

## **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Zuckergewinnung aus Zuckerrüben – technologischer Überblick .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Chemische und sensorische Eigenschaften und Qualitätsmerkmale von Weißzucker.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Geruch von Weißzucker – Stand des Wissens .....</b>	<b>5</b>
<b>1.4 Zielsetzung der Arbeit.....</b>	<b>8</b>
<b>2 Grundlagen.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Aromastoffe .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2 Geruchsempfinden und Sensorik .....</b>	<b>11</b>
<b>2.3 Analytik von Aromastoffen.....</b>	<b>13</b>
2.3.1 Anreicherung flüchtiger Verbindungen .....	13
2.3.1.1 Gasphasenextraktion.....	13
2.3.1.2 Festphasenmikroextraktion .....	14
2.3.2 Trennung von Aromastoffen .....	16
2.3.3 Identifizierung flüchtiger Verbindungen.....	16
2.3.4 Sensorische Bewertung von Aromastoffen .....	18
2.3.4.1 Olfaktometrie.....	18
2.3.4.2 Charakterisierung der sensorischen Bedeutung .....	19
2.3.5 Quantifizierung .....	21
2.3.5.1 Interne und externe Kalibrierung.....	21
2.3.5.2 Akzeptable Abweichung .....	22
<b>3 Experimenteller Teil .....</b>	<b>24</b>
<b>3.1 Materialien und Reagenzien .....</b>	<b>24</b>
3.1.1 Untersuchungsmaterial.....	24
3.1.2 Chemikalien, Referenz- und Standardsubstanzen .....	25
<b>3.2 Sensorische Analyse von Weißzuckerproben.....</b>	<b>28</b>
<b>3.3 Identifizierung von Aromastoffen .....</b>	<b>29</b>
3.3.1 Isolierung der flüchtigen Verbindungen mittels Festphasenmikroextraktion	29
3.3.2 Identifizierung flüchtiger Verbindungen.....	31
3.3.3 Aromaverdünnungsanalyse .....	32

---

<b>3.4 Quantifizierung</b> .....	<b>32</b>
3.4.1 SPME unter Einsatz eines internen Standards.....	33
3.4.2 Quantifizierung der flüchtigen organischen Säuren .....	33
3.4.3 Quantifizierung von Pyrazinen, Geosmin und 2-Methylisoborneol.....	34
3.4.4 System zur Luftprobennahme und Quantifizierung flüchtiger Verbindungen aus Luft .....	37
<b>3.5 Kapillargaschromatographie (GC)</b> .....	<b>40</b>
3.5.1 Kapillargaschromatographie/Atomemissionsspektrometrie (GC/AED) .....	40
3.5.2 Kapillargaschromatographie/Olfaktometrie (GC/O) .....	41
3.5.3 Kapillargaschromatographie/Massenspektrometrie (GC/MS) .....	41
<b>4 Ergebnisse und Diskussion</b> .....	<b>44</b>
<b>4.1 Etablierung der Festphasenmikroextraktion</b> .....	<b>44</b>
4.1.1 Variation von Adsorptionszeit oder Probentemperatur .....	45
4.1.1.1 Dicksaft.....	45
4.1.1.2 Weißzucker .....	48
4.1.1.3 Rohsaft.....	50
4.1.2 Einsatz unterschiedlicher Zeit-Temperatur-Kombinationen.....	51
4.1.3 Vortemperieren von Weißzucker.....	54
4.1.4 Diskussion .....	56
4.1.5 Zusammenfassung .....	60
<b>4.2 Identifizierung und Bewertung geruchsrelevanter Verbindungen</b> .....	<b>61</b>
4.2.1 Rohsaft .....	61
4.2.2 Dünnsaft .....	64
4.2.3 Dicksaft .....	67
4.2.4 Weißzucker.....	71
<b>4.3 Untersuchung geruchsrelevanter Verbindungen im Verlauf des Zuckergewinnungsprozesses</b> .....	<b>74</b>
4.3.1 Ergebnisse .....	75
4.3.2 Diskussion.....	80
4.3.3 Zusammenfassung .....	86
<b>4.4 Methodenentwicklung zur Quantifizierung ausgewählter Verbindungen</b> .....	<b>87</b>
4.4.1 Quantifizierung mit Hilfe von 1-Octanol.....	87

---

4.4.2 Quantifizierung mit Hilfe isoto­penmarkierter Standards.....	90
4.4.2.1 Quantifizierung flüchtiger organischer Säuren.....	91
4.4.2.2 Quantifizierung von Pyrazinen, 2-Methylisoborneol und Geosmin	92
4.4.3 Zusammenfassung .....	94
<b>4.5 Quantifizierung ausgewählter Verbindungen in Fabrikationssäften.....</b>	<b>95</b>
<b>4.6 Quantitative und sensorische Untersuchung von Weißzuckermustern unterschiedlicher Herkunft.....</b>	<b>97</b>
4.6.1 Ergebnisse .....	97
4.6.2 Diskussion.....	104
<b>4.7 Quantifizierung ausgewählter Verbindungen in der Umgebungsluft .....</b>	<b>109</b>
4.7.1 Ergebnisse .....	109
4.7.2 Diskussion.....	111
<b>5 Ausblick.....</b>	<b>113</b>
<b>6 Zusammenfassung.....</b>	<b>114</b>
<b>7 Literatur .....</b>	<b>116</b>
<b>8 Anhang .....</b>	<b>124</b>

---