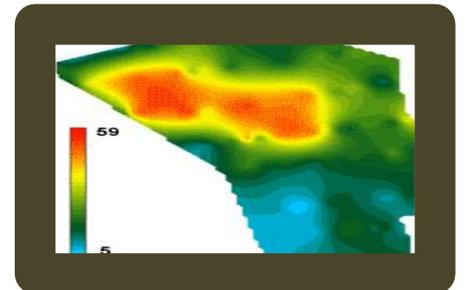
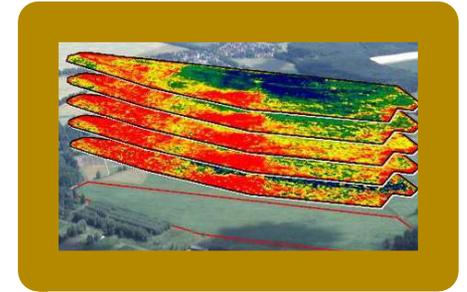
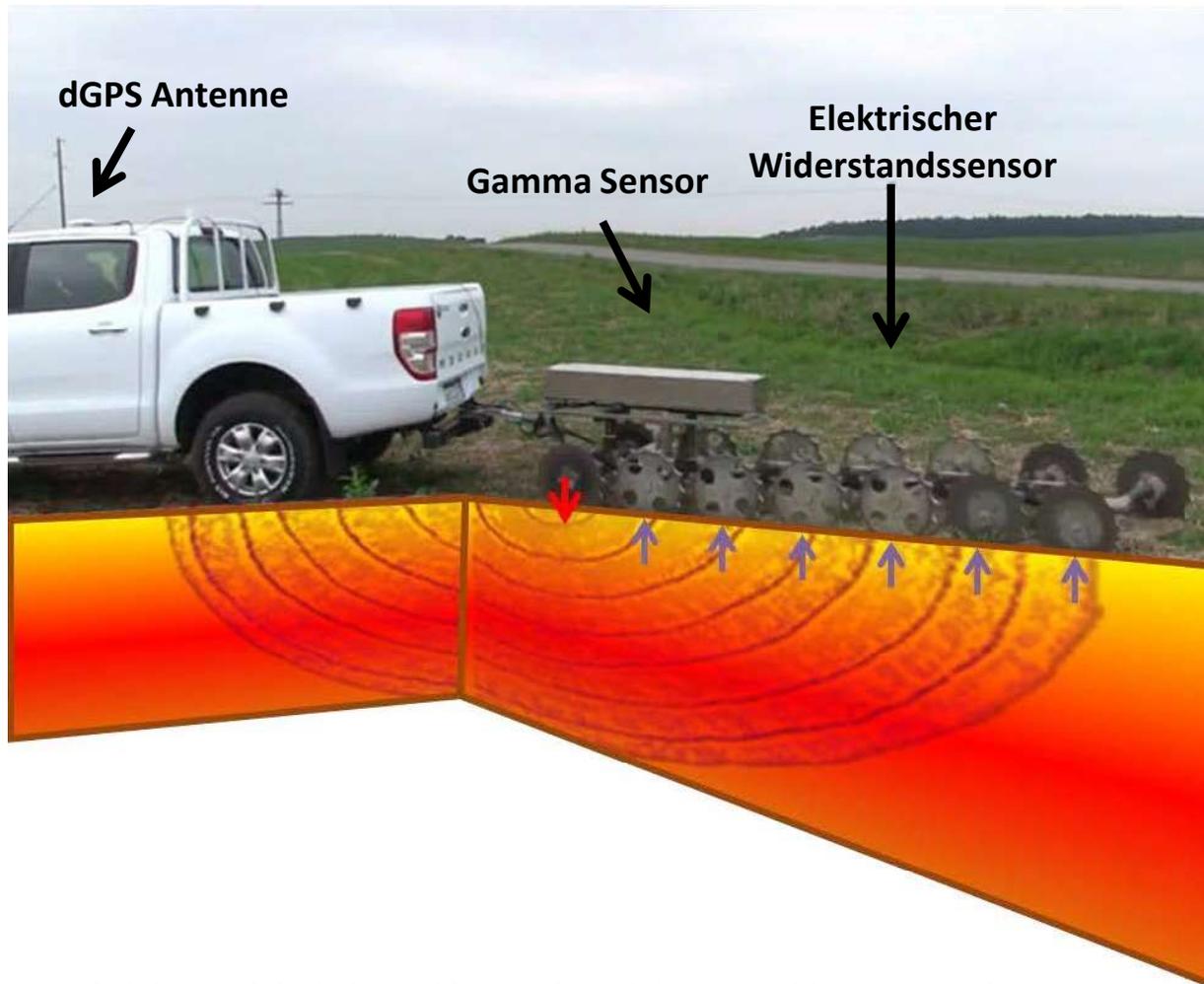


Der Geophilus Bodenprofilscanner Aufbau und Anwendungsbeispiele

Jörg Rühlmann und Swen Meyer



Das Geophilus Messsystem

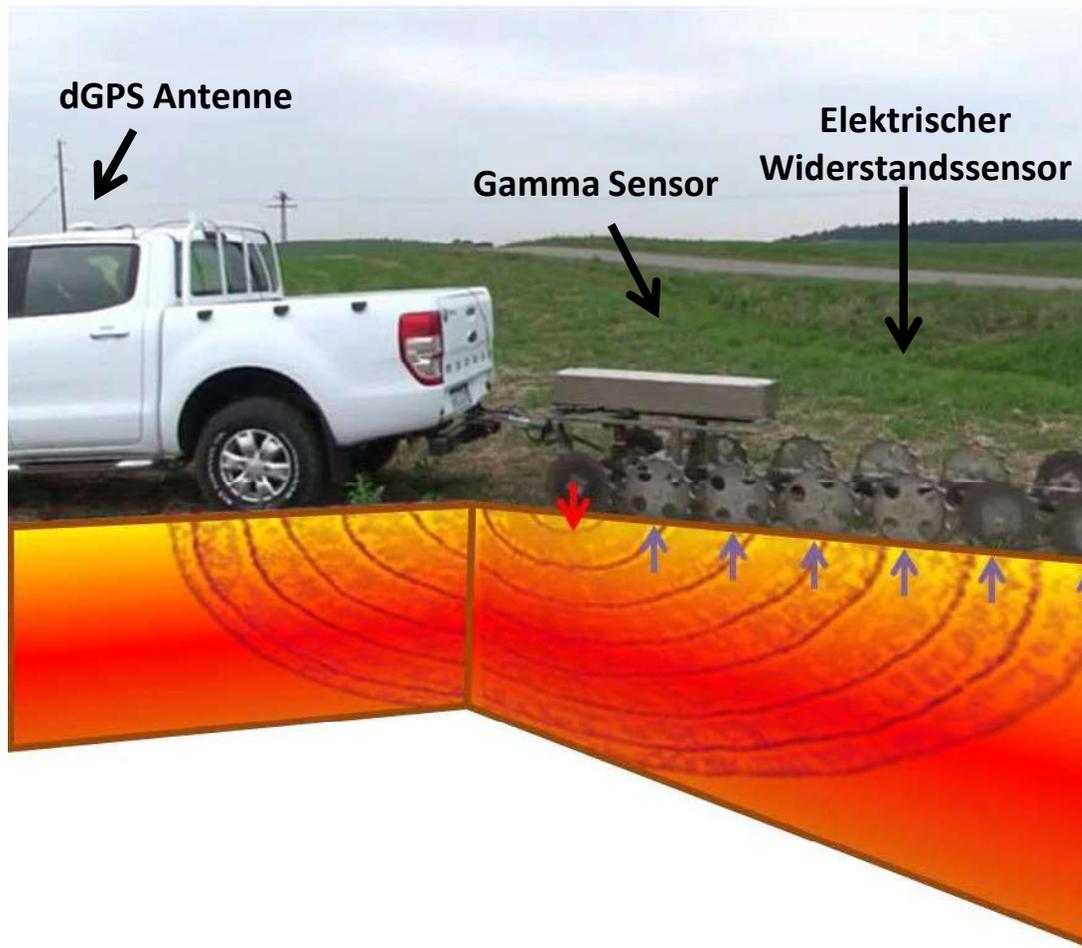


Sensitivität der Sensoren

Sensor:	ER	γ
Körnung	+++	+++
Feuchte	+++	+
Dichte	+	o

- scheinbarer elektrischer Widerstand (6 Tiefenstufen bis ca. 1.5 m Tiefe)
- Gamma-Aktivität des Oberbodens (Geologisches Ausgangsmaterial)
- Höhenmodell (dGPS)
- Datenerfassungsrate 1/s (min. 3-4 m Messpunktabstand)
- Tagesleistung in der Landwirtschaft bis zu 120 ha (18 m Regelspurabstand)

