

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS

Abstract	V
Abbildungsverzeichnis	XI
Tabellenverzeichnis	XV

A Grundlagen

1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung	3
1.2 Zielsetzung der Arbeit	5
2 Theoretische Grundlagen	6
2.1 Stabile Isotope von Sauerstoff und Kohlenstoff	6
2.2 Stabile Sauerstoffisotope in der Hydrosphäre	7
2.3 Stabile Sauerstoffisotope in biogenem Opal	9
2.4 Die Biologie der Diatomeen	13
2.5 Der See als Transfersystem für Klimainformationen	15
3 Der Untersuchungsraum	17
3.1 Naturräumliche Lage	17
3.2 Geologie	18
3.2.1 Zur Entstehung von Maaren	19
3.3 Klima	20
3.4 Böden, Vegetation und Bevölkerung	20
3.5 Holzmaar und Meerfelder Maar	22
4 Feld- und Labormethoden	25
4.1 Probenahme (Feldarbeit)	25
4.1.1 Hydrologisch-limnologische in situ-Untersuchungen	25
4.1.2 Gewinnung von Wasserproben	26
4.1.3 Gewinnung von rezenten Sedimentproben	27
4.2 Meteorologische Daten	28
4.3 Separation von Diatomeenvalven aus rezenten Sedimenten mittels SPLITT-Fraktionierung	29
4.4 Isotopenanalytik	32
4.4.1 Bestimmung der Sauerstoffisotopenverhältnisse von biogenem Opal	32
4.4.2 Bestimmung der Sauerstoffisotopenverhältnisse von Wässern	33

B Methodenentwicklung

5	Die Hochtemperaturzelle HTZ - Methodenentwicklung zur quantitativen Extraktion von Sauerstoff aus biogenem Opal	34
5.1	Aufbau der HTZ	35
5.2	Ablauf eines Probenaufschlusses in der HTZ	36
5.3	Generatorleistung und Aufschlusstemperatur	38
5.4	Ermittlung der Aufschlusstemperatur für biogenen Opal	39
5.5	Quantitative Überführung des Sauerstoffs biogenen Opals in Kohlenstoffmonoxid	40
5.6	Probenvorbehandlung vor dem Aufschluss des biogenen Opals	41
5.7	Reproduzierbarkeit der mit der HTZ produzierten Messgasproben	44
5.8	Eichung eines Laborstandards gegen den internationalen Standard NBS28	45
5.9	Abgleich mit Ergebnissen der Fluorinierungsmethode	46

C Ergebnisse

6	Meteorologische Beobachtungen an der Klimastation Holzmaar	48
6.1	Globalstrahlung	48
6.2	Lufttemperatur	49
6.3	Niederschlag	50
6.4	Windgeschwindigkeit	51
7	Limnologisch-hydrochemische Untersuchungen im Wasserkörper des Holzmaares	52
7.1	Wassertemperatur	53
7.2	Sichttiefe nach SECCHI	55
7.3	Photosynthetisch aktiver Wellenlängenbereich des Lichtes (PAR)	56
7.4	pH-Wert	57
7.5	Gelöster Sauerstoff	59
7.6	Hydrochemische Charakterisierung des Holzmaares	61
7.6.1	Gelöstes Nitrat	62
7.6.2	Gelöstes Silizium (Kieselsäure)	64
8	Sedimentationsraten im Pelagial des Holzmaares	66
8.1	Separierte Diatomeen aus Sedimentfängen der Jahre 2000, 2001 und 2002	69

INHALTSVERZEICHNIS

9	Stabile Isotope des Sauerstoffs	75
9.1	Niederschlag	75
9.2	Zuflüsse	76
9.3	Wasserkörper des Holzmaares	76
9.4	Wasserkörper des Meerfelder Maares und Meerbach	77
9.5	Rezente Diatomeen des Holzmaares aus Sedimentfängen 2000, 2001 und 2002	78
D	<i>Diskussion</i>	
10	Die regionalen Witterungsverhältnisse in der Westeifel	81
11	Übertragung von atmosphärischen Klimasignalen in den Wasserkörper des Holzmaares	83
11.1	Strahlung, Luft- und Wassertemperatur - Übertragung des Temperatursignals	83
11.2	Intraanuelle und interanuelle Sauerstoffisotopenvariationen	86
11.3	Interanuelle Sauerstoffisotopenvariationen in den Wasserkörpern von Holzmaar und Meerfelder Maar	88
12	Die Sauerstoffisotopenverhältnisse des biogenen Opals rezenter Diatomeen des Holzmaares	90
12.1	Variationen der $\delta^{18}\text{O}_{\text{SiO}_2}$ -Werte und Auswirkungen der $\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}$ -Variationen	90
12.2	Das temperaturabhängige Sauerstoffisotopensignal im biogenen Opal rezenter Diatomeen	92
12.3	Die Sauerstoffisotopenfraktionierung in Abhängigkeit von der Größenklasse der Diatomeenvalven	100
12.4	Speicherung des Temperatursignals	109
13	Resümee und Ausblick	113
14	Zusammenfassung	117
15	Literaturverzeichnis	119
	Danksagung	129
	Anhang	