

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Zielsetzung	1
1.1	Einleitung	1
1.2	Zielsetzung	4
2	Theoretische Grundlagen	7
2.1	Fruchtsäfte	7
2.1.1	Allgemeines	7
2.1.2	Fruchtsaftherstellung	7
2.2	Polyphenole	10
2.2.1	Klassifizierung	10
2.2.2	Reaktionen der Polyphenole	17
2.2.3	Biosynthese der Polyphenole	26
2.2.4	Auswirkungen der Polyphenole auf die Gesundheit	26
2.3	Kohlenhydrate in Früchten und Fruchtsäften	31
2.3.1	Mono- und Oligosaccharide	31
2.3.2	Polysaccharide	32
2.4	Stickstoffverbindungen	34
2.5	Interaktionen zwischen Polyphenolen und Polysacchariden bzw. Proteinen	34
2.6	Grundlagen zu einigen verwendeten analytischen Techniken	35
2.6.1	Gegenstromverteilungschromatographie (CCC)	35
2.6.2	Farbbeurteilung	37
2.6.3	Monomerindex	41
2.6.4	Säurekatalysierte Degradation	42
2.6.5	MALDI-TOF-MS	43
3	Ergebnisse und Diskussion	45
3.1	Methodischer Ansatz	45
3.2	Überprüfung und Optimierung der wichtigsten Methoden	46
3.2.1	HSCCC	46
3.2.2	Bestimmung des Polymeranteils	48

3.2.3	Säurekatalysierte Degradation	51
3.2.4	Kohlenhydratanalytik mittels GC nach Hydrolyse und Derivatisierung	57
3.2.5	Auswahl einer geeigneten Methode zur Bestimmung des Proteingehaltes	60
3.2.6	Monomerindex	61
3.3	Originäre Anthocyanprofile der Früchte	63
3.3.1	Schwarze Johannisbeere	63
3.3.2	Weintraube	63
3.3.3	Sauerkirsche	65
3.3.4	Erdbeere	66
3.3.5	Holunder	66
3.3.6	Brombeere	67
3.4	Standardverbindungen	69
3.4.1	Anthocyane	69
3.4.2	Phloroglucinol-Addukte	69
3.5	Polymergehalt	70
3.5.1	Früchte und tiefgekühlt gelagerte Säfte und Konzentrate	70
3.5.2	Veränderungen während Herstellung und Lagerung	75
3.6	Zusammensetzung der Polymere	77
3.6.1	Phenolgehalt der Polymerfraktionen	78
3.6.2	Mittlerer Polymerisationsgrad	79
3.6.3	Kohlenhydrate	86
3.6.4	Proteine	91
3.6.5	Ergebnisse der MALDI-TOF-MS-Analysen	95
3.7	Antioxidative Kapazität	99
3.7.1	TAA der Polymere	99
3.7.2	Veränderung der TAA während der Lagerung	101
3.8	Resistenz gegenüber Bleichen durch Schwefeldioxid (Monomerindex)	102
3.8.1	Bleichbarkeit der Polymeren	102
3.8.2	Veränderung bei der Herstellung und Lagerung	103
3.8.3	Korrelation mit dem Polymergehalt	104
3.9	Farbe und Farbaktivität	107
3.9.1	CIELab-Ergebnisse	107
3.9.2	Bestimmung und Bewertung des Schwellenwertes und des Extinktionskoeffizienten der Polymerfraktionen	114
3.10	Carboxypyrananthocyane als monomere Alterungsprodukte	117
3.10.1	Nachweis von Pyrananthocyanen in gelagerten Säften	118

3.10.2	Pyruvatgehalte in einigen Fruchtsäften	119
3.10.3	Semisynthese von Carboxypyrananthocyanen	120
3.10.4	Farbeigenschaften	122
3.11	Bewertung der Ergebnisse	124
4	Material und Methoden	127
4.1	Probenmaterial	127
4.1.1	Schwarze Johannisbeere	127
4.1.2	Sauerkirsche	127
4.1.3	Weintraube	128
4.1.4	Erdbeere	128
4.1.5	Holunder	128
4.1.6	Brombeere	129
4.2	Verwendete Chemikalien und Lösungsmittel	129
4.3	Geräte und Parameter	130
4.3.1	Photometer	130
4.3.2	pH-Meter	130
4.3.3	Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (HPLC)	131
4.3.4	Massenspektrometrie (ESI-MS)	133
4.3.5	MALDI-TOF-MS	133
4.3.6	NMR	133
4.3.7	High-Speed Countercurrent Chromatography (HSCCC)	133
4.3.8	Hochleistungsanionenaustauschchromatographie (HPAEC)	134
4.3.9	Gaschromatographie	134
4.3.10	Ultrafiltration	134
4.4	Präparativer Teil	135
4.4.1	Lagerung	135
4.4.2	Probenaufarbeitung	135
4.4.3	Extraktion von phenolischen Verbindungen	136
4.4.4	Ethanol- und Pentanfällung	136
4.4.5	HSCCC-Trennung von XAD-7 Extrakten	137
4.4.6	Isolierung von Standardsubstanzen	137
4.4.7	Methoden zum Abtrennen großer Moleküle	138
4.4.8	Semisynthese von Pyrananthocyanen	139
4.5	Quantitative Methoden	140
4.5.1	Anthocyanprofile	140
4.5.2	Thiolyse	140

4.5.3	Phloroglucinolyse	141
4.5.4	Kohlenhydratanalytik	141
4.5.5	Elementaranalyse	143
4.5.6	Optische Methoden	144
4.6	Gelelektrophorese (SDS-PAGE)	149
4.7	MALDI-TOF-MS	150
4.8	Charakterisierung der isolierten Carboxypyrananthocyane	151
5	Zusammenfassung	155
6	Abstract	161
	Literaturverzeichnis	163
	Anhang	174
A	XAD-7-Extrakte	175
B	HSCCC-Trennungen	177
C	Ergebnisse der Summenparameter TAA und TPC und der Elementaranalyse	187
D	Ergebnisse der Phloroglucinolysen	189
E	Ergebnisse unbleichbarer Anteil/Monomerindex	191
F	CIELab-Ergebnisse	193