



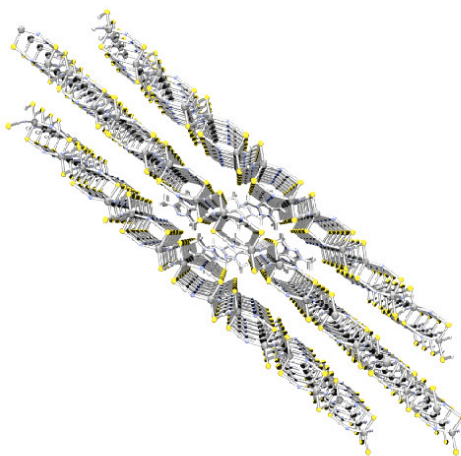
Ahmad Mudzakir (Autor)  
**Zur Chemie des carbenanalogen 1,3-Dimethyl-1,2,3-benzotriazoliumiodids**

Ahmad Mudzakir

---

Zur Chemie des carbenanalogen  
1,3-Dimethyl-1,2,3-benzotriazoliumiodids

---



Cuvillier Verlag Göttingen

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/2798>

Copyright:  
Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-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>

# Inhaltverzeichnis

<b>Kapitel 1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>1</b>
1.1.	Hintergrund .....	1
1.1.1.	Carbene .....	2
1.1.2.	Nitreniumionen .....	8
1.2.	Aufgabenstellung und Zielsetzung der Arbeit .....	11
1.3.	Methodik der Arbeit .....	12
<b>Kapitel 2</b>	<b>1,3-Dimethyl-1,2,3-benzotriazoliumiodid: Ein Stickstoffanalogon des Carbens .....</b>	<b>15</b>
2.1.	Einleitung .....	15
2.2.	Darstellung und Eigenschaften .....	15
2.3.	Reaktionen mit Basen: Eine Demethylierungsreaktion .....	19
2.3.1.	Einleitung .....	19
2.3.2.	Ergebnisse und Diskussion .....	20
2.3.2.1.	Reaktionen .....	20
2.3.2.2.	Spektroskopische Untersuchungen von <b>14</b> .....	21
2.3.2.3.	Röntgenstrukturanalyse von <b>14</b> .....	22
2.4.	Reaktion mit Kaliumdiphenylphosphid: Eine ungewöhnliche Umlagerung zu einem Iminophosphoranderivat <b>25</b> .....	25
2.4.1.	Einleitung .....	25
2.4.2.	Ergebnisse und Diskussion .....	26
2.4.2.1.	Reaktion .....	26
2.4.2.2.	Spektroskopische Untersuchungen von <b>25</b> .....	26
2.4.2.3.	Röntgenstrukturanalyse von <b>25</b> .....	27
<b>Kapitel 3</b>	<b>Übergangsmetallkomplexe von stabilen Nitreniumionen: Untersuchung der Ligandeneigenschaften des 1,3-Dimethyl-1,2,3-benzotriazoliumions .....</b>	<b>32</b>
3.1.	Einleitung .....	32
3.2.	Versuche zur Darstellung kationischer Übergangsmetallkomplexe von 1,3-Dimethyl-1,2,3-benzotriazoliumiodid .....	34
3.2.1.	Einleitung .....	34
3.2.2.	Ergebnisse und Diskussion .....	34
3.3.	Versuche zur Darstellung neutraler Übergangsmetallkomplexe mit dem 1,3-Dimethyl-1,2,3-benzotriazoliumion .....	35
3.3.1.	Einleitung .....	35
3.3.2.	Ergebnisse und Diskussion .....	36
3.3.2.1.	Reaktionen .....	36
3.3.2.2.	Spektroskopische Untersuchungen von <b>34</b> und <b>35</b> .....	37
3.3.2.3.	Röntgenstrukturanalyse von <b>34</b> und <b>35</b> .....	39
3.4.	Versuche zur Darstellung von Silberkomplexen mit dem 1,3-Dimethyl-1,2,3-benzotriazoliumion .....	43

3.4.1.	Einleitung .....	43
3.4.2.	Ergebnisse und Diskussion .....	45
3.4.2.1.	Reaktionen .....	45
3.4.2.2.	Spektroskopische Untersuchungen von <b>45</b> und <b>46</b> .....	46
3.4.2.3.	Röntgenstrukturanalyse von <b>45</b> und <b>46</b> .....	47
3.4.2.3.	Reaktionen von 1,3-Dimethyl-1,2,3-benzotriazoliumtriflat mit Silbersalzen .....	52
<b>Kapitel 4</b>	<b>Entwicklung einer neuartigen Klasse von ionischen Flüssigkeiten basierend auf 1,3-Dialkyl-1,2,3-benzotriazoliumsalzen .....</b>	<b>53</b>
4.1.	Einleitung .....	53
4.2.	Darstellung von 1,3-Dimethyl-1,2,3-benzotriazoliumsalzen mit schwachkoordinierenden Anionen als Gegenion .....	55
4.2.1.	Einleitung .....	55
4.2.2.	Ergebnisse und Diskussion .....	56
4.2.2.1.	Synthese von <b>50 – 59</b> .....	56
4.2.2.2.	Spektroskopische Untersuchungen von <b>50 – 59</b> .....	58
4.2.2.3.	Röntgenstrukturanalyse von <b>50 – 57</b> .....	64
4.3.	Darstellung von 1,3-Dimethyl-1,2,3-benzotriazolium-organo-sulfonylamiden .....	89
4.3.1.	Einleitung .....	89
4.3.2.	Ergebnisse und Diskussion .....	89
4.3.2.1.	Synthese von <b>60 – 62</b> .....	89
4.3.2.2.	Spektroskopische Untersuchungen von <b>60 – 62</b> .....	90
4.3.2.3.	Röntgenstrukturanalyse von <b>60</b> und <b>62</b> .....	93
4.4.	Darstellung von 1,3-Dimethyl-1,2,3-benzotriazolium-pseudo-halogeniden .....	100
4.4.1.	Einleitung .....	100
4.4.2.	Ergebnisse und Diskussion .....	100
4.4.2.1.	Synthese von <b>63 – 65</b> .....	100
4.4.2.2.	Spektroskopische Untersuchungen von <b>63 – 65</b> .....	101
4.4.2.3.	Röntgenstrukturanalyse von <b>65</b> .....	104
4.5.	Versuche zur Darstellung des Pseudochalkogenidsalzes Bis(1,3-Dimethyl-1,2,3-benzotriazolium)-cyanamid: Isolierung eines Hydrolyseproduktes.....	107
4.5.1.	Einleitung .....	107
4.5.2.	Ergebnisse und Diskussion .....	108
4.5.2.1.	Reaktion .....	108
4.5.2.2.	Spektroskopische Untersuchungen von <b>66</b> .....	109
4.5.2.3.	Röntgenstrukturanalyse von <b>66</b> .....	110
4.6.	Thermische Eigenschaften .....	115

