ARGE NACHHALTIGE LANDENTWICKLUNG
BUND-LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT

Ein neues System in der Wertermittlung!?

Bodenscanner und Digitale Hangneigung als neue Möglichkeit zur Vereinfachung der Wertermittlung

Alexander Lukas und Tom Arnold, Amt für Ländliche Entwicklung Oberpfalz

Wertermittlung

Grundsatz der Flurneuordnung: Wertgleiche Abfindung

- Begutachten des Bodens im Verfahrensgebiet
- Ermittlung der Bodengüte
- Vergleich der verschiedenen Böden untereinander
- Anbringen von Zu- und Abschläge z. B. durch Bewirtschaftungserschwernisse, Kleinklima, Wasserhaushalt, …

→ Geclusterte Wertverhältniszahlen (WVZ) in Flurstücken

→ Eine Gesamt-WVZ pro Besitzstand

Wertermittlung

Wie gehen wir bisher vor?

Suche nach charakteristischen Böden im Verfahrensgebiet

→ Reichsbodenschätzung

Wertermittlung

Suche nach charakteristischen Böden im Verfahrensgebiet

→ Reichsbodenschätzung

→ **Mustergründe**

Wertermittlung

Überprüfen der Reichsbodenschätzung in der Realität

Lfd .Nr.	Flst.Nr., Gmkg., Kartenblatt	Eigentümer	Beschrieb der Bodenschätzung						Bewertung im Verfahren		
			Tagesab-schnitt Nr. des Grablochs Flurlage	Bodengefüge	Ackerland / *Grünland*				Aktuelle Kulturart	Horizonte, Besonderheiten	Wertzahl
					Bodenart / *Boden*	Zustandsstufe / *Klima*	Entstehung / *Wasser*	Bodenzahl / *Grünlandgrundzahl*			
4	Flst. Nr. 112 Gmkg. Aichkir-chen , Stadt Hemau		10.10	1, h2, L, fs2, gb2,L,st2,kr	L	III c 3		36/36	A o. Be.	2,5 h fs L 3,0 h2 fs1 L gb L - 25 cm humoser feinsandiger Lehm - 30 cm schwach-humoser feinsandi-ger Lehm - Gebleichter Lehm	18 (-1N)
5	Flst. Nr. 1247 Gmkg. Aichkir-chen , Stadt Hemau		8.7	2,5, h3, L, fs3, 2, L, fs2 Gb2, r2, L,kr	L	4	V	58/49	A WW	3,0 h fs L 3,0 h2 fs L r kr L - 30 cm humoser feinsandiger Lehm - 30 cm schwach-humoser feinsandi-ger Lehm - Roher kräftiger Lehm	20
6	Flst. Nr. 232 Gmkg. Aichkir-chen , Stadt Hemau		6.31	1, h2, L, fs2-kr, r3, L, sch-t2	LT	6	V	42/34	A WG	2,2 h fs kr L sch-t r L - 22 cm humoser feinsandiger kräfti-ger Lehm - Schluff-tonig roher Lehm	16
7	Flst. Nr. 386 Gmkg. Aichkir-chen , Stadt Hemau		8.17	2, h2, L, fs2, 1, r3, L, st2 L, kr-sch	L	5	V	51/41	A Kle egr as	2,8 h fs L 2,0 h2 fs L sch kr st1 L - 28 cm humoser feinsandiger Lehm - 20 cm schwach-humoser feinsandi-ger Lehm - Schluffiger kräftiger schwach-steini-ger Lehm	17

ARGE NACHHALTIGE LANDENTWICKLUNG
BUND-LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT

Wertermittlung

Aufdecken und bewerten der Mustergründe

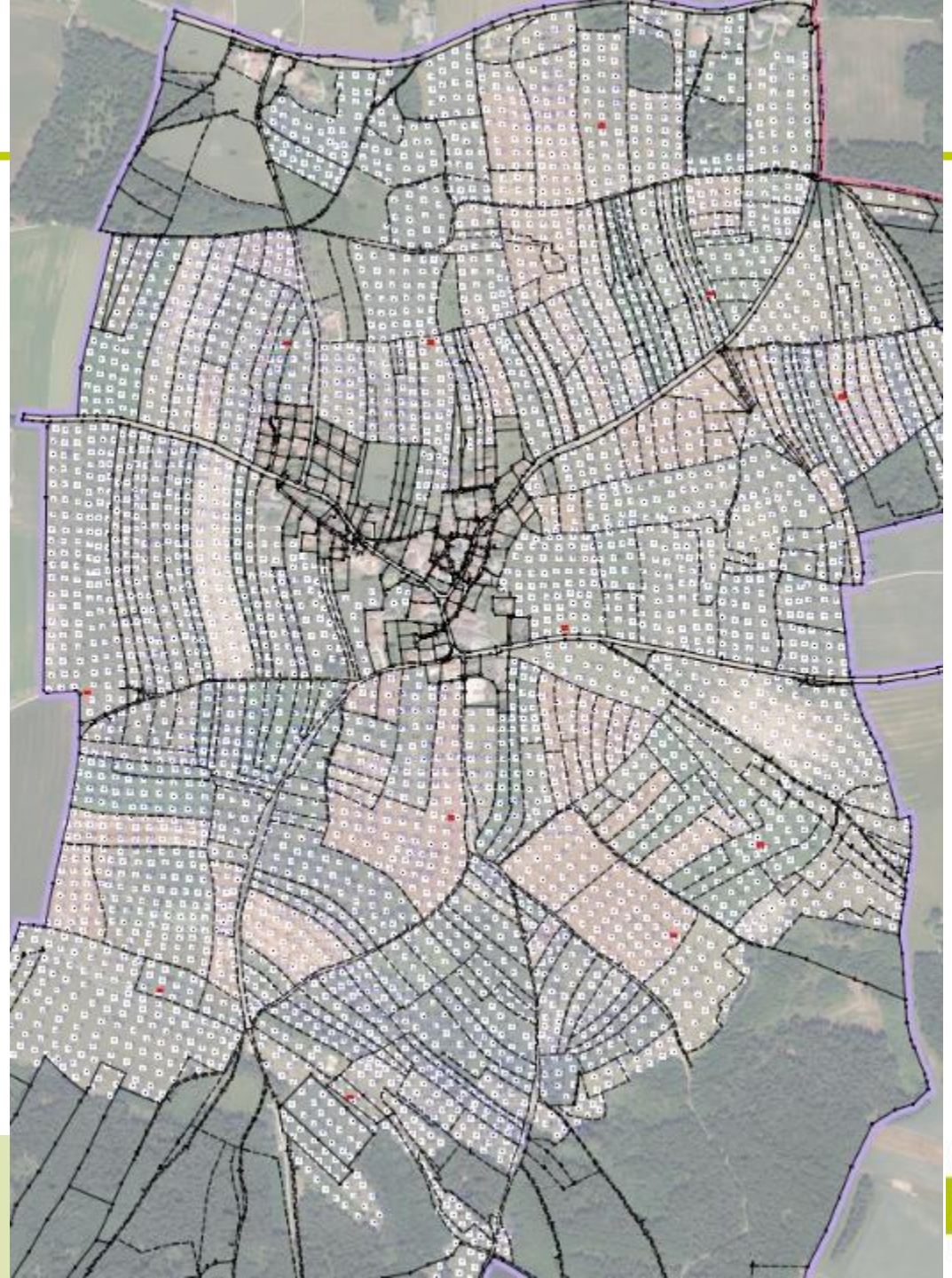
Wertermittlung

Systematische Untersuchung des Verfahrensgebietes mittels Bohrstock

Wertermittlung

Ergebnis:

Wertzahlen der einzelnen Stiche

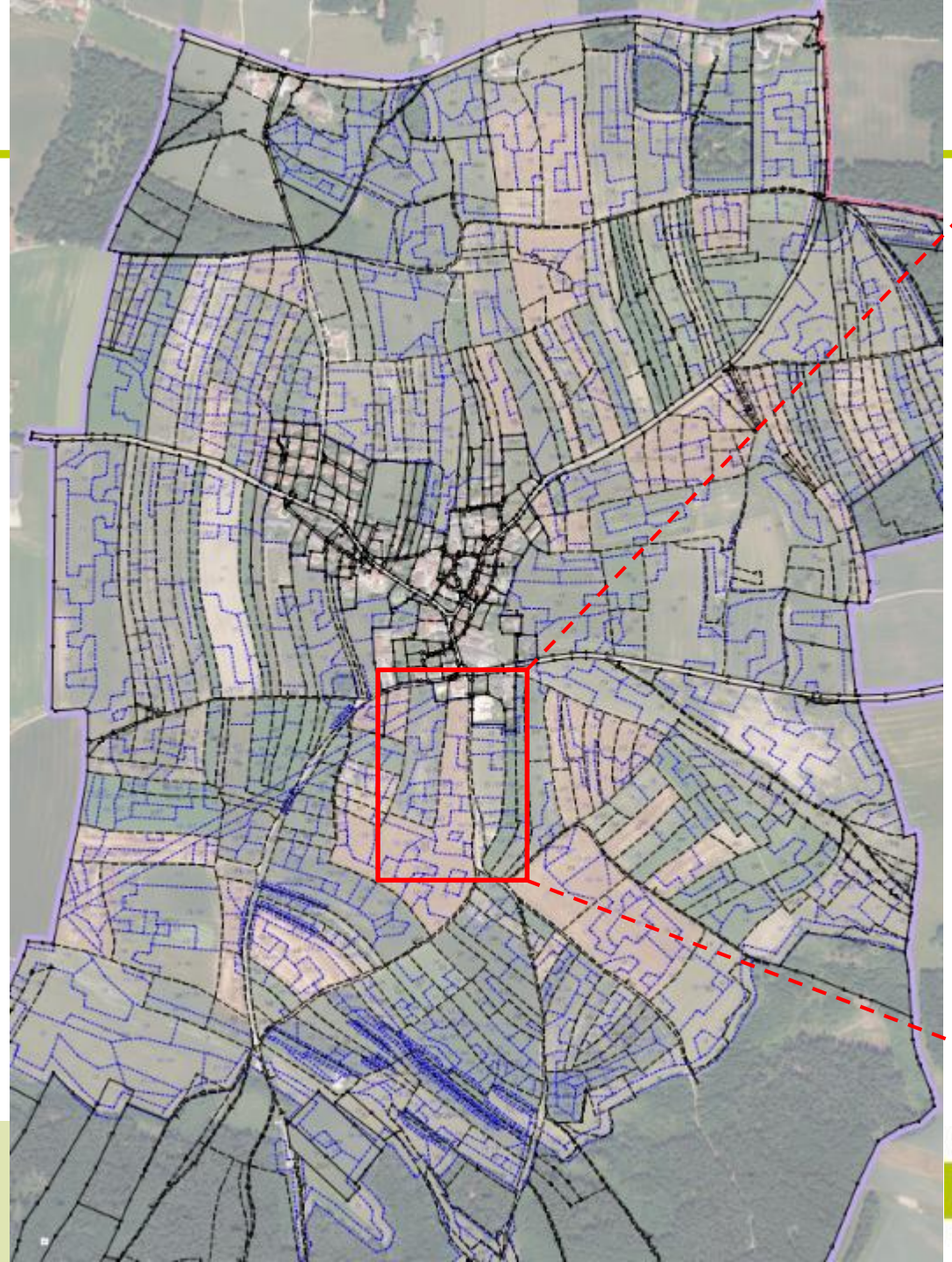


ARGE NACHHALTIGE LANDENTWICKLUNG
BUND-LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT

Wertermittlung

Ergebnis:

Wertzahlen der geclusterten Wertflächen



ARGE NACHHALTIGE LANDENTWICKLUNG
BUND-LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT

Wertermittlung

Warum verwendet man nicht die Reichsbodenschätzung?

ARGE NACHHALTIGE LANDENTWICKLUNG
BUND-LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT

Wertermittlung

- Veränderte Bodenbearbeitung
- Viele Wiesen sind nun Äcker
- „Neue“ Drainagen
- Unzureichende Berücksichtigung der Wasserverhältnisse
- Dünge- und Pflanzenschutzmittel werten schlechtere Böden auf
- Sehr großes Raster

ARGE NACHHALTIGE LANDENTWICKLUNG
BUND-LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT

Wertermittlung

Digitalisierung auch bei der Untersuchung von Böden möglich?

→ **Geophysikalische Messmethoden**

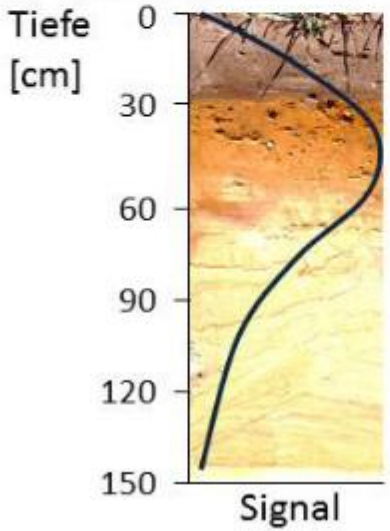
- Mechanisch (Zugkraft, Eindringwiderstand)
- Chemisch (Ionenselektive Elektroden)
- Optisch (NIR-Spektroskopie, Kamerasysteme)
- Akustik (Schallausbreitung)
- **Elektrisch** (Widerstand, Magnetik)
- **Radioaktivität** (Gammastrahlung, Röntgen-Fluoreszenz)

Wertermittlung

Welche mobile Messsysteme sind auf dem Markt?

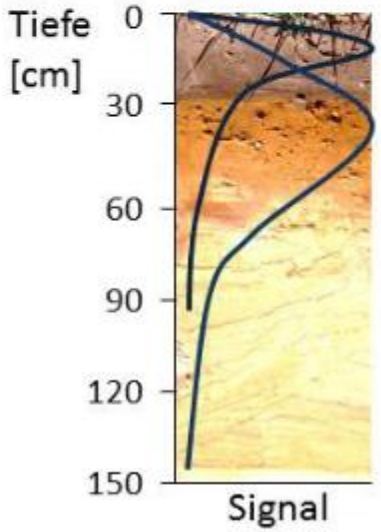
Elektromagnetik

EM 38

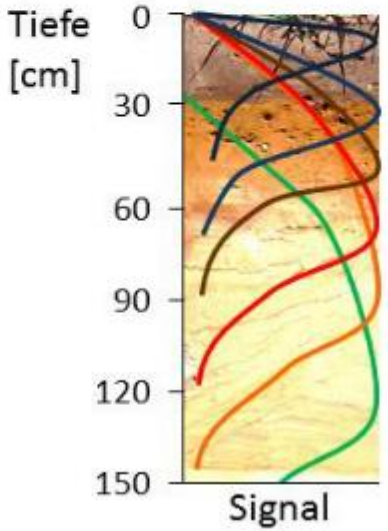


Gleichstromgeoelektrik

Veris 3100



Geophilus electricus



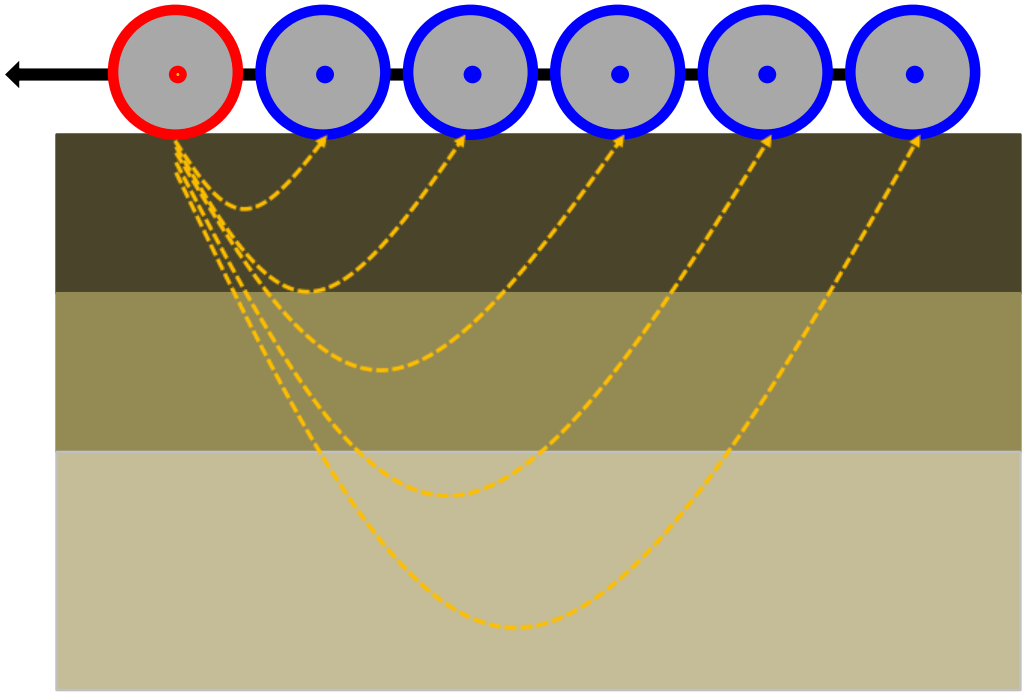
ARGE NACHHALTIGE
LANDENTWICKLUNG
BUND-LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT

Wertermittlung

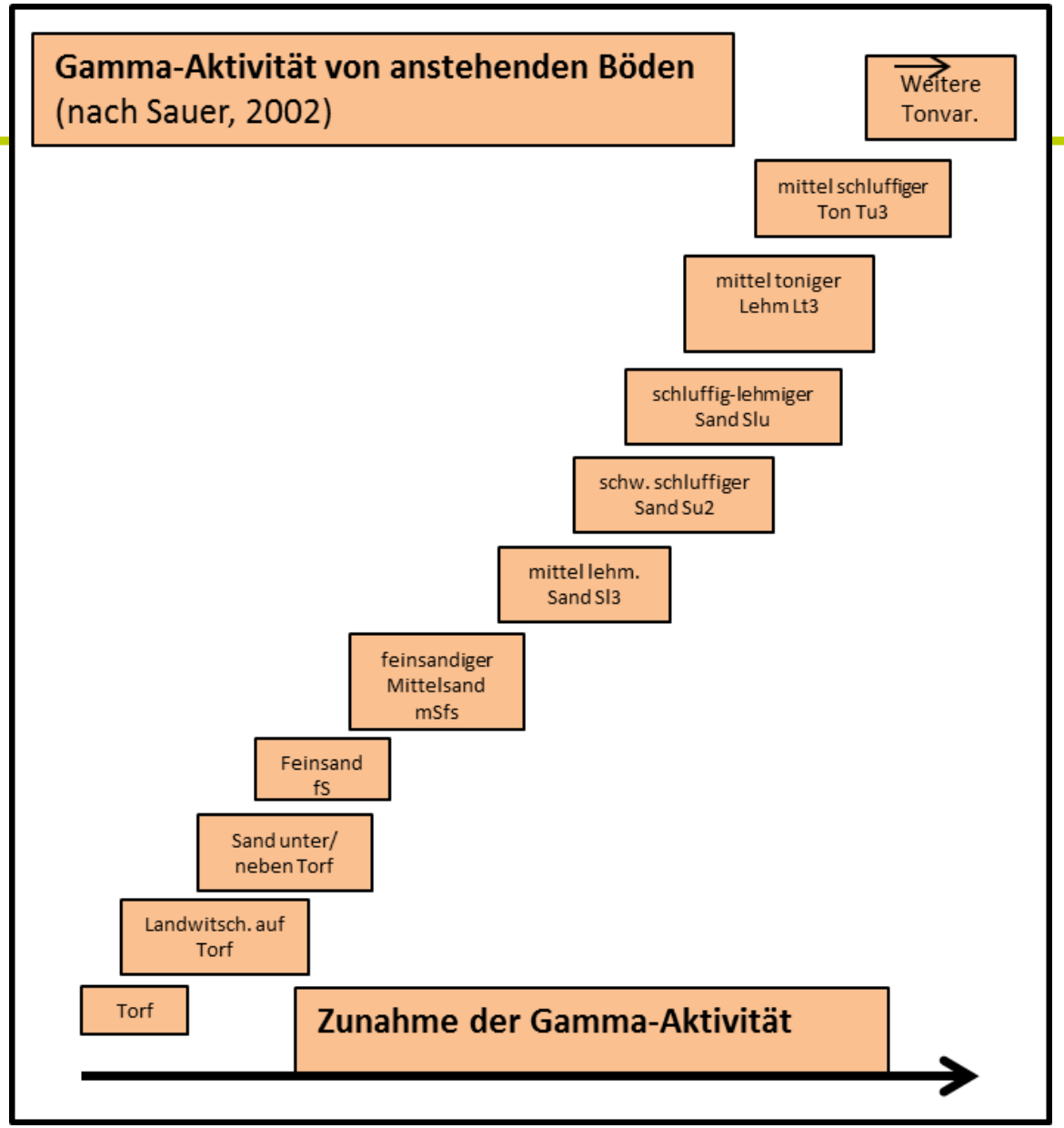
Gamma-Strahlungs-Sensor

Wertermittlung

Leitfähigkeitsmessung in
unterschiedlichen Bodentiefen

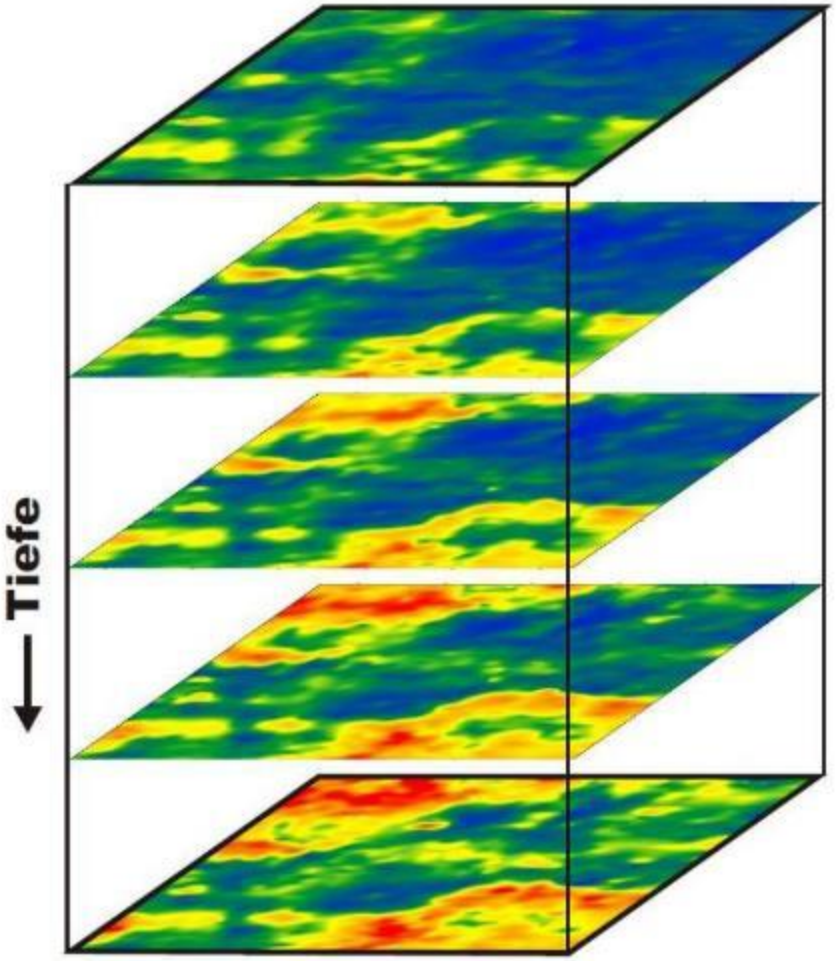


+



Wertermittlung

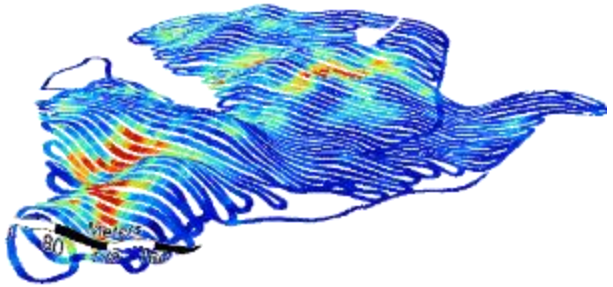
Flächenkartierung in
5 Tiefenstufen



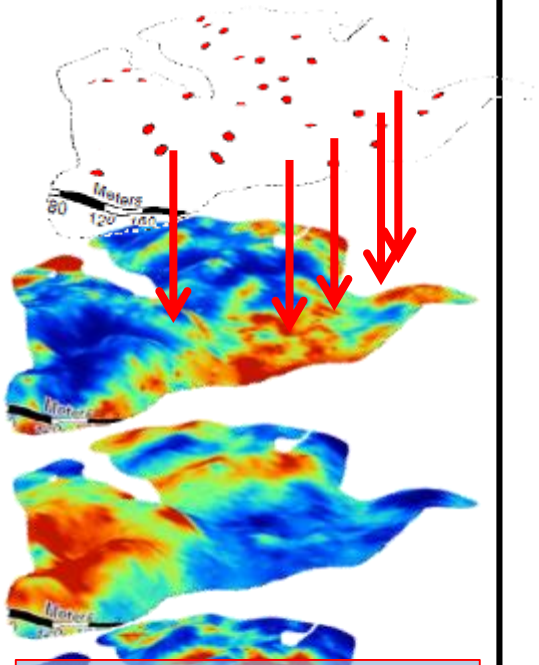
Durch die gemeinsame Messung der elektrischen Leitfähigkeit und der natürlichen Gamma-Strahlung wird Bodenwasser erkennbar bzw. werden Messfehler der Bodenleitfähigkeit durch Vernässungen erkannt

