

Erfassung von Schnittterminen im Wirtschaftsgrünland auf Grundlage von Oberflächenänderungen im Radarbildvergleich

Kerstin Grant, Melanie Wagner, Robert Siegmund & Stephan Hartmann

Kooperationspartner



Europäisches Erdbeobachtungsprogramm

Komplexes System zur Sammlung von Daten aus zahlreichen Quellen

- Erdbeobachtende Satelliten & In-situ Sensoren (Boden, Wasser, Luft)



(Foto: ESA/ATG medialab)

Copernicus Dienste:

- Landüberwachung
- Überwachung der Meeresumwelt, Atmosphäre, Klimawandels
- Katastrophen- und Krisenmanagement
- Sicherheit

Europäisches Erdbeobachtungsprogramm

Komplexes System zur Sammlung von Daten aus zahlreichen Quellen

- Erdbeobachtende Satelliten & In-situ Sensoren (Boden, Wasser, Luft)



(Foto: ESA/ATG medialab)

Copernicus Dienste:

- Landüberwachung
- Überwachung der Meeresumwelt, Atmosphäre, Klimawandels
- Katastrophen- und Krisenmanagement
- Sicherheit



SENTINEL Satelliten

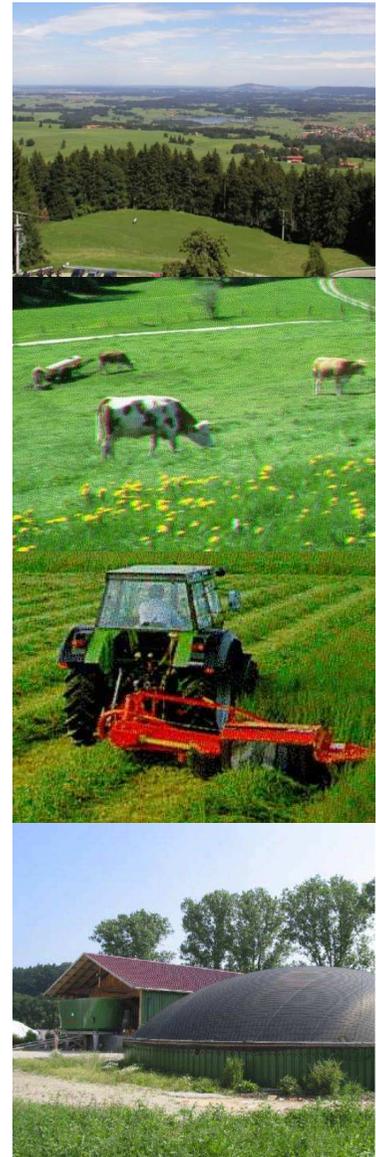
- verschiedene Sensoren (VIS, Infra-Rot, UV, Radar)
- Daten flächendeckend, kostenlos und frei zugänglich!!!

Sentinel-1

- Radar (unabhängig von Wetter & Beleuchtung)
- Sentinel-1A (3. April 2014)/ Sentinel-1B (Anfang 2016)
- Revisit time: alle 12 bzw. 6 Tage
- Auflösung: bis auf 5 m

Motivation

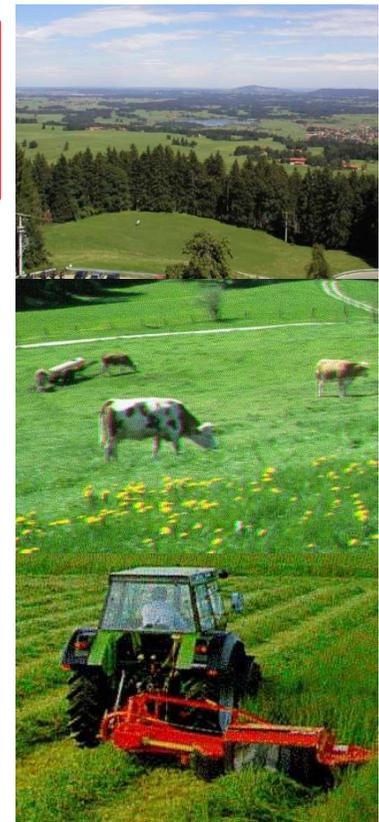
Pilotprojekt: Nutzung der Sentinel-1 Radardaten im öffentlichen Dienst
Bereich: Landwirtschaft
Satellitengestützte Erfassung von Schnittzeitpunkten im Grünland



