Eine Zukunftsaufgabe in guten Händen

Bundesamt für Naturschutz

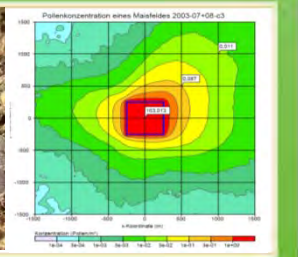
Pollendeposition:

Erfassung und Bedeutung für die Abschätzung von GVO-Effekten auf Schmetterlinge

Dr. Mathias Otto

Fachgebiet Risikobewertung gentechnisch veränderter Organismen (GVO) / Vollzug Gentechnikgesetz

Symposium Schmetterlingsschutz und UFZ-Workshop am 6. + 7. März 2014

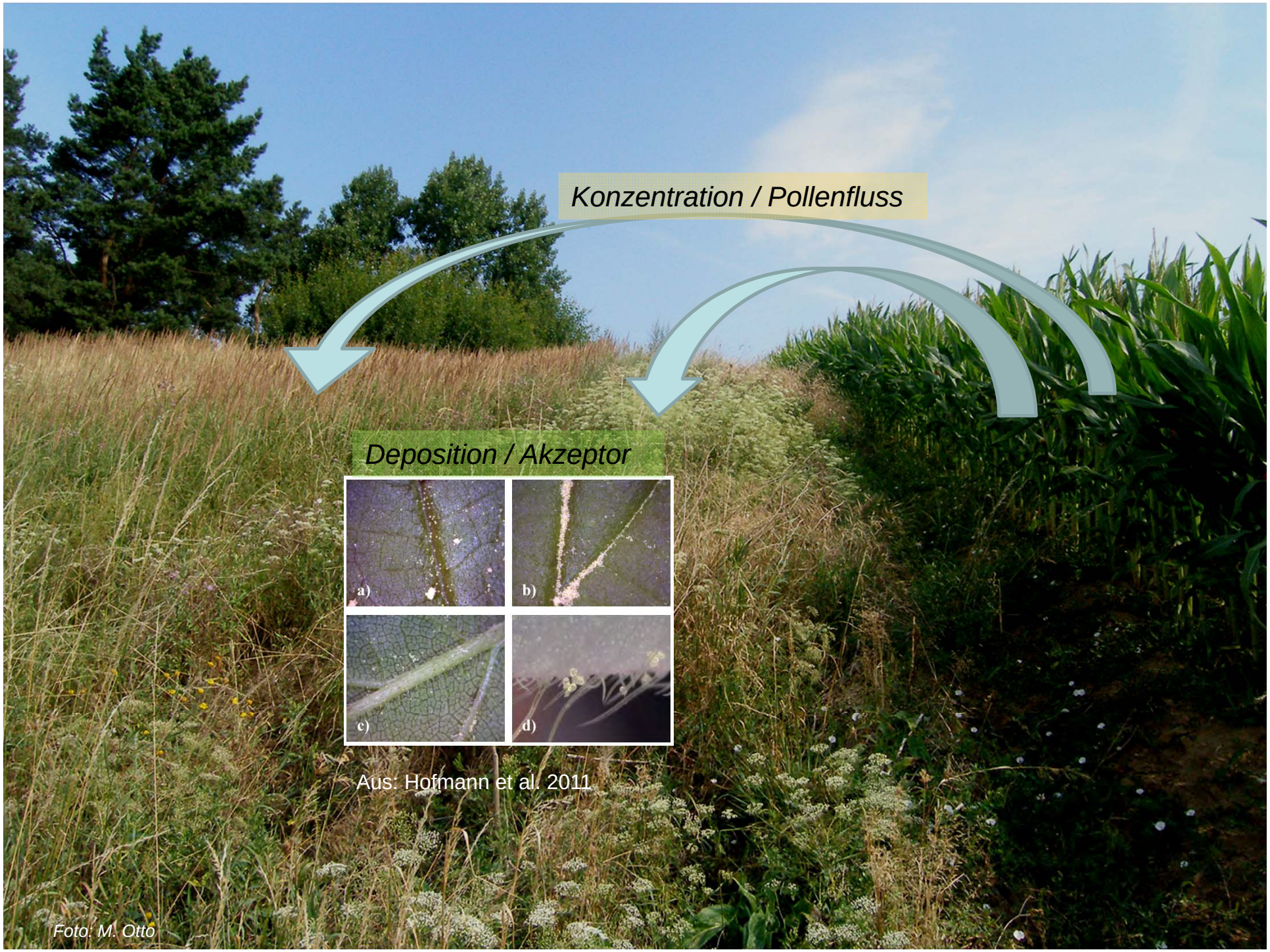


Bt-Mais und Schmetterlinge

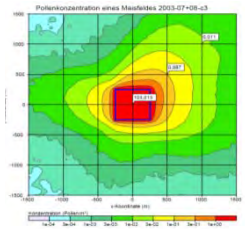
- Bt-Mais: Insektenresistent durch Bt-Toxine
- Bt-Toxin wird auch im Pollen gebildet
- Polleneintrag durch Wind in angrenzende Flächen (z.B. auf Futterpflanzen von Schmetterlingen)
- Die Exposition von Schmetterlingslarven ist eng mit der Frage der Pollendeposition verbunden
- Aufnahme der Pollen mit den Futterpflanzen → Effekte

Bedeutung für die Risikobewertung und das Risikomanagement z.B. Abstandsregelungen

Foto: M. Otto


Konzentration / Pollenfluss
Deposition / Akzeptor
a)
b)
c)
d)
Aus: Hofmann et al. 2011
Foto: M. Otto

Was beeinflusst die Pollenmenge auf Blättern?