Wertermittlung

Eingangsdaten:



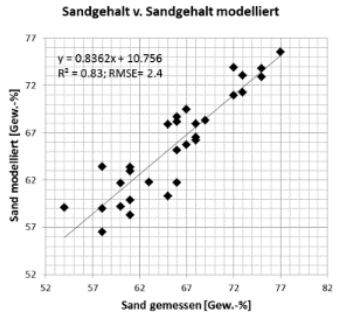
Interpolation Geophilusdaten:



Auslesen der Pixel an den Standorten der Referenzproben

Ton	Schluff	Sand	Gamma	Gamma/Rho1	H	Rho.1
9.00	28.00	63.00	1.56	0.0353	58.64	44.37
11.00	28.00	61.00	1.59	0.0311	58.75	52.34
3.00	28.00	68.00	1.47	0.0126	59.99	122.10
6.00	22.00	73.00	1.36	0.0111	61.99	126.10
13.00	27.00	60.00	1.61	0.0309	59.80	54.29
8.00	19.00	73.00	1.33	0.0048	60.89	289.30
7.00	26.00	68.00	1.43	0.0100	62.06	147.30
6.00	27.00	68.00	1.46	0.0078	60.52	210.99
11.00	29.00	61.00	1.62	0.0402	58.65	40.51
9.00	26.00	66.00	1.49	0.0245	62.38	62.96

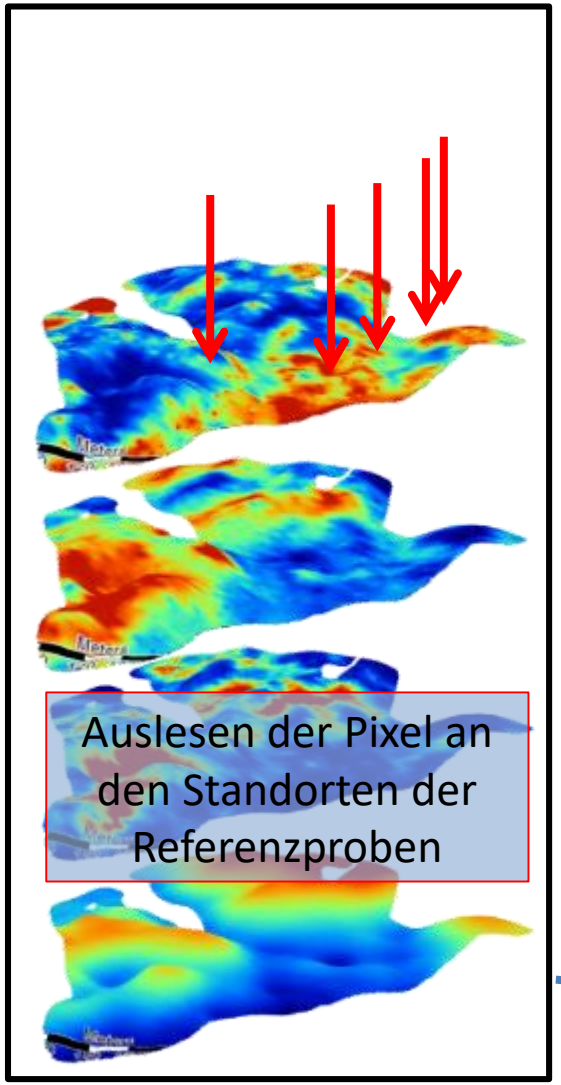
Modellbildung und Modellgüte



Anwendung der Vorhersagemodelle

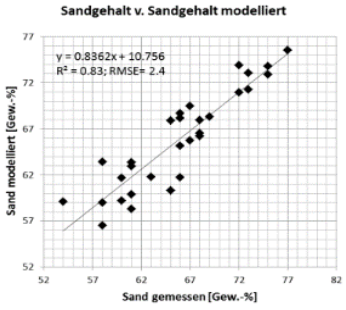
ARGE NACHHALTIGE LANDENTWICKLUNG
BUND-LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT

Wertermittlung



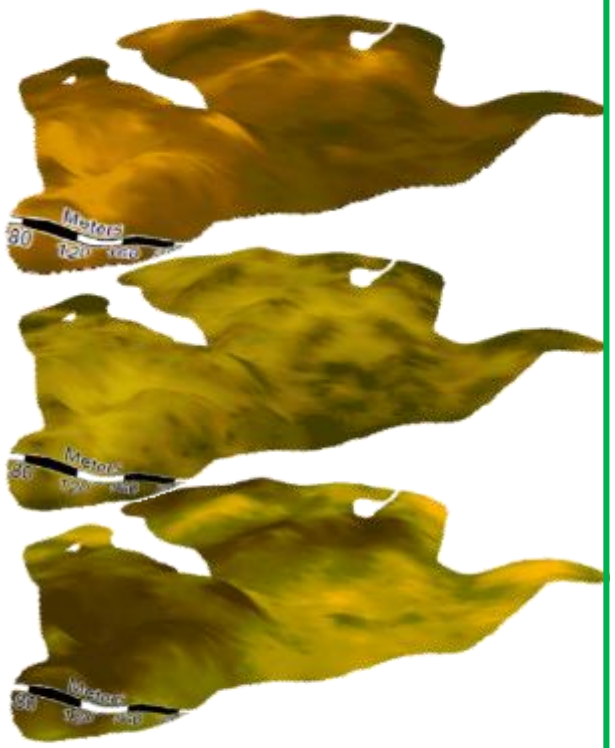
Ton	Schluff	Sand	Gamma	Gamma/Rho1	H	Rho.1
9.00	28.00	63.00	1.56	0.0353	58.64	44.37
11.00	28.00	61.00	1.59	0.0311	58.75	52.34
3.00	28.00	68.00	1.47	0.0126	59.99	122.10
6.00	22.00	73.00	1.36	0.0111	61.99	126.10
13.00	27.00	60.00	1.61	0.0309	59.80	54.29
8.00	19.00	73.00	1.33	0.0048	60.89	289.30
7.00	26.00	68.00	1.43	0.0100	62.06	147.30
6.00	27.00	68.00	1.46	0.0078	60.52	210.99
11.00	29.00	61.00	1.62	0.0402	58.65	40.51
9.00	26.00	66.00	1.49	0.0245	62.38	62.96