Motivation

Pilotprojekt: Nutzung der Sentinel-1 Radardaten im öffentlichen Dienst
Bereich: Landwirtschaft
Satellitengestützte Erfassung von Schnittzeitpunkten im Grünland

- Erzielte Erntemenge von Grünland in Bayern kann derzeit nur sehr grob abgeschätzt werden
- Erfassung Anzahl der Schnitte pro Jahr ist Schlüsselkriterium für grobe Abschätzung Erträge für Pflanzenzusammensetzung
- Ergänzung mit Ertragsmodell gibt genauere Abschätzung auf regionaler Ebene wichtig für:
 - Potential für Nutzungsintensivierung
 - Energiewende (wie viel Biogas kann erzeugt werden)
 - Eiweißoffensive (Erhöhung des in Bayern produzierten Eiweißanteils: Grünlandverbesserungshebel)
 - *Ertragsspezifische Düngung (Einzelflächen – Präzision Ertragsmodell)*



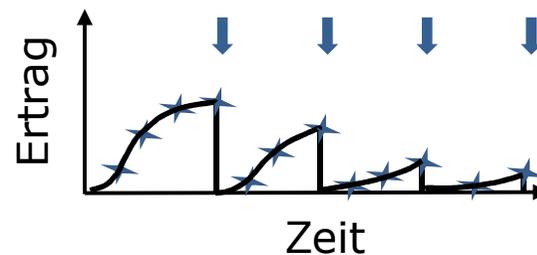
Projektziel

- **Genauere Schätzung von Grünlanderträgen auf Basis satellitengestützter Erfassung von Schnitterminen**

Schritt 1

Geländearbeit:

- Nutzungsintensität Grünland (Anzahl der Schnitte)
- Aufwuchs- und Qualitätsentwicklung zwischen den Schnitten (Biomasseproben ganzjährig)
- Ertragsanteile Arten
- Bodenkennwerte (nFK)

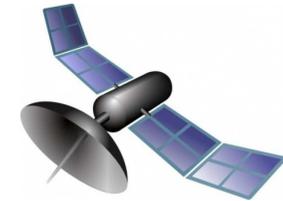


Projekt

Schritt 2

Radarbildbeschaffung und -auswertung

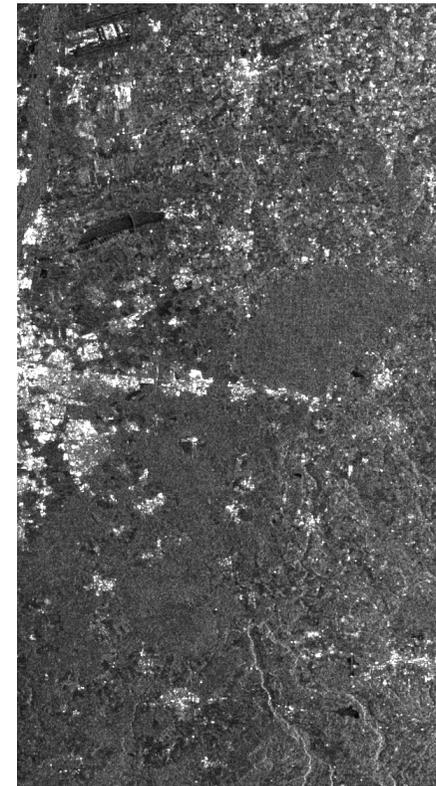
- Vergleich von Satellitenbildern vor & nach den tatsächlichen Schnittterminen im Testgebiet
- Identifizieren von Kenngrößen
- Automatisierte Erfassung der Schnitttermine



Schritt 3

Modellierung der Grünlanderträge

- Anpassung des Ertragsmodells FORPROQ der Universität Kiel an bayerisches Grünland



Grünlandertrags-und Qualitätsmodell (FORPROQ)

Modelleingangsgrößen:

- Niederschlag
- Globalstrahlung
- Verdunstung

- Schnitttermine

- Düngetermine
- Düngemenge

- Nutzbare Feldkapazität
- Ertragsanteile Arten

tägliche Daten von Wetterstationen
(Deutscher Wetterdienst)

Momentan im Feld erhobene Daten

Problem:

- Hoher Zeit- und Geldaufwand
- Nicht flächendeckend durchgeführt

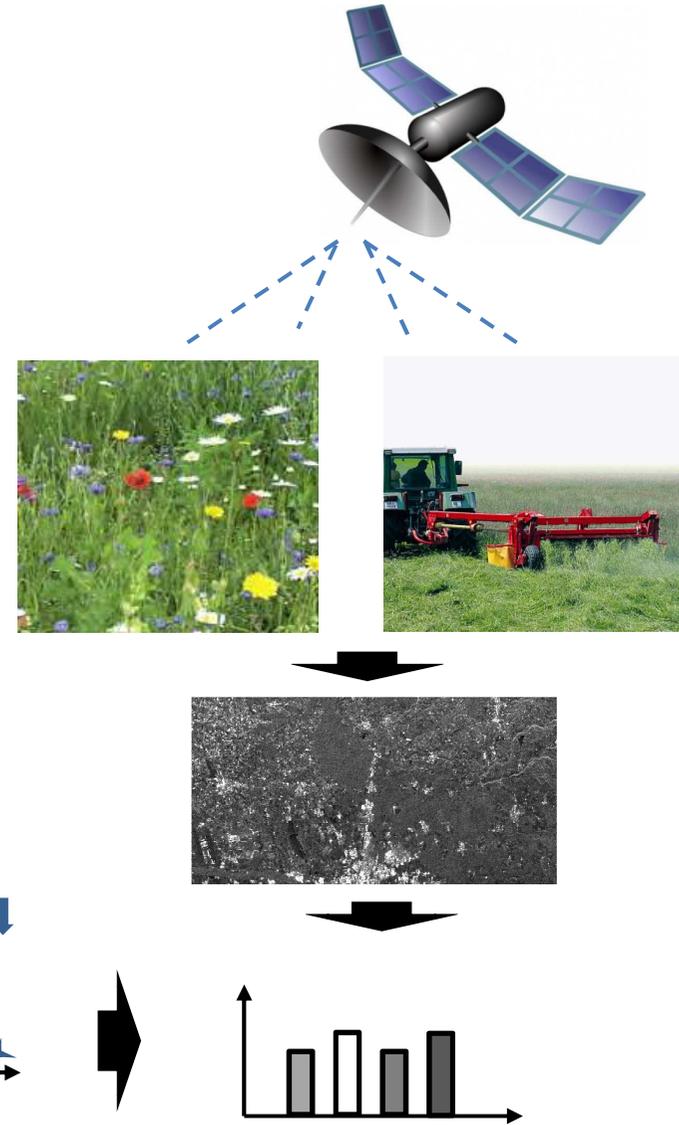
➔ Automatisierung

Herrmann et al. 2005 Europ. J. Agronomy

Projekt

Schritt 4

- Validierung des Ertragsmodells mit zusätzlichen Daten 2015
- Anpassung der Methode an Sentinel-1 Aufnahmen
- Verknüpfung des Automatismus Schnittterminerfassung mit dem Ertragsmodell für zuverlässige Schätzung
- Ertragsberechnung für Grünland in ganz Bayern