<b>Kapitel 5</b>	<b>1,3-Dimethyl-1,2,3-benzotriazoliumsalze: Vorstufe für elektrisch leitfähige und magnetische Materialien .....</b>	<b>120</b>
5.1.	Einleitung .....	120
5.2.	Darstellung des 1,3-Dimethyl-1,2,3-benzotriazolium-dithiocyanatoargentats <b>68</b> : Ein anorganisch-organisches Hybridmaterial mit polymeren Anionenschichten .....	122
5.2.1.	Einleitung .....	122
5.2.2.	Ergebnisse und Diskussion .....	123
5.2.2.1.	Reaktion .....	123
5.2.2.2.	Spektroskopische Untersuchungen von <b>68</b> .....	123
5.2.2.3.	Röntgenstrukturanalyse von <b>68</b> .....	125
5.3.	Darstellung des 1,3-Dimethyl-1,2,3-benzotriazolium-pentacyanopropenids <b>69</b> : Ein Salz mit einem Cyanokohlenstoffanion als Gegenion .....	130
5.3.1.	Einleitung .....	130
5.3.2.	Ergebnisse und Diskussion .....	130
5.3.2.1.	Reaktion .....	130
5.3.2.2.	Spektroskopische Untersuchungen von <b>69</b> .....	131
5.3.2.3.	Röntgenstrukturanalyse von <b>69</b> .....	133
5.4.	Darstellung des 1,3-Dimethyl-1,2,3-benzotriazolium-Dichloriodids <b>70</b> : Ein Polyhalogenid .....	136
5.4.1.	Einleitung .....	136
5.4.2.	Ergebnisse und Diskussion .....	137
5.4.2.1.	Reaktion .....	137
5.4.2.2.	Spektroskopische Untersuchungen von <b>70</b> .....	137
5.4.2.3.	Röntgenstrukturanalyse von <b>70</b> .....	139
5.5.	Darstellung des 1,3-Dimethyl-1,2,3-benzotriazolium-hexacyanoferrats(III) <b>72</b> : Ein Hexacyanometallat .....	142
5.5.1.	Einleitung .....	142
5.5.2.	Ergebnisse und Diskussion .....	143
5.5.2.1.	Reaktion .....	143
5.5.2.2.	Spektroskopische Untersuchungen von <b>72</b> .....	144
5.5.2.3.	Röntgenstrukturanalyse von <b>72</b> .....	145
<b>Kapitel 6</b>	<b>Darstellung und Untersuchung der thermischen Zersetzung von potenziell energetischen Materialien basierend auf 1,3-Dimethyl-1,2,3-benzotriazoliumsalzen .....</b>	<b>154</b>
6.1.	Einleitung .....	154
6.2.	Darstellung des 1,3-Dimethyl-1,2,3-benzotriazolium-nitrosodicyanomethanids <b>73</b> .....	156
6.2.1.	Einleitung .....	156
6.2.2.	Ergebnisse und Diskussion .....	156
6.2.2.1.	Reaktion .....	156
6.2.2.2.	Spektroskopische Untersuchungen von <b>73</b> .....	156
6.2.2.3.	Thermische Eigenschaften von <b>73</b> .....	158
6.3.	Darstellung des 1,3-Dimethyl-1,2,3-benzotriazoliumazids <b>74</b> ...	160
6.3.1.	Einleitung .....	160

6.3.2.	Ergebnisse und Diskussion .....	161
6.3.2.1.	Reaktion .....	161
6.3.2.2.	Spektroskopische Untersuchungen von <b>74</b> .....	162
6.3.2.3.	Thermische Eigenschaften von <b>74</b> .....	163
<b>Kapitel 7</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>164</b>
<b>Kapitel 8</b>	<b>Experimenteller Teil .....</b>	<b>173</b>
8.1.	Allgemeine Hinweise .....	173
8.1.1.	Arbeitsbedingungen .....	173
8.1.2.	Mess- und Analysemethoden .....	174
8.1.3.	Entsorgung der verwendeten Chemikalien .....	175
8.1.4.	Ausgangsverbindungen .....	176
8.2.	Beschreibung der Versuche .....	177
<b>Literaturverzeichnis</b> .....		<b>209</b>
<b>Anhang</b> .....		<b>219</b>
10.1.	Röntgenographische Daten .....	219
10.2.	Lebenslauf .....	242