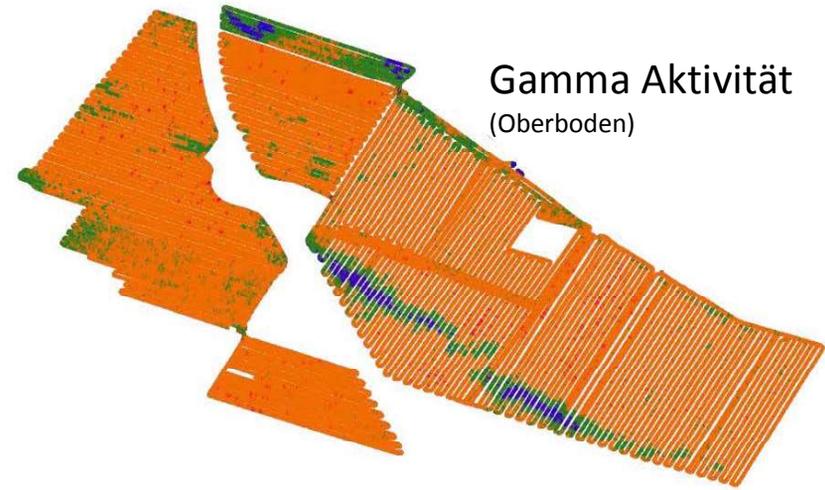
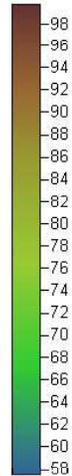
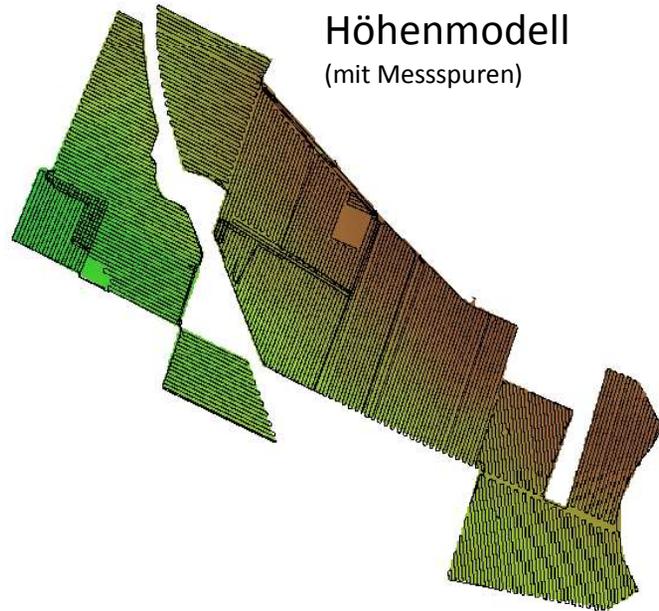
Das Geophilus Messsystem



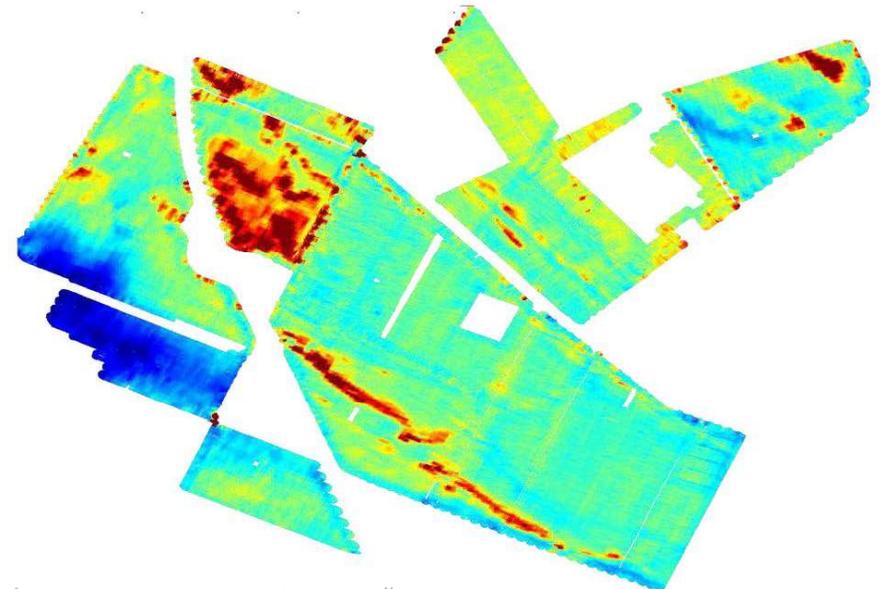
- scheinbarer elektrischer Widerstand (6 Tiefenstufen bis ca. 1.5 m Tiefe)
- Gamma-Aktivität des Oberbodens (Geologisches Ausgangsmaterial)
- Höhenmodell (dGPS)
- Datenerfassungsrate 1/s (min. 3-4 m Messpunktabstand)
- Tagesleistung in der Landwirtschaft bis zu 120 ha (18 m Regelspurabstand)

Lößstandort in Bernburg-Strenzfeld

(IPZ der DLG, ca. 470 ha)



Scheinbarer elektr. Widerstand
(stufenweise bis zu 1.5 m Tiefe)

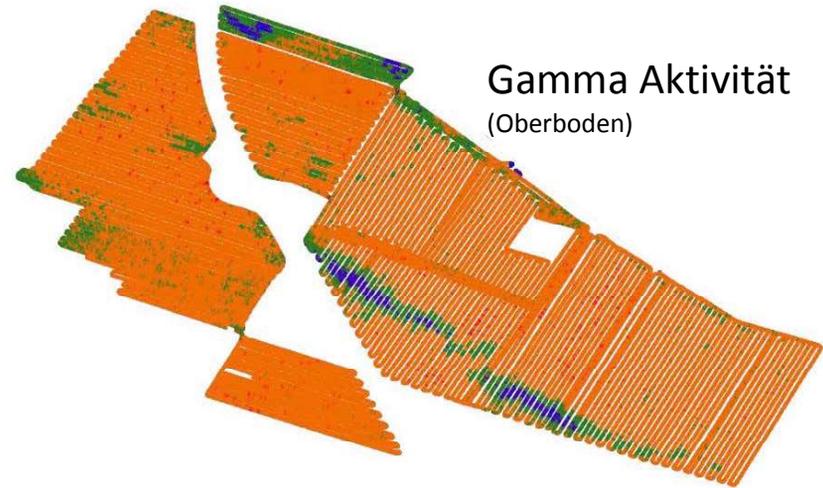
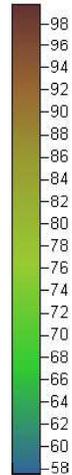
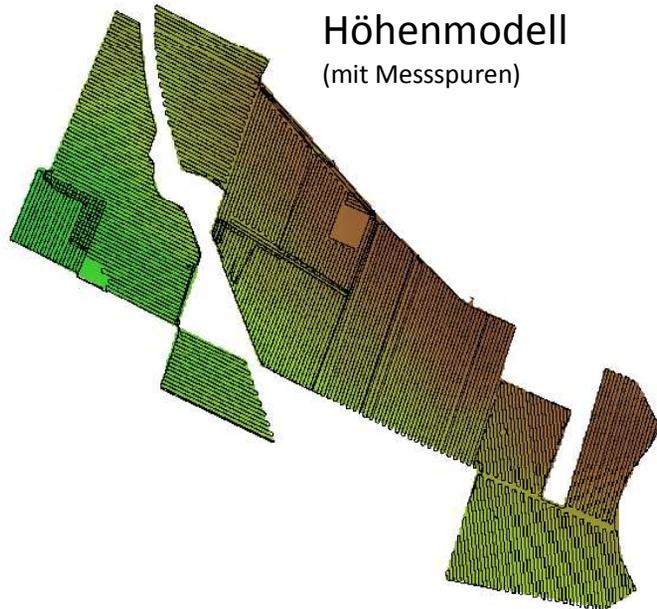


