

Jahrestagung der DBG, Kommission V
•Titel der Tagung: Erd-Reich und Boden-Landschaften
•Veranstalter:DBG/BGS
•Termin und Ort der Tagung: 24. – 29. August 2019, Bern
•Berichte der DBG (nicht begutachtete online Publikation) <http://www.dbges.de>

Bodenschätzung in Deutschland - Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung

Herche, V¹

1 Vorbemerkungen

Die Schätzung der Ertragsfähigkeit der landwirtschaftlich genutzten Böden blickt in Deutschland auf eine sehr lange Erfahrung zurück. Das erste Gesetz zur Schätzung des Kulturbodens wurde bereits 1934 erlassen und alle landwirtschaftlich genutzten Flächen bis Mitte der 50er Jahre geschätzt. Seit diesem Zeitpunkt werden die Daten im Rahmen von Nachschätzungsarbeiten mehr oder weniger aktuell gehalten.

Bei der Bodenschätzung wird an Hand weniger Kriterien die Ertragsfähigkeit der Standorte ermittelt, im Maßstabniveau 1:1.000 bis 1: 5.000 parzellenscharf kartiert und die vorgefundenen Bodenprofile beschrieben und dokumentiert. Diese Daten haben Bedeutung für steuerliche Zwecke, aber in den letzten Jahren stark an Bedeutung gewonnen um Bodenfunktionen direkt oder indirekt abzuleiten.

2 Erhobene Daten

Grundlage der Bodenschätzung bildet das Bodenschätzungsgesetz von 1934 bzw. die Novellierung aus dem Jahre 2008. Oberstes Gremium ist der Schätzungsbeirat beim Bundesministerium der Finanzen (BMF), der die Musterstücke der Bodenschätzung (MSt), zurzeit ca. 4.400 im Bundesgebiet, bewertet und in einer Rechtsverordnung veröffentlicht. Die eigentliche Schätzung der Flächen erfolgt durch die örtlichen Schätzungsausschüsse der Finanzämter. Sie legen in Abstimmung mit dem Leitenden Landwirt der Oberfinanzdirektion in jeder Gemarkung Vergleichsstücke der Bodenschätzung als Leitprofile an. Diese repräsentieren die guten, mittleren und schlechten Acker- und Grünlandstandorte auf den unterschiedlichen Substraten in der

Gemarkung und werden in enger Anlehnung an die MSt der Bodenschätzung geschätzt. (je VSt 50 – 70 ha). Die Bewertung der MSt und VSt erfolgt in der Regel an offenen Profilgruben. Die eigentliche Flächenschätzung wird von den Schätzungsausschüssen mit dem Pürckhauer Bohrstock durchgeführt. Alle landwirtschaftlich genutzten Flächen werden engmaschig (5 bis 10 Bohrungen/ha) abgebohrt. Jede Bohrung wird nach dem Acker- bzw. Grünlandschätzungsrahmen einer Bodenklasse und einer Wertzahl zugeordnet. Für typische Bohrungen werden im Feldschätzungsbuch der Bodenaufbau bzw. die Horizontierung als Grabloch beschrieben (ca. 1 Grabloch/ha). Böden gleicher Wertigkeit werden im Kartenwerk als Bodenklassen abgegrenzt. Für jede Bodenklasse ist im Feldschätzungsbuch ein bestimmendes Grabloch beschrieben, das den Bodenaufbau in der abgegrenzten Bodenklasse wiedergibt.

3 Ackerschätzung

Die Ackerschätzung erfolgt nach dem Ackerschätzungsrahmen. An Hand von drei Kriterien wird die Wertigkeit des Bodens abgeschätzt. Diese sind

- Bodenart
- Zustandsstufe
- Herkunft (Entstehungsart)

		Zustandsstufe							
Bodenart	Entstehung	1	2	3	4	5	6	7	
S	D	41-34	33-27	26-21	20-16	15-12	11-7		
	Al	44-37	36-30	29-24	23-19	18-14	13-9		
	V	41-34	33-27	26-21	20-16	15-12	11-7		
SI (S/IS)	D	51-43	42-35	34-28	27-22	21-17	16-11		
	Al	53-46	45-38	37-31	30-24	23-19	18-13		
	V	49-43	42-36	35-29	28-23	22-18	17-12		
IS	D	68-60	59-51	50-44	43-37	36-30	29-23	22-16	
	Lö	71-63	62-54	53-46	45-39	38-32	31-25	24-18	
	Al	71-63	62-54	53-46	45-39	38-32	31-25	24-18	
	Vg	57-51	50-44	47-41	40-34	33-27	26-20	19-12	
SL (S/SL)	D	75-68	67-60	59-52	51-45	44-38	37-31	30-23	
	Lö	81-73	72-64	63-55	54-47	46-40	39-33	32-25	
	Al	80-72	71-63	62-55	54-47	46-40	39-33	32-25	
	V	75-68	67-60	59-52	51-44	43-37	36-30	29-22	
sL	D	84-76	75-68	67-60	59-53	52-46	45-39	38-30	
	Lö	92-83	82-74	73-65	64-56	55-48	47-41	40-32	
	Al	90-81	80-72	71-64	63-56	55-48	47-41	40-32	
	V	85-77	76-68	67-59	58-51	50-44	43-36	35-27	
L	D	90-82	81-74	73-66	65-58	57-50	49-43	42-34	
	Lö	100-92	91-83	82-74	73-65	64-56	55-48	45-36	
	Al	100-90	89-80	79-71	70-62	61-54	53-45	44-35	
	V	91-83	82-74	73-65	64-56	55-47	46-39	38-30	
LT	D	87-79	78-70	69-62	61-54	53-46	45-38	37-28	
	Al	91-83	82-74	73-65	64-57	56-49	48-40	39-29	
	V	87-79	78-70	69-61	60-52	51-43	42-34	33-24	
	Vg	87-79	78-70	67-58	57-48	47-38	37-28	27-17	
T	D	71-64	63-56	55-48	47-40	39-30	29-18		
	Al	74-66	65-58	57-50	49-41	40-31	30-18		
	V	71-63	62-54	53-45	44-36	35-26	25-14		
Mo	D	64-46	45-37	36-29	28-22	21-16	15-10		
	V	64-46	45-37	36-29	28-22	21-16	15-10		
Hochwald:		gut		gering		Niederwald		Abrechnung in v.H.	
Durchschn. Mittelhöhe in m		22-20	14-12	8-7		S		24-16	
Breite d. Sonderfläche in m		30	20	10		O o. W		16-10	