Modellbildung und Modellgüte



Anwendung der Vorhersagemodelle

Klassifizierung der Korngrößen in Bodenarten



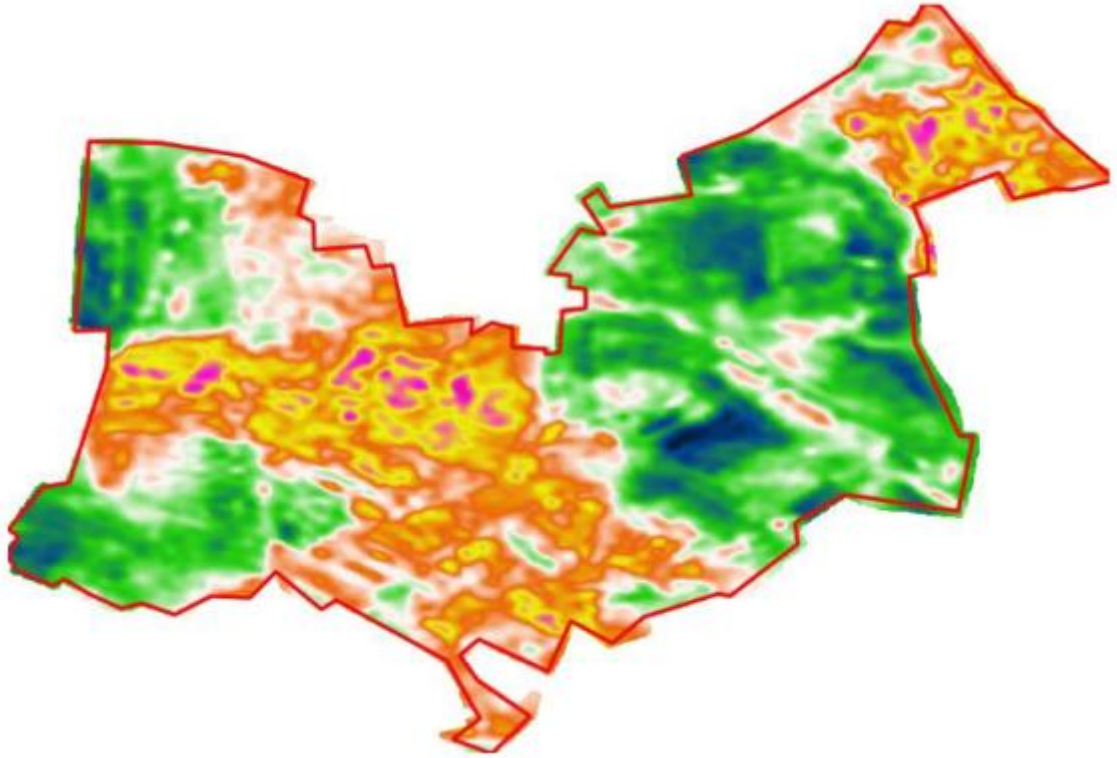
ARGE NACHHALTIGE LANDENTWICKLUNG
BUND-LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT

Wertermittlung

Vergleich der „klassischen“ Wertermittlung mit den Ergebnissen des „Geophilus Electricus“

ARGE NACHHALTIGE LANDENTWICKLUNG
BUND-LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT

Wertermittlung



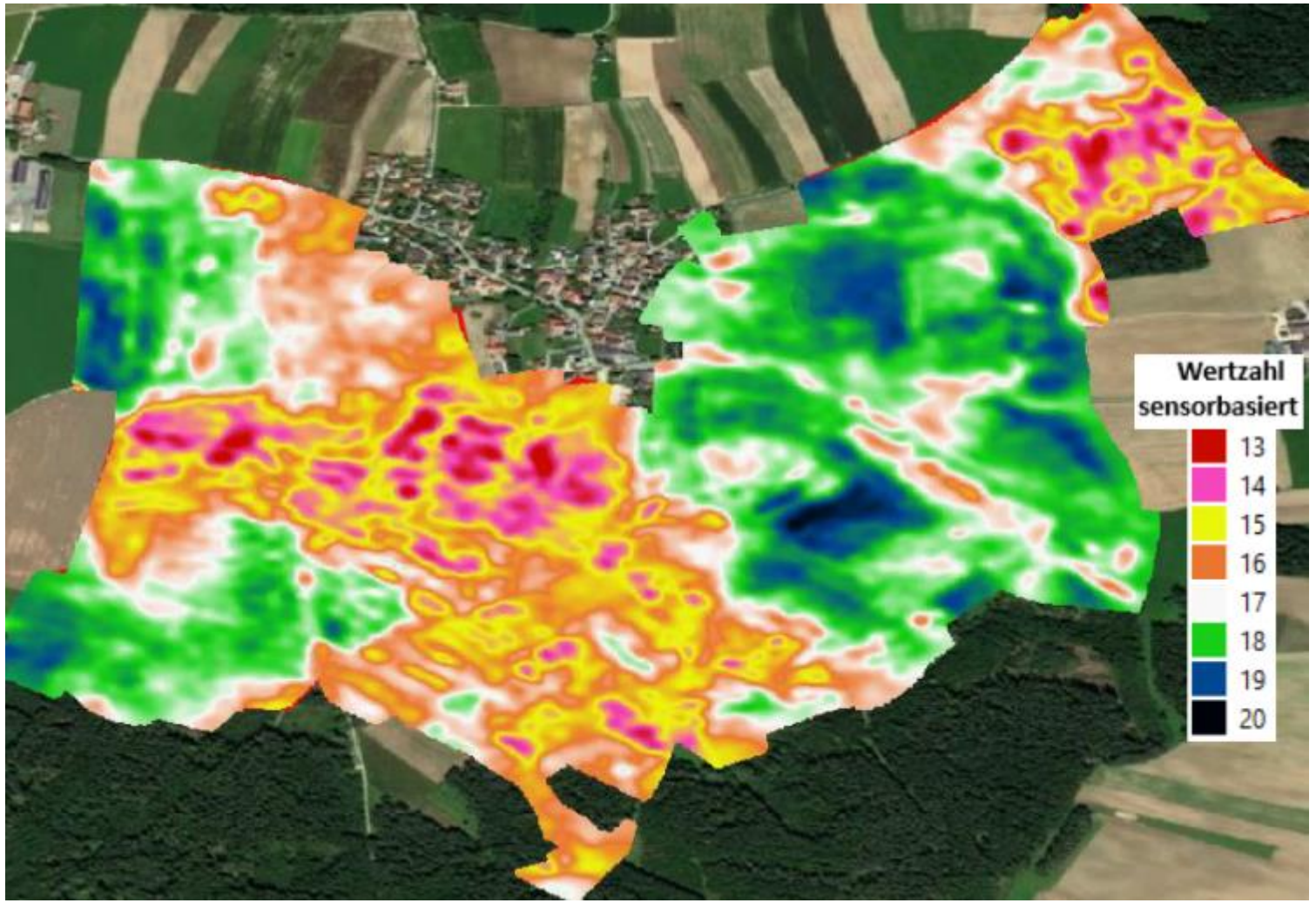
Sensorbasierte Wertermittlungkarte

lila: Kalkstein, gebankt bis plattig

grün: Grünsandstein, z. T. verkieselt

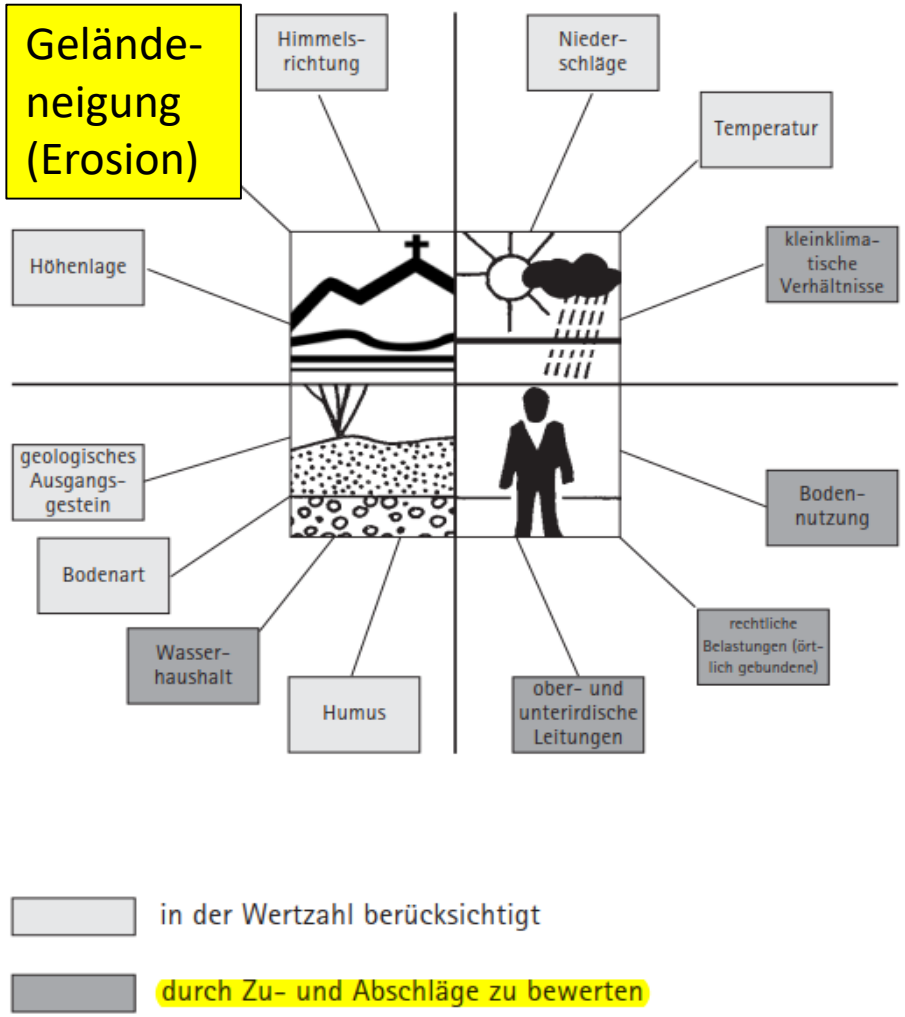
Wertermittlung

- Korrelationskoeffizient liegt bei 0,8
- Die Abweichung liegt bei durchschnittlich 1,04 Wertzahlen
- Hervorragende Übereinstimmung bei Steinabschlägen
- Sehr gute Erkennbarkeit des steinigen Untergrundes
- Sensorbasierte Ergebnisse „gemäßigter“



Wertermittlung

Wertermittlung



Die Geländeneigung wird bei der Einzelwertermittlung im Gelände gemessen (bisher).