Lößdecke über Kalkstein

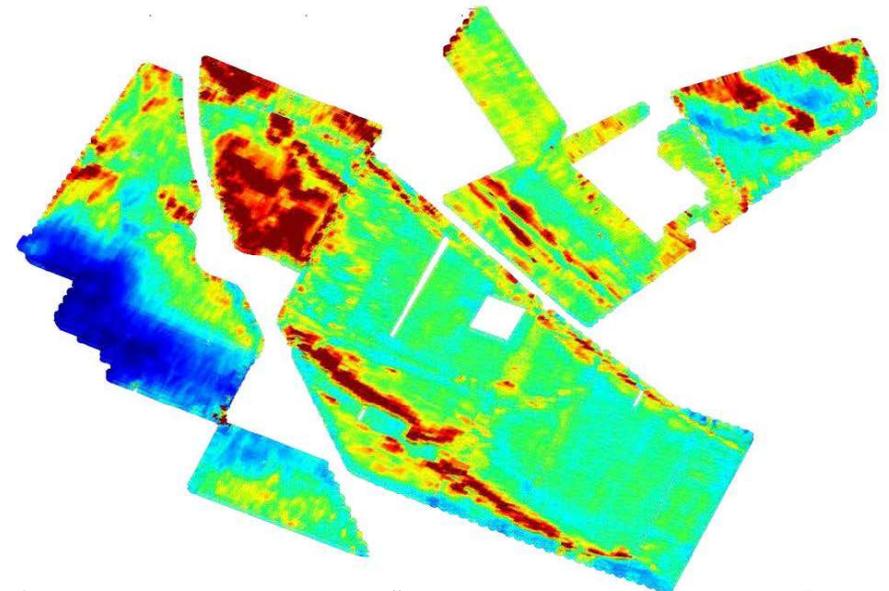
Kalkschotterrücken reichen z.T. bis an die Oberfläche, dort niedrige Gamma Aktivität (blaue Areale in Gamma Karte; Lößdecke = orange).

Lößstandort in Bernburg-Strenzfeld

(IPZ der DLG, ca. 470 ha)



Scheinbarer elektr. Widerstand
(stufenweise bis zu 1.5 m Tiefe)

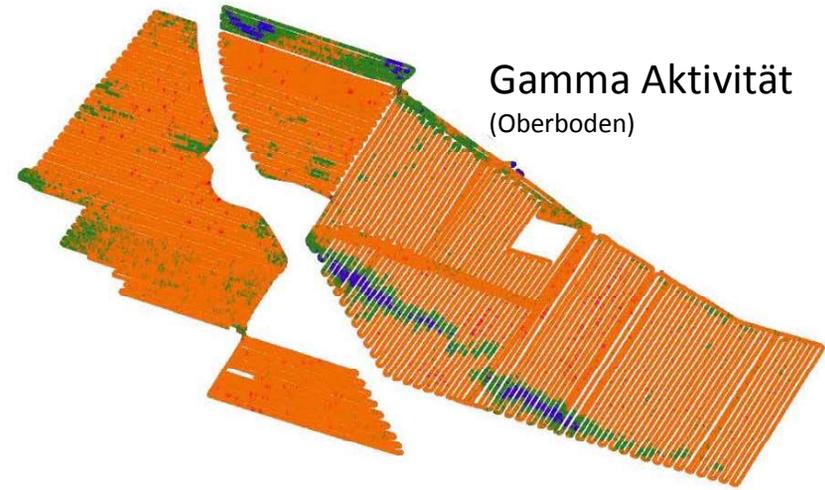
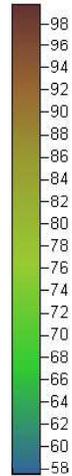
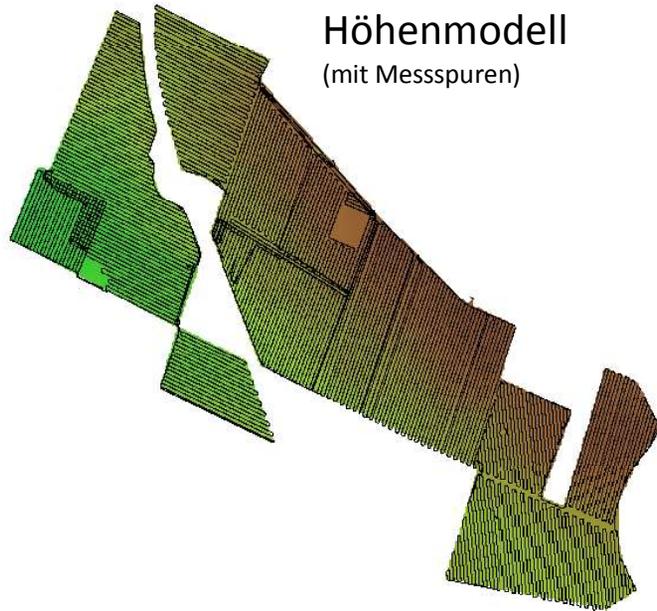


Lößdecke über Kalkstein

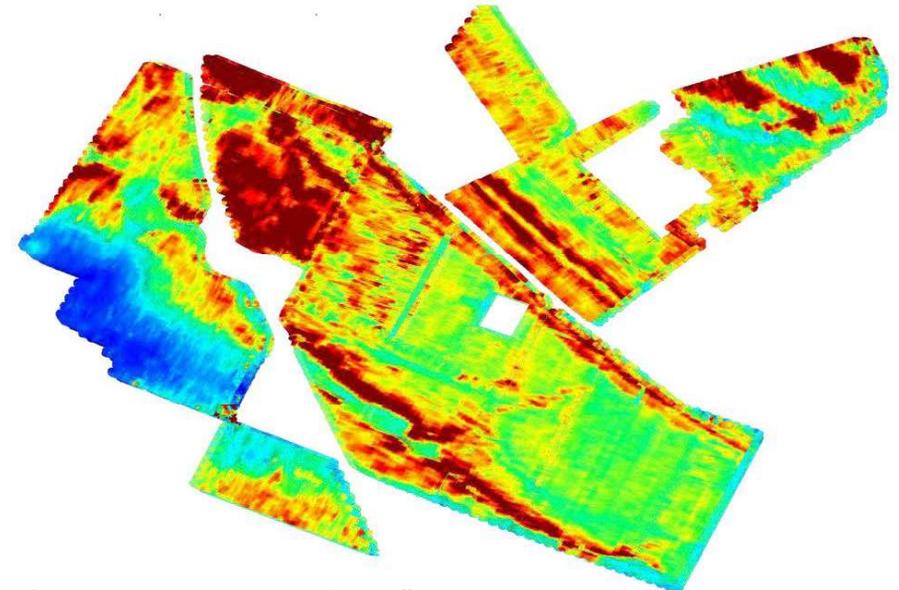
Kalkschotterrücken reichen z.T. bis an die Oberfläche, dort niedrige Gamma Aktivität (blaue Areale in Gamma Karte; Lößdecke = orange).