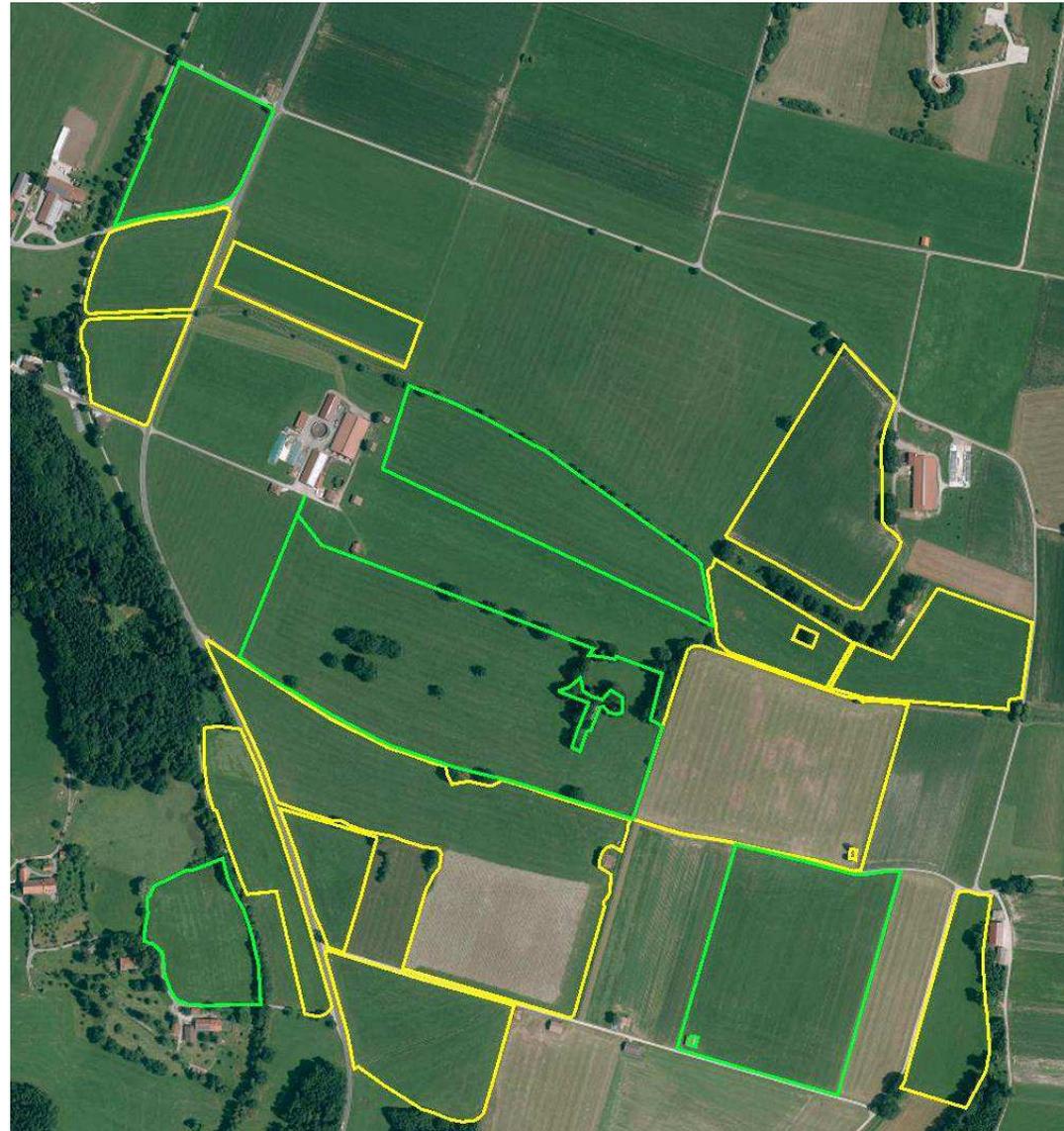


Erste Ergebnisse - Beispiel

Landwirtschaftliche
Flächen bei Bad Aibling

Grün: Flächen mit
Schnitt zwischen dem
3. und 7.10.

Gelb: Flächen mit
Schnitt zwischen dem
7. und 15.10.



Geobasisdaten © Bayerische
Vermessungsverwaltung

Erste Ergebnisse - Beispiel



CosmoSkyMed

03.10.14

17:00

Kein Schnitt

Erste Ergebnisse - Beispiel



CosmoSkyMed
07.10.14
17:00

Grün
geschnitten

Erste Ergebnisse - Beispiel



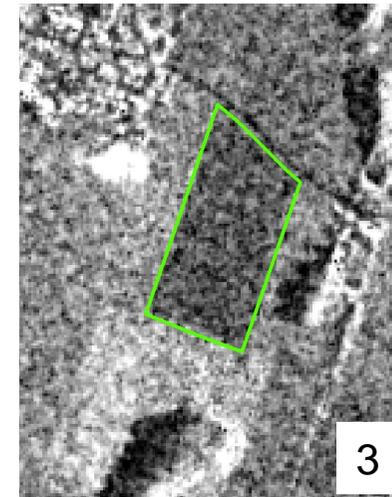
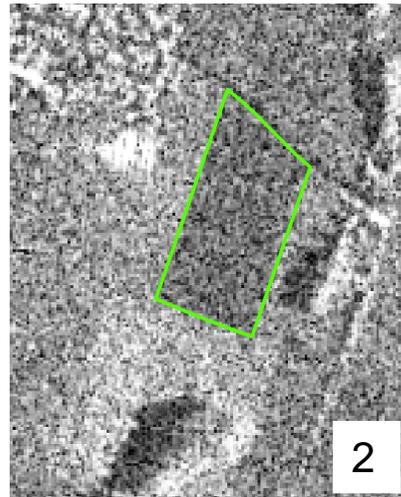
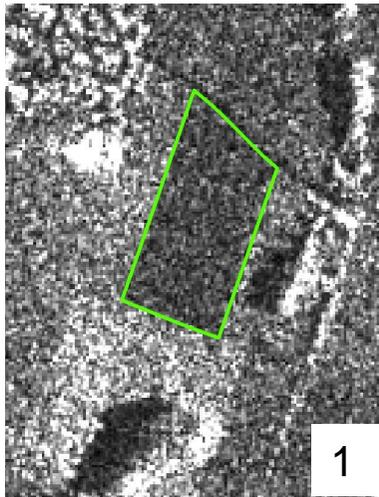
CosmoSkyMed
15.10.14
17:00