Abb. 1: Ackerschätzungsrahmen

Der Ackerschätzungsrahmen gibt für jede Bodenklasse eine Wertspanne vor, z.B. L 3 Lö (74 - 82). Aus dieser Wertspanne

¹ Volker Herche, Schubertstraße 60, D - 35392 Gießen
 E-Mail: volker.herche@fa-gis.hessen.de

wird für jede Bohrung unter Berücksichtigung des Gesamteindrucks in enger Anlehnung an die MSt und VSt eine Bodenzahl (BZ) vergeben, z.B. L 3 Lö 79. Die BZ ist die Wertigkeit des Bodens unter standardisierten Bedingungen, von 8,0°C Jahresdurchschnittstemperatur, 600 mm durchschnittlicher Jahresniederschlag und ebener Lage. Bei der Abgrenzung der Bodenklassen im Gelände wird ausgehend von der durchschnittlichen Bodenzahl der abgegrenzten Bodenklasse die Ackerzahl (AZ) ermittelt. Die Ackerzahl ist eine Standortbewertung bei der die örtlichen Abweichungen der klimatischen Verhältnisse von den Standardannahmen durch Zu- und Abschläge und die sonstigen natürlichen Ertragsbedingungen, wie Hangneigung, Waldschaden, Nassstellen, Steinköpfe etc. durch Abschläge von der Bodenzahl berücksichtigt werden.

Bodenklasse	Bodenzahl	Ackerzahl
L 3 Lö	79	77
Klima	+ 4%	
Gelände NO	- 6%	

3.1 Bodenart

Es werden acht mineralische Bodenarten unterschieden, sowie Moor als organische Bodenart. Die mineralischen Bodenarten sind definiert nach ihrem Anteil an abschlämmbaren Teilchen (Bodenteilchen < 0,01 mm) auf Grundlage der Korngrößenanalyse nach Kopecky und weichen damit von den Bodenarten nach der bodenkundlichen Kartieranleitung ab. Sie sind auch nicht direkt übertragbar.

acht mineralische Bodenarten	abschlämmbare Teilchen in Masse-%
Sand = S	< 10
Anlehmgiger Sand = SI	10 - 13
Lehmiger Sand = IS	14 - 18
Stark lehmiger Sand = SL	19 - 23
Sandiger Lehm = sL	24 - 29
Lehm = L	30 - 44
Lehmiger Ton = LT	45 - 60
Ton = T	> 60

Tabelle 1: Bodenarten nach Ackerschätzungsrahmen

Korngrößen nach Bodenkundl. Kartieranleitung und Bodenschätzung

Bodenkundl. Kartieranleitung nach Köhn	Äquivalentdurchmesser mm	Bodenschätzung nach Kopecky
	2,0	2,0
Grobsand	0,63	Grobsand
Mittelsand	0,2	0,1
Feinsand	0,063	Feinsand
Grobschluff	0,02	0,05
Mittelschluff	0,0063	Staubsand
Feinschluff	0,002	0,01
Ton		abschlämmbare Teilchen (tonige Bestandteile)

Tabelle 2: Korngrößen nach KA und Bodenschätzung

3.2 Zustandsstufe

Die Zustandsstufe ist abhängig von der Durchwurzelbarkeit, dem Humusgehalt und dem Steingehalt. Sie ist Maßstab für den durchwurzelbaren Bodenraum und dessen Ausprägung.

ZS	Merkmal	Durchwurzelung
1	Humus im tieferen Unterboden	> 1 m
2	Humus im Unterboden	> 1 m
3	Tiefgründig durchwurzelt	>= 1 m
4	Tieferer Unterboden durchwurzelt	ca. 60 bis 90 cm
5	Unterboden durchwurzelt	ca. 40 bis 60 cm
6	AC-Profil	ca. 20 bis 40 cm
7	AC-Profil	bis 20 cm

Tabelle 3: Definition der Zustandsstufe

Ein erhöhter Steingehalt führt zu einer Verschlechterung der Zustandsstufe, ein erhöhter Humusgehalt zu einer Verbesserung der Zustandsstufe.

3.3 Herkunft (Entstehungsart)

Es werden grundsätzlich vier Herkunftstypen unterschieden

- Diluvium (D)
- Alluvium (Al)
- Löss (Lö)
- Verwitterung (V)

und als Sonderform der Verwitterungsböden die Gesteinsverwitterungsböden (Vg) mit einem hohen Grobsteinanteil im Oberboden. Der Zusatz „g“ ist ebenfalls bei den D- und Al-Böden zulässig falls ein hoher Anteil an Kies und Schotter in der Krume besteht.

