

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	iii
Abstract	iv
1. Theoretischer Hintergrund	1
1.1. NIR-Spektroskopie	1
1.1.1. Grundlagen	1
1.1.2. Datenanalyse und Kalibration von NIR-Spektren	7
1.2. Charakterisierung von Lebensmittelemulsionen aus Fett, Stärke, Protein	15
1.2.1. Emulsionen	15
1.2.2. Kalibration von Lebensmittelemulsionen mittels NIR-Spektroskopie	19
2. Ziel der Arbeit	23
3. Material und Methoden	24
3.1. Modell-Emulsionen (ME)	24
3.1.1. Zusammensetzung	24
3.1.2. Herstellung	25
3.2. Referenzwerte	26
3.3. Nahinfrarotspektrometrische Messungen	27
3.4. Kalibrationsentwicklung	28
3.4.1. Erstellung der Kalibrationsprobensätze	28
3.4.2. Multivariate Datenanalyse	28
3.5. Physikalische Charakterisierung der Modell-Emulsion	34
3.5.1. Partikelgrößenverteilung	35
3.5.2. Mikroskopie	36
3.5.3. NIR-Messung	36
4. Ergebnisse	37
4.1. Analyse spektraler Eigenschaften Probensatz	38
4.2. Multivariate Kalibration	41
4.2.1. Komponente Butterschmalz	41
4.2.2. Komponente Hafermehl	46
4.2.3. Komponente Eigelbpulver	50
4.2.4. Vergleich der Modelle	55

Inhaltsverzeichnis

4.3. Physikalische Charakterisierung der Modell-Emulsion	55
4.3.1. Partikelgrößenverteilung	55
4.3.2. Mikroskopie	59
4.3.3. NIR-Spektren und NIR-Vorhersage	61
5. Diskussion	66
5.1. Multivariate Kalibration	66
5.1.1. Spektrale Eigenschaften der Modell-Emulsionen	66
5.1.2. Komponente Butterschmalz	67
5.1.3. Komponente Hafermehl	70
5.1.4. Komponente Eigelbpulver	71
5.2. Physikalische Charakterisierung der Modell-Emulsionen	72
5.2.1. Charakterisierung der Komponentenmischungen	73
5.2.2. Veränderungen der Modell-Emulsionen durch gesteigerten mechanischen Energieeintrag	75
5.2.3. Diskussion angewandter Messtechnik	77
5.2.4. Effekt des gesteigerten mechanischen Energieeintrages auf NIR-Spektren und NIR-Vorhersage	81
5.3. Abschließende Beurteilung	82
5.3.1. NIR-Kalibrationen	82
5.3.2. Physikalische Charakterisierung	83
6. Zusammenfassung und Ausblick	84
Literaturverzeichnis	I
Abkürzungsverzeichnis	XII
Abkürzungsverzeichnis	XIII
Abbildungsverzeichnis	XV
Tabellenverzeichnis	XVII
A. Anhang	XVIII
Dank	XXVII
Lebenslauf	XXVIII