Pollenschütte → Ausbreitung → Deposition

Variation der Pollenschütte

- Sortenunterschiede
- Wetter / Region
- Zeitpunkt Aussaat

Pollenmenge, Zeitpunkt und Verlauf variieren

Variation der Ausbreitung

- Entfernung zum Maisfeld
- Relative Lage zum Maisfeld
- Wind, Sonneneinstrahlung
- Thermik …..

Variation der Deposition

- Unterschiedliche Oberflächen der Blätter
- Verlust bei Regen
- Verkleben von Pollen bei Nässe
- Verlagerung / Akkumulation in bestimmten Blattbereichen

Erfassungsmethoden

- Blattdeposition: Abnahme direkt oder indirekt von Pflanzen
  - Mit Klebeband (‚leaf print')
  - Blätter Abwaschen
  - Direkte Digitalmikroskopie im Feld

- Depositionsraten:
  Einfache gravimetrische Verfahren
  (semiquantitativ)
  - Durham Falle
  - Objektträger

regelmäßig in GVO-Studien verwendet

Erfassungsmethoden

Foto: F. Hofmann

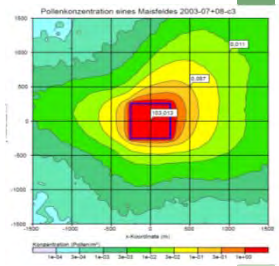
- Passivsammler zur standardisierten Erfassung von Pollenfluss und Deposition

  Pollenmassenfilter PMF

- Volumetrische Aktivgeräte zur kontinuierlichen Erfassung der Pollenkonzentration in der Luft