Lößstandort in Bernburg-Strenzfeld

(IPZ der DLG, ca. 470 ha)



Scheinbarer elektr. Widerstand
(stufenweise bis zu 1.5 m Tiefe)

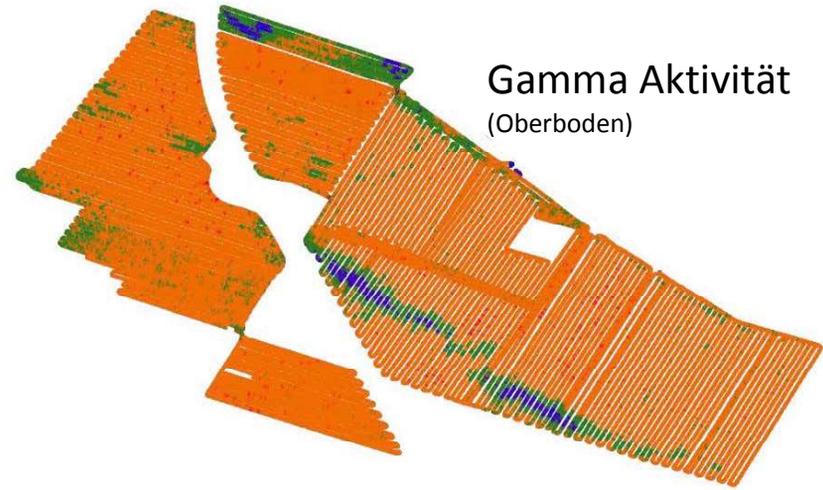
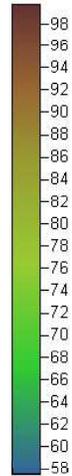
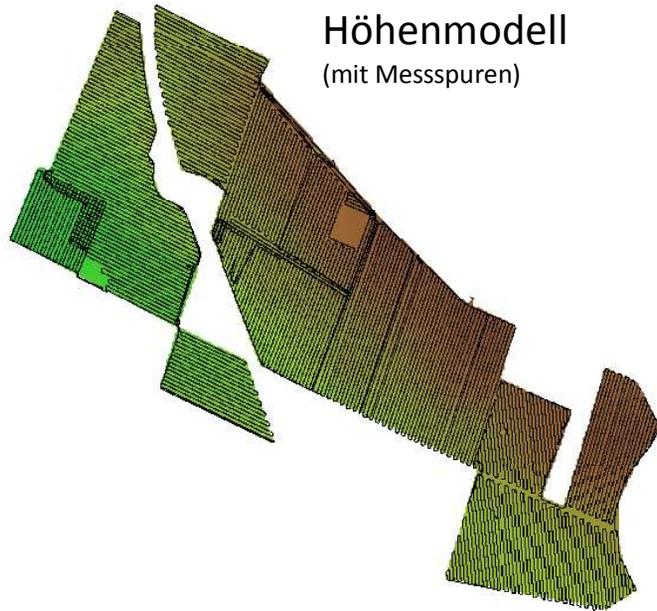


Lößdecke über Kalkstein

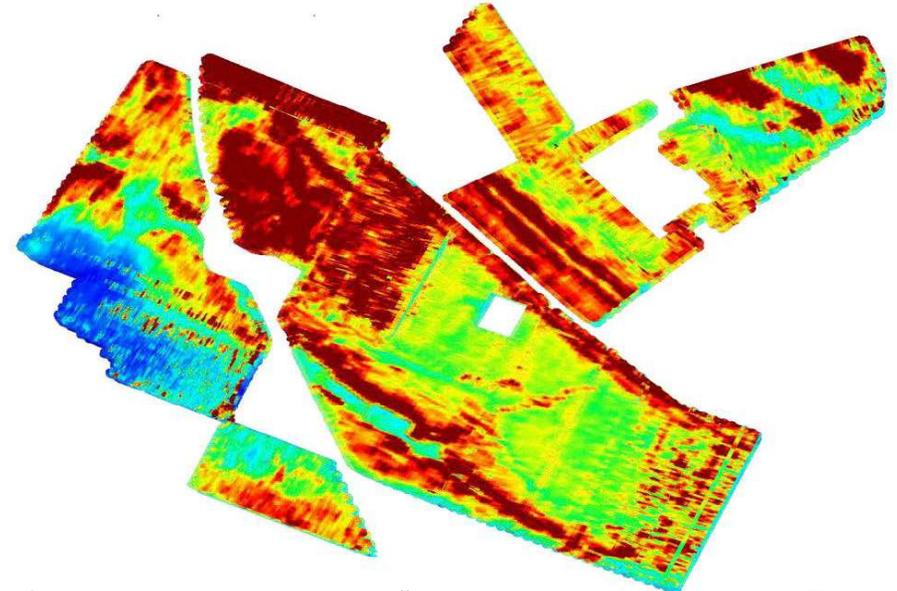
Kalkschotterrücken reichen z.T. bis an die Oberfläche, dort niedrige Gamma Aktivität (blaue Areale in Gamma Karte; Lößdecke = orange).

Lößstandort in Bernburg-Strenzfeld

(IPZ der DLG, ca. 470 ha)



Scheinbarer elektr. Widerstand
(stufenweise bis zu 1.5 m Tiefe)

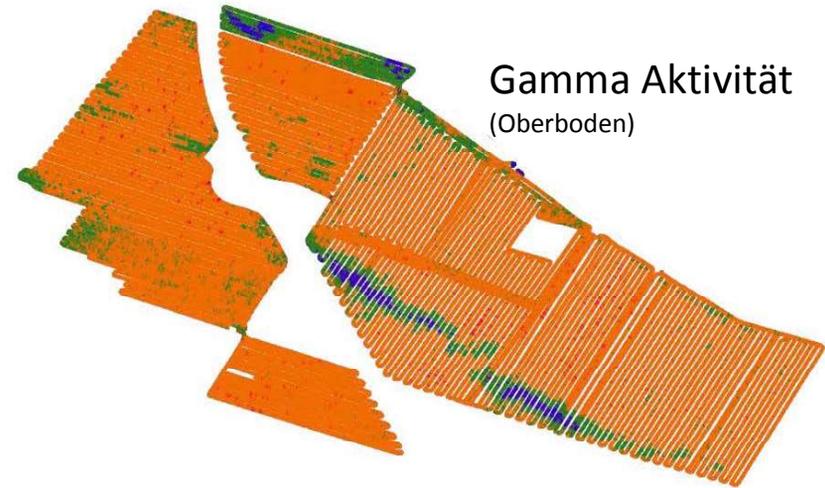
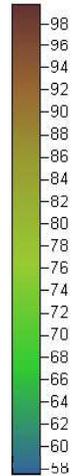
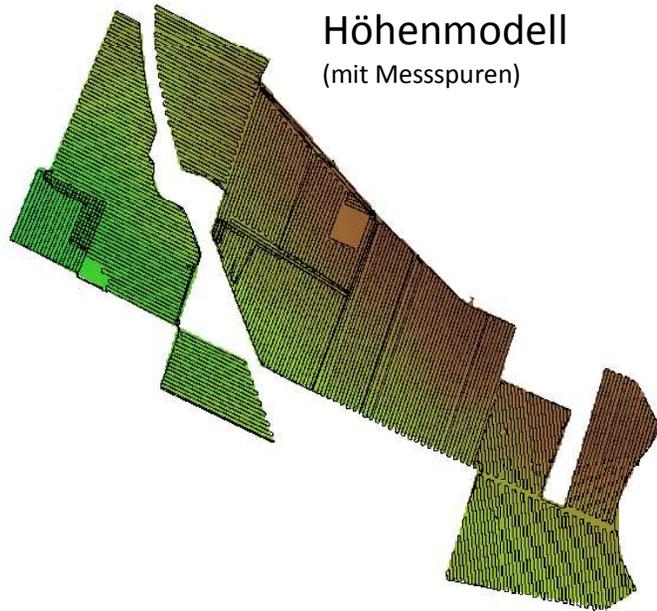


Lößdecke über Kalkstein

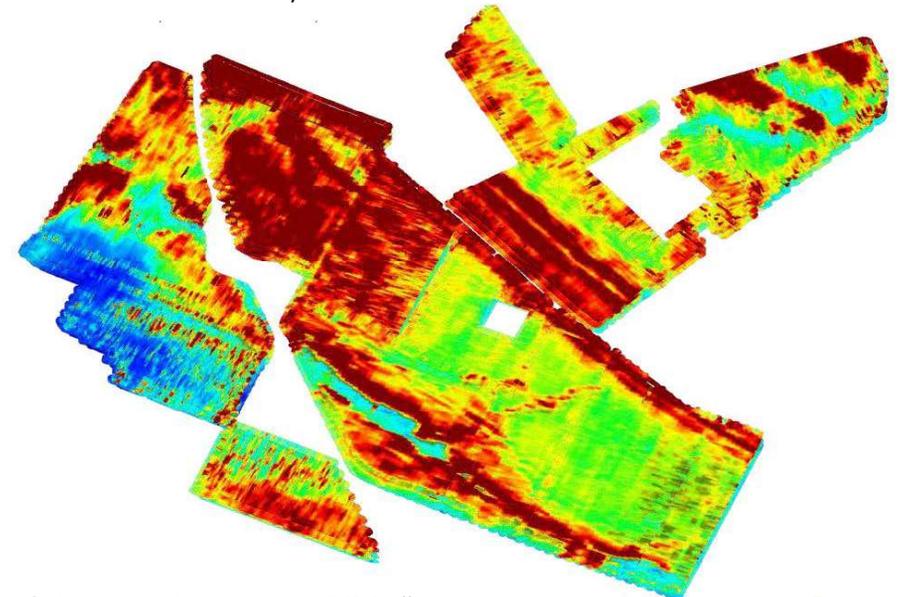
Kalkschotterrücken reichen z.T. bis an die Oberfläche, dort niedrige Gamma Aktivität (blaue Areale in Gamma Karte; Lößdecke = orange).