Gelb auch
geschnitten

Bildbearbeitung & Statistik

Bearbeitungsschritte:

1. Georeferenzierung (→ geographische Lage zuweisen)
2. Radiometrische Kalibrierung (→ Radar-Rückstreuwerte vergleichbar machen)
3. Multitemporale Filterung (→ Rausch (Speckle) Reduzierung)



4. Vektor-/Rasterdaten Verarbeitung
(→ Pixel Extraktion von Rasterdaten - Mittelwert - Subtraktion - Ratio)

Bildbearbeitung & Statistik

Unterschiede in den Grauwerten (Radarsignal) pro Fläche

Flächen- nummer	Fläche (ha)	MW Grauwerte			Unterschied	
		3.10.	7.10.	15.10.	3_7	7_15
9	3,9	119	134		-15	
10	9,2	113	129		-16	
11	5,3	89	134		-45	
12	1,8	126	145		-19	
13	2,1	125	139		-14	
56	1,1	110	106	118	4	-12
113	1,3	113	115	125	-2	-10
55	1,2	140	136	139	4	-3
147	2,2	116	118	118	-2	0

Bildbearbeitung & Statistik

Unterschiede in den Grauwerten (Radarsignal) pro Fläche

Flächen- nummer	Fläche (ha)	MW Grauwerte			Unterschied	
		3.10.	7.10.	15.10.	3_7	7_15
9	3,9	119	134		-15	
10	9,2	113	129		-16	
11	5,3	89	134		-45	
12	1,8	126	145		-19	
13	2,1	125	139		-14	
56	1,1	110	106	118	4	-12
113	1,3	113	115	125	-2	-10
55	1,2	140	136	139	4	-3
147	2,2	116	118	118	-2	0

Bildbearbeitung & Statistik

Unterschiede in den Grauwerten (Radarsignal) pro Fläche

Flächennummer	Fläche (ha)	MW Grauwerte			Unterschied	
		3.10.	7.10.	15.10.	3_7	7_15
9	3,9	119	134		-15	
10	9,2	113	129		-16	
11	5,3	89	134		-45	
12	1,8	126	145		-19	
13	2,1	125	139		-14	
56	1,1	110	106	118	4	-12
113	1,3	113	115	125	-2	-10
55	1,2	140	136	139	4	-3
147	2,2	116	118	118	-2	0