Der Einfluss der Geländeform auf den Wert landwirtschaftlicher Grundstücke wird durch Abschläge vom Bodenwert berücksichtigt.

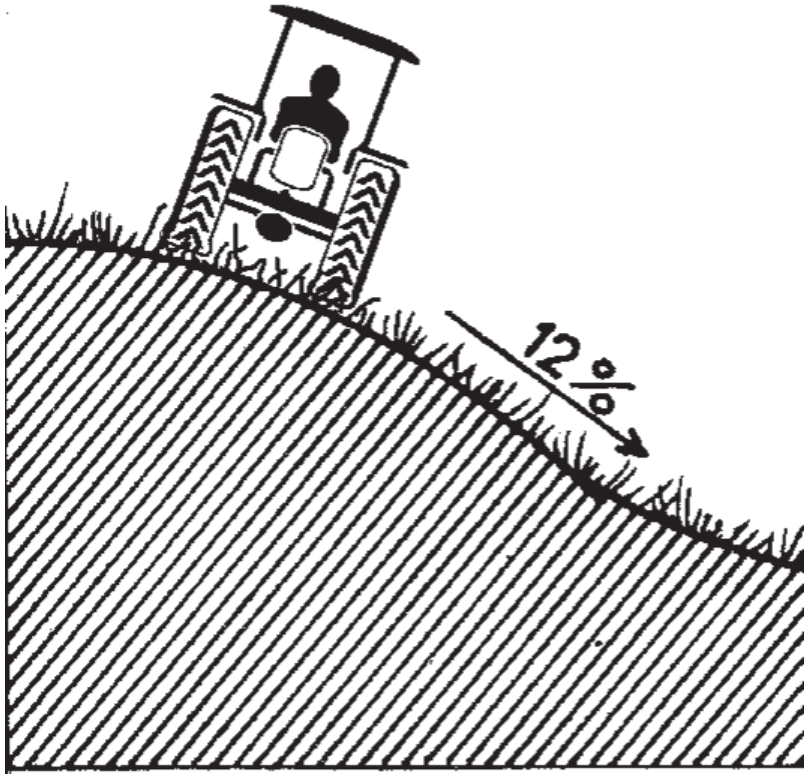
Wertermittlung

Mit zunehmender Hangneigung und
ungünstiger Ausformung des Geländes werden:

- die Bewirtschaftung erschwert,
- der Arbeitsaufwand, die Ernteverluste
  und die Abschwemmung erhöht,
- und damit der Nutzen (Reinertrag) vermindert.

<u>Beispiel:</u>

unter 7 %	0 WZ
7 — 8 %	1 WZ
9 — 10 %	2 WZ
usw.	>=3 WZ



Wertermittlung

Die Hangneigung wird für den Bereich des Hauptgefälles bestimmt, der für die Fläche ausschlaggebend ist.
Die Hangneigung wird von unten oder von oben senkrecht zum Hang (zu den Höhenlinien) gemessen.

Wertermittlung

Übertragung in einen Feldriss mit Neigungsmessungen

Erfassung im Außendienst ca. 2-4 Wochen und ca. 1 Woche generalisieren und Erfassen in DAVID GIS.

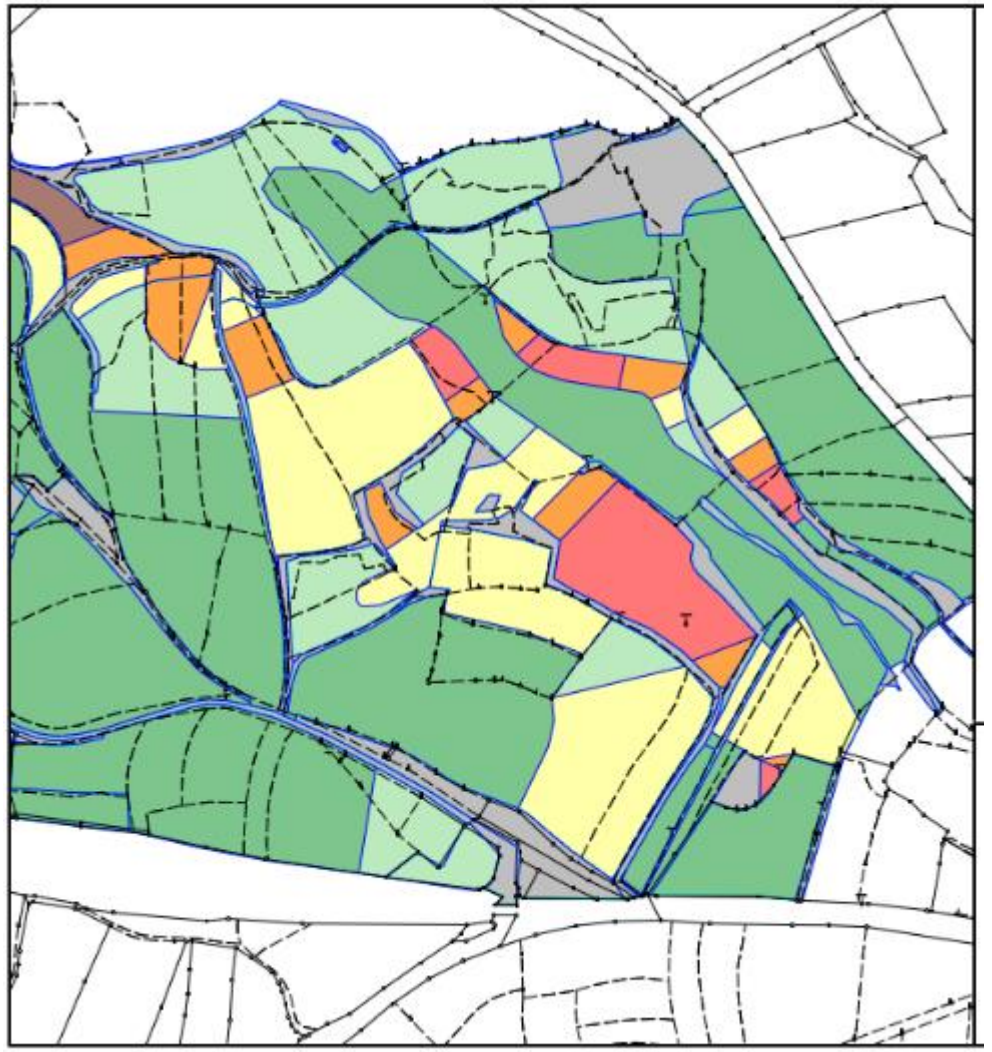
Bei durchschnittlich ca. 250 ha – 500 ha Wertermittlungsflächen.

