion</b> .....	<b>142</b>
<b>Anhang Q Erweiterung der Druckfunktion</b> .....	<b>144</b>
<b>Anhang R Themenkarte Stand Juli. 2008</b> .....	<b>145</b>
<b>Anhang S Tabellarische Form der Analyse. Pegel</b> .....	<b>146</b>
<b>Eidesstattliche Erklärung</b> .....	<b>148</b>