Lößstandort in Bernburg-Strenzfeld

(IPZ der DLG, ca. 470 ha)



Scheinbarer elektr. Widerstand
(stufenweise bis zu 1.5 m Tiefe)

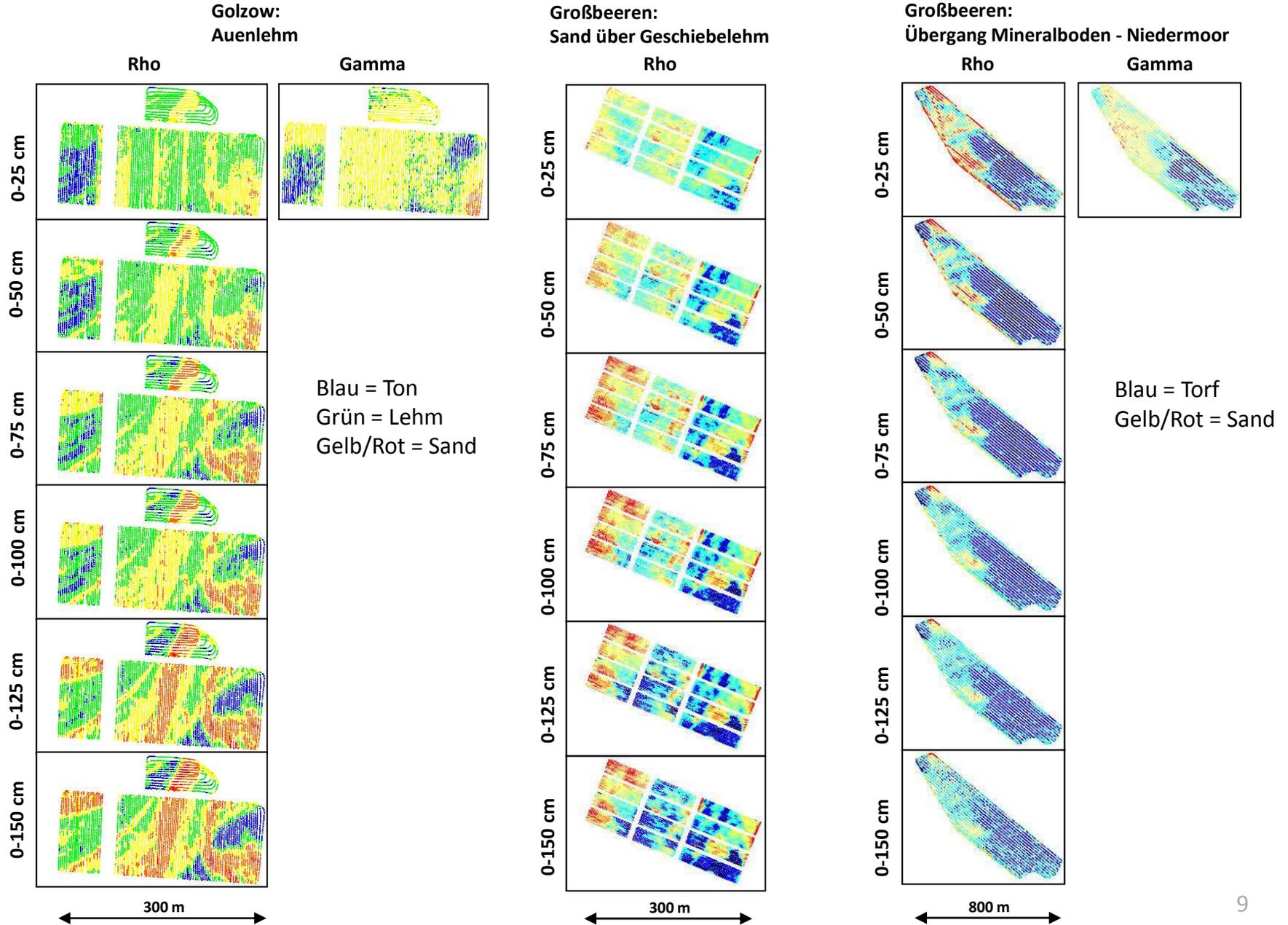


Lößdecke über Kalkstein

Kalkschotterrücken reichen z.T. bis an die Oberfläche, dort niedrige Gamma Aktivität (blaue Areale in Gamma Karte; Lößdecke = orange).

Variabilität geophysikalischer Bodeneigenschaften für Böden mit unterschiedlicher Genese

Messgrößen: elektrischer Widerstand (Rho), Gammaaktivität (Gamma)
 Farbcodierung: blau = niedrige, gelb/grün = mittlere, rot = hohe Messwerte



Generierung von Bodenartenkarten aus Geophiluskarten

Warum Bodenartenkarten?

Bodeneigenschaften

- Wasser- und Nährstoffspeicherung
- Wasserinfiltrationsrate
- Erwärmbarkeit
- Ertragsfähigkeit
- etc.

Bewirtschaftung

- Düngung
- Bewässerung
- Bodenbearbeitung
- Aussaat
- etc.

Generierung von Bodenartenkarten aus Geophiluskarten

Wie?

1. Ableitung eines Algorithmus zur ER-Berechnung auf Basis von Labordaten

$$ER = f(KD, WG, TRD) \quad [Gl. 1]$$

ER= elektrischer Widerstand, KD = mittlerer Korndurchmesser (Bodenart), WG=Wassergehalt, TRD=Trockenrohdichte

