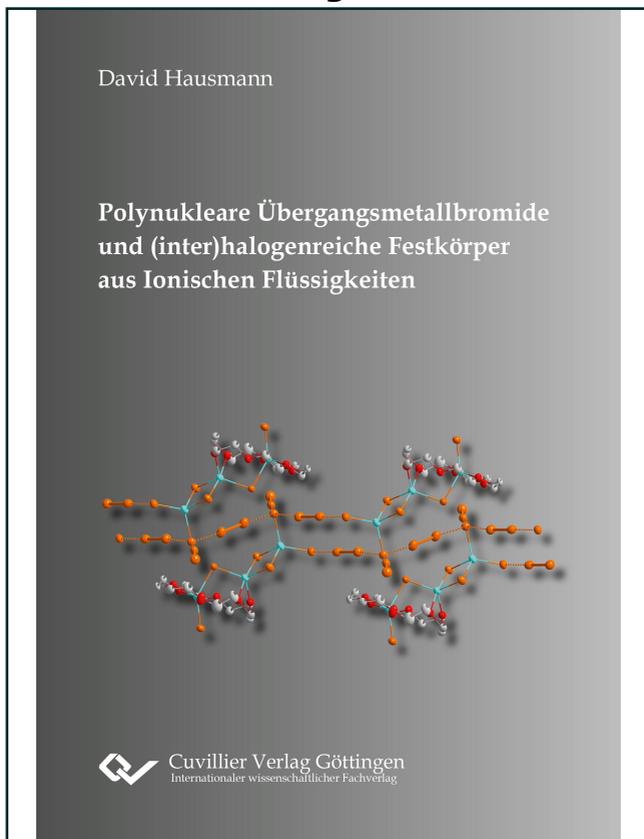




David Hausmann (Autor)  
**Polynukleare Übergangsmetallbromide und  
(inter)halogenreiche Festkörper aus Ionischen  
Flüssigkeiten**



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/7211>

Copyright:  
Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,  
Germany  
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: [info@cuvillier.de](mailto:info@cuvillier.de), Website: <https://cuvillier.de>



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Analytische Methoden .....</b>	<b>4</b>
2.1	Röntgenbeugung.....	4
2.1.1	Grundlagen .....	4
2.1.2	Röntgenbeugung am Einkristall.....	6
2.1.3	Röntgenbeugung an Pulverproben.....	13
2.2	Spektroskopische Methoden.....	15
2.2.1	Energiedispersive Röntgenspektroskopie .....	15
2.2.2	Fluoreszenz-Spektroskopie.....	17
2.2.3	Raman-Spektroskopie .....	19
2.3	Sonstige Methoden .....	21
2.3.1	Massenspektrometrie .....	21
2.3.2	Thermogravimetrische Analyse .....	23
<b>3</b>	<b>Experimentelle Methoden .....</b>	<b>25</b>
3.1	Arbeiten unter Schutzgasatmosphäre.....	25
3.1.1	Ampullen-Ansätze.....	25
3.1.2	Ansätze im Peltier-Reaktor .....	27
3.2	Verwendete Chemikalien.....	29
3.2.1	Synthese von $[(n\text{-Bu})_3\text{MeN}][\text{N}(\text{Tf})_2]$ .....	29
3.2.2	Kommerziell erhältliche Chemikalien .....	31
3.2.3	Aufreinigung von Mangan(II)triflat.....	32
3.3	Synthesen in Ionischen Flüssigkeiten.....	33
3.3.1	$\text{Mn}_3\text{Br}_6(18\text{-Krone-6})$ .....	33
3.3.2	$[\text{MnBr}(18\text{-Krone-6})][\text{Mn}_2\text{Br}_5(18\text{-Krone-6})]$ .....	33
3.3.3	$\text{MnBr}_2(18\text{-Krone-6})$ .....	33
3.3.4	$\text{Zn}_6\text{Br}_{12}(18\text{-Krone-6})_2$ .....	33
3.3.5	$\text{Zn}_{10}\text{Br}_{20}(18\text{-Krone-6})_2$ .....	33
3.3.6	$[\text{ZnBr}(18\text{-Krone-6})]_2[\text{Zn}_2\text{Br}_6]$ .....	34
3.3.7	$[\text{Zn}_5\text{Br}_9(18\text{-Krone-6})_2][\text{N}(\text{Tf})_2]$ .....	34
3.3.8	$\text{Zn}_6\text{Br}_{12}(18\text{-Krone-6})_2 \times (\text{Br}_2)_5$ .....	34