Herkunft	Ablagerungskräfte	Geologie
Diluvium (D)	Eis	Pleistozän ohne Löss, Lockersedimente des Tertiär
Alluvium (Al)	Wasser	Holozäne Ablagerungen der Auen, Marsch
Löss (Lö)	Wind	Löss und lössartige Böden
Verwitterung (V)	Anstehendes Gestein	Alle Böden auf Festgestein
Verwitterung (Vg)	Grobsteine in Krume	Sonderform der Verwitterungsböden
Dg, Alg	Schotter und Kies in der Krume	Sonderform der D- und Al-Böden

Tabelle 4: Herkunft (Entstehungsarten) der Bodenschätzung

Mischentstehungen sind möglich, jedoch maximal zwei Entstehungsarten, z.B.: Löv, Löd, AID etc. Die Betonung liegt jeweils auf dem ersten Teil.

4 Grünlandschätzung

Bei der Bewertung des Grünlands spielen noch stärker als beim Ackerland die Faktoren Klima und Wasser eine zentrale Rolle. Daher werden diese beiden Faktoren auch direkt in der Bodenklasse erfasst. Die Grünlandschätzung erfolgt nach dem Grünlandschätzungsrahmen. An Hand von vier Kriterien wird die Wertigkeit des Standorts unter Berücksichtigung von Boden, Klima und Wasser abgeschätzt. Diese sind

- Bodenart
- Bodenstufe
- Klimastufe
- Wasserstufe

Grünlandschätzungsrahmen																				
Boden- Art	Stufe	Klima	Wasserverhältnisse					Höhe u. NN	Jahreswärme	Klima	100	84	70	58	47	36	27	18	9	Galt- Neigung Abrech- nung in v.H.
			1	2	3	4	5													
S	I (45-40)	a	60-51	50-43	42-35	34-28	27-20	8°C u. darüber 7,9 - 7,0°C 6,9 - 5,7°C 5,6°C u. darunter	a b c	100	45	40	35	30	25	20	15	10	5	2-6 4-8 -
		b	52-44	43-36	35-29	28-23	22-16													
		c	45-38	37-30	29-24	23-19	18-13													
	II (30-25)	a	50-43	42-36	35-29	28-23	22-16													
		b	43-37	36-30	29-24	23-19	18-13													
		c	37-32	31-26	25-21	20-16	15-10													
	III (20-15)	a	41-34	33-28	27-23	22-18	17-12													
		b	36-30	29-24	23-19	18-15	14-10													
		c	31-26	25-21	20-16	15-12	11-7													
IS	I (60-55)	a	73-64	63-54	53-45	44-37	36-28													
		b	65-56	55-47	46-39	38-31	30-23													
		c	57-49	48-41	40-34	33-27	26-19													
	II (45-40)	a	62-54	53-45	44-37	36-30	29-22													
		b	55-47	46-39	38-32	31-26	25-19													
		c	48-41	40-34	33-28	27-23	22-16													
	III (30-25)	a	52-45	44-37	36-30	29-24	23-17													
		b	46-39	38-32	31-26	25-21	20-14													
		c	40-34	33-28	27-23	22-18	17-11													
L	I (75-70)	a	88-77	76-66	65-55	54-44	43-33													
		b	80-70	69-59	58-49	48-40	39-30													
		c	70-61	60-52	51-43	42-35	34-26													
	II (60-55)	a	75-65	64-55	54-46	45-38	37-28													
		b	68-59	58-50	49-41	40-33	32-24													
		c	60-52	51-44	43-36	35-29	28-20													
	III (45-40)	a	64-55	54-46	45-38	37-30	29-22													
		b	58-50	49-42	41-34	33-27	26-18													
		c	51-44	43-37	36-30	29-23	24-14													
T	I (70-65)	a	88-77	76-66	65-55	54-44	43-33													
		b	80-70	69-59	58-48	47-39	38-28													
		c	70-61	60-52	51-43	42-34	33-23													
	II (55-50)	a	74-64	63-54	53-45	44-36	35-26													
		b	66-57	56-48	47-39	38-30	29-21													
		c	57-49	48-41	40-33	32-25	24-17													
	III (40-35)	a	61-52	51-43	42-35	34-28	27-20													
		b	54-46	45-38	37-31	30-24	23-16													
		c	46-39	38-32	31-25	24-19	18-12													
Mo	I (45-40)	a	60-51	50-42	41-34	33-27	26-19													
		b	57-49	48-40	39-32	31-25	24-17													
		c	54-46	45-38	37-30	29-23	22-15													
	II (30-25)	a	53-45	44-37	36-30	29-23	22-16													
		b	50-43	42-35	34-28	27-21	20-14													
		c	47-40	39-33	32-26	25-19	18-12													
	III (20-15)	a	45-38	37-31	30-25	24-19	18-13													
		b	41-35	34-28	27-22	21-16	15-10													
		c	37-31	30-25	24-19	18-13	12-7													

Abb. 2: Grünlandschätzungsrahmen

Analog zur Ackerschätzung gibt auch der Grünlandschätzungsrahmen für jede Bodenklasse eine Wertspanne vor, z.B. IS II b 3 (32 - 38). Aus dieser Wertspanne wird für jede Bohrung unter Berücksichtigung des Gesamteindrucks in enger Anlehnung an die MSt und VSt eine Grünlandgrundzahl (GGZ) vergeben, z.B. IS II b 3 - 36. Die GGZ gibt die Wertigkeit des Standortes unter Berücksichtigung von Boden, Klima und Wasser bei ebener Lage wider. Bei der Abgrenzung der Bodenklassen im Gelände wird ausgehend von der durchschnittlichen Grünlandgrundzahl der abgegrenzten Bodenklasse die Grünlandzahl (GZ) ermittelt. Die Grünlandzahl ist eine Standortbewertung bei der die örtlichen sonstigen natürlichen Ertragsbedingungen, wie Hangneigung, Waldschaden, Nassstellen, Steinköpfe etc. durch Abschläge von der Grünlandgrundzahl berücksichtigt werden.

