



Reportagen aus der Umwelt

Dem Boden auf den Grund gegangen



Dem Boden auf den Grund gegangen

Wiesbaden, 2015

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

Impressum

Reportagen aus der Umwelt

ISSN 1869-3903

ISBN 978-3-89026-523-0

Dem Boden auf den Grund gegangen

Redaktion: Dr. Klaus Friedrich

Layout: Nadine Monika Lockwald

Bildnachweis Abb. 4: Dr. Otto Ehrmann, Bildarchiv Boden, otto.ehrmann@gmx.de

Herausgeber, © und Vertrieb:

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Rheingaustraße 186
65203 Wiesbaden

Telefon: 0611 6939-0

Telefax: 0611 6939-555

E-Mail: post@hlug.hessen.de

www.hlug.de

Nachdruck – auch auszugsweise – nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers.

Vorwort



„Das Ziel des Schreibens ist es, andere sehen zu machen“, hat der Schriftsteller Joseph Conrad einmal gesagt. Mit der Publikationsreihe „Reportagen aus der Umwelt“ wollen wir ganz in diesem Sinne den Leserinnen und Lesern einen Blick auf die vielfältigen Aufgaben des Umweltschutzes ermöglichen, die im Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie wahrgenommen werden. Und weil es auch eine Kunst ist, dieses Sehen durch das geschriebene Wort zu ermöglichen, lassen wir in dieser Reihe Menschen zu Wort kommen, deren Beruf und Berufung es ist zu schreiben. Ich wünsche Ihnen daher, dass Sie durch den vorliegenden Text eine neue Sicht auf das vorgestellte Thema gewinnen.

A handwritten signature in black ink that reads "Thomas Schmid". The signature is written in a cursive style.

Prof. Dr. Thomas Schmid
Präsident
des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie

Der Autor



Sascha Zoske ist Diplom-Biologe und Redakteur der Frankfurter Allgemeinen Zeitung. Geboren 1969 in Mainz, studierte er dort Biologie und Journalistik. Seit 1996 ist er für die Rhein-Main-Zeitung, den Regionalteil der F.A.Z., tätig. Er betreut dort unter anderem die wöchentlich erscheinende Hochschulseite.

Dem Boden auf den Grund gegangen

Der Boden speichert Wasser und Nährstoffe. Er lässt Pflanzen gedeihen und dient Milliarden von Mikroorganismen als Lebensraum. Wie wichtig es ist, ihn zu schützen, wird oft vergessen. Das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie untersucht die Eigenarten verschiedener Böden, informiert über sie und sorgt dafür, dass sie bewahrt werden.

Von Sascha Zoske

„L 3 Löss“ ist sehr anhänglich. Die hellbraune lehmige Masse haftet an den Sohlen wie Kitt. Verzweifelt Hin- und Herwischen mit den Schuhen im Gras hilft nicht viel; wenn sich das Zeug erst einmal festgesetzt hat, braucht es schon mehr Raffinesse, um es wieder loszuwerden. Auch im Auto hinterlässt „L 3 Löss“ seine Spuren. Sie werden noch Wochen später zu sehen sein.

Wer sich keine Gedanken über das macht, was unter seinen Füßen liegt, wenn er über einen Feldweg läuft, für den ist „L 3 Löss“ oder Parabraunerde aus Löss, wie Bodenkundler dazu sagen, einfach nur

Dreck. Die fünfzehn Leute, die sich an einem regnerischen Novembermorgen auf einem Parkplatz bei Okarben getroffen haben, sehen diesen scheinbar nutzlosen Matsch mit anderen Augen. Es sind Experten, die zusammen den Wert von ausgewählten Bodenflächen rund um den kleinen Ort in der Wetterau bestimmen wollen. Finanzbeamte gehören zu der Gruppe, außerdem Landwirte, die als Ehrenamtliche Bodenschätzer tätig sind, und ein Agrarwissenschaftler der Uni Gießen mit seinen Studenten. Auch ein Fachmann des Hessischen Landesamts für Umwelt und Geologie (HLUG) ist mit von der Partie.



Abb. 1: Bodenschätzer und Bodenkundler bei der Bodenansprache eines Vergleichsstücks.

Eingepackt in warme, wasserdichte Jacken, mit derben Hosen, in Arbeitsschuhen oder Gummistiefeln, stehen die Bodenkundler im Halbkreis um Bernd Jäger herum. Er gibt ihnen eine kleine Einführung ins Tagesprogramm. „VSt-Termin“ steht fett gedruckt auf der ersten Seite der Kopiensammlung, die er verteilt. „VSt“, das bedeutet „Vergleichsstücke der Bodenschätzung“. Der Trupp wird sich sechs Erdprofile auf Acker- und Grünflächen anschauen, und er wird die Böden in Klassen einteilen, die Kurzbezeichnungen tragen wie eben „L 3 Lö“. Die Klasse beschreibt den landwirtschaftlichen Wert des Bodens, sie entscheidet über den Verkaufspreis und die Höhe der Grundsteuer, die der Besitzer dafür zahlen muss.

