

---

## Inhaltsverzeichnis

Abstract	I
Abbildungsverzeichnis	VII
Tabellenverzeichnis	XI
<b>1 Einführung</b>	<b>1</b>
1.1 Problemstellung	4
1.2 Zielsetzung	7
<b>2 Theoretische Grundlagen der Geochemie stabiler Isotope</b>	<b>10</b>
2.1 Isotope von Kohlenstoff, Stickstoff und Sauerstoff	10
2.2 Kohlenstoffisotope in lakustrinen Gewässern	11
2.3 Stickstoffisotope in lakustrinen Gewässern	13
2.4 Sauerstoffisotope in lakustrinen Gewässern	15
2.4.1 Sauerstoffisotope in biogenem Opal	17
2.4.2 Sauerstoffisotope in anorganischen autochthonen Karbonaten	21
2.5 Lakustrine Gewässer und Sedimente als Transfersystem für Klimainformationen	23
<b>3 Methodik</b>	<b>25</b>
3.1 Präparationstechniken für die Isotopenanalytik	25
3.1.1 SPLITT-Fraktionierung zur Separation von Diatomeenvalven aus (lakustrinen) Sedimenten	25
3.1.2 Probenpräparation für die Analyse anorganischer autochthoner Karbonate	27
3.1.3 Zellulose-Extraktion	28
3.2 Analyseverfahren zur Bestimmung von Isotopenverhältnissen	29
3.2.1 Induktives Hochtemperaturaufschlussverfahren (iHTR)	29
3.2.2 Isotopenverhältnismassenspektrometrie	32
3.2.3 Messung der Isotopenverhältnisse und Elementgehalte des organischen Kohlenstoffs und des Stickstoffs	33

---

3.3	Methodikoptimierung	35
3.3.1	Schwerezentrifugation als alternative Methode zur Separation von Diatomeenvalven aus (lakustrinen) Sedimenten	35
3.3.2	Bestimmung des Einflusses von Natriumpolywolframat auf die Stabilität der Sauerstoffisotopenverhältnisse von biogenem Opal	38
3.3.3	Online-Kopplung der Hochtemperaturaufschluss-Einheit an ein Isotopenverhältnismassenspektrometer	40
<b>4</b>	<b>Die Untersuchungsräume</b>	<b>44</b>
4.1	Meerfelder Maar	44
4.1.1	Geographische Lage und Geologie	44
4.1.2	Klima und Vegetation	45
4.1.3	Morphometrische und limnologische Charakterisierung des Gewässers	47
4.1.4	Lithologie und Chronologie des Sedimentprofils	48
4.2	Sacrower See	50
4.2.1	Geographische Lage und Geologie	50
4.2.2	Klima und Vegetation	51
4.2.3	Morphometrische und limnologische Charakterisierung des Gewässers	53
4.2.4	Lithologie und Chronologie des Sedimentprofils	54
4.3	Sihailongwan Maar	57
4.3.1	Geographische Lage und Geologie	57
4.3.2	Klima und Vegetation	58
4.3.3	Morphometrische und limnologische Charakterisierung des Gewässers	60
4.3.4	Lithologie und Chronologie des Sedimentprofils	61
<b>5</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>63</b>
5.1	Das Archiv Meerfelder Maar	63
5.1.1	Sauerstoffisotopenverhältnisse des biogenen Opals	63
5.2	Das Archiv Sacrower See	66
5.2.1	Elementgehalte des organischen Kohlenstoffs und des Stickstoffs	67
5.2.2	Isotopenverhältnisse des organischen Kohlenstoffs und des Stickstoffs	69
5.2.3	Sauerstoff- und Kohlenstoffisotopenverhältnisse anorganischer autochthoner Karbonate	70
5.3	Das Archiv Sihailongwan Maar	72
5.3.1	Elementgehalte und Isotopenverhältnisse des organischen Kohlenstoffs und des Stickstoffs von rezenten Proben	72
5.3.2	Sedimentäre Elementgehalte des organischen Kohlenstoffs und des Stickstoffs	73
5.3.3	Sedimentäre Isotopenverhältnisse des organischen Kohlenstoffs und des Stickstoffs	75
5.3.4	Sedimentäre Sauerstoffisotopenverhältnisse des biogenen Opals	76

---

<b>6 Interpretation und Diskussion</b>	<b>79</b>
6.1 Das Archiv Meerfelder Maar	79
6.1.1 $\delta^{18}\text{O}_{\text{SiO}_2}$ -Verhältnisse und der regionale Wasserhaushalt	79
6.2 Das Archiv Sacrower See	91
6.2.1 $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ -Verhältnisse und die Herkunft des organischen Materials im Sediment	91
6.2.2 $\delta^{15}\text{N}$ -Verhältnisse und der Nährstoffkreislauf	94
6.2.3 $\delta^{18}\text{O}_{\text{carb}}$ -Verhältnisse und der regionale Wasserhaushalt	95
6.2.4 Die Klima- und Umweltentwicklung	98
6.3 Das Archiv Sihailongwan Maar	106
6.3.1 $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ -Verhältnisse und die Herkunft des organischen Materials im Sediment	106
6.3.2 $\delta^{15}\text{N}$ -Verhältnisse und der Nährstoffkreislauf	108
6.3.3 $\delta^{18}\text{O}_{\text{SiO}_2}$ -Verhältnisse und der regionale Wasserhaushalt	109
6.3.4 Die Klima- und Umweltentwicklung	113
6.4 Archivvergleich	123
6.4.1 Interpretation und Bedeutung der Isotope als Proxie-Parameter	123
6.4.2 Amplituden der Variationen in den isotopischen Proxie-Parametern	125
6.4.3 Zeitliche Einordnung der Chronozonen	128
<b>7 Synthese</b>	<b>133</b>
<b>8 Zusammenfassung</b>	<b>141</b>
<b>9 Literaturverzeichnis</b>	<b>144</b>

Danksagung

Anhang