Bodenklasse	GGZ	GZ
IS II b 3	36	32
Nassstellen (WaSt)	- 4%	
Gelände N	- 6%	

4.1 Bodenart

Es werden vier mineralische Bodenarten unterschieden, sowie Moor als organische Bodenart. Je zwei mineralische Bodenarten der Ackerschätzung werden zu einer Bodenart der Grünlandschätzung zusammengefasst.

Bodenart Ackerland	Bodenart Grünland
Sand (S), anlehmiger Sand(SI)	Sand (S)
Lehmiger Sand (IS), stark lehmiger Sand (SL)	Lehmiger Sand (IS)
Sandiger Lehm (sL), Lehm (L)	Lehm (L)
Lehmiger Ton (LT), Ton (T)	Ton (T)
Moor (Mo)	Moor (Mo)

Tabelle 5: Vergleich Bodenart Acker - Grünland

4.2 Bodenstufe

Auch bei der Bodenstufe werden je zwei Zustandsstufen der Ackerschätzung zusammengefasst

Zustandsstufe Ackerland	Bodenstufe Grünland
1	Kein Grünland, typ. Ackerstandort
2, 3	I = tiefgründig
4, 5	II = mittelgründig
6, 7	III = flachgründig

Tabelle 6: Vergleich Zustandsstufe (A) – Bodenstufe (Gr)

4.3 Klimastufe

Die Klimastufe ist abhängig von der Jahresdurchschnittstemperatur.

Klimastufe	Jahresdurchschnittstemperatur
a	$\geq 8,0^{\circ}\text{C}$
b	$7,9^{\circ} - 7,0^{\circ}\text{C}$
c	$6,9^{\circ} - 5,7^{\circ}\text{C}$
d	$\leq 5,6^{\circ}\text{C}$

Tabelle 7: Klimastufen

4.4 Wasserstufe

Die Wasserstufe ist bestimmt durch die Wasserverhältnisse am Standort. Es werden alle Faktoren erfasst, die die Wasserversorgung beeinflussen wie Grundwasser, Stauwasser, Zuzugswasser, Niederschläge, Wasserspeichervermögen des Bodens.

Es werden fünf Wasserstufen unterschieden, von Stufe 1 für günstigste Verhältnisse bis Stufe 5 für ungünstigste Verhältnisse. Bei den Stufen 4 und 5 wird differenziert, ob es sich um trockene Standorte (4-, 5-) oder nasse Standorte (4, 5) handelt.

Wasserstufe	Merkmale
1	Optimale Wasserverhältnisse, sehr guter Süßgräserbestand
2	Günstige Wasserverhältnisse, guter Süßgräserbestand
3	Zeigt erste Mängel, entweder zu feucht oder zu trocken
4	Feuchte Lage, Sauergräser und deutliche Nässezeiger, Binsen, Seggen
5	Nasse Lagen, Binsen, Seggen, Mäd-süß, Schilf
4-	Trockene Lagen, harte Gräser, Trockenheitszeiger, Schafgarbe, kleiner Wiesenkopf, Heuheckel
5-	Sehr trockene Lagen, kleiner Wiesenkopf, Heidenelke, Thymian

Tabelle 8: Beschreibung der Wasserstufen (V-ANW 2019)

5 Stärken und Schwächen der Bodenschätzung

Die Bodenschätzung ist eine etablierte Feldmethode, um die Ertragsfähigkeit der landwirtschaftlich genutzten Flächen zu erfassen. Sie bietet eine sehr große Detailtreue, da die Daten im Maßstabniveau 1:1.000 bis 1:5.000 erhoben werden. Das Verfahren wird seit 85 Jahren einheitlich angewendet und bietet eine gute zeitliche und räumliche Vergleichbarkeit.

Um die Bodenschätzung für Zwecke der modernen Bodenkunde und des Bodenschutzes auszuwerten, hat sie ihre Schwächen. Sie gilt nur für landwirtschaftlich genutzte Flächen, also ca. 50 % der Landesfläche; Wald, Straßen- und Siedlungsflächen etc. fehlen. Jedoch ist bei Fragen des Bodenschutzes die landwirtschaftliche Fläche auch die Fläche, die am stärksten durch Input (Düngung, Pflanzenschutz etc.), Witterungseinflüsse (Erosion) und Flächenentzug (Bebauung) gefährdet ist. Schwerwiegender ist, dass die Bodenschätzung die Böden mit einer veralteten Nomenklatur beschreibt, und die verwendeten Begrifflichkeiten insbesondere bei der

Beschreibung des Bodens in den Profilbeschreibungen nicht exakt definiert sind. Es handelt sich um tradiertes Wissen, das aus den Beschreibungen der MSt abgeleitet wird. Es sind lediglich die Bodenarten nach dem Acker- bzw. Grünlandschätzungsrahmen über ihren Anteil an abschlämmbaren Teilen definiert. Die abschlämmbaren Teilchen sind definiert als alle Bodenteilchen kleiner 0,01 mm und basieren auf der Schlämmanalyse nach Kopeky. Die Bodenschätzung ist diesen Traditionen verhaftet, da die Einheitlichkeit der Datenerhebung einerseits einen sehr hohen Stellenwert hat und andererseits eine flächendeckende Neubewertung nach modernen Gesichtspunkten weder zeitlich noch personell realisierbar ist.