  Hirst-Pollenfalle

  Pollenmonitor PMO



- Ausbreitungsmodelle z.B. Partikelmodell

  LASAT / AUSTAL2000

Fotos: F. Hofmann

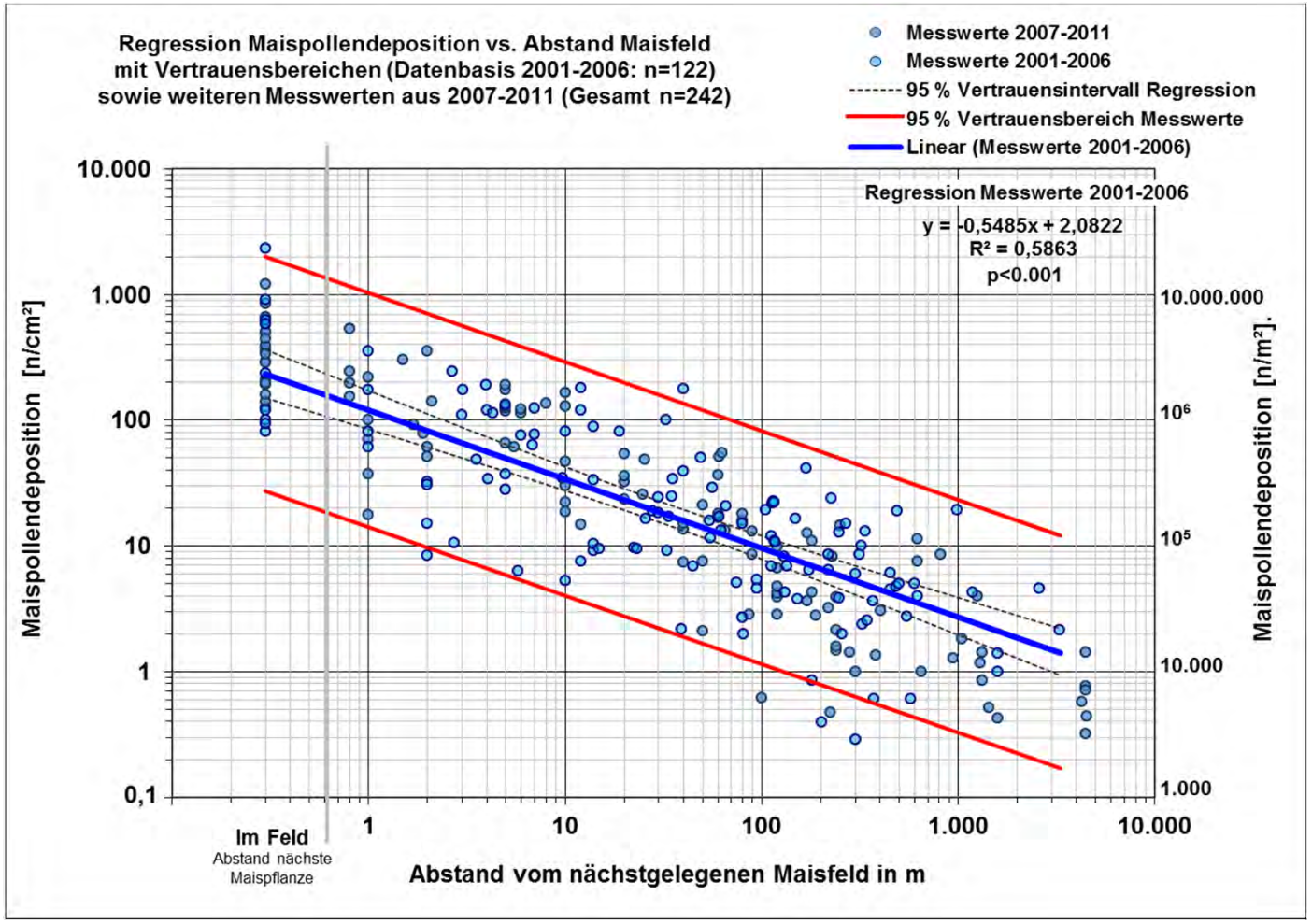
Pollenmassenfilter (PMF)

Foto: F. Hofmann

- Erfasst die standörtliche Depositionsbelastung
- Misst den gesamten Pollenfluss/Deposition über den Blühzeitraum
- Für das GVO-Monitoring entwickelt (UBA 2000); 2007 Standardisierung über VDI (derzeit CEN-TS)
- Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Standorten und Jahren
- Effizientes Verfahren
- Erlaubt die Abschätzung der Maispollendeposition über die Entfernung (auch > 100m)

