

Inhalt

1. EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG	1
2. DAS UNTERSUCHUNGSGBIET.....	1
3. VALIDIERUNG DER AUSBREITUNGSMODELLIERUNG ZUR MAISPOLLENIMMISSION.....	4
3.1 Aufgabenstellung und stufige Vorgehensweise.....	4
3.2 Untersuchungsphase I: Anpassung der Modellierungsgrundlagen	5
3.2.1 Aufgabenstellung und Vorgehensweise	5
3.2.2 Ausbreitungsrechnungen für Maispollen - Detailuntersuchungen und Parameterfestlegungen	5
3.2.2.1 Grenzschichtverlauf über dem Maisfeld	5
3.2.2.2 Konzentrationsverlauf über dem Maisfeld	10
3.2.2.3 Konzentrationsabfall mit zunehmender Entfernung vom Maisfeld.....	14
3.2.2.4 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen der Modellrechnungen zur Parameterfestlegung	17
3.2.3 Erfassung der räumlichen Verteilung der Maispollendeposition mittels Pollenmassenfilter PMF.....	18
3.2.4 Testrechnungen zur Festlegung des Probenahmedesigns für die Freilandmessungen in Angermünde	28
3.3 Untersuchungsphase II: Freilandmessungen im Jahr 2010	36
3.3.1 Aufgabenstellung und Vorgehensweise	36
3.3.2 Untersuchungsdesign.....	37
3.3.3 Erfassung der zeitlichen Variation des Maispollenfluges.....	40
3.3.4 Erfassung der räumlichen Verteilung der Maispollendeposition	49
3.3.5 Meteorologische Messungen	56
3.3.6 Pollenschüttung und Meteorologie.....	63
3.3.7 Ausbreitungsrechnungen für Maispollen – Nachrechnung der Freilandmessungen 2010	68
3.3.7.1 Auswertung der meteorologischen Messungen	68
3.3.7.2 Ausbreitungsrechnungen	75
3.3.7.2.1 Konfiguration der Eingabedaten	75
3.3.7.2.2 Auswerteverfahren zu den zeitaufgelösten Messungen	76
3.3.7.2.3 Vergleich der 3-Stunden-Mittel.....	78
3.3.7.2.4 Vergleich der Tages-Mittel	83
3.3.7.2.5 Vergleich mit den PMF-Langzeitmessungen	85
3.3.7.2.6 Zweidimensionale Pollenverteilung	89
3.3.7.2.7 Zeitreihen der Pollenimmission.....	89

3.3.8	Ergebnisse und Schlussfolgerungen aus der Untersuchungsphase II	91
3.4	Untersuchungsphase III: Ergänzende Freilandmessungen im Jahre 2011	92
3.4.1	Aufgabenstellung	92
3.4.2	Untersuchungsdesign	92
3.4.3	Messung der zeitlichen Variation des Maispollenfluges	97
3.4.4	Messung der räumlichen Variation der Maispollendeposition	112
3.4.5	Ausbreitungsrechnung	122
3.4.5.1	Standardfestlegungen	122
3.4.5.2	Abschätzung der Emissionsraten	123
3.4.5.3	Mathematische Formulierung.....	125
3.4.5.4	Ergebnisse.....	127
3.4.5.4.1	PMO-Messung versus PMF-Messung.....	127
3.4.5.4.2	Modellrechnung versus PMF-Messung.....	128
3.4.5.5	Schlussfolgerungen	133
4.	VARIATION DER MAISPOLLENDEPOSITION AUF BLATTOBERFLÄCHEN	134
4.1	Einleitung und Aufgabenstellung	134
4.2	Vorgehensweise	136
4.2.1	Erfassung der Blattdeposition <i>in situ</i> mit mobilem USB-Mikroskop	136
4.2.2	Entwicklung eines strukturierten Probenahme-Designs	137
4.2.2.1	Zufallsbeprobung im Raster.....	138
4.2.2.2	Cluster	138
4.2.2.3	Transsekte.....	139
4.2.2.4	Strukturiertes Design.....	139
4.2.3	Auswahl geeigneter Pflanzenarten und Standorte	139
4.2.4	Erfassung der Maispollendeposition im Freiland	144
4.3	Ergebnisse	145
4.3.1	Verteilung der Messwerte zur Maispollendeposition auf den Pflanzenblättern	145
4.3.2	Maispollendeposition auf Blättern von Mais	148
4.3.2.1	Variation der Pollendeposition.....	148
4.3.2.2	Zeitlicher Verlauf der Maispollendeposition auf Maisblättern.....	153
4.3.3	Maispollendeposition auf Blättern der Brennnessel	156
4.3.3.1	Variation der Pollendeposition.....	156
4.3.3.2	Zeitlicher Verlauf der Maispollendeposition auf Blättern der Brennnessel	159
4.3.4	Maispollendeposition auf Gänsefuß-Blättern	161
4.3.4.1	Variation der Pollendeposition.....	161
4.3.4.2	Zeitlicher Verlauf der Maispollendeposition auf Gänsefuß-Blättern.....	164
4.3.5	Maispollendeposition auf Blättern von Ampfer und Brombeere	165