6 Nutzungsmöglichkeiten

Trotz der oben genannten Einschränkungen gibt es Möglichkeiten die Daten der Bodenschätzung für Zwecke des Bodenschutzes und der modernen Bodenkunde auszuwerten und damit deren Detailschärfe auf eine bodenkundliche Kartierung zu übertragen. So besteht eine enge Korrelation zwischen der Bodenzahl der Bodenschätzung und der nutzbaren Feldkapazität im durchwurzelbaren Bodenraum (nFKdB). Diese ist von herausragender Bedeutung für die Ertragsbildung bzw. -fähigkeit aber auch viele Bodenfunktionen. Während die chemischen Bodeneigenschaften durch den Landwirt beeinflusst werden können (Düngung, Kalkung), sind die physikalischen Bodeneigenschaften (Porenverteilung, Luft- und Wasserhaushalt, Durchwurzelbarkeit) kaum oder nicht beeinflussbar. Hier kommt dem Wasserspeichervermögen und der Durchwurzelbarkeit für die Ertragsbildung eine entscheidende Bedeutung zu. Für Fragestellungen, bei denen die nFK von Bedeutung ist (Ertragspotential, Grundwasserneubildung, Auswaschungsgefährdung etc.) sind die Bodenschätzungsdaten nach Validierung über die VSt gut nutzbar (HLNUG 2008).

In der Aue lassen sich unterschiedliche Substrate, Moorstandorte sowie nasse und trockene Standorte voneinander abgrenzen. Unterschiedliche Bodentypen lassen sich nur eingeschränkt, unter Zuhilfenahme weiterer Daten ableiten. Dies ist noch am ehesten für extrem günstige und extrem ungünstige Standorte möglich.

Weitere Auswertungsmöglichkeiten sind wünschenswert. Hier sind zu nennen,

- Erodierbarkeit des Oberbodens
- Kationenaustauschkapazität
- Tragfähigkeit des Bodens

Dies stößt jedoch derzeit an Grenzen.

7 Probleme bei der Auswertung

Die Bodenschätzung bietet eine hohe Detailschärfe bei den Flächendaten, jedoch nur eine eingeschränkte Informationsdichte bei den Punktdaten. Dies liegt in der Zielsetzung der Bodenschätzung begründet. Wichtigstes Ziel der Bodenschätzung ist die Abgrenzung von Flächen unterschiedlicher Ertragsfähigkeit für die Besteuerung der landwirtschaftlichen Flächen. Daher werden bei den Punktdaten auch nur die notwendigen Daten erhoben, um unterschiedliche Bodenklassen abzugrenzen. Die veraltete Nomenklatur basiert auf den Kenntnissen der 20er und 30er Jahre. Insbesondere die tradierten Begrifflichkeiten zur Beschreibung des Feinbodens schränken die Auswertungsmöglichkeiten deutlich ein. So wird bei der Bodenschätzung der Schluffanteil (U) als wichtige Korngröße bei der Beurteilung der Bodenart nach der Kartieranleitung nur indirekt als "feinsandiger Lehm" beschrieben. Der Begriff "schluffig (schl 1-5)" wird zwar auch bei der Bodenschätzung verwendet, jedoch in der Regel nicht zur Beschreibung einer Korngröße, sondern zur Beschreibung von wassergesättigten Gr-Horizonten. Folglich lässt sich aus den Profilbeschreibungen der Bodenschätzung nur sehr vage die Bodenart nach der Kartieranleitung für die einzelnen Horizonte ableiten. Daher sind für wichtige Bodeneigenschaften, wie die Erodierbarkeit des Oberbodens oder die Kationenaustauschkapazität auf Basis der Bodenschätzungsdaten nur sehr eingeschränkte Angaben möglich.

8 Verbesserung der Datengrundlage

Zur Verbesserung der Datengrundlage wurde bereits 2002 bei einem Workshop des Schätzungsbeirats eine behutsame Reform der Bodenschätzung und stärkere Berücksichtigung des Bodenwasserhaushalts angemahnt (HARRACH 2002). Allen Beteiligten wurde klar, dass die Daten der Bodenschätzung basierend auf dem Wissensstand der 20er und 30er Jahre des letzten Jahrhunderts den heutigen Anforde-

rungen zur Ableitung von Bodenfunktionen nur eingeschränkt genügen und auch die Ertragsfähigkeit der Standorte nach heutigem Erkenntnisstand nicht in allen Fällen zutreffend erfassen. Zwar erfasst die Bodenzahl eher "intuitiv" das pflanzenverfügbare Wasserspeichervermögen zutreffend, doch im Einzelfall kann es durchaus erhebliche Abweichungen geben. In den folgenden Jahren gab es in den Bundesländern verschiedene Ansätze die Auswertbarkeit der Bodenschätzungsdaten zu verbessern. In erster Linie wurde versucht die Aussagekraft der Profilbeschriebe durch

- genauere Erfassung des Humusgehalts, insbesondere auch im Unterboden
- Beschreibung von Farben, um die Ableitung von Bodentypen zu verbessern
- Verwendung des Begriffs "schluffig" (schl 1-5) zur Beschreibung der Korngröße "Schluff" (U) nach Kartieranleitung

zu erhöhen. Diese Maßnahmen sind unterschiedlich erfolgreich.

