

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Verzeichnis der Abbildungen	V
Verzeichnis der Tabellen	IX
Verzeichnis der Abkürzungen	XI
Vorwort	XIII
1. Einleitung	1
Aufbau der Arbeit	5
2. Testgebiete und Geländedaten (Ground-Truth)	7
2.1 Die Testgebiete	7
2.1.1 Freiburger Testgebiet	8
Zeitliche Niederschlagsverteilung	11
Böden	12
Landnutzung	13
2.1.2 Das Weilheimer Testgebiet	16
Zeitliche Niederschlagsverteilung	18
Böden	19
Landnutzung	20
2.1.3 Zusammenfassung	21
2.2. Die Landnutzungskartierung der Testgebiete (Grobkartierung)	21
Integration der Kartierung in ein GIS	23
2.3 Die Feinkartierung	28
Beschreibung der zu messenden Feldparameter	30
2.4 Die untersuchten Pflanzen	32
2.4.1 Biologie der untersuchten Pflanzen	33
Mais	33
Getreide	35
Weizen	35
Gerste	35
Hafer	35
Roggen	35
Soja	36
2.4.2 Ertragsbildung	36
Mais	38
Getreide	39
Soja	39
2.4.3 Einwirkung der Umwelt auf die Ertragsbildung	40
Licht	40
Photoperiodismus	41
Temperatur	42
CO ₂ -Konzentration	42
Wasser	43

3.	Fernerkundungsdaten	44
3.1	Signifikante TM- Parameter	45
3.2	Datenbasis der multitemporalen Satellitenbilder	48
	TM-Bilder 1990	50
	TM-Bilder 1991	50
	TM-Bilder 1992	54
3.3	Die Aufbereitung der TM-Daten	54
3.3.1	Systemkorrektur	55
3.3.2	Geometrische Korrektur	55
3.3.3	Radiometrische Korrektur	56
3.3.3.1	Atmosphärenkorrektur mit LOWTRAN-7	57
3.3.3.2	Reflexionskalibrierung der Satellitendaten	58
3.4	Zusammenfassung	61
4.	Mais	62
4.1	Der Maisanbau in der Bundesrepublik Deutschland	62
4.2	Bestandesparameter der untersuchten Maisfelder	63
4.2.1	Zeitliche Entwicklung der Vegetation	64
	Höhe	64
	Grüner LAI	65
	Trockene Biomasse	66
	Trockene Kolbenmasse	67
4.2.2	Zusammenfassung	68
4.3	Beziehung zwischen den Pflanzenparametern	69
4.3.1	Beziehung zwischen Höhe und grünem LAI	69
4.3.2	LAI und trockene Biomasse	70
4.3.2.1	Kumulation des grünen LAI	71
4.3.2.2	DLP	73
4.4	Zusammenfassung	76
5.	Getreide	77
5.1	Zeitliche Entwicklung der Vegetation für die einzelnen Getreidearten	78
	Höhe	78
	Grüner LAI	79
	Trockene Biomasse	80
5.2	Beziehungen zwischen den Pflanzenparametern	81
5.2.1	Höhe und grüner LAI	81
5.2.2	LAI und trockene Biomasse	81
5.3	Zusammenfassung	83
6.	Soja	84
6.1	Die Zeitliche Entwicklung der Vegetation	86
	Höhe	86
	Grüner LAI	86
	Trockene Biomasse	87

6.2	Beziehung zwischen LAI und Biomasse	88
6.3	Zusammenfassung	89
7.	Transpirationsmodell TRBP	90
7.1	Theorie des Modells	91
7.1.1	Maximaler Ertrag ($Biom_m$)	92
7.1.1.1	Die WAGENINGEN-Methode (für Alfalfa, Mais, Hirse, Weizen)	92
	a. Potentielle Biomasse eines Standardbestandes ($Biom_o$)	93
	b. Korrektur für die Pflanzenart (cS)	94
	c. Korrektur für die Luftfeuchte ($cF = T_m / (e_s - e_a)$)	94
	d. Korrektur für die Temperatur (cT)	95
	e. Korrektur für den abgeernteten Anteil ($cH = \text{Harvest Index}$)	95
7.1.1.2	Die AGRO-ECOLOGICAL ZONE-Methode (AEZ)	95
	a. Potentielle Biomasse eines Standardbestandes	96
	b. Korrektur für die Pflanzenentwicklung über Zeit und Blattfläche (cL)	97
	c. Korrektur für die Nettophotosynthese (cN)	97
	d. Korrektur für den abgeernteten Anteil (cH)	97
7.1.2	Berechnung der maximalen Transpiration (T_m)	97
7.1.2.1	Berechnung der Referenztranspiration (T_o) nach MAKING	98
	Der Wichtungsfaktor (W)	99
	Der Anpassungsfaktor (c)	100
7.1.3	Der Ertragsfaktor (ky)	100
7.1.4	Zusammenfassung	102
7.2	Die Agrometeorologischen Modelle zur Bestimmung der maximalen Biomasse	103
7.3	Berechnung der aktuellen Transpiration	106
7.4.	Zusammenfassung	113
8.	Verknüpfung der Ground-Truth Daten mit den Fernerkundungsdaten	114
8.1	Vegetationsindices (VI)	114
8.2	Beziehung zwischen den Fernerkundungsdaten (arNDVI) und Ground-Truth Daten (grüner LAI)	118
8.3	Zusammenfassung	122
9.	Anwendungen der Modelle auf TM-Daten	123
9.1	Bestimmung der trockenen Biomasse	123
9.2	Bestimmung der Transpiration über die aktuelle Biomasse	133
9.3	Zusammenfassung	136
10.	Zusammenfassung und Ausblick	138
11.	Literatur	143

12.	Anhang	152
	Mais	153
	Getreide	157
	Soja	159