Bernd Jäger faltet eine altmodische Bodenschätzungskarte auseinander. Sie stammt aus dem Jahr 1936. Damals gab es in Deutschland die ersten systematischen Bodenschätzungen, auch in der Wetterau wurde seinerzeit damit begonnen. Heute steht eine Nachschätzung an; sie soll zeigen, ob sich die Qualität des Bodens an den Vergleichsstellen verändert hat. Den Studenten und Wissenschaftlern gibt sie auch Einblicke in die Struktur des Untergrunds. „Diese Gemarkung bietet mehr als nur ‚L 3 Lö‘“, verspricht Jäger. „Wir werden überrascht und verwundert sein, was wir heute an unterschiedlichen Bodenprofilen sehen.“

Alte Karten, neue Karten

Gut vierzig Kilometer entfernt von Okarben, in seinem Büro in Wiesbaden-Biebrich, zieht Klaus Friedrich einige Karten aus einer großen Schublade. Sie sind viel moderner als das historische Exemplar, mit dem Bodenschätzer Jäger hantiert. Auf seinem Tisch breitet Friedrich eine Bodenkarte im Maßstab 1:25 000 aus. Die Auflösung ist so hoch, dass in aufgelockerten Siedlungen sogar einzelne Häuser eingezeichnet sind. Wer sich so eine Bodenkarte zulegt, der interessiert sich aber vor allem für die verschiedenen Blau- und Brauntöne, in denen die Flächen außerhalb der Städte und Dörfer eingefärbt sind: Die Farben geben an, welche Arten von Böden dort vorkommen.

„Diese Karten sind sehr kompliziert und nur von Fachleuten zu lesen“, sagt Friedrich, der im HLUG das Dezernat Boden und Altlasten leitet. Sein Amt will aber nicht nur Informationen für Bodenkundler liefern, sondern auch Landwirten, Wasserkundlern, Stadtplanern und Naturschützern verständliches Wissen über Böden zur Verfügung stellen. Dazu fer-

tigt es Bodenfunktionskarten an, die zum Beispiel zeigen, welche ökologischen oder hydrologischen Eigenschaften ein bestimmter Standort hat.

Eine Herausforderung, die das HLUG dabei meistern muss, ist das Beschaffen hoch aufgelöster Bodendaten. Selbst der Maßstab 1:25 000 ist noch nicht groß genug, um einzelne Äcker detailliert abzubilden. Hier kommt nun die Bodenschätzung ins Spiel. „Sie liefert uns eine Auflösung von 1:5 000“, erklärt Friedrich. Etwa 20 000 Vergleichsstücke für Bodenschätzungen gibt es in Hessen. Ursprünglich dienten sie nur dem Zweck, Grundlagen für die Berechnung der Steuern zu liefern. „Heute hat die Bodenschätzung eine wichtige Funktion auch außerhalb der Besteuerung“, wie der Dezernatsleiter sagt. Er interessiert sich für die Erkenntnisse über die Bodeneigenschaften und -funktionen, die bei solchen Begehungen gewonnen werden. Um die Befunde festzuhalten und die Qualität der Schätzungen sicherzustellen, nehmen immer wieder Fachleute des HLUG an diesen Terminen teil – wie auch in Okarben.



Abb. 2: Komplexe räumliche Bodendiversität am Beispiel der Bodenkarte 1:25000, Blatt 6116 Oppenheim.

Leben im Verborgenen

Der Boden ist eine verborgene Welt. Durch Wälder kann man wandern, im Meer kann man tauchen. Wenn Bäume kahl werden oder Korallenriffe absterben, weil die Natur aus dem Gleichgewicht geraten ist, lassen sich davon eindrucksvolle Bilder machen. Geht es dem Boden schlecht, fällt das erst einmal nur Fachleuten auf. Was in der Erde vor sich geht, bemerkt der Laie nicht. Er sieht nur ihre Oberfläche, und oft nicht einmal die – in den Städten verschwindet sie unter Asphalt und Beton. Dabei ist der Boden ein wichtiger Lebensraum, ähnlich vielfältig wie Seen und Flüsse, Wiesen und Wälder. In einer Hand-

voll Ackererde finden sich mehr Organismen, als es Menschen auf der Welt gibt: Bakterien, Pilze, Algen, Flechten, Würmer, Milben. Der Boden sammelt das Wasser und die Nährstoffe, die ihnen das Wachstum ermöglichen. In ihm reichern sich aber auch toxische Substanzen an, die der Mensch freigesetzt hat, Schädlingsbekämpfungsmittel etwa, Schwermetalle oder Reste von Treibstoffen. Die Zusammensetzung der Erde entscheidet darüber, ob und wie schnell solche Substanzen ins Grundwasser gelangen oder von Pflanzen und Tieren aufgenommen werden.