Die zutreffende Erfassung des Humusgehalts ist ein wichtiger Teilaspekt und ist von der Bodenschätzung teils nur unzureichend insbesondere für Unterbodenhorizonte erfolgt. Hier gelten bei der Bodenschätzung die gleichen Erfassungskriterien wie bei der Kartieranleitung. Problematischer sind die beiden anderen Ansätze. Die bei der Bodenschätzung verwendeten Farben sind nicht definiert (z.B. grau, hell, schwarz, rotbraun) und von Lichteinfall und Feuchtigkeit abhängig; die Angaben bleiben daher immer vage. Kritisch ist es, einen bereits bestehenden Begriff wie „schluffig“ neu zu interpretieren bzw. die Nomenklatur der Bodenschätzung mit der nach Kartieranleitung zu vermischen. Dies steigert eher die Verwirrung als dass es einen Erkenntnisgewinn bringt bzw. die Auswertbarkeit verbessert.

Es ist wichtig, dass sich die Bodenschätzung auf ihre Grundlagen besinnt und für den Bodenschätzer stellt sich die Frage wie er mit den neuen Anforderungen umgeht.

9 Grundlagen der Bodenschätzung

Hauptaufgabe der Bodenschätzung ist die Feststellung der Ertragsfähigkeit auf Grund der natürlichen Ertragsbedingungen (§ 1 BodSchätzG). Die Bodenschätzung bietet ein standardisiertes Verfahren um die

Ertragsfähigkeit von Ackerland und Grünland abzuschätzen. Um die Gleichmäßigkeit der Schätzung sicher zu stellen, fordert die Bodenschätzung einen vertikalen Vergleich der Schätzungsergebnisse, d.h. passt die Schätzung zu dem beschriebenen Grabloch einer Bodenklasse, zu den VSt bzw. MSt. Bei Einführung der Bodenschätzung war kein anderer Vergleich möglich. Heute bietet sich die Möglichkeit eines horizontalen Vergleichs mit modernen bodenkundlichen Methoden. Dies bedeutet keine Änderung der Bodenschätzung an sich, die Methode wird unverändert angewandt, jedoch mit dem Wissen von heute, nicht von 1934. Die Bodenschätzung wird mit anderen Kriterien oder Methoden verglichen. Ziel bleibt immer die zutreffende Ermittlung der Ertragsfähigkeit des Standorts auf Grundlage der natürlichen Ertragsbedingungen.

10 Folgerungen für Bodenschätzer

Methode und Nomenklatur der Bodenschätzung bleiben erhalten. Dies ist wichtig, um die Vergleichbarkeit der Daten sowohl zeitlich wie räumlich zu gewährleisten. Mit geringem Mehraufwand lassen sich die Bodenschätzungsergebnisse jedoch deutlich verbessern und ihre Aussagekraft erhöhen. Dies gilt insbesondere für die Ackerschätzung (10.1 – 10.3) aber auch für die Grünlandschätzung (10.4).

10.1 Zustandsstufe – durchwurzelbarer Bodenraum

Bei der Ableitung der Zustandsstufe wird immer wieder der Görzsche Halbkreis zitiert, wonach der Boden insitu eine Bodenentwicklung durchläuft vom flachgründigen Gesteinsboden zu einem humusreichen tiefgründigen Boden und sich danach durch Degradierung und zunehmende Entkalkung und Versauerung zum Podsol mit Ortstein- und Raseneisenstein-Bildungen entwickelt.

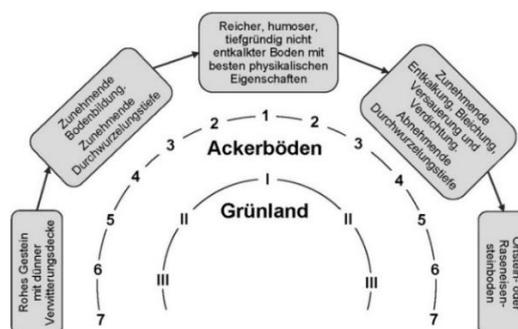


Abb. 2: Görzscher Halbkreis

Nach heutigem Kenntnisstand haben sich durch Ablagerungsprozesse im Pleistozän periglaziäre Lagen mit unterschiedlichen bodenchemischen und bodenphysikalischen Eigenschaften gebildet. Diese sind maßgeblich für die bodenbildenden Prozesse und an deren Grenzen orientiert sich die Bodenentwicklung. Sinnvoller ist es, die Zustandsstufe, wie oben beschrieben, über den durchwurzelbaren Bodenraum und dessen Ausprägung abzuleiten. Dieser ist im Gelände leicht zu ermitteln, kann jederzeit überprüft werden und widerspricht nicht der bisherigen Praxis.

10.2 Bodenzahl – nFKdB

Es besteht eine enge und hoch signifikante Korrelation zwischen der Bodenzahl und der nFKdB am Standort. Dennoch gab und gibt es, wie die Praxis der Nachschätzung zeigt, bei der vorherigen alten Schätzung teils deutliche Ausreißer, bei denen die Bodenschätzung im Vergleich zur nFKdB deutlich zu hoch oder zu niedrig ist. Solange die Bodenschätzung lediglich einen vertikalen Vergleich innerhalb ihres Systems durchführt (Vergleich mit VSt und MSt) mag dies nicht auffallen. Es widerspricht jedoch § 1 BodSchätzG nach dem die natürliche Ertragsfähigkeit der Böden zu ermitteln ist. Der ausschließliche Vergleich innerhalb des Systems birgt die Gefahr, dass einzelne Fehleinschätzungen oder lokale Besonderheiten sich auf das gesamte System auswirken und fortgeschrieben werden. Die nFKdB am Standort abzuschätzen ist insbesondere im Rahmen der Vergleichsstückbesichtigungen ein wertvolles Instrument um das Schätzungsergebnis abzuschätzen.