4.3.5.1	Variation der Pollendeposition.....	165
4.3.5.2	Zeitlicher Verlauf der Maispollendeposition auf Blättern von Ampfer und Brombeere	169
4.3.6	Vergleich der Maispollendeposition auf verschiedenen Pflanzenarten: Artspezifische Äquivalenzfaktoren	171
4.4	Zusammenfassende Bewertung der Blattdepositionsmessungen	173
5.	EXPOSITION VON GEWÄSSERÖKOSYSTEMEN DURCH DEN MAISANBAU MIT POLLEN UND STREU.....	176
5.1	Anlass und Zielstellung	176
5.2	Exposition von Gewässerökosystemen	177
5.3	Aufgabenstellungen.....	180
5.4	Das Untersuchungsgebiet.....	181
5.5	Quantifizierung des aerogenen Polleneintrages in Gewässer	183
5.6	Charakterisierung und Quantifizierung von Streueinträgen aus der Maisernte (Häcksel) im Versuchsjahr 2009	185
5.6.1	Erfassung des Streu-Eintrages im Nahbereich der Erntemaschine	185
5.6.2	Ermittlung der Trockensubstanz von erntefrischer Maisstreu (Häckselgut).....	187
5.6.3	Differenzierung von Grob- und Feinfraktionen der Maisstreu	187
5.7	Quantifizierung des Maisstreueintrages in Relation zur Entfernung vom Maisfeld in 2009	191
5.7.1	Erfassung des Streueintrages mittels Streufall-Netzen	193
5.7.2	Erfassung des Streueintrages per Metallwannen-Streufalle	195
5.7.3	Erfassung von Feinstreupartikeln mittels Sporewatch	197
5.8	Quantifizierung der Streueinträge in Relation zur Entfernung im Jahr 2010 .	202
5.9	Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse zum Pollen- und Streufalleintrag in Gewässerökosysteme	213
6.	ZUSAMMENFASSUNG.....	219
6.1	Validierung der Ausbreitungsmodellierung für Maispollen anhand von Freilanddaten	219
6.2	Variabilität der spezifischen Maispollendeposition auf Futterpflanzen von Schmetterlingen	223
6.3	Exposition von Gewässerökosystemen durch Maispollen und -streu.....	225

7. SUMMARY	229
7.1 Validation of maize pollen dispersal modeling by 3-years field measurements.....	229
7.2 Spatial distribution of maize pollen deposition on host plants of butterflies	232
7.3 Exposure to freshwater ecosystems by pollen and harvest by-products of maize cultivation.....	234
8. VERZEICHNISSE.....	237
8.1 Literaturverzeichnis	237
8.2 Abbildungsverzeichnis.....	243
8.3 Tabellenverzeichnis.....	251
8.4 Abkürzungsverzeichnis	252