Maispollendeposition über die Entfernung

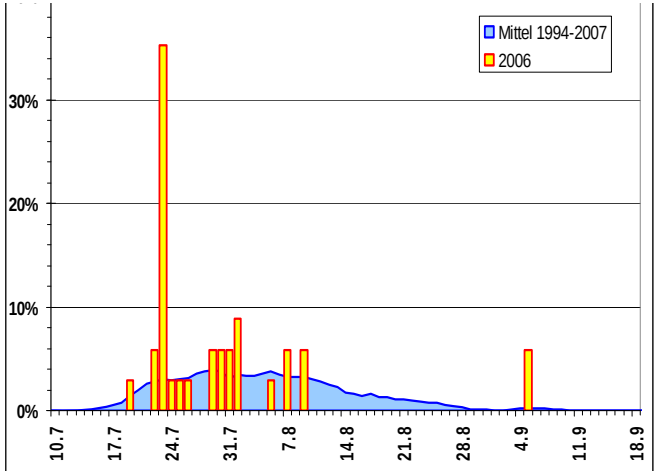
Standardisierte Erfassung PMF

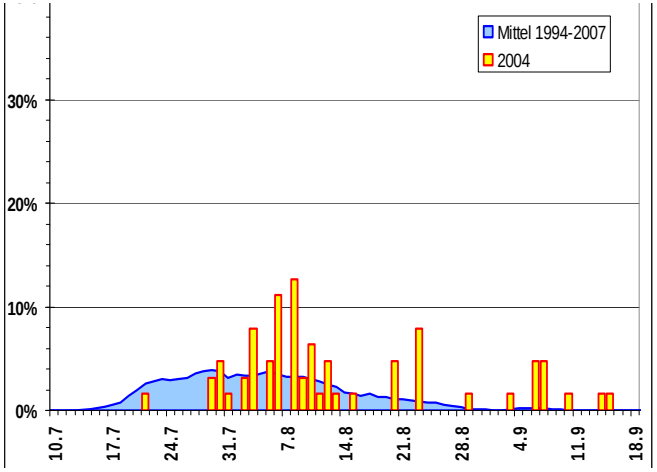


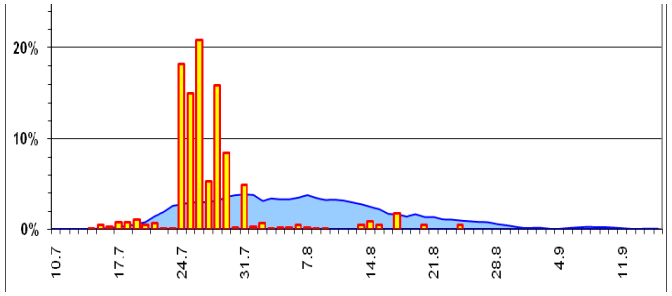
Quelle: Hofmann et al. 2013

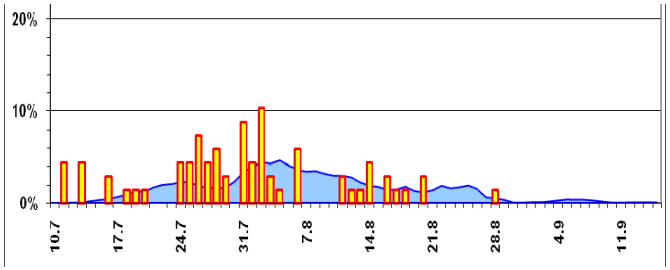
Variabilität der Pollenschütte

Pollenkonzentration, kontinuierliche Erfassung (Pollenmonitor Hirst-Falle)









Data: R. Wachter, documented PID/DWD, EAN European Aeroallergen Network

Aus: Hofmann et al. 2009 (BfN-Gutachten)