$$KD = f(ER, WG, TRD) \quad [Gl. 2]$$

2. Berechnung eines Bodefeuchtindex (BFI) aus ER und Gamma

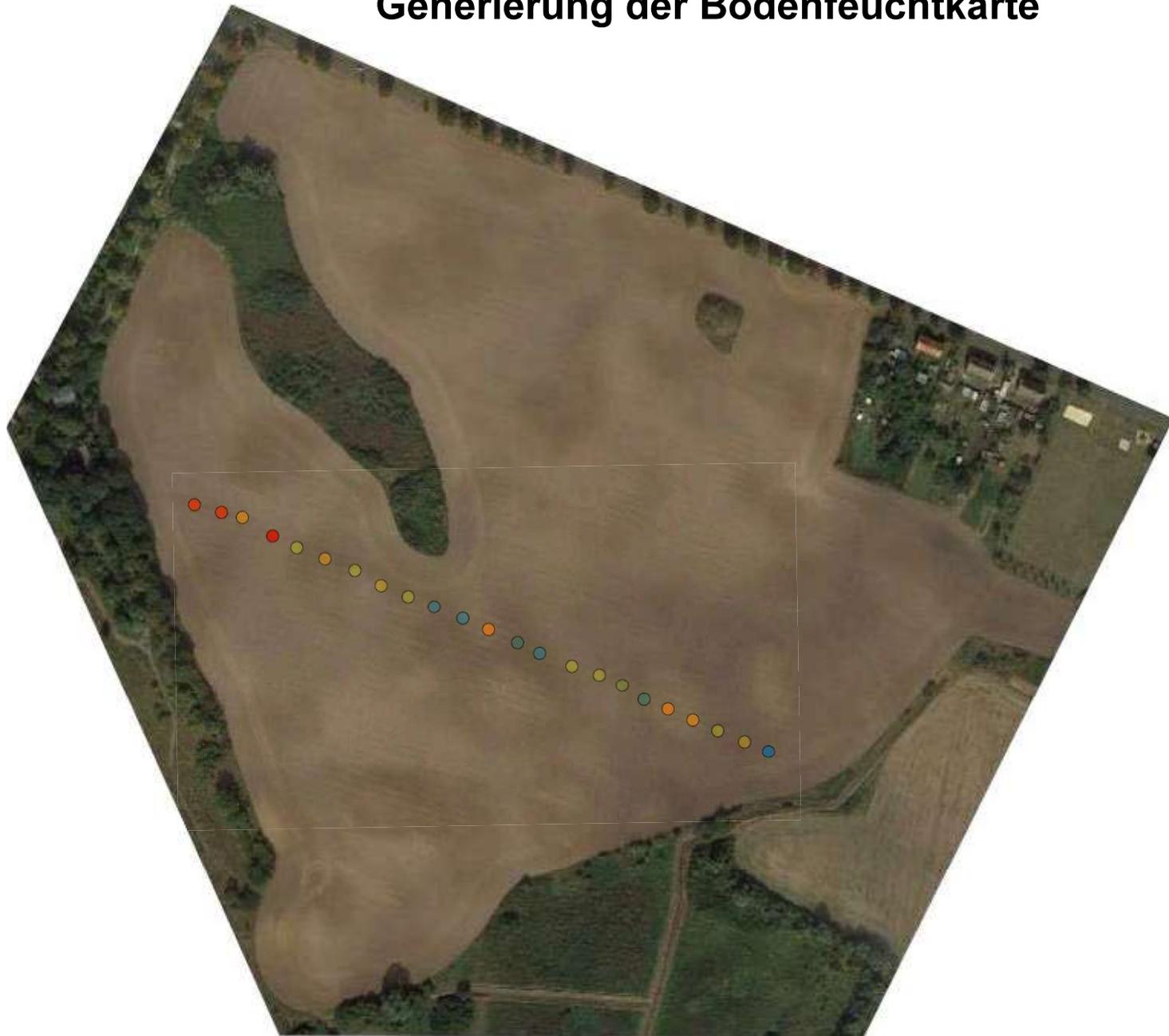
3. Kalibrierung des BFI an gemessenen Wassergehalten (TDR) -> WG-Karte

4. Einsetzen in Gl. 2:

- gemessene **ER** - Werte
- berechnete **WG** - Werte
- geschätzte **TRD** – Werte (verdichtet, normal, locker)

-> **KD-Karte** -> Zuordnung KD zu Bodenarten -> **Bodenartenkarte**

Generierung der Bodenfeuchtkarte



Bodenfeuchte [Vol.-%]

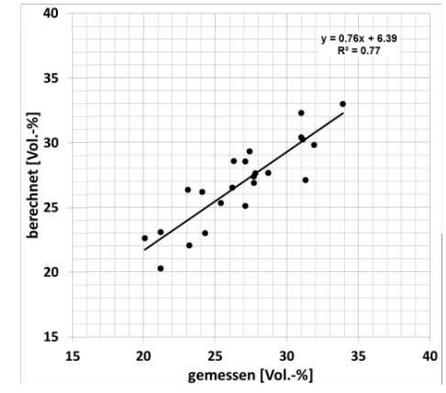
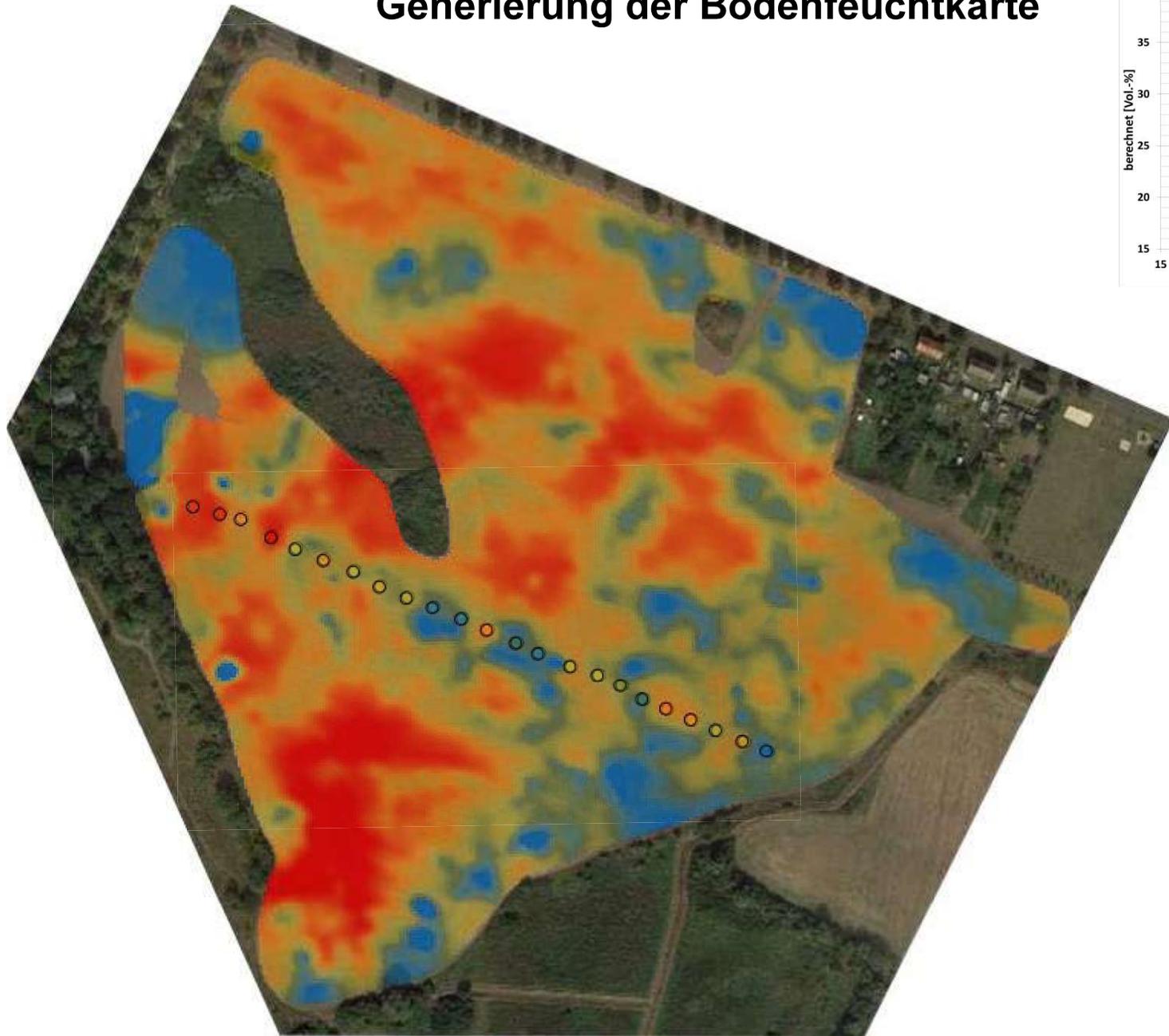
gemessen

- 19 - 20
- 20 - 21
- 21 - 22
- 22 - 23
- 23 - 24
- 24 - 25
- 25 - 26
- 26 - 27
- 27 - 28
- 28 - 29
- 29 - 30
- 30 - 31
- 31 - 32
- 32 - 33
- 33 - 34
- 34 - 35
- 35 - 36

75 0 75 150 225 300 m



Generierung der Bodenfeuchtkarte



Bodenfeuchte [Vol.-%]