Sowohl die Bodenzahl wie auch die nFKdB werden vor Ort ermittelt. Wenn sie zusammenpassen, ist das ein starkes Indiz dafür, dass die Bewertung sachgerecht erfolgt ist. Ist dies nicht der Fall, muss hinterfragt werden welche Gründe dafür verantwortlich sind.

10.3 Erfassung der Bodenart nach bodenkundlicher Kartieranleitung

Die im Feldschätzungsbuch erfassten Bodenbeschreibungen der einzelnen Profile und Horizonte basieren auf der Nomenklatur der Bodenschätzung aus den 30er Jahren. Während der Grobboden nach den nahezu gleichen Kriterien beschrieben wird

wie in der bodenkundlichen Kartieranleitung, wird der Feinboden in Anlehnung an die Musterstücke eher „prosaartig“ beschrieben, ohne dass die Begriffe, insbesondere der Bodenart eindeutig definiert sind.

		Zustandsstufe						
		1	2	3	4	5	6	7
S	D	41-34	33-27	26-21	20-16	15-12	11-7	
	AI	44-37	36-30	29-24	23-19	18-14	13-9	
	V	41-34	33-27	26-21	20-16	15-12	11-7	
SI	D	51-43	42-35	34-28	27-22	21-17	16-11	
	AI	53-46	45-38	37-31	30-24	23-19	18-13	
	V	49-43	40-33	35-29	28-23	22-18	17-12	
IS	D	59-50	50-44	43-37	36-30	29-23	22-16	
	AI	71-63	62-54	53-48	45-39	38-32	31-25	24-18
	V	71-63	62-54	53-48	45-39	38-32	31-25	24-18
SL	D	75-68	67-60	59-52	51-45	44-38	37-31	30-23
	AI	81-73	72-64	63-55	54-47	46-40	39-33	32-25
	V	75-68	67-60	59-52	51-45	44-38	37-31	30-23
sL	D	84-76	75-68	67-60	59-53	52-46	45-39	38-30
	AI	92-83	82-74	73-65	64-56	55-48	47-41	40-32
	V	85-77	76-68	67-59	58-51	50-44	43-36	35-27
L	D	90-82	81-74	73-66	65-58	57-50	49-43	42-34
	AI	100-92	91-83	82-74	73-65	64-56	55-48	45-38
	V	91-83	82-74	73-65	64-56	55-47	46-39	38-30
LT	D	87-79	78-70	69-62	61-54	53-46	45-38	37-29
	AI	91-83	82-74	73-65	64-57	56-49	48-40	39-29
	V	87-79	78-70	69-62	61-54	53-46	45-38	37-29
T	D	71-64	63-56	55-48	47-40	39-30	29-18	
	AI	74-66	65-58	57-50	49-41	40-31	30-18	
	V	71-63	62-54	55-48	44-36	35-26	25-14	
Mo	D	54-46	45-37	36-29	28-22	21-15	11-10	
	V	54-46	45-37	36-29	28-22	21-15	11-10	

L 3 LÖ 78

Beschrieb:

h2 L,fs3 3 dm

L,fs2 3 dm

ka4 L,fs3-fs4 4 dm

Abkürzungen:

h = humos

L = Lehm

fs = feinsandig

ka = kalkhaltig

Abb. 3: Bodenklasse und Beschrieb nach Bodenschätzung

Die Beschreibungen sind geeignet die Bodenart nach Bodenschätzung festzulegen, jedoch nicht ausreichend, um die nFK der einzelnen Horizonte abzuleiten.

Dies ist nur hinreichend möglich über die Erfassung der Bodenart nach der bodenkundlichen Kartieranleitung.

Zur Ermittlung der nFKdB reicht es aus die Bodenart nach Kartieranleitung und den Skelettanteil für jeden Horizont sowie die Durchwurzelungstiefe (siehe 3.2 Zustandsstufe) abzuschätzen.

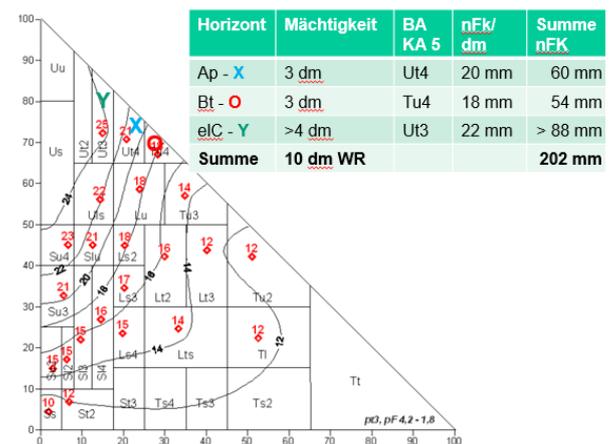


Abb. 4: Bodenart nach KA mit Isolinien der nFK für pF 1,8 – 4,2

Grab- loch	Id.Nr.	bestimm.	Lage	Richtung	Netz. in %	fr. Wasser	Bodentyp	M. L. V.	T. N.	Endut. Kataster
16			HO	N	12		BB			
Kulturlart		Bodenklasse	BZ, GrGZ	Besonderheiten, Abzehrungen (%)		Allg. Klima	Wertzahlen			
A		SL 5 V	39	Gel N - 6		-2 %	39/36			
Bemerkungen										
WR: 5 dm										
nFKdB: 75 mm										
SF 1										
SF 2										
SF 3										
Humus	Kon.	Farbe	Leben	Feuchte	Sonstiges	Bodenart		KAS	Schicht dm	Horizont
h2						L, fs3, s3, gru3	Lu	2,5		Ap
						L, fs3, s3, gru3	Lu	1,5		Bv
						SchiV, I2	Lu	>2		II ICv