Variabilität der Deposition auf Blättern

Digitalmikroskopie im Feld

Variabilität der Deposition auf Blättern

Digitalmikroskopie im Feld

Quelle: Hofmann et al 2013 (BfN-Skript 353)

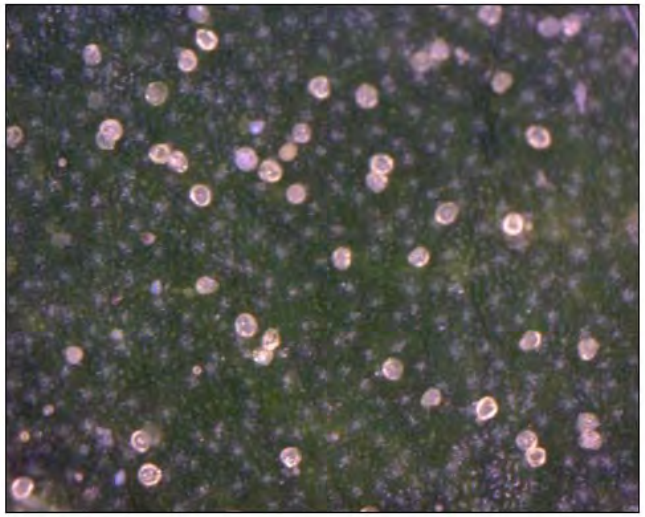


Abb. 127: Gänsefußblatt, 200x, 45 Maispollen/Zählfläche entsprechend 927 Maispollen/cm², 12.8.2010, „Versuchsfeld" (812.G.D-1 T3, B207).

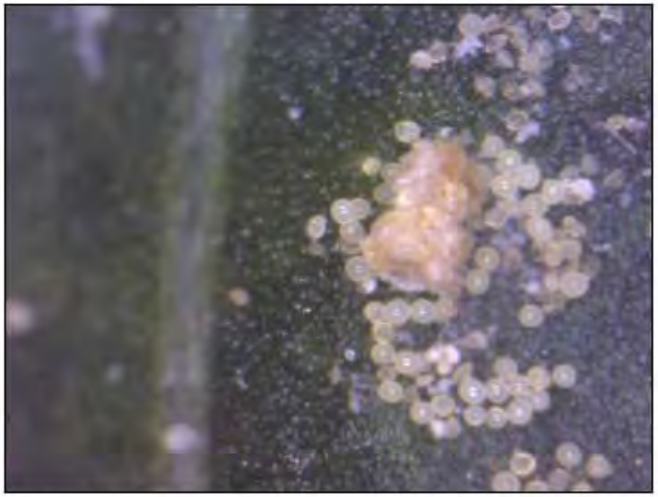
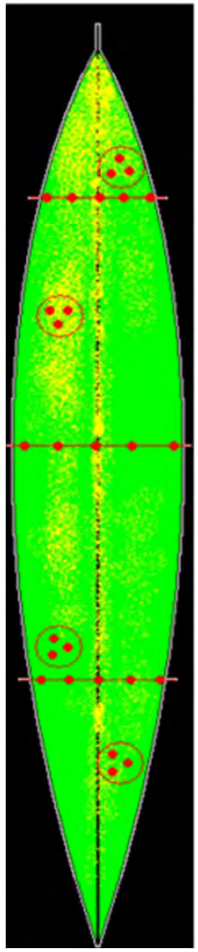


Abb. 133: Ampferblatt, 200x, 78 Maispollen/Zählfläche entsprechend 1.482 Maispollen/cm², 29.7.2010, „Soll" (A2L.C1, 0017).