Kleine
Änderung

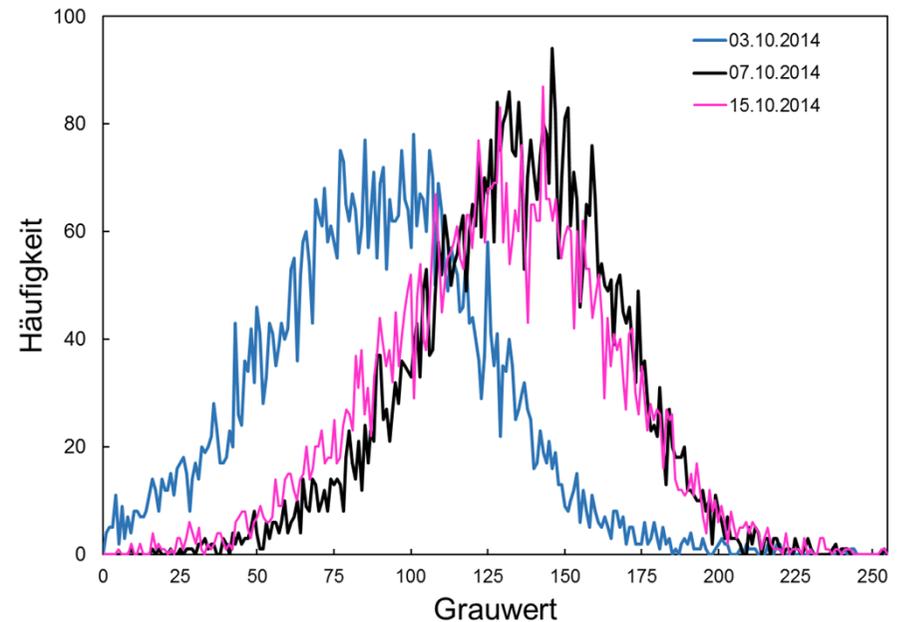
Keine Änderung

Bildbearbeitung & Statistik

Unterschiede in den Grauwerten (Radarsignal) pro Fläche

Flächennummer	Fläche (ha)	MW Grauwerte			Unterschied	
		3.10.	7.10.	15.10.	3_7	7_15
9	3,9	119	134		-15	
10	9,2	113	129		-16	
11	5,3	89	134		-45	
12	1,8	126	145		-19	
13	2,1	125	139		-14	
56	1,1	110	106	118	4	-12
113	1,3	113	115	125	-2	-10
55	1,2	140	136	139	4	-3
147	2,2	116	118	118	-2	0

Histogramm der Grauwertverteilung

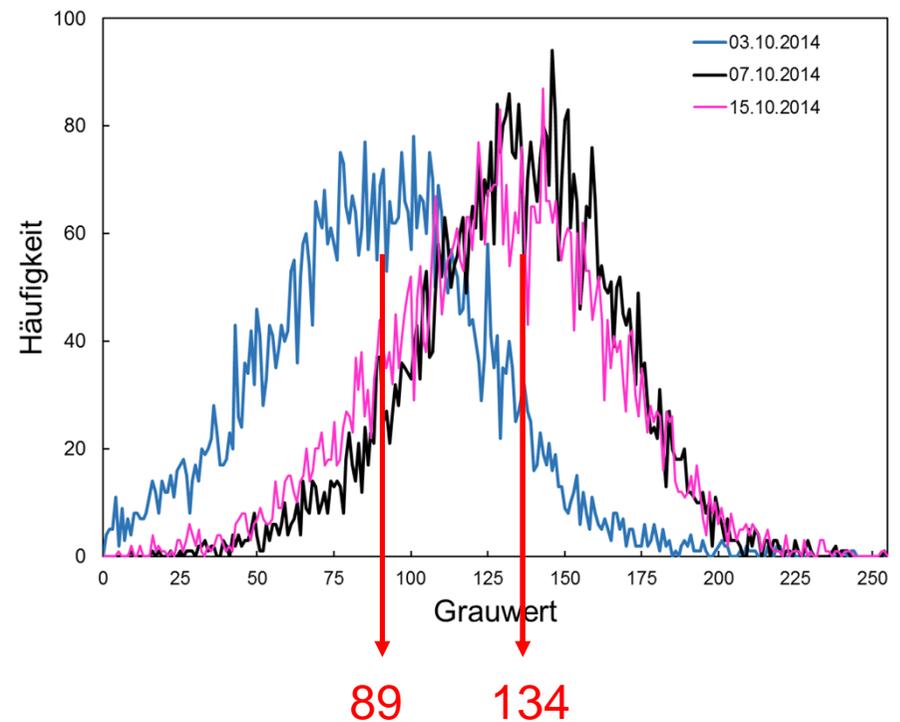


Bildbearbeitung & Statistik

Unterschiede in den Grauwerten (Radarsignal) pro Fläche

Flächennummer	Fläche (ha)	MW Grauwerte			Unterschied	
		3.10.	7.10.	15.10.	3_7	7_15
9	3,9	119	134		-15	
10	9,2	113	129		-16	
11	5,3	89	134		-45	
12	1,8	126	145		-19	
13	2,1	125	139		-14	
56	1,1	110	106	118	4	-12
113	1,3	113	115	125	-2	-10
55	1,2	140	136	139	4	-3
147	2,2	116	118	118	-2	0

Histogramm der Grauwertverteilung



Ausblick

Relevanz für die Saatgutwirtschaft

Bei Kenntnis der Nutzungshäufigkeiten in Kombination mit geografischen & klimatischen Begebenheiten (Höhe üNN, Hangneigung, Witterung etc.):

- regionales Flächenpotential für Nutzungsintensivierung
- Abschätzung Saatgutbedarf für Nachsaaten/Neuansaat
- evtl. Prognosen für Auswinterungsrisiko



Vielen Dank!!!

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Deutsches Zentrum
DLR für Luft- und Raumfahrt