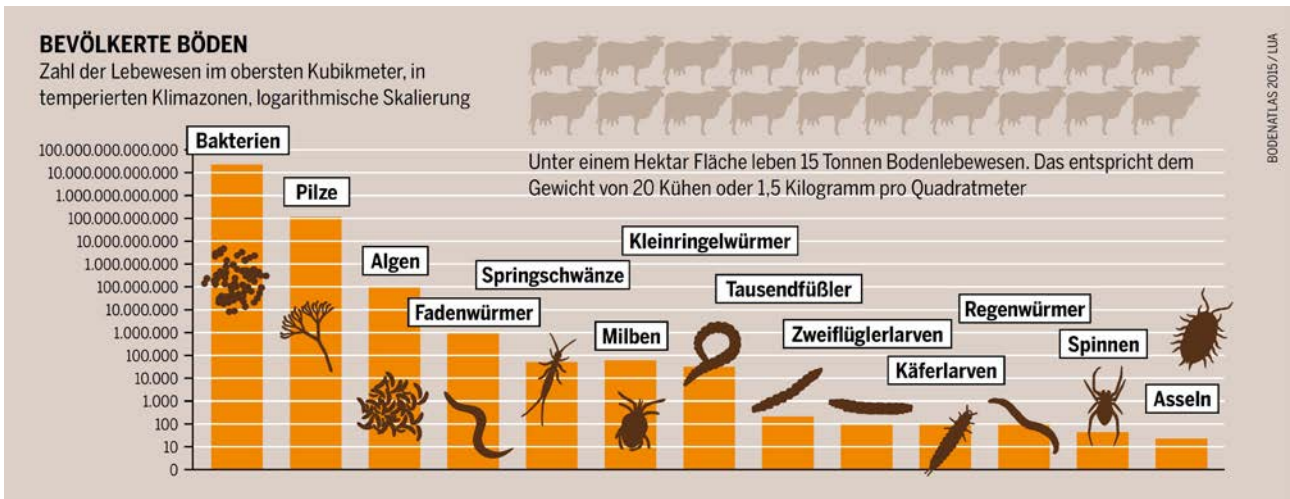


Abb. 3: Masse und Vielfalt der Bodenlebewesen. (Quelle: Bodenatlas 2015, LUA)

Im wissenschaftlichen Sinn wird mit dem Wort „Boden“ die wenige Dezimeter bis etwa zwei Meter dicke Zone direkt unter der Erdoberfläche bezeichnet. In ihr finden sich Gesteine in unterschiedlichen Verwitterungszuständen, vom Felsbrocken bis zum Tonkörnchen, ebenso wie die Überreste der Organismen, die auf dem Boden und in ihm leben. All diese Stoffe zusammen bestimmen die Eigenschaften des Bodens, also etwa, wie viel Wasser er aufnehmen kann. Reiner Sand zum Beispiel speichert, anders als

Lehm, nur wenig Wasser. Lehmige Erde wiederum enthält Sandkörner, aber auch feine Tonteilchen und Humuspartikel, die lebensnotwendige chemische Elemente ebenso binden können wie Umweltgifte. Taugt ein Boden gut als Nährstoff- und Wasserreservoir, profitiert davon nicht nur der Landwirt. Nach starken Regenfällen hält ein saugfähiger Untergrund die Wassermassen zurück. Ist der Boden dagegen von Natur aus wenig aufnahmefähig oder durch Asphalt versiegelt, kommt es eher zu Überschwem-



Abb. 4: Mit der Bodenversiegelung verliert der Boden seine Funktionen. (© Otto Ehrmann)

mungen. Dort, wo das Wasser schnell über die Erdoberfläche fließt, wird der Boden abgetragen. Ganze Landschaften können so zerstört werden.

„Jeden Tag werden in Hessen 3,5 Hektar Boden versiegelt. Das entspricht der Spielfläche von fast fünf Fußballfeldern der Bundesliga“, weiß HLUG-Dezernatsleiter Friedrich. Wenn ein Areal zubetoniert oder -asphaltiert werde, gingen die natürlichen Bodenfunktionen in der Regel komplett verloren. Der Schwund landwirtschaftlicher Flächen führe dazu, dass Jahr für Jahr für 5 000 weitere Menschen Nahrungsmittel von auswärts nach Hessen geschafft werden müssten. Diese Entwicklung wolle das Land nun bremsen: In seiner Nachhaltigkeitsstrategie sei

vorgesehen, dass der Verlust durch Versiegelung bis zum Jahr 2020 auf 2,5 Hektar pro Tag verringert werde.

Geologischer Ursprung und biologische Vielfalt, die Nutzung durch den Menschen, Versiegelung, Erosion, schlimmstenfalls Verseuchung: All diese Aspekte haben die Fachleute des Hessischen Landesamts für Umwelt und Geologie im Blick, die sich mit dem Zustand des Bodens beschäftigen. Nun bietet sich für sie auch kalendarisch ein guter Anlass, an den oft unterschätzten Wert der Unterwelt zu erinnern: Die Vereinten Nationen haben für 2015 das „Internationale Jahr des Bodens“ ausgerufen.

