

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort.....	V
Danksagung.....	VII
Abbildungsverzeichnis	XIII
Tabellenverzeichnis	XXIII
Abkürzungsverzeichnis	XXV
1 Einleitung	1
2 Stand der Forschung.....	3
2.1 Strukturelle Übersicht und physikalische Eigenschaften von Cs_2CuCl_4 , Cs_2CuBr_4 und dem Mischsystem $Cs_2CuCl_{4-x}Br_x$	3
2.2 Strukturell-chemische Aspekte von Kronenether-Verbindungen.....	11
3 Grundlagen	17
3.1 Grundlagen der Kristallisation.....	17
3.2 Züchtungsmethoden	20
3.2.1 Kristallzüchtung aus Lösung.....	20
3.2.2 Kristallisation aus einer Schmelze	22
3.3 Grundlagen des Magnetismus.....	25
3.4 Thermische Ausdehnung.....	29
4 Charakterisierungsmethoden	31
4.1 Differenzthermoanalyse (DTA)	31
4.2 Röntgendiffraktometrie	37
4.3 Rasterelektronenmikroskopie mit energiedispersiver Analyse (EDX).....	41
4.4 Polarisationsmikroskopie	44
Das Polarisationsmikroskop	47
4.5 Messung magnetischer Eigenschaften.....	47

5 Ergebnisse der Züchtung für das Mischsystem

Cs₂CuCl_{4-x}Br_x	51
5.1 Ergebnisse der Züchtung von Einkristallen aus wässriger Lösung und deren Charakterisierung	51
5.1.1 Randsysteme Cs ₂ CuCl ₄ und Cs ₂ CuBr ₄	51
5.1.2 Mischsystem Cs ₂ CuCl _{4-x} Br _x	62
5.2 Charakterisierung der Ergebnisse aus wässriger Lösung.....	64
5.2.1 EDX-Untersuchungen verschiedener Phasen.....	64
5.2.2 Röntgenpulverdiffraktometrie-Untersuchung	67
5.2.3 Strukturelle Untersuchung der neuen Phase Cs ₃ Cu ₃ Cl ₈ OH.....	81
5.3 Diskussion der Kristallzüchtung aus wässriger Lösung.....	84
5.4 Ergebnisse der Züchtung aus der Schmelze.....	91
5.4.1 Untersuchungen zum Cs ₂ CuCl ₄ -Cs ₂ CuBr ₄ Phasendiagramm...	91
5.4.2 Einfluss des Züchtungsverfahrens (Lösung oder Schmelze) auf die Kristallstruktur	97
5.4.3 Bridgmanzüchtung	101
5.4.4 Substitution mit Rb und K	106
5.4.4.1 Züchtung von Cs _{2-x} Rb _x CuBr ₄ mit der Bridgmanmethode	107
5.4.4.2 Charakterisierung von Cs _{2-x} Rb _x CuBr ₄	108
5.5 Zusammenfassung.....	110

6 Röntgenpulverdiffraktometrie bei tiefen Temperaturen. 113**7 Physikalische Eigenschaften der orthorhombischen
und tetragonalen Phase des Mischsystems** 123**8 Einkristalle mit Kronenethermolekülen: Züchtung und
Eigenschaften.....** 133

8.1 Substitution mit Kronenethermolekülen	133
8.1.1 Kristallzüchtung aus wässriger Lösung von Cs ₂ (C ₁₂ H ₂₄ O ₆)(H ₂ O) ₂ Cl _{2,2} H ₂ O und Cs(C ₁₂ H ₂₄ O ₆)(H ₂ O)BrH ₂ O	137
8.1.2 Kristallisationszüchtung aus wässriger Lösung des Systems CsBr-[C ₁₂ H ₂₄ O ₆]-CuBr ₂	141
8.1.3 Kristallisationszüchtung der Systeme CsBr-[C ₁₂ H ₂₄ O ₆]- CuBr ₂ und CsCl-[C ₁₂ H ₂₄ O ₆]-CuCl ₂ aus einer Lösungsmischung aus 1-Propanol und 2-Propanol.....	144

8.2 Idee eines „Baukastensystems“ für die Modellierung von Einflussparametern auf die Kristallzüchtung	149
8.2.1 Kristallzüchtung und Charakterisierung von Kupferchlorid und Kupferbromid mit $C_{10}H_{20}O_5$	149
8.2.2 Kristallzüchtung und Charakterisierung von Kupferchlorid mit $C_8H_{16}O_4$	155
8.2.3 Kristallzüchtung und Charakterisierung von Kupferchlorid und Kaliumchlorid mit $C_8H_{16}O_4$	165
8.3 Diskussion und Ausblick.....	175
8.4 Zusammenfassung.....	176
9 Zusammenfassung.....	179
Literaturverzeichnis.....	181
Anhang	189
Anlage 5.1: Die Messergebnisse der EDX-Untersuchung verschiedene Phasen der Kristallzüchtung bei 8°C.....	189
Anlage 5.2: Verfeinerungsdaten für die orthorhombische Modifikation bei Zimmertemperatur.....	190
Anlage 5.3: Ergebnisse der Verfeinerung für die orthorhombische Modifikation – Ergebnisse der Untersuchungen mittels Neutronenstreuung	191
Anlage 5.4: Verfeinerungsdaten für die tetragonale Modifikation bei Zimmertemperatur	192
Anlage 5.5: Verfeinerungsdaten für die Zusammensetzung $Cs_3Cu_3Cl_8OH$ bei 173K	193
Anlage 6.1: Verfeinerungsdaten für die orthorhombische Modifikation von Cs_2CuCl_4 , $Cs_2CuCl_3Br_1$, $Cs_2CuCl_2Br_2$, Cs_2CuBr_4 bei 20K.....	194
Anlage 8.1: Das Strukturbild der asymmetrischen Einheit für die beiden Zusammensetzungen: (1) $Cs_2(C_{12}H_{24}O_6)(H_2O)2Cl_2\cdot2H_2O$ und (2) $Cs(C_{12}H_{24}O_6)(H_2O)Br\cdot H_2O$	195
Anlage 8.2: Das Strukturbild der asymmetrischen Einheit für die $C_{36}H_{72}Cs_2O_{18}\cdot2(C_{24}H_{48}Br_4Cs_2CuO_{12})\cdot Br_6Cu_2$ Zusammensetzung	196
Anlage 8.3: Die Zusammensetzung $[CuCl_2(H_2O)_2]C_{12}H_{24}O_6\cdot2H_2O$	197
Anlage 8.4: Verfeinerungsdaten für die Zusammensetzung $K(C_8H_{16}O_4)_2CuCl_3\cdot H_2O$ bei 173K	198
Verwendete Chemikalien	199