

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	v
Tabellenverzeichnis	ix
Symbolverzeichnis	xi
1 Motivation und Zielstellung	1
2 Wasser- und Nährstoffhaushalt von Böden	5
2.1 Bodenwasserhaushalt	5
2.2 Stickstoffhaushalt	6
2.3 Phosphorhaushalt	6
2.4 Pflanzenspezifischer Einfluss	7
3 Material und Methoden	13
3.1 Standort und Versuch	13
3.1.1 Versuchsaufbau und agrartechnisches Versuchsmanagement	13
3.1.2 Bodenphysikalische und -chemische Standortcharakterisierung	17
3.1.3 Bodenwasserhaushalt und Bewässerungssteuerung	20
3.2 Datengrundlagen	22
3.2.1 Meteorologie	22
3.2.2 Bodenwasserhaushalt	24
3.2.3 Nährstoffhaushalt	26
3.2.4 Phänologische Beobachtungen	28
3.2.5 Statistische Auswertung	28
3.3 Modellierung des Bodenwasserhaushalts	28
3.3.1 Bodenwasserhaushaltsmodell SWAP	29
3.3.2 Modell Setup und Parametrisierung von SWAP	30
3.3.3 Sensitivitätsanalyse	35
3.3.4 Parameteroptimierung	38

3.3.5	Parametervalidierung	44
3.4	Modellierung des Nährstoffhaushalts	45
3.4.1	Nährstoffhaushaltsmodell ANIMO	45
3.4.2	Modell-Setup und Parametrisierung von ANIMO	46
4	Ergebnisse und Diskussion	49
4.1	Strukturelle Analyse des Bodenwasserhaushaltsmodells	49
4.1.1	Globale Sensitivitätsanalyse	49
4.1.2	Multikriterielle Optimierung	53
4.1.3	Parameterschätzung und Parameteridentifikation	54
4.1.4	Unsicherheitsbetrachtung der geschätzten Parameter	56
4.1.5	Vergleich gemessener und modellierter Ganglinien	58
4.2	Bodenwasserhaushalt im Folientunnelversuch	62
4.2.1	Modellaufbau und Modellparametrisierung	62
4.2.2	Modelloptimierung	63
4.2.3	Experimenteller Bodenwasserhaushalt	69
4.2.4	Simulation des Bodenwasserhaushalts	74
4.2.5	Ertrag und Wassernutzungseffizienz	80
4.3	Nährstoffhaushalt im Folientunnelversuch	86
4.3.1	Experimenteller Nährstoffhaushalt	86
4.3.2	Bewertung und Einordnung der experimentellen Ergebnisse	93
4.3.3	Simulation des Nährstoffhaushalts	100
5	Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse	109
6	Schlussfolgerung und Ausblick	113
	Literaturverzeichnis	117
	Danksagung	141
	Anhang	143
A.1	Versuchsaufbau	143
A.2	Modell-Setup von SWAP und ANIMO	149
A.3	Modelloptimierung	152
A.4	Optimierung bodenhydraulischer Parameter im Folientunnelversuch	154

A.5 Ergebnisse experimenteller Messungen	155
A.6 Ergebnisse Simulation des Nährstoffhaushalts	164
A.7 Sonstige	167