Im nassen Loch

Eine kleine Autokarawane macht sich vom Parkplatz auf den Weg zum ersten Vergleichsstück der Okarbener Bodenschätzung. Es liegt auf einem Feld gleich neben der Bundesstraße 3. Die Prüfer stiefeln durch den Acker zu einem rechteckigen, gut 1,50 Meter tiefen Loch. Jene, die es ausgehoben haben, würden sich das Wort „Loch“ vermutlich verbitten. Für sie ist es eine „Aufgrabung“. Auf der einen Seite fällt sie schräg ab, mit angedeuteten Stufen, damit man leichter hineinsteigen kann. Die gegenüberliegende Wand ist lotrecht und sauber abgestochen, sodass die verschiedenen Bodenschichten gut zu erkennen sind. „Horizonte“ nennt sie der Experte.

Eifrig fotografieren die Exkursionsteilnehmer das Bodenprofil – eine Szene, die sich an jeder Aufgrabung wiederholen soll. Dann steigt der für die Bodenschätzung in Hessen zuständige leitende Landwirt Bernhard Keil vorsichtig in das Loch, auf dessen Grund lehmtrübes Wasser steht. Mit einem Taschenmesser sticht er in die Wand, um festzustellen, wie tief die Erde hier durchwurzelt ist. „Einen Meter“, hält er fest – das ist erfreulich. Ein Helfer reicht ihm



Abb. 5: „Ansprache“ des Bodens in der Profilgrube.

ein Fläschchen mit Salzsäure. Keil nimmt etwas Erde und tropft die verdünnte Säure darauf, um zu testen, ob der Boden Kalk enthält. Die Flüssigkeit schäumt ein wenig, die Erde ist also leicht kalkhaltig. Kalk ist des Bauers Freund, er versorgt die Pflanzen mit dem Nährstoff Calcium und verbessert die Bodenstruktur, sodass die Erde gut durchlüftet wird.

Die Bodenschätzer stellen noch etwas anderes fest, und das gefällt ihnen weniger. Nahe an der Oberfläche findet sich eine „Strohmatratze“, ein Erde-Stroh-Gemisch, in dem die Pflanzenreste nur langsam verrotten. Es riecht faulig, offenbar fehlt es hier an

Sauerstoff. Möglicherweise hat der Landwirt, dem der Acker gehört, bei der Bewirtschaftung einen Fehler gemacht.

Es wird ein Erdklumpen aus der Grube gereicht, Stückchen gehen von Hand zu Hand, werden zwischen den Fingern gerollt, beäugt, beschnuppert. Auch das gehört zum Ritual der Bodenschätzung. Dann wird es Zeit, das Urteil zu sprechen. Bisher war der Boden an dieser Stelle als „L 3 Lö“ taxiert. Nun bewerten ihn die Experten um eine Zustandsstufe schlechter. „L 4 Lö“, lautet ihr Votum, und zur Feinabstufung gibt es 71 Bodenpunkte.

Klasse, Stufe, Punkte

Einige der Ehrenamtlichen, die um das Loch herumstehen, haben in ihrer Hosentasche eine in Plastik eingeschweißte Tabelle stecken, den „Ackerschätzungsrahmen“ (siehe Abb. 6). Mit ihm lässt sich ein Boden kategorisieren und bewerten. Die Formel, in der das Resultat zusammengefasst wird, beginnt mit einem Großbuchstaben, der die Bodenart bezeichnet. „L“ zum Beispiel steht für Lehm, eine Mischung aus Sand, Schluff und Ton – Verwitterungsprodukte von Gestein, die sich durch verschiedene Körnergrößen unterscheiden. Als nächstes folgt die Zustandsstufe. Für Ackerland gilt eine siebenteilige Skala: Bester humusreicher und gut durchlüfteter Boden bekommt die Note 1; ist die Erde trocken, steinig und damit kaum für Landwirtschaft geeignet, gibt es eine 7.

Schließlich folgt noch ein Kürzel, mit dem die Entstehungsart des Bodens angegeben wird. In der Wetterau lautet es sehr häufig „Lö“, für „Löss“. Dabei handelt es sich um Ablagerungen, die aus Eiszeiten stammen. In diesen Erd-Epochen – die letzte endete in Europa vor ungefähr 12 000 Jahren – war das Land nur spärlich bewachsen. So konnte der Wind viel Quarz- und Kalkstaub aufwirbeln, der

Ackerschätzungsrahmen									
Bodenart	Entstehung	Zustandsstufe							
		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	
	V		57-51	50-44	43-37	36-30	29-24	23-17	
	Vg			47-41	40-34	33-27	26-20	19-12	
SL (IS/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	
	Vg			55-48	47-40	39-32	31-24	23-16	
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	
	Vg			64-55	54-45	44-36	35-27	26-18	
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	55-46	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	
	Vg			70-61	60-51	50-41	40-30	29-19	
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			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	
	Vg			59-51	50-42	41-33	32-24	23-14	
Mo			54-46	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. 6: Der Ackerschätzungsrahmen der Bodenschätzung.

an anderen Stellen niedersank und dort zum Teil mehr als zehn Meter dicke Schichten bildete. Im Gebiet der heutigen Wetterau überdeckte der Löss Kies, Sand, Kalk und Mergel, aber auch Basalt, der aus dem Vogelsberg stammt – vor 20 bis etwa 10 Millionen Jahren ein riesiges Vulkangebiet. Aus Sicht des Bauern ist das Kürzel „Lö“ ein Gütesiegel, denn Lössböden sind meist gut durchlüftet und leicht zu bearbeiten, speichern aber trotzdem viel Wasser und machen es den Pflanzen leicht, an Nährstoffe zu gelangen. Sie gehören deshalb zu den ertragreichsten Böden überhaupt.

