

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>8</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>11</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>12</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>14</b>
<b>2 Untersuchungsgebiete</b>	<b>17</b>
2.1 Raum Koblenz . . . . .	18
2.1.1 Geografie . . . . .	18
2.1.1.1 Lage und Orografie . . . . .	18
2.1.1.2 Vegetation . . . . .	19
2.1.1.3 Klima . . . . .	19
2.1.2 Geologie . . . . .	20
2.1.2.1 Überblick . . . . .	20
2.1.2.2 Geologische Entwicklung . . . . .	21
2.1.2.3 Tektonischer Bau der Moselmulde . . . . .	22
2.1.2.4 Stratigrafie im Bereich des Untersuchungsgebietes Raum Koblenz .	26
2.1.2.5 Vererzungen im Rheinischen Schiefergebirge . . . . .	28
2.2 Amrum . . . . .	33
2.2.1 Geografie . . . . .	33
2.2.1.1 Lage und Orografie . . . . .	33
2.2.1.2 Vegetation . . . . .	34
2.2.1.3 Klima . . . . .	35
2.2.2 Geologie . . . . .	35
2.2.2.1 Überblick . . . . .	35
2.2.2.2 Geologische Entwicklung . . . . .	36
2.2.2.3 Stratigrafie und salztektonische Phasen . . . . .	38
2.2.2.4 Bedeutende überregionale tektonische Elemente . . . . .	41
<b>3 Methoden</b>	<b>43</b>
3.1 Geländearbeit . . . . .	43
3.1.1 Kartierung . . . . .	43
3.1.2 Probenahme . . . . .	44
3.1.2.1 Probenahme von Gesteinen und Lockersedimenten . . . . .	44
3.1.2.2 Beprobung der Bodenluft . . . . .	45
3.1.2.3 Probleme bei der Probenahme . . . . .	46
3.1.3 Bodenluftanalyse . . . . .	47

3.1.3.1	Bodenluft und Geogas . . . . .	47
3.1.3.2	Helium . . . . .	48
3.1.3.3	Bodenluftanalyse auf Helium . . . . .	54
3.2	Laborarbeit . . . . .	61
3.2.1	Probenaufbereitung . . . . .	61
3.2.2	Röntgenfluoreszenzspektroskopie und Röntgendiffraktometrie . . . . .	61
3.2.2.1	Elementbestimmung mit Hilfe der Röntgenfluoreszenzspektroskopie (RFA) . . . . .	61
3.2.2.2	Bestimmung der Mineralzusammensetzung mit Hilfe der Röntgendiffraktometrie (RDA) . . . . .	62
3.3	Fehlerbetrachtung . . . . .	62
3.3.1	Fehlerquellen bei der Probenahme von Bodenluft . . . . .	62
3.3.2	Fehlerquellen bei der Analyse der Bodenluft . . . . .	63
3.3.2.1	Durch den Geräteaufbau bedingte Fehler . . . . .	63
3.3.2.2	Durch den Bediener hervorgerufene Fehler . . . . .	66
3.3.3	Fehler bei der Probenaufbereitung und der Herstellung von Presstabletten . . . . .	66
<b>4</b>	<b>Ergebnisse und Diskussion</b>	<b>67</b>
4.1	Raum Koblenz . . . . .	67
4.1.1	Schichtenfolge . . . . .	67
4.1.2	Lagerungsverhältnisse der Schichten . . . . .	71
4.1.3	Tektonische Elemente . . . . .	73
4.1.3.1	Schieferung und Faltenachsenflächen . . . . .	74
4.1.3.2	Gangmineralisationen und Vererzungen . . . . .	74
4.1.3.3	Bewegungsbahnen . . . . .	79
4.1.4	Helium in der Bodenluft . . . . .	82
4.1.4.1	Identifikation von Störungszonen anhand von Bodenluftprofilen . . . . .	82
4.1.4.2	Variationen der Heliumkonzentrationen in der Bodenluft . . . . .	86
4.2	Amrum . . . . .	88
4.2.1	Geologie und Tektonik . . . . .	88
4.2.2	Heliumkonzentrationen in der Bodenluft . . . . .	89
4.2.2.1	Identifikation von Störungszonen anhand von Bodenluftprofilen . . . . .	90
4.2.2.2	Variationen der Heliumkonzentrationen in der Bodenluft . . . . .	91
4.3	Weitere Beobachtungen und Ergebnisse . . . . .	96
4.3.1	Variationen der Heliumkonzentrationen innerhalb sehr kurzer Zeiträume . . . . .	96
<b>5</b>	<b>Interpretation der Ergebnisse</b>	<b>97</b>
5.1	Störungssysteme . . . . .	97
5.2	Einflussfaktoren auf die Gaswegsamkeiten . . . . .	98
5.2.1	Einfluss meteorologischer und lithologischer Faktoren auf die Geogaskonzentrationen in der Bodenluft . . . . .	99
5.2.1.1	Meteorologische Faktoren . . . . .	99
5.2.1.2	Lithologische Faktoren . . . . .	100
5.2.2	Einfluss der Gezeitenkräfte auf die Heliumkonzentrationen in der Bodenluft . . . . .	101
5.2.2.1	Gezeitenkräfte . . . . .	101
5.2.2.2	Gezeiten . . . . .	106

5.2.2.3	Auswirkung der Gezeiten auf die Entgasungsprozesse aus dem Untergrund . . . . .	108
5.2.3	Störungssysteme als dynamische Systeme . . . . .	109
5.3	Ausblick . . . . .	111
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>112</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>114</b>
<b>A</b>	<b>Anhang (CD)</b>	<b>125</b>
A.1	Aufschlussliste der Kartierung im Untersuchungsgebiet Raum Koblenz . . . . .	126
A.2	Sondierprofile der Sedimentprofile des Untersuchungsgebietes Amrum . . . . .	126
A.3	Ergebnisse der Bodenluftmessungen . . . . .	126
A.3.1	Raum Koblenz . . . . .	126
A.3.2	Amrum . . . . .	126
A.4	Ergebnisse der RFA und RDA . . . . .	126
A.4.1	Raum Koblenz . . . . .	126
A.4.2	Amrum . . . . .	126
A.5	Theoretische Gezeitenbeschleunigung . . . . .	126
A.5.1	Raum Koblenz . . . . .	126
A.5.2	Amrum . . . . .	126
A.6	Klimadaten . . . . .	126
A.6.1	Raum Koblenz . . . . .	126
A.6.2	Amrum . . . . .	126