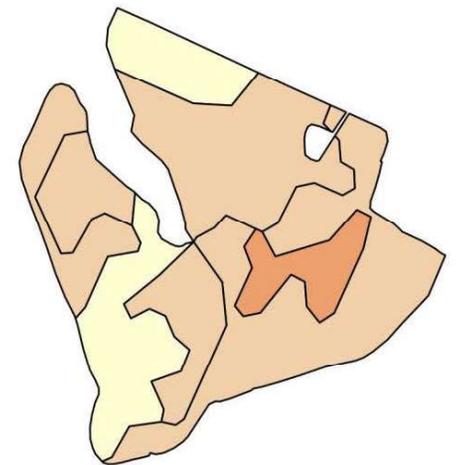
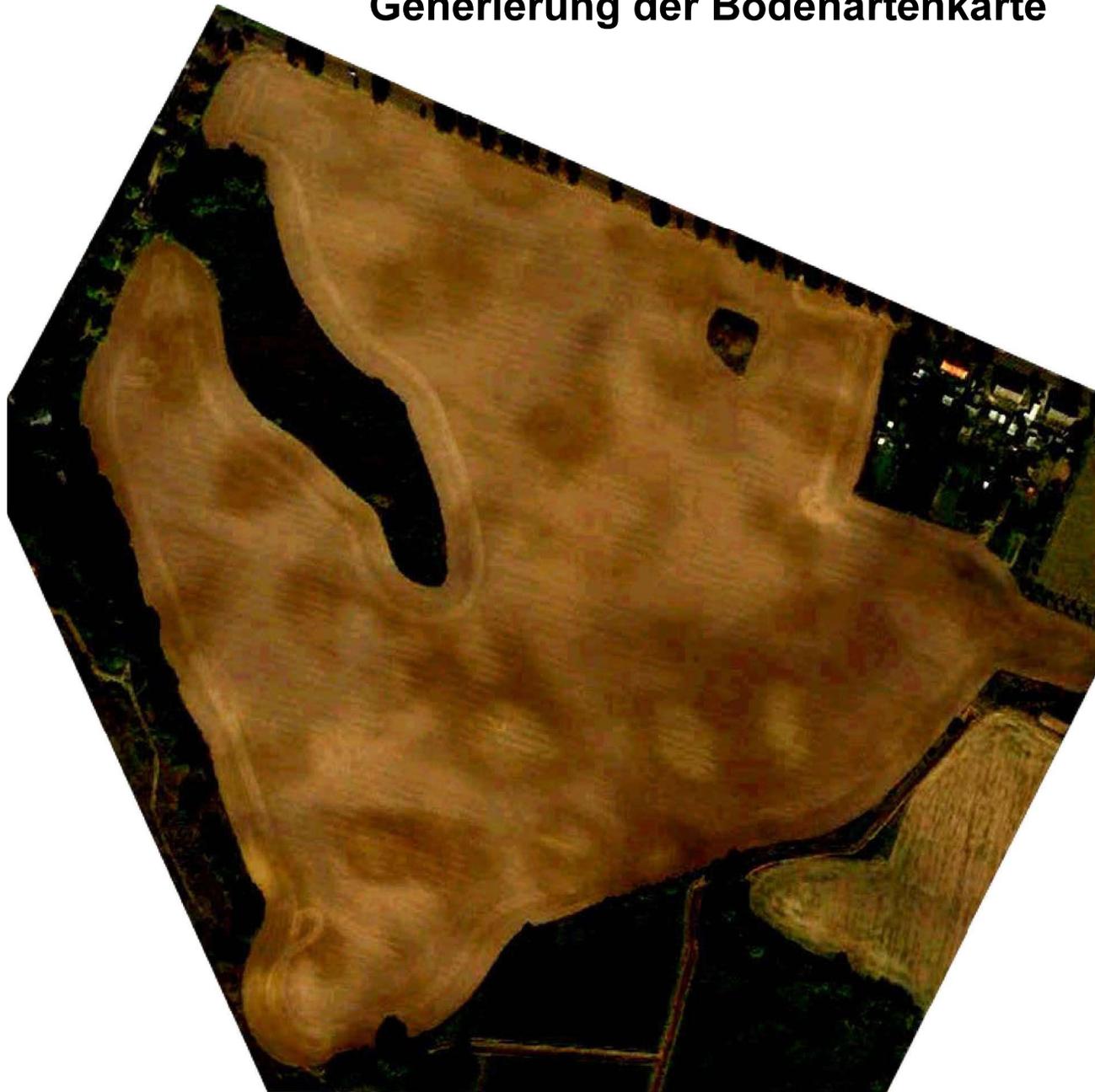
gemessen berechnet

● 19 - 20	■ 19
● 20 - 21	■ 20
● 21 - 22	■ 21
● 22 - 23	■ 22
● 23 - 24	■ 23
● 24 - 25	■ 24
● 25 - 26	■ 25
● 26 - 27	■ 26
● 27 - 28	■ 27
● 28 - 29	■ 29
● 29 - 30	■ 30
● 30 - 31	■ 31
● 31 - 32	■ 32
● 32 - 33	■ 33
● 33 - 34	■ 34
● 34 - 35	■ 34.5
● 35 - 36	■ 35.5

Generierung der Bodenartenkarte

Bodenart

- Tt
- tu2
- Tl/Tu3
- Tu4
- Lt3
- Ut4 / Ts2
- Ut3 / LU
- Uu / Ut2
- Lt2
- Lts
- Ts3
- Uls
- Ls2
- Ls3
- Us
- Slu
- Ts4
- Ls4
- Sl4 / Su4
- St3
- Sl3
- Su3
- Sl2
- St2
- Su2
- Ss



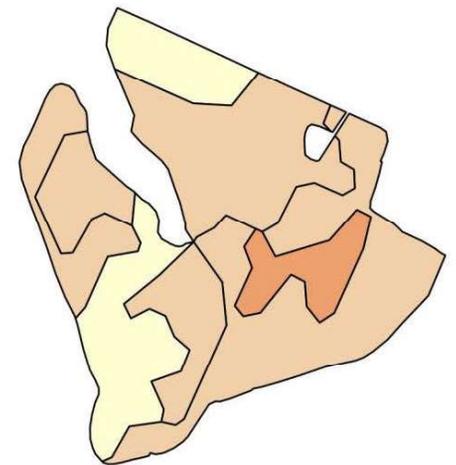
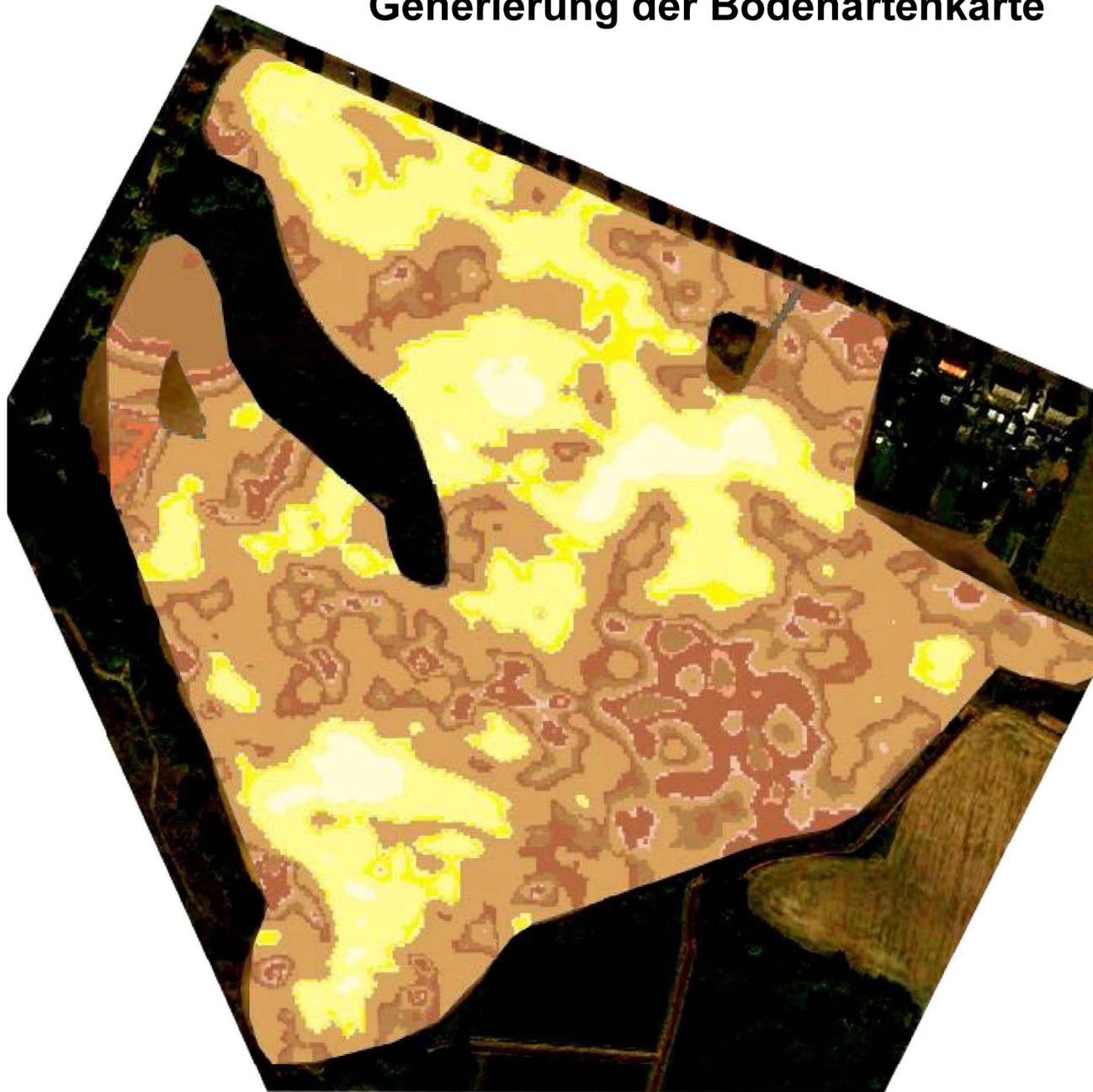
Bodenschätzung