Weil der Staat den Begriff „ertragreich“ gerne etwas genauer definiert haben will, werden zusätzlich zu der Klassifizierung noch Bodenpunkte vergeben. Je nach Bodenart, Entstehung und Zustandsstufe gilt ein bestimmter Rahmen, innerhalb dessen der Schätzer feiner differenzieren kann. Für „L 4 Lö“ etwa reicht die Skala von 65 bis 73 Punkte. Das Bodenprofil, das die Fachleute gerade untersucht haben, gehört mit seinen 71 Punkten also zu den wertvolleren seiner Klasse.



Abb. 7: Vulkanausbruch, der Alltag im Vogelsberg noch vor 10 Millionen Jahren. (© Rainer Albiez - Fotolia.com)

Der gute Ton

Thomas Vorderbrügge benutzt noch ein weiteres System, um Böden zu bewerten. Er ist Mitarbeiter des Landesamts für Umwelt und Geologie und hat regelmäßig Kontakt zu den Bodenschätzern des Finanzamts. Bodenkundler wie er verwenden ein „Körnungsdreieck“, mit dem sich das Mischungsverhältnis von Sand, Schluff und Ton beschreiben lässt. Sand hat die größten Körner mit einem Durchmesser von zwei Millimetern bis ungefähr 60 Mikrometer. Ton ist das feinste Material, seine Körner sind kleiner als zwei Mikrometer. Schluff-Partikel liegen von der Größe her zwischen Sand und Ton. Je größer die Körner sind, desto geringer ist die Fähigkeit des Bodens, Wasser und Nährstoffe zu speichern. Dafür ist sandige Erde besser durchlüftet und leichter zu bearbeiten.

Vorderbrügge braucht kein Mikroskop, um abzuschätzen, wie viel Sand, Schluff und Ton ein Klümpchen Lehm enthält. Ihm genügt dafür der Fingertest. Wie die anderen Teilnehmer der Exkursion greift er gerne zu, wenn eine Probe aus dem Loch die Runde macht. Wird es rau, wenn man das Stückchen zerreibt, spricht das für einen hohen Sandgehalt. Die mittelgroßen Körner des Schluffs fühlen sich samtig an; sieht die Erde schmierig-glänzend aus und lässt sie sich zu kleinen Würsten rollen, dominiert der Ton. Alleine auf sein Fingerspitzengefühl verlässt sich Vorderbrügge allerdings nicht, wenn er Böden untersucht. Es sei wichtig, die Befunde hin und wieder im Labor zu „eichen“, sagt er.

Der Schätzertrupp ist inzwischen zur nächsten Aufgrabung weitergezogen. Was er dort zu sehen bekommt, macht ihm Freude: humoser, feinsandiger Lehm, tief durchwurzelt und von vielen Regenwurmgängen durchzogen. Die Würmer sorgen dafür, dass der Boden gut durchlüftet wird. Davon profitieren sauerstoffliebende Bakterien, die Pflanzenabfälle zersetzen. Außerdem können Wurzeln und das Re-

genwasser durch die Gänge tiefer in den Boden vordringen.

Eine graue „Strohmatratze“ wie an der ersten Vergleichsstelle gibt es hier nicht. Die Bodenfachleute vergeben das Prädikat „L 2 Lö“ und 91 Punkte – das ist der bestmögliche Wert in dieser Klasse.



Abb. 8: Lumbricus, der Hilfsarbeiter des Landwirts.

Vorsicht, Feldhamster

Um etwas über die Unterwelt zu erfahren, muss man nicht unbedingt große Löcher graben. Einen wesentlichen Teil des Wissens, das Bodenkundler brauchen, gewinnen sie durch Handbohrungen. Sie reichen bis in etwa zwei Meter Tiefe und liefern zum Beispiel Informationen für Bodenkarten, wie sie HLUG-Dezernatsleiter Klaus Friedrich in seiner Schublade hat. Dabei haben diese papiernen Werke für ihn fast nur noch nostalgischen Wert. „Gedruckte Karten sind Auslaufmodelle“, stellt Friedrich fest.

Wie die Zukunft aussieht, zeigt er an seinem Computer: Im Internet ruft er die Adresse auf: <http://bodenviewer.hessen.de>.