3.3.9	$Zn_6Br_{12}(18\text{-Krone-6})_2 \times (Br_2)_2$ .....	34
3.3.10	$Zn_4Br_8(18\text{-Krone-6})_2 \times (Br_2)_3$ .....	35
3.3.11	$[H(18\text{-Krone-6})]_2[Zn_2Br_6 \times (Br_2)]$ .....	35
3.3.12	$[ZnBr_2(H(18\text{-Krone-6}))]_2 \times (Br_2)(18\text{-Krone-6})[Br_{14}]$ .....	35
3.3.13	$[Zn_4Cl_6(18\text{-Krone-6})_2][Zn_2Cl_6 \times (IBr)_3]$ .....	35
3.3.14	$[PBr_4][IBr_2]$ .....	35
3.3.15	$[PBr_4]_2[I_5Br_7]$ .....	36
3.3.16	$[PCl_4]_2[ICl_2][ICl_4]$ .....	36
3.3.17	$[Bn(Me)_3N]_2[I_2Cl_3][ICl_4]$ .....	36

## 4 Ergebnisse und Diskussion .....37

4.1	Polynukleare Mangan(II)bromide .....	37
4.1.1	Vorbemerkungen .....	37
4.1.2	$Mn_3Br_6(18\text{-Krone-6})$ .....	38
4.1.3	$[MnBr(18\text{-Krone-6})][Mn_2Br_5(18\text{-Krone-6})]$ .....	43
4.1.4	$MnBr_2(18\text{-Krone-6})$ .....	49
4.1.5	Photolumineszenz von $[Mn_3Br_6(18\text{-Krone-6})_n]$ ( $n = 1-3$ ).....	53
4.1.6	Bildungsmechanismus.....	58
4.2	Polynukleare Zinkbromide.....	62
4.2.1	Vorbemerkungen .....	62
4.2.2	$Zn_6Br_{12}(18\text{-Krone-6})_2$ .....	63
4.2.3	$Zn_{10}Br_{20}(18\text{-Krone-6})_2$ .....	68
4.2.4	$Zn_4Br_8(18\text{-Krone-6})_2$ .....	74
4.2.5	$[Zn_5Br_9(18\text{-Krone-6})_2][N(Tf)_2]$ .....	79
4.3	Bromreiche Zinkbromide.....	83
4.3.1	Vorbemerkungen .....	83
4.3.2	$Zn_6Br_{12}(18\text{-Krone-6})_2 \times (Br_2)_5$ .....	85
4.3.3	$Zn_6Br_{12}(18\text{-Krone-6})_2 \times (Br_2)_2$ .....	93
4.3.4	$Zn_4Br_8(18\text{-Krone-6})_2 \times (Br_2)_3$ .....	97
4.4	Bromreiche Zinkbromide mit $[H(18\text{-Krone-6})]^+$ .....	102
4.4.1	$[H(18\text{-Krone-6})]_2[Zn_2Br_6 \times (Br_2)]$ .....	102
4.4.2	$[ZnBr_2(H(18\text{-Krone-6}))]_2 \times (Br_2)(18\text{-Krone-6})[Br_{14}]$ .....	106
4.5	Iodbromidreiches Zinkchlorid .....	112
4.5.1	$[Zn_4Cl_6(18\text{-Krone-6})_2][Zn_2Cl_6 \times (IBr)_3]$ .....	112
4.6	Phosphor(V)polyiodbromide .....	117
4.6.1	Vorbemerkungen .....	117
4.6.2	$[PBr_4][IBr_2]$ .....	117



4.6.3	[PBr <sub>4</sub> ] <sub>2</sub> [I <sub>5</sub> Br <sub>7</sub> ] .....	124
4.7	Gemischtvalente Polyiodchloride .....	134
4.7.1	Vorbemerkungen.....	134
4.7.2	[PCl <sub>4</sub> ] <sub>2</sub> [ICl <sub>2</sub> ][ICl <sub>4</sub> ].....	136
4.7.3	[Bn(Me) <sub>3</sub> N] <sub>2</sub> [I <sub>2</sub> Cl <sub>3</sub> ][ICl <sub>4</sub> ].....	141
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>146</b>
<b>6</b>	<b>Ausblick.....</b>	<b>149</b>
<b>A</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>152</b>
A.1	Literaturverzeichnis.....	152
A.2	Kristallografische Daten.....	162
A.3	Abbildungsverzeichnis.....	222
A.4	Tabellenverzeichnis .....	232
A.5	Symbole und Abkürzungen.....	236
A.6	Publikationsverzeichnis .....	238
A.7	Konferenzen und Tagungen .....	238
A.8	Lebenslauf .....	239