Grab- loch	Id.Nr.	bestimm.	Lage	Richtung	Netz. in %	fr. Wasser	Bodentyp	M. L. V.	T. N.	Endut. Kataster
17			HM	N	10		RQ			
Kulturlart		Bodenklasse	BZ, GrGZ	Besonderheiten, Abzehrungen (%)		Allg. Klima	Wertzahlen			
A		sL 5 V	49	Gel N - 4		-4%	49/45			
Bemerkungen										
WR: 5-6 dm										
nFKdB: 100 mm										
SF 1										
SF 2										
SF 3										
Humus	Kon.	Farbe	Leben	Feuchte	Sonstiges	Bodenart		KAS	Schicht dm	Horizont
h2						L, fs3, s3, gru2	Lu	2,5		Ap
						S, I3, I2, gru3	SI4	1,5		II ICv
						L, I2, gru2, talk3	TI	3		III ICjv
						GrauwackeV				IV imCv

Abb. 5: Auszug aus einem Feldschätzungsbuch

Die zusätzliche Erfassung der Bodenart nach der bodenkundlichen Kartieranleitung bedarf einer gewissen Übung verbessert die Aussagekraft der Bodenschätzung jedoch enorm.

10.4 Grünland – Wasserstufe – ökologischer Feuchtegrad

Bei der Grünlandschätzung kommt insbesondere der Beurteilung der Wasserverhältnisse eine zentrale Bedeutung zu. Während die Ermittlung von Bodenart, Bodenstufe und Klimastufe in der Praxis wenige Probleme bereitet, ist die Ermittlung der Wasserstufe deutlich schwieriger. Hier kann der ökologische Feuchtegrad nach Kunzmann (1989) eine wichtige Hilfestellung leisten, um die Beurteilung der Wasserstufe abzusichern.

Mit der Wasserstufe werden, wie beim ökologischen Feuchtegrad, alle hydroökologischen Faktoren einschließlich der Einflüsse von Boden Klima und Relief berücksichtigt. Diese sind

- nFKdB
- Niederschlagsmenge und -verteilung
- Zuzugswasser
- Stauwasser
- Grundwasser

Insbesondere an naturnahen Standorten kann über den Pflanzenbestand und typische Zeigerpflanzen der ökologische Feuchtegrad des Standortes abgeschätzt werden. Aber auch auf intensiv bewirtschafteten Standorten findet man meist einzelne Zeigerpflanzen, die einen Hinweis auf den ökologischen Feuchtegrad geben. (TEBARTZ 2012)

Kurzbezeichnung	Ausprägung	Bedeutung für die Landwirtschaft
1	Äußerst trocken	Keine Landwirtschaft
2	Sehr trocken	Trockenrasen,
3	trocken	
4	Mäßig trocken	
4w	wechselfrisch	
5	Mäßig frisch	
6	frisch	Optimale Wasservers.
6w	wechselfrisch	
7	feucht	
7w	wechselfeucht	
8	nass	Nicht zu beweiden
8w	wechsellass	Nicht zu beweiden
9	Sehr nass	Meist keine landwirtschaftliche Nutzung
9ü	Sehr nass mit zeitweiligem Wasserüberstau	I.d.R. keine landwirtschaftliche Nutzung
10 – 12	Wasserpflanzen	Landw. o. Bedeutung

Tabelle 5: ökologischer Feuchtegrad (öF)

11 Resümee

Die Absicherung der Bodenschätzungsergebnisse mit Instrumenten der modernen Feldbodenkunde verbessert die Bodenschätzung ohne sie zu verändern. Die Bodenschätzungsergebnisse werden plausibler, nachvollziehbarer und vor allem aussagekräftiger. Dies gilt nicht nur für steuerliche Zwecke, sondern auch für Fragestellungen des Bodenschutzes oder auch der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung (Precision farming) bzw. der Flurbereinigung. Die Bodenschätzung wird damit ihren Aufgaben nach § 1 BodSchätzG besser gerecht Daten für Zwecke des Bodenschutzes und für Geoinformationssysteme zu liefern. Der Mehraufwand bedarf einer gewissen Schulung, ist aber auch in der laufenden Schätzung zu leisten und bringt einen deutlichen Mehrgewinn sowie Verbesserung der Bodenschätzungsergebnisse.

Stichwörter: Bodenschätzung, Verbesserung der Datengrundlage, Kartieranleitung

Verwendete Literatur:

- HARRACH 2002 Behutsame Reform der Bodenschätzung, Marienborn
- HLNUG 2008 Großmaßstäbige Bodeninformationen für Hessen und Rheinland-Pfalz, Wiesbaden
- KUNZMANN 1989 Der ökologische Feuchtegrad als Kriterium zur Beurteilung von Grünlandstandorten, Gießen
- TEBARTZ 2012 Differenzierung der Grünlandschätzung durch Einbeziehung des ökologischen Feuchtegrades, Gießen
- V-ANW 2019 Verwaltungsanweisungen zum neuen BodSchätzG 2008 (unveröffentlicht), Berlin