Über dieses Portal des HLUG lässt sich eine Vielzahl von Bodendaten aufrufen, ohne Passwort und gebührenfrei. Der Nutzer kann sich unterschiedlich aufgelöste Karten von Hessen mit verschiedenen In-

formationen anzeigen lassen, zum Beispiel über das landwirtschaftliche Ertragspotential, die Fähigkeit des Bodens, Nitrat zu speichern, das Erosionsrisiko – und sogar über „edaphische Feldhamster-Habitate“. Das klingt kurios, hat aber einen ernsten Hintergrund. Die kleinen Nager stehen unter Naturschutz, und schon manches Bauprojekt musste aufgegeben werden, weil sich herausstellte, dass es einigen Hamstern die Heimat geraubt hätte. „Edaphisch“ bedeutet „bodenbezogen“; die Darstellung im Bodenviewer zeigt also an, wo das Erdreich den Hamstern besonders gute Lebensbedingungen bietet. Hamster graben gerne tief, und sie mögen es nicht, wenn der Untergrund feucht ist, wie Friedrich erklärt. Aussagen über Bodenstruktur und Vernässung zu treffen, gehört seit jeher zum Geschäft der Bodenschätzer: wieder ein Beispiel dafür, wie das HLUG ihre Erkenntnisse für seinen eigenen Informationsauftrag nutzt.



Abb. 9: Der Feldhamster hat spezifische Ansprüche an den Boden. (© Manfred Sattler, Arbeitsgemeinschaft Feldhamsterschutz)

Ebenfalls über den Viewer abgerufen werden kann eine „gesamtfunktionale Bodenbewertung“. Sie gibt Auskunft darüber, wie der Boden an einer bestimmten Stelle seine Funktion erfüllt – also etwa die als nahrhafter Untergrund für Nutzpflanzen und als Wasserreservoir, das vor Überschwemmungen schützt. Ist ein Standort auf der digitalen Karte rot markiert, bedeutet das „hohe Funktionserfüllung“. An solchen Stellen sollte dann besser nicht gebaut werden, sagt Friedrich. Grün hingegen steht für wenig wertvolle Böden; hier könnte eine Versiegelung

eher hingenommen werden. Um diese Aussagen fachlich zu untermauern, haben die Bodenfachleute vom HLUG bisher etwa 1 500 Vergleichsstücke sehr viel intensiver als die Bodenschätzer ausgewertet und Bodenproben im Labor untersucht. Die gewonnenen Erkenntnisse lassen sich so auf die Kartierung der Bodenschätzer übertragen. Damit sind detaillierte Aussagen zu Bodenfunktionen möglich, die weit über die Einstufung der natürlichen Ertragsfähigkeit eines Standortes hinaus gehen.