Variabilität der Deposition auf Blättern

Digitalmikroskopie im Feld



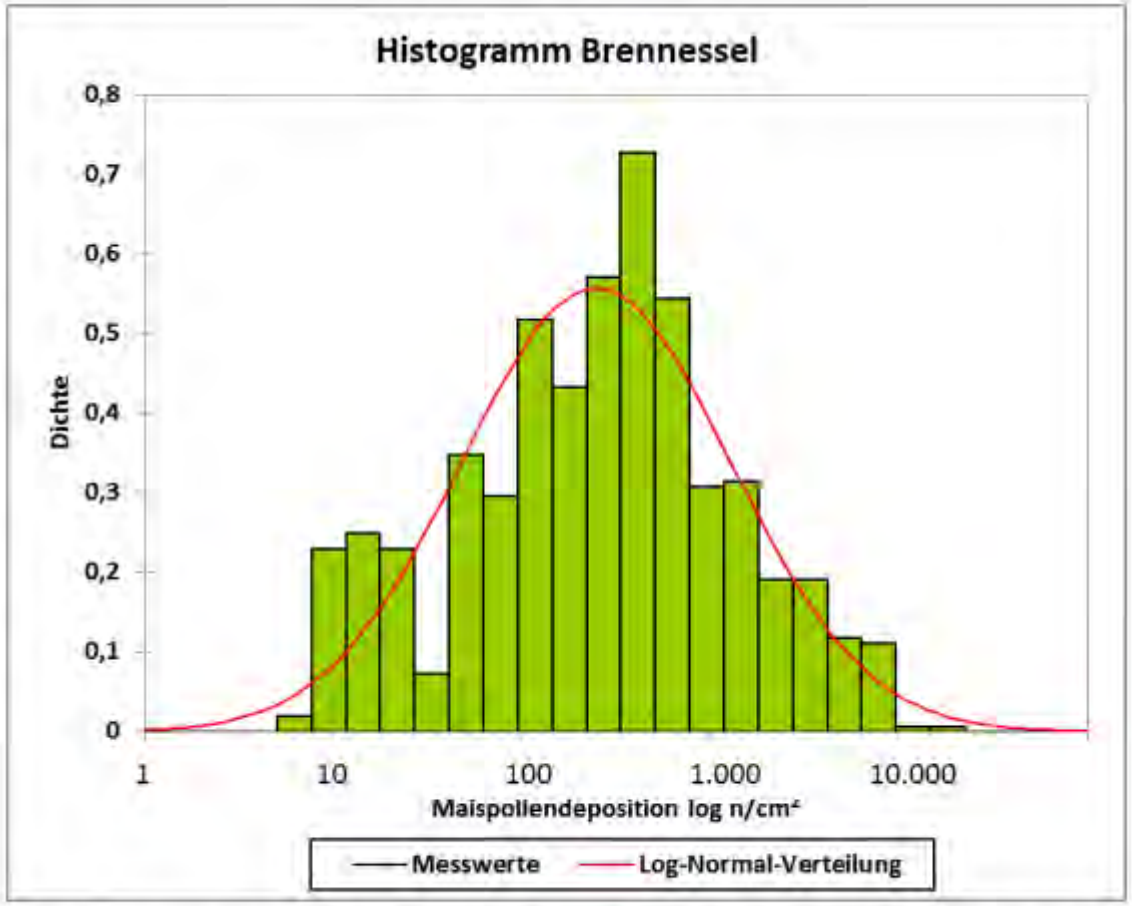
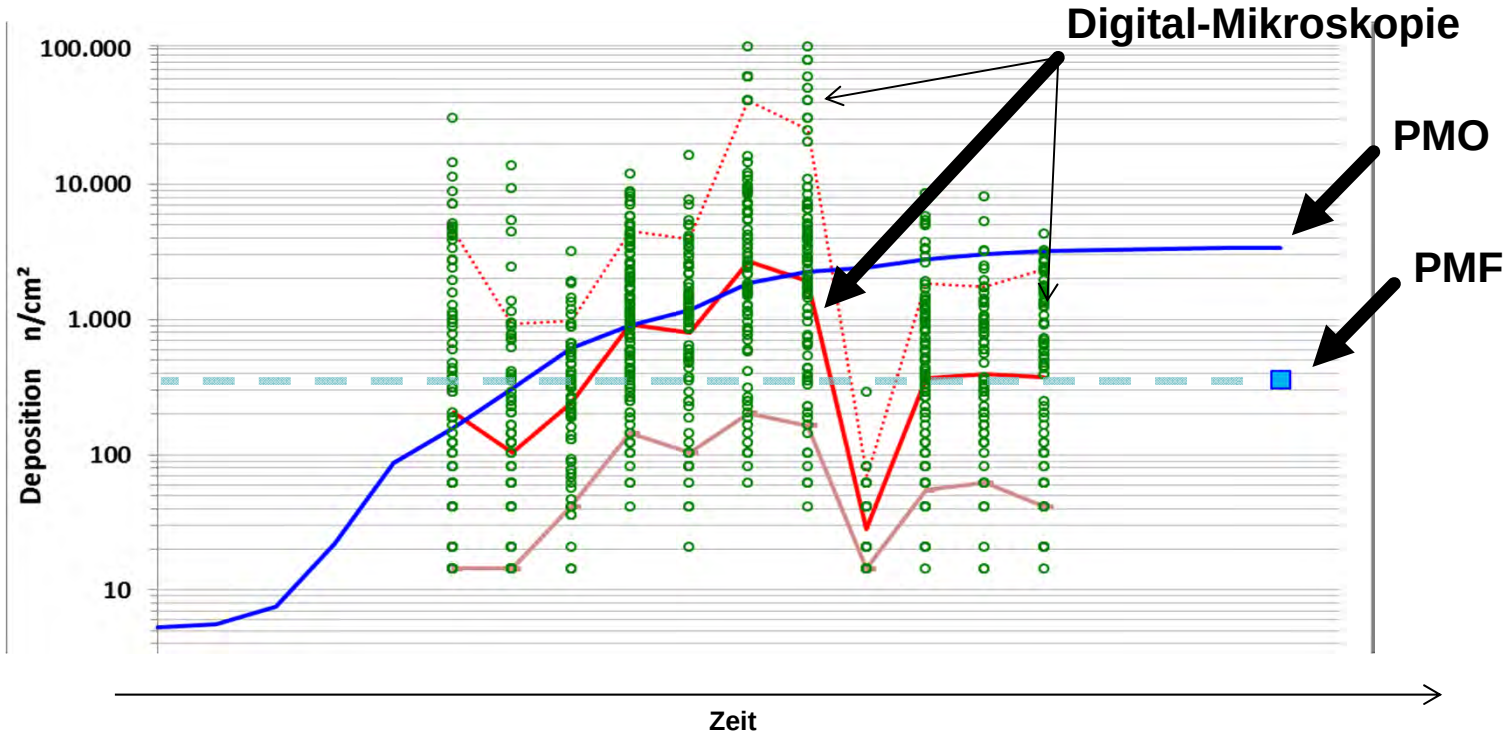