Wertermittlung

Übertragung des Feldriss in ein Vektorisiertes Modell

Hangabschlagsklassen:

- Hangneigung nicht bestimmt
- kein Hangabschlag (<= 8 %)
- 1 Hangabschlag (9 - 11 %)
- 2 Hangabschläge (12 - 15 %)
- 3 Hangabschläge (16 - 19 %)
- 4 Hangabschläge (20 - 23 %)
- WVZ wird einzeln festgelegt (> 23 %)

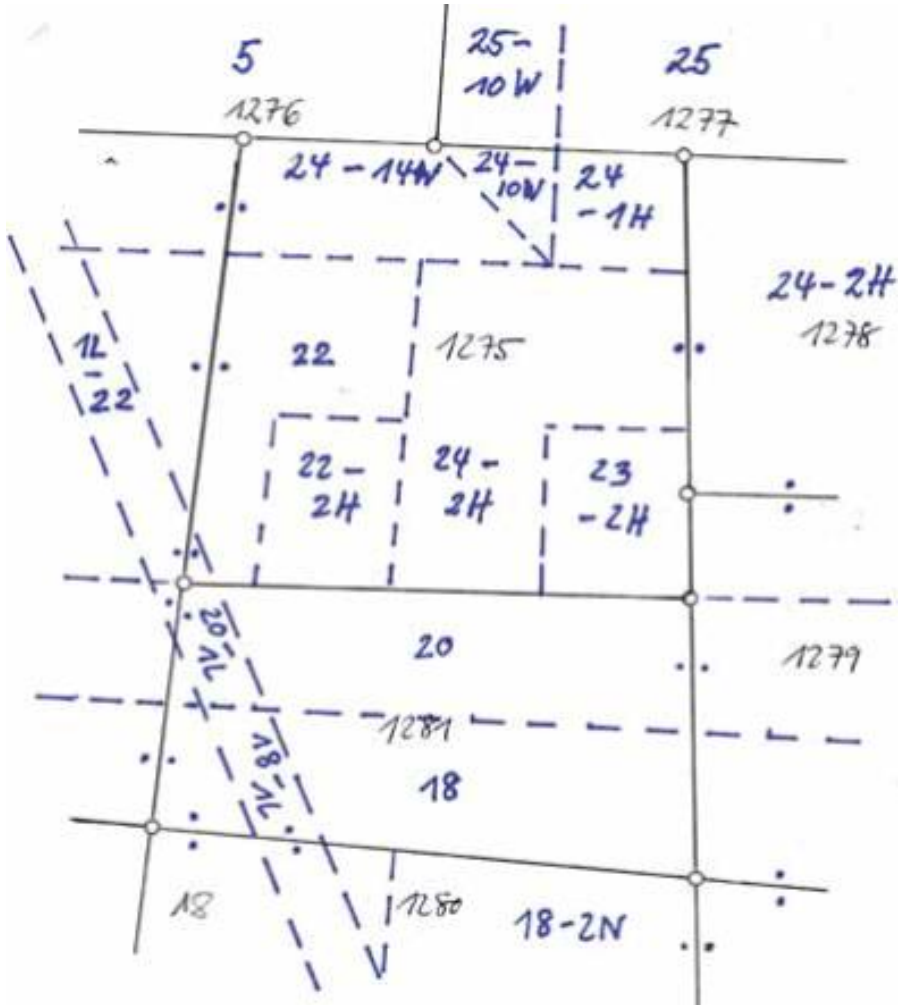


Wertermittlung

Generalisierte Karte mit Wertflächen und Abschlägen

Darstellung der Flächen mit Hangneigung in der Wertermittlungskarte mit Kennung „H“.

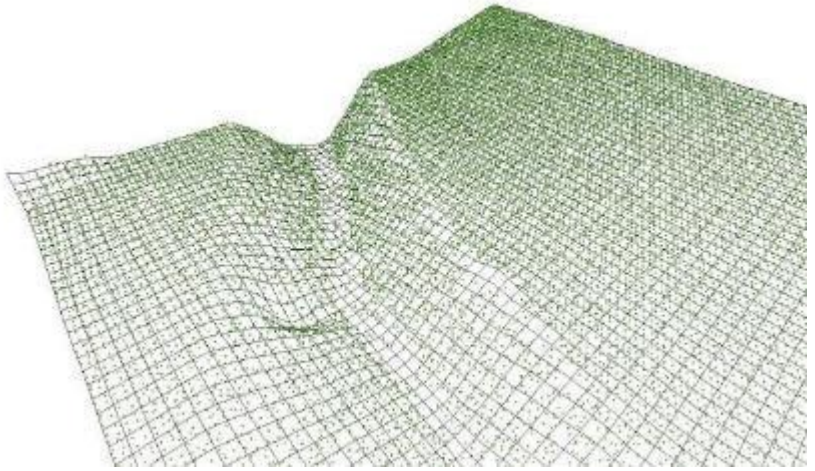
Im Flst. 1275 wurde die Wertzahl 24 ermittelt und mit einem Abschlag von -2H eingewertet.



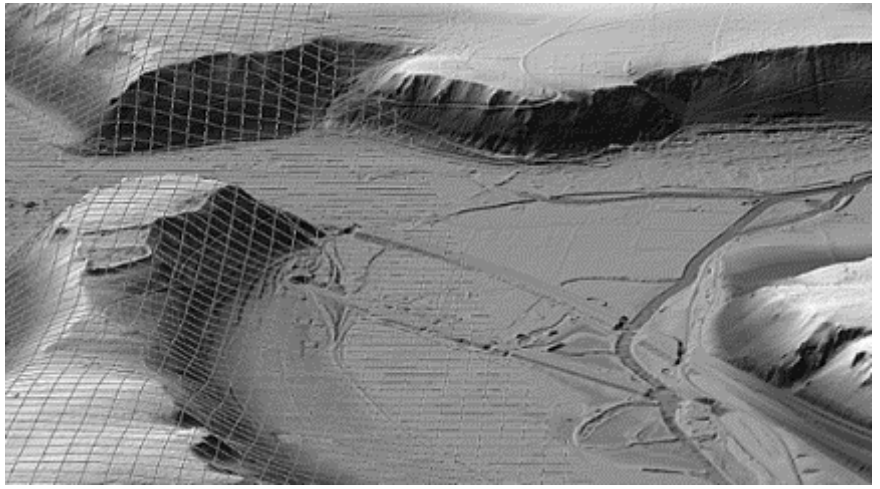
ARGE NACHHALTIGE LANDENTWICKLUNG
BUND-LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT

Wertermittlung

Nutzung bereits vorhandener Geodaten zur Ermittlung der Hangneigung.



Höhenlinien und das Digitales Geländemodell (DGM) Das DGM steht in unterschiedlichen Gitterweiten zur Verfügung.



Das DGM 1 und DGM 5 sind geeignet zur Berechnung der Hangneigung für die Wertermittlung.

Wertermittlung

Ausgangsdaten DGM 1 (x, y, z)

ASCII-Format

Albernhof_DGM1_t01dgm_25832.txt - Editor

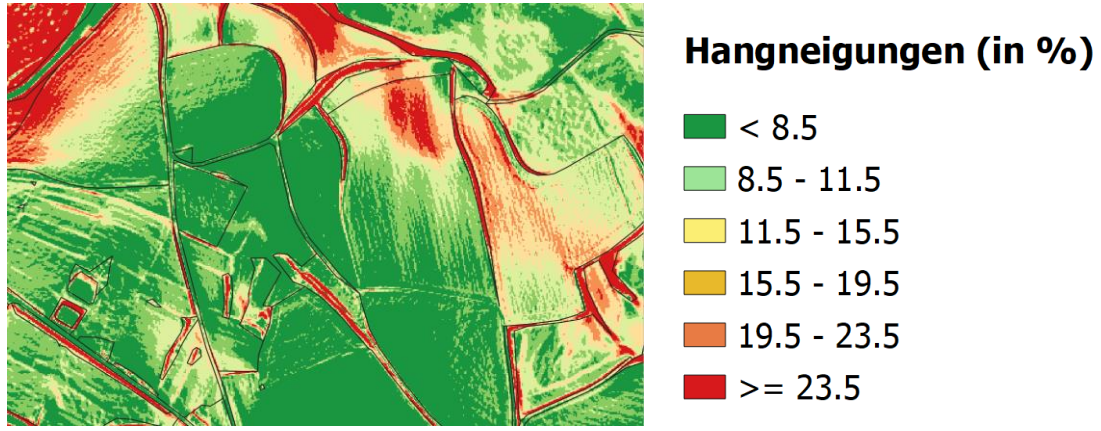
Datei Bearbeiten Format Ansicht Hilfe

```
764010 5473470 452.59
764011 5473470 452.60
764012 5473470 452.62
764013 5473470 452.60
764014 5473470 452.61
764015 5473470 452.63
```