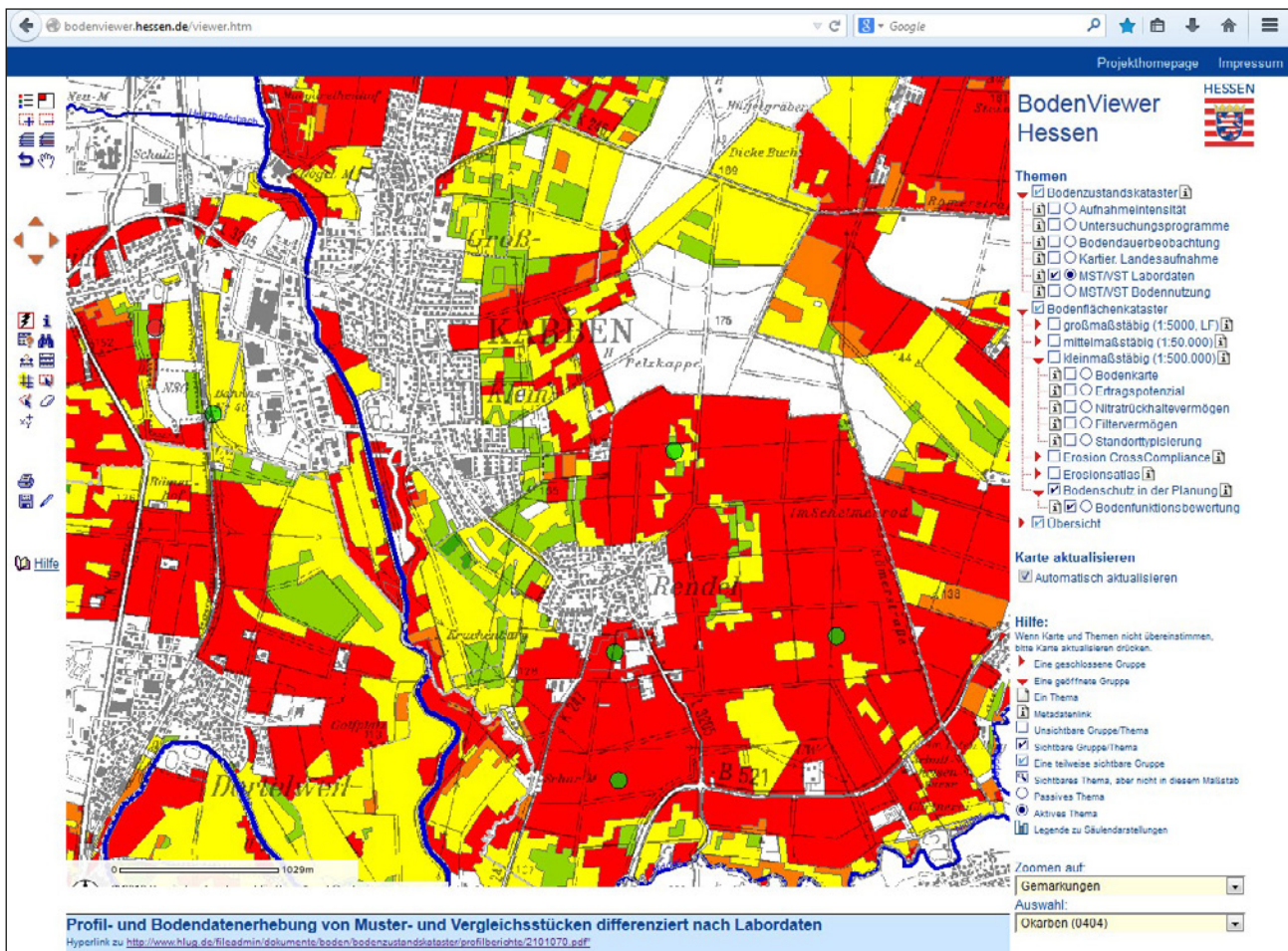


Abb. 10: Die Bodenfunktionale Gesamtbewertung als Grundlage für die Betrachtung des Schutzgutes Boden in der Bauleitplanung (<http://bodenviewer.hessen.de>).

Schwarzes Ackergold

Dass schon Distanzen von wenigen Dutzend Metern für den landwirtschaftlichen Wert des Bodens eine Rolle spielen können, wird dem Schätzertrupp an den beiden nächsten Gruben nahe dem Karbener



Abb. 11: Vor der Bodenansprache müssen Gruben mit Grund- und Stauwasserböden erst leer geschöpft werden.

Naturfreundehaus vorgeführt. Am ersten Loch müssen die Inspektoren eine Eimerkette bilden: Es ist mit Wasser vollgelaufen. Mit diesem Wintergerstefeld werde der Bauer einige Mühe haben, vermutet Vorderbrügge. Der tonreiche Lehm ist nass und bleibt am Ackergerät kleben; wegen des Sauerstoffmangels im Boden zersetzen sich Pflanzenreste nur langsam.

Das Profil, das die Fachleute inspizieren, nachdem das Loch halbwegs trockengelegt ist, bestätigt diesen Eindruck. 25 Zentimeter dick ist der oberste Horizont, die Krume, also der landwirtschaftlich bearbeitete Teil des Bodens – das lässt keine allzu üppigen Erträge erwarten. „Humusgehalt h2 bis h3“, sagt Schätzer Keil, „schwach bis mittel humos“ bedeutet das. Humus ist das schwarze Ackergold. Er entsteht aus den Resten von toten Pflanzen und Tieren. Sie werden von Mikroorganismen zersetzt, wodurch die in der organischen Masse enthaltenen Nährstoffe wieder für andere Lebewesen verfügbar werden. Bis sich eine Humusschicht von einem Zentimeter Dicke gebildet hat, vergehen 100 bis 300 Jahre, doch schon ein einziger Platzregen kann sie wieder verschwinden lassen, wenn das Wasser nicht zurückgehalten wird und starke Erosion verursacht. Deshalb ist wirksamer Hochwasserschutz immer auch Bodenschutz – und umgekehrt. Humus ist im Übrigen nicht nur ein wertvoller natürlicher Dünger,



Abb. 12: Hochwasser nach Starkregenniederschlägen an der Werra. (© A. Müller-Brandl)

sondern tut auch dem Klima gut: Er speichert große Mengen Kohlenstoff, der nicht in die Atmosphäre gelangt, wodurch der Treibhauseffekt gemildert wird.

Unter der Krume geht es im Bodenprofil recht steinig weiter, mit einem Band aus Kies, aus dem Bernhard Keil auch noch einen Basaltstein herauspult. „LT 4, 59“, fasst der Schätzer zusammen. Toniger Lehm, mäßig ertragsfähig. Die nächste Aufgrabung ist nicht weit entfernt, aber schon eine Zustandsstufe schlechter. „LT 5, 47“, lautet die Diagnose. Hinzu kommt noch der Buchstabe „D“ für „Diluvium“. Der Begriff bezeichnet das Zeitalter von etwa 2,5 Millionen Jahren bis 10 000 vor Christus, auch Pleistozän genannt, jene Epoche, in die auch mehrere Eiszeiten

fielen. Diluviale Böden sind deshalb oft durch Ablagerungen von Gletschern geprägt, die allerdings in Hessen nicht vorkommen. Zu diesem Typ werden aber auch die lockeren Sedimente des Tertiärzeitalters gerechnet, das vor 60 Millionen Jahren begann.

