

Aus dem Institut für Landtechnik
der Technischen Universität München-Weihenstephan
Direktor: Professor Dr. H. L. Wenner

DIE TROCKNUNGSLUFTTEMPERATUR BEI
DER KÖRNERMAISTROCKNUNG IN IHRER
AUSWIRKUNG AUF TROCKNUNGSTECHNIK,
FUTTERQUALITÄT UND KOSTEN

Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades

bei der Fakultät für Landwirtschaft und Gartenbau

der Technischen Universität München

vorgelegt von

Diplom-Agraringenieur Arno Strehler-Pöppel

- I. Berichterstatter: Prof. Dr. H.L. Wenner
II. Berichterstatter: Prof. Dr. Dr. P. Rintelen

Tag der Einreichung der Arbeit:

Tag der Annahme der Arbeit:

Tag der mündlichen Prüfung:

1. Einführung:

1.1 Die Situation des Körnermaisbaues in der BRD	1
1.2 Die Konservierung von Körnermais	3
1.2 1 Die Feuchtkonservierung	6
1.2 2 Die Körnermaistrocknung	9
1.2 2 1 Die gebräuchlichsten Trocknungsverfahren	12
1.2 2 2 Die Warmlufttrocknung	13
1.2 2 3 Trocknungssysteme bei der Warmlufttrocknung	15
1.2 2 4 Die gebräuchlichsten Bauarten der Satz- und Durchlauftrockner nach dem Querstromprinzip	17
1.2 2 5 Literatur über die Wirkung der Trocknungs- lufttemperaturen und Korntemperaturen bei der Körnermaistrocknung	22
1.3 Ziel der Arbeit	30
<u>2. Trocknungslufttemperatur in trocknungstechnischer Sicht:</u>	31
2.1 Nötiger Wärmeaufwand zur Anwärmung der Luft	31
2.2 Wasseraufnahmefähigkeit der Luft in Abhängigkeit von ihrer Temperatur	32
2.3 Verlauf der Trocknungslufttemperatur beim Durchströmen des Trocknungsgutes unter verschiedenen Trocknungsbe- dingungen	34
2.3 1 Prinzipieller Verlauf der Zustandsänderung der Trocknungsluft beim Durchströmen einer Feuchtmais- schicht, dargestellt am i-x-Diagramm	34
2.3 2 Messungen über den Temperaturverlauf der Trock- nungsluft in verschiedenen Maisschichtlagen	37

2.4 Zustandsänderung des Maises bei der Warmlufttrocknung in physikalischer Sicht	48
2.4 1 Bindung des Wassers an das Feuchtgut	49
2.4 2 Nötige Wasserentzugsmengen	50
2.4 3 Einfluß der Trocknungslufttemperatur ϑ_{LW} auf den Feuchtegehaltsverlauf und die Trocknungszeit t	52
2.4 4 Einfluß der Trocknungslufttemperatur auf die Trocknungsgeschwindigkeit	66
2.4 5 Einfluß der Trocknungslufttemperatur auf die Korn-temperatur	81
2.5 Einfluß der Trocknungslufttemperatur auf die notwendige Trocknungsdauer bei größeren Schichthöhen	112
<u>3. Einfluß unterschiedlicher Trocknungslufttemperaturen auf die Trocknungskosten:</u>	115
3.1 Energiekosten	115
3.1 1 Heizstoffkosten	116
3.1 2 Stromkosten	122
3.1 3 Gesamtenergiekosten in Abhängigkeit von der Temperaturerhöhung	126
3.2 Kapitalkosten	127
3.3 Arbeitskosten	135
3.4 Sonstige Kosten	141
3.5 Gesamtkosten (ohne Berücksichtigung einer Futterwertminderung)	141
<u>4. Einfluß der Trocknungslufttemperatur auf die Qualität von Futtermais:</u>	144
4.1 Problemstellung	144
4.2 Qualitätsmerkmale von Körnermais	144
4.3 Versuchsanstellung	148

4.4 Untersuchungen und Ergebnisse über verschieden getrocknete Maischargen	150
4.4 1 Tierversuche	150
4.4 2 Bestimmung der Maisqualität über Analysen	183
<u>5. Kostenberechnung der Schadwirkung durch den Lysingehaltsabfall:</u>	220
<u>6. Anwendungsgrenzen höherer Trocknungslufttemperaturen für die praktische Körnermaistrocknung:</u>	225
6.1 Optimale Trocknungslufttemperaturen für Satzrockner	225
6.2 Optimale Trocknungslufttemperaturen für den Durchlaufrockner	228
<u>7. Zusammenfassung:</u>	231
<u>8. Literaturzusammenstellung:</u>	236
<u>9. Anhangstabellen:</u>	246