Abb. 107: Histogramm der Maispollendepositionsdaten auf Brennnesselblättern (log n/cm²) quellnah im zentralen Versuchsfeld mit log-Normal-Dichteverteilung (n= 836). (Grafik: Hofmann)

Quelle: Hofmann et al. 2013 (BfN-Skript 353)

Methodenübersicht

Vergleich verschiedener Messmethoden am gleichen Standort



Hofmann et al. (BfN-Gutachten); Daten basierend auf Hofmann et al. 2013 (BfN Skript 353)

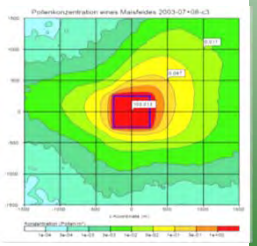
Methodenübersicht / Fazit

- Messergebnisse zur Blattdeposition sind pflanzenspezifisch und situationsbezogen; für vergleichbare Ergebnisse sind zusätzlich Erhebungen von Konzentration und Deposition mit standardisierten Verfahren (z.B. PMF, PMO) erforderlich
- Die hohen Schwankungen bei Pollenschütte, Ausbreitung und Deposition bedeuten, dass Messungen für allgemeingültige Aussagen mit hohem Aufwand verbunden sind
- Einzelne Messungen mit z.B. Objektträgern sind wenig aussagekräftig, wenn der Verlauf von Pollenschütte und Deposition nicht erhoben wurden
- Die Beziehung zwischen der Menge des verfrachteten Pollens über die Entfernung lässt sich am besten über den PMF bestimmen (standardisiert; Pollenfalle ohne Strom; vertretbarer Aufwand)

Methodenübersicht

	PMO / Hirst	PMF	Digitalmikroskopie	Objektträger	„Blattwaschen“
Intensität Pollenschütte, Immission	+	+			
Verlauf Pollenschütte, Immission	+				
Gesamtdeposition	+	+			
Tagesdepositionsraten	+			+	
Einfluss Entfernung	(+)	+	(+)	(+)	
Mittelwert Blatt			+		+
Varianz Blatt			+		

Expositionsabschätzung / Modellierung



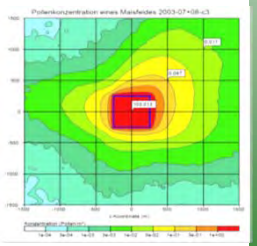
Messwerte Pollen-Konzentration, Fluss, Deposition

- ! *Methoden müssen differenziert betrachtet werden*
- ! *Variabilität hoch / Blattdeposition muss mit Standard verbunden werden*

Modelle Pollendeposition	Simulationsmodell Effekte Schmetterlinge

Wissenschaftliche Grundlagen für die Risikobewertung und das Risikomanagement (Abstände zu Schutzgebieten)

Expositionsabschätzung / Modellierung



- Daten zur Pollendeposition sind zur Definition des Wirkradius von GVO bei der FFH-VP notwendig
- Für Worst-Case Abschätzungen sind über Messungen hinaus Modell-Szenarien erforderlich
- Eine Abschätzung der Pollendeposition / Exposition für konkretes Schutzgebiet ist über das Verfahren nach TA-Luft möglich (Partikelmodell LASAT / AUSTAL2000) (Publikation und Anleitung aus BfN-Projekt in Vorbereitung)
- Derzeitige Modelle zur Effektabschätzung von Bt-Mais auf Schmetterlinge (z.B. EFSA) basieren nicht auf standardisierten Messungen der Pollendeposition
- Modellierungen sollten nicht nur Effekte berechnen, sondern auch Unsicherheiten bei der Bewertung von Bt-Mais auf Schmetterlingslarven aufzeigen (z.B. schlechte Datengrundlage für EFSA-Modell)

Eine Zukunftsaufgabe in guten Händen

Bundesamt für Naturschutz

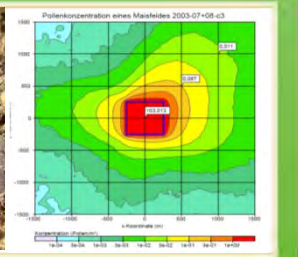
Vielen Dank

Insbesondere auch an folgende durch BfN-Projekte involvierte Personen:

Frieder Hofmann (Ökologiebüro, TIEM)
Ulrich Schlechtriemen (TIEM)
Ulrike Kuhn (TIEM)
Werner Wosniok (Uni Bremen)
Maren Kruse-Plaß (TIEM)
Ulf Janicke (Ingenieurbüro Janicke)
Klaus-Peter Wittich (DWD)
Reinhard Wachter (Pollenflug Nord)

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

Ingenieurbüro Janicke
Gesellschaft für Umweltphysik

Ökologie Büro
Hofmann

TIEM
Integrierte Umweltüberwachung GbR