Software QGIS 3.22

freies Open-Source-GIS

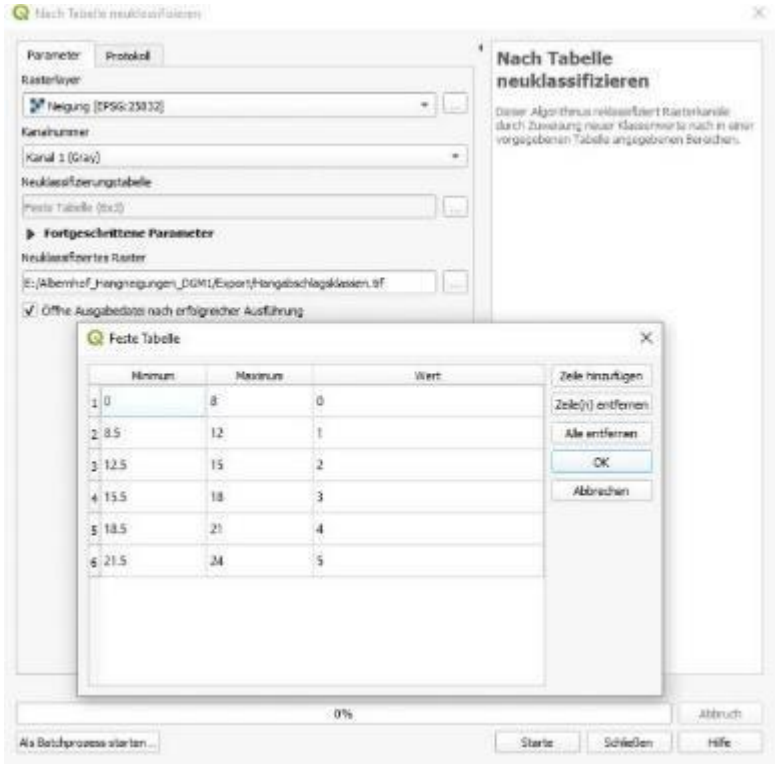
Ableitung von Hangneigung bzw. Hangabschlagsklassen (farbcodiert)



Wertermittlung

Workflow in QGIS

- Import der DGM 1 Daten in QGIS
- Umwandlung Gitterpunkte in ein Geo-TIFF
- Toolbox Raster – Neigung/Hang – (Slope)
- Klassifizierung der Neigung nach Hangabschlagsklassen
- automatische generalisierte Abgrenzung der Klassen über einen Mehrheitsfilter (Majority Filter)
- Restflächen einer Klasse (Inseln) können mit dem Tool Sieben (Sieve) entfernt werden
- Export aus QGIS und Import in DAVID als Raster- und Vektordaten

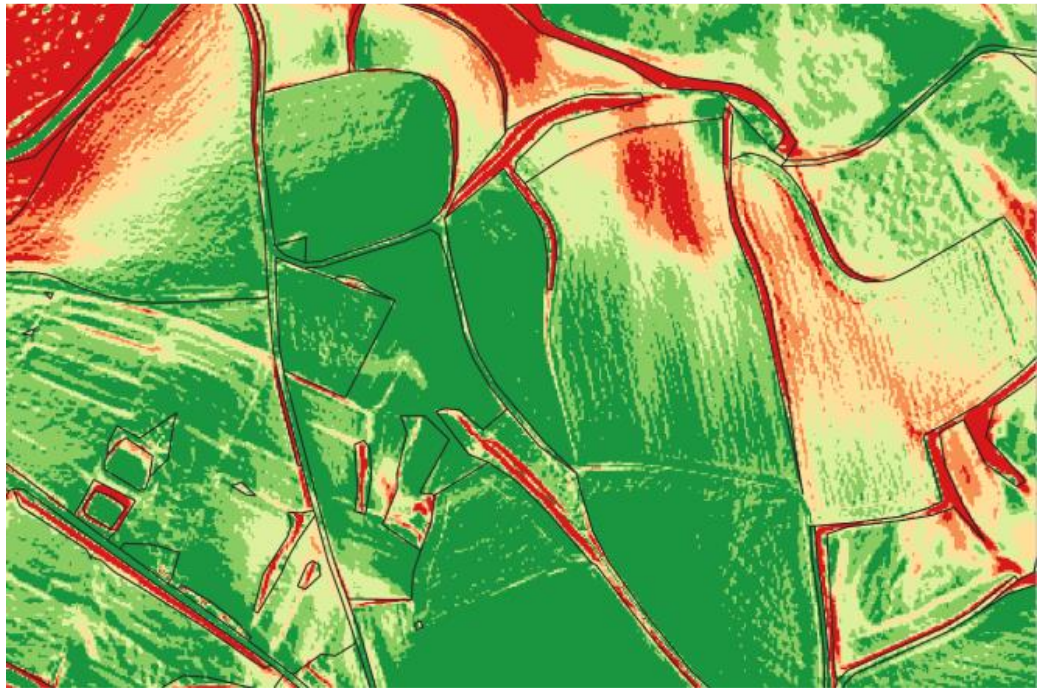


ARGE NACHHALTIGE LANDENTWICKLUNG
BUND-LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT

Wertermittlung

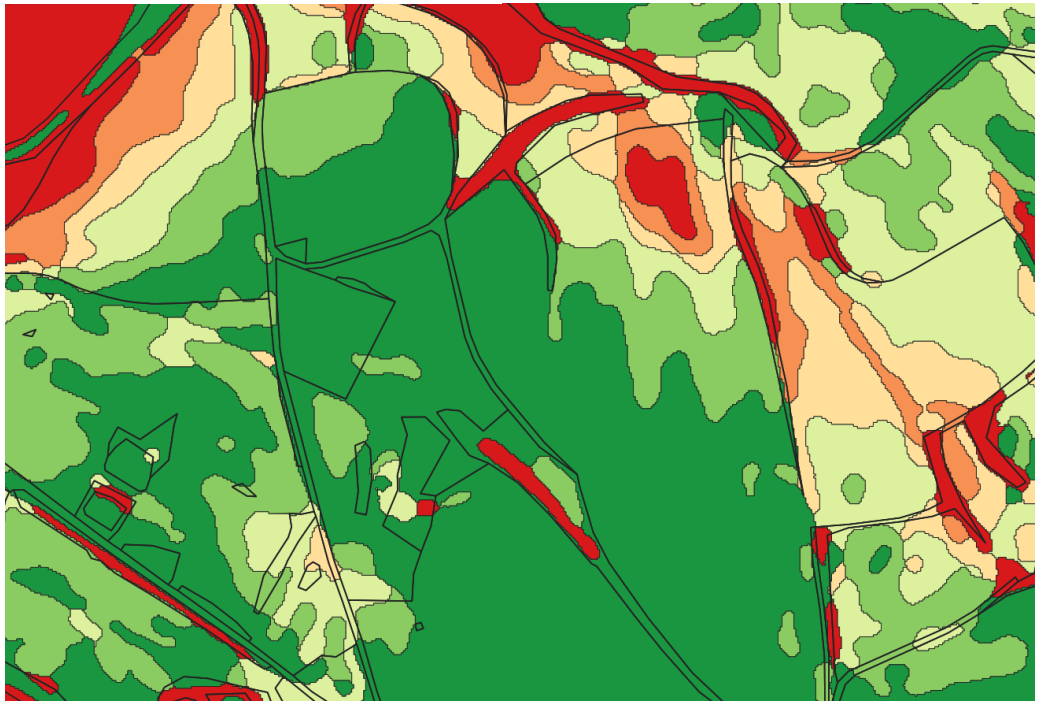
Hangneigungen (in %)

- < 8.5
- 8.5 - 11.5
- 11.5 - 15.5
- 15.5 - 19.5
- 19.5 - 23.5
- >= 23.5



Hangabschlagsklassen

- kein Abschlag
- 1 Abschlag
- 2 Abschläge
- 3 Abschläge
- 4 Abschläge
- WVZ wird einzeln festgelegt



ARGE NACHHALTIGE LANDENTWICKLUNG
BUND-LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT

Wertermittlung

Vergleich manuelle Ermittlung Hangneigung und mit QGIS und DGM1

- <u>Zeit / Arbeitsaufwand:</u>
- ca. 2-4 Wochen bei 250 ha. - 500 ha. mit mind. 2 Beschäftigten
- 8-12 Stunden Bearbeitung von 1 Beschäftigten bzw. Rechenleistung PC

- <u>Qualität / Quantität:</u>
- Abhängig von Genauigkeit der Neigungsmesser und äußeren Einflüssen (Wetter)
- Immer Einzelmessungen, nie der gesamte Hang
- Übertragungsfehler Riss nach GIS
- DGM 1 Daten mehr als 4 Pkt. pro m^2 und Höhengenauigkeit <20cm
- Daten für 100% des Gebietes vorhanden
- schnelle Visualisierungen möglich oder neu Klassifizierung