

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung</b>	<b>9</b>
<b>2 Grundlagen</b>	<b>12</b>
2.1 pH-Wert	12
2.1.1 Säure-Base-Titrationen	14
2.1.2 Aktivität und Ionenstärke	15
2.2 Elektrochemische Messmethoden	16
2.2.1 Potentiometrie	16
2.2.2 Voltammetrie	18
<b>3 Stand der Technik zur pH-Messung</b>	<b>23</b>
3.1 Glaselektrode	24
3.2 pH-sensitive Metalloxide	25
3.2.1 Rutheniumdioxid als pH-Sensor	27
3.2.2 Mechanistische Vorstellung der pH-Abhängigkeit von Metalloxiden	28
3.3 pH-Messung abseits der klassischen Potentiometrie	30
3.4 Die Redoxchemie von Rutheniumdioxid	31
<b>4 Zielsetzung und Vorgehensweise der Arbeit</b>	<b>35</b>
<b>5 Experimenteller Teil</b>	<b>37</b>
5.1 Verwendete Materialien und Geräte	37
5.2 Herstellung von Rutheniumdioxid-Elektroden	39
5.3 Elektrochemischer Grundaufbau und Versuchsdurchführung	41
5.4 Angewandte Methoden	44
5.4.1 Potentiometrie	44
5.4.2 Cyclovoltammetrie	46
5.4.3 Voltammetrische Oberflächenbestimmung	49
<b>6 Charakterisierung von Beschichtungsmaterial und Rutheniumdioxid-Elektroden</b>	<b>51</b>
6.1 Beschichtungsmaterial	51
6.2 Elektrodencharakterisierung	53
<b>7 Potentiometrische pH-Messung mit Rutheniumdioxid</b>	<b>56</b>
7.1 Eignung für die Säure-Base-Titration	56
7.2 Ansprechverhalten in Pufferlösungen	59
<b>8 Konzept der voltammetrischen pH-Messung</b>	<b>64</b>
8.1 Voltammetrische Methodenanwendung	64
8.1.1 Coulometrisches Messprinzip	64
8.1.2 Elektrochemisch aktive Fläche	66

<b>8.2 pH-Sensitivität in Pufferlösungen</b>	<b>69</b>
8.2.1 pH-Voltammetrie	70
8.2.2 pH-Coulometrie	73
<b>9 Störeinflüsse auf die voltammetrische pH-Messung in Pufferlösungen</b>	<b>80</b>
9.1 Spannungsvorschub	80
9.2 Temperatur	85
9.3 Beschichtungsmasse	89
<b>10 Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>96</b>
10.1 Bewertende Zusammenfassung	96
10.2 Ausblick	101
<b>Abkürzungen und Symbole</b>	<b>103</b>
<b>Verzeichnis eigener Publikationen</b>	<b>105</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>107</b>