Auch hier nutzt Thomas Vorderbrügge vom HLU die Gelegenheit zur Fingerprobe. „Da ist Bims drin“, stellt der Agraringenieur fest. Bims ist ein poröses, leichtes Vulkangestein – noch eine Erinnerung an die unruhige geologische Vergangenheit von Mitteleuropa: Am Ende der letzten Eiszeit wurden diese Ablagerungen von der Eifel her in die Wetterau geweht. Auch in der Eifel rauchten früher einmal Vulkane.

Grau durch Grundwasser

Nach einer kurzen Mittagspause am Naturfreundehaus macht sich der Autokonvoi der Bodenschätzer auf den Weg zu den beiden letzten Vergleichsstücken. Das Terrain wechselt: Grünland statt Acker. Dafür gibt es einen eigenen Schätzungsrahmen, den viele Teilnehmer ebenfalls griffbereit in der Hosentasche tragen.

Die beiden Aufgrabungen liegen in den Nidda-Auen. Früher hat das Flüsschen die Wiesen regelmäßig unter Wasser gesetzt, dann wurde es reguliert. Trotzdem ist es feucht hier. Ein „grundwassergeprägter“ Standort, wie der Fachmann sagt. Die Vergleichsstücke am Naturfreundehaus waren auch nass, aber „stauwassergeprägt“: Der tonreiche Boden sorgte dort dafür, dass das Niederschlagswasser nur schlecht abfließen konnte.

Am ersten Loch zeigt Thomas Vorderbrügge, dass auch die Farbe des Bodens viel über dessen Zustand verrät. „Da, wo er schmutzig grau aussieht, steht

das Wasser immer drin“, erklärt er. Unter diesen sauerstoffarmen Bedingungen wird Eisen chemisch reduziert, wodurch der rostbraune Farbanteil aus der Erde verschwindet – Fachleute nennen das Verbleyung. Jene Stellen im Profil, die einzelne graue Flecken aufweisen, werden nur gelegentlich unter Wasser gesetzt. Alles in allem ist das hier aber kein schlechtes Grünland. Die Schätzer würdigen den Zustand des Bodens mit der Klasse „L I a2“. Es handelt sich demnach um Lehm höherer Qualität mit gutem Wasserhaushalt und ohne Austrocknungsgefahr, was die Versorgungsstufe 2 zum Ausdruck bringt. Das „a“ beschreibt das lokale Klima: recht mild mit einer Jahresmitteltemperatur über 8 Grad. In der Wetterau liegt sie inzwischen bei 9,5 Grad: Die Erderwärmung macht sich hier bemerkbar, wie auch in den gestiegenen Niederschlagsmengen. Die sind ein weiterer Risikofaktor für Erosion.

Für den Getreideanbau ist der Boden hier nicht gut geeignet. Das liegt am hohen Grundwasserstand,



Abb. 13: Gley mit grauem Gr-Horizont.

wie Vorderbrügge erklärt. Allenfalls für Mais komme das Land hier in Frage. Am besten lasse sich auf den Wiesen Heu für Pferde oder Milchvieh produzieren.

Auf dem Weg zurück zu den Autos läuft der Schätzertrupp wieder an Äckern vorbei. Ein Blick auf die Fahrspuren in den Feldern gibt Anlass darüber nachzudenken, wie der Einsatz von Landmaschinen den

Bodenzustand beeinflusst: Ist die Erde nass, wird sie durch den Druck der schweren Fahrzeuge verdichtet (siehe Abb. 14). Das kann die Erträge verringern und den Abfluss von Regenwasser erschweren, was wiederum die Erosionsgefahr erhöht. Außerdem können sich in zu stark verdichteten Böden leichter klimaschädliche Gase bilden.

Spuren im Untergrund hinterlässt auch, was die Maschinen versprühen. Die Belastung des Bodens durch Pflanzenschutzmittel, Dünger und andere vom Menschen erzeugte Stoffe im Blick zu behalten, gehört zu den wichtigsten Aufgaben des Landesamts für Umwelt und Geologie. Giftige organische Verbindungen wie DDT, PCB, Dioxine und chlorierte Kohlenwasserstoffe wurden teils als Schädlingsbekämpfungsmittel eingesetzt (der Einsatz ist schon lange nicht mehr zulässig), teils entstehen sie als Nebenprodukte bei Verbrennungsvorgängen. Sie sind schwer abbaubar und können sich in Nahrungsketten anreichern. Nitrat und Phosphat wiederum sind Nährstoffe, die das Pflanzenwachstum fördern. Wird aber zu viel gedüngt, bringen sie die Ökosysteme in Flüssen und Seen aus dem Gleichgewicht und tauchen irgendwann auch im Grundwasser auf.



Abb. 14: Durch Verdichtung in den Fahrspuren kann Wasser nicht versickern. Dies betrifft nicht nur Baustellen, sondern auch Ackerflächen und