

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Marktstellung des Faserleins	2
1.2	Kulturhistorischer Rückblick	4
1.3	Problemstellung	5
1.4	Aufgabe	8
2	Biologische Grundlagen	9
2.1	Bau des Flachsstengels	10
2.1.1	Elementarstruktur der Bastzone	13
2.1.2	Molekularer Aufbau der pflanzlichen Zellwand	15
2.1.2.1	Cellulose	15
2.1.2.2	Hemicellulosen	16
2.1.2.3	Pektine	17
2.1.2.4	Lignin	19
2.2	Röstorganismen	21
3	Verfahrenstechnischer Kenntnisstand	23
3.1	Aufschlußmethoden	23
3.1.1	Tau- oder Feldröstverfahren	23
3.1.1.1	Röstmechanismen	26
3.1.1.2	Erntemethoden	31
3.1.1.3	Maßnahmen zur verbesserten Abwicklung der Tauröste	32
3.1.2	Standröste	35
3.1.3	Wasserröstverfahren	37
3.1.3.1	Natürliche Wasserröste (Kaltwasserröste)	37
3.1.3.1.1	Flandrische Flußröste (Lys- oder Leye-Röste)	38
3.1.3.1.2	Blauröste	39
3.1.3.1.3	Kaltwasserröste nach Ochmann	40
3.1.3.2	Warmwasserröste	40
3.1.3.2.1	Bassin-Röste	42
3.1.3.2.2	Verlauf der Warmwasserröste	45
3.1.4	Physikalisch-chemische Aufschlußverfahren	48
3.1.4.1	Dampfaufschluß nach Peuffaillit	49
3.1.4.2	Dampfdruckaufschluß (Steam Explosion)	50
3.1.5	Aufschluß nach vorausgehender Grünflachsentholzung	53
3.1.6	Enzymatischer Aufschluß	55
3.2	Grünflachsentholzung - Neue Entwicklung	56
3.3	Zusammenfassung des Kenntnisstands und Folgerungen	64

4	Versuchsaufbau	67
4.1	Versuchsplanung	69
4.2	Verwendetes Flachsmaterial	75
4.3	Versuchsanordnung im Labormaßstab	75
4.4	Versuchsanordnung im halbtechnischen Maßstab	77
4.5	Meßverfahren	80
4.5.1	Theoretisch mögliche Abbauege der anaeroben Röste	80
4.5.2	Röstgaserfassung	82
4.5.3	Ermittlung des pH-Wertes	87
4.5.4	Chemisch-analytische Methoden	87
4.5.4.1	Erfassung der Galakturonsäure-Konzentration	88
4.5.4.2	Gas-chromatographische Bestimmung der Neutralzucker	88
4.5.4.3	Nachweis der gebildeten Gärprodukte	90
4.5.5	Sorptionsverhalten von Flachsstroh	91
4.5.5.1	Sorptionsisotherme	91
4.5.5.2	Wasserkapazität	92
5	Ergebnisse	95
5.1	Taxonomische Bestimmung des maßgeblichen Röstbakteriums	95
5.2	Untersuchungen des Röstverlaufs im Laborversuch	98
5.2.1	Röstgasbildung	99
5.2.2	Röstaktivität	100
5.2.3	Änderung der H^+ -Konzentration	101
5.2.4	Wasserkapazität des Röstgutes	102
5.2.4.1	Sorptionsisothermen von Flachsstroh	103
5.3	Gär- und Abbauprodukte	104
5.3.1	Bestimmung der Gärprodukte	105
5.3.2	Galakturonsäure	108
5.3.3	Neutralzucker	109
5.4	Verfahrensoptimierung	111
5.4.1	Einfluß der Temperatur	111
5.4.2	Einfluß einer zeitbegrenzten Quell- und Auslaugphase	114
5.4.3	Einfluß einer Beimpfung	118
5.4.4	Einfluß des Erntezustandes von Flachs	120
5.4.4.1	Einsatz von erntefrischem Flachs (Langfasergewinnung)	120
5.4.4.2	Einsatz von vorentholtem Flachs (Kurzfasergewinnung)	123
5.5	Übertragbarkeit in den praxisnahen Maßstab	125
5.6	Qualitätsuntersuchungen von aufgeschlossenen Flachsfasern	128
5.6.1	Korrelationen zwischen Faserqualitätsparameter	129
5.6.2	Faserqualität und Temperaturabhängigkeit	132
5.6.3	Faserqualität nach zeitbegrenzter Quellung	133
5.6.4	Faserqualität bei Röste von Grünflachs, erntefrisch	135
5.6.5	Faserqualität nach Röste im halbtechnischen Maßstab	136

6	Diskussion	139
6.1	Röstkulturen	139
6.2	Röstverlauf und Faseraufschluß	140
6.2.1	Gärprodukte und pH-Wert	144
6.2.2	Kohlenhydrate	146
6.2.3	Wasserkapazität und Sorptionsverhalten	148
6.2.4	Röstreife	154
6.2.5	Verfahrensoptimierung	156
6.3	Faserqualität	157
7	Zusammenfassung	159
8	Literaturverzeichnis	163
9	Anhang	175
9.1	Bewertungsschlüssel - Faserqualitätsprüfung	175
9.2	Verzeichnis der Abkürzungen	176