- SI (Anlehmiger Sand)
- IS (Lehmiger Sand)
- SL (Stark lehmiger Sand)

Generierung der Bodenartenkarte

Bodenart

- Tt
- tu2
- Tl/Tu3
- Tu4
- Lt3
- Ut4 / Ts2
- Ut3 / LU
- Uu / Ut2
- Lt2
- Lts
- Ts3
- Uls
- Ls2
- Ls3
- Us
- Slu
- Ts4
- Ls4
- Sl4 / Su4
- St3
- Sl3
- Su3
- Sl2
- St2
- Su2
- Ss



Bodenschätzung

- SI (Anlehmiger Sand)
- IS (Lehmiger Sand)
- SL (Stark lehmiger Sand)

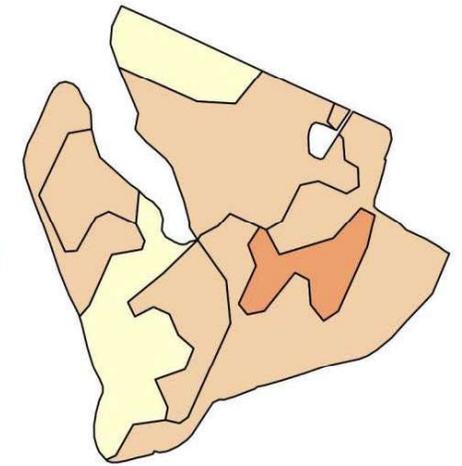
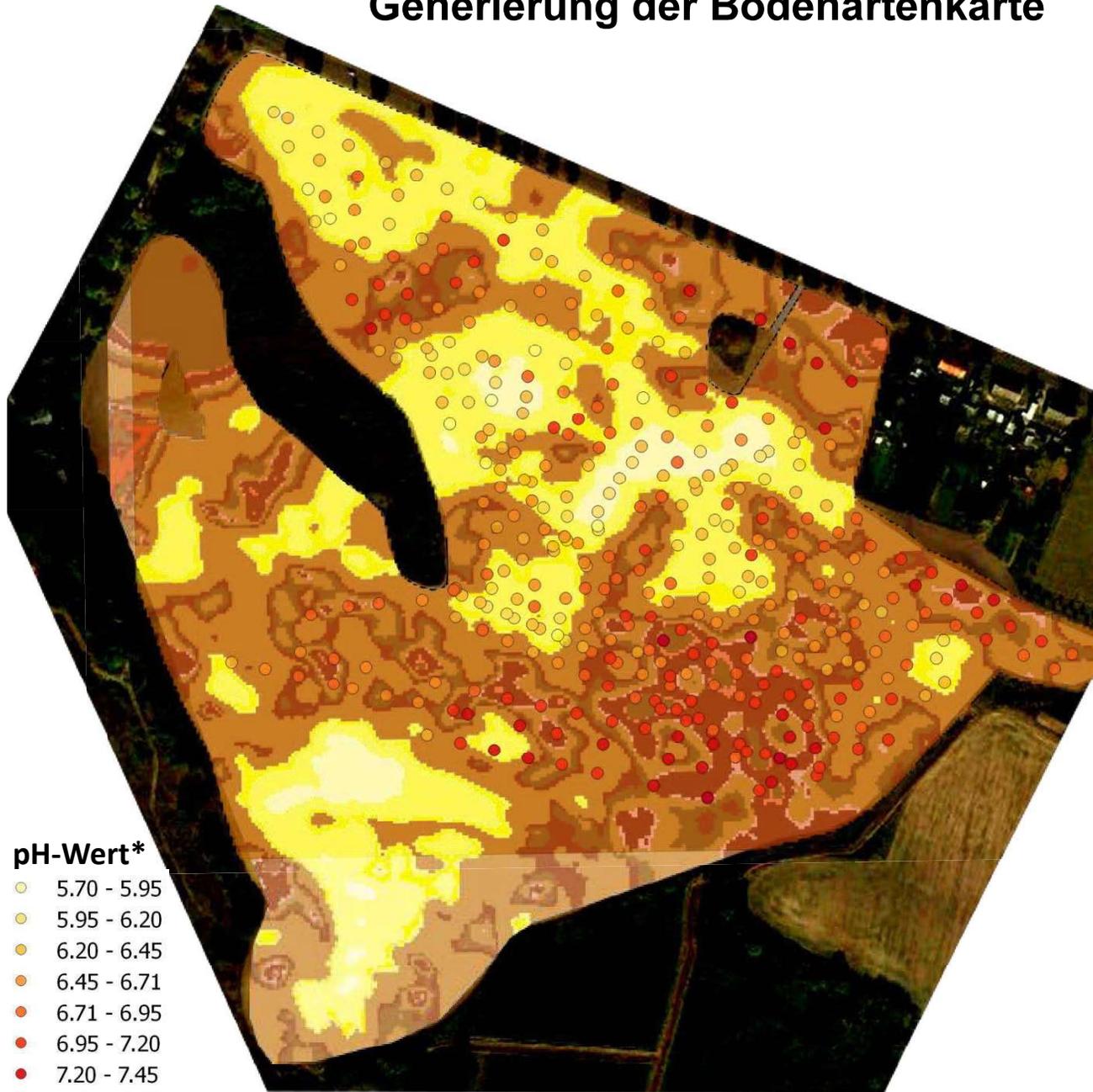
Generierung der Bodenartenkarte

Bodenart

- Tt
- tu2
- Tl/Tu3
- Tu4
- Lt3
- Ut4 / Ts2
- Ut3 / LU
- Uu / Ut2
- Lt2
- Lts
- Ts3
- Uls
- Ls2
- Ls3
- Us
- Slu
- Ts4
- Ls4
- Sl4 / Su4
- St3
- Sl3
- Su3
- Sl2
- St2
- Su2
- Ss

pH-Wert*

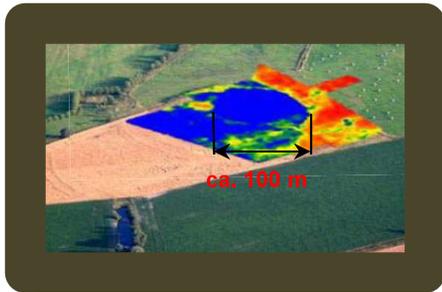
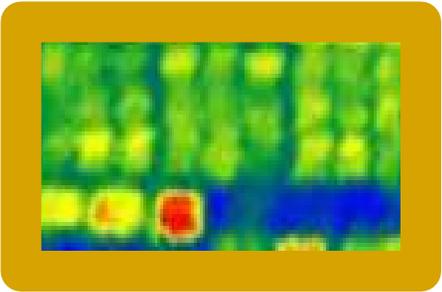
- 5.70 - 5.95
- 5.95 - 6.20
- 6.20 - 6.45
- 6.45 - 6.71
- 6.71 - 6.95
- 6.95 - 7.20
- 7.20 - 7.45
- 7.45 - 7.59



Bodenschätzung

- SI (Anlehmiger Sand)
- IS (Lehmiger Sand)
- SL (Stark lehmiger Sand)

* Veris pH-Mapper, laufendes EIP-Projekt: „pH BB - Präzise Kalkung in Brandenburg“



**Danke für Ihre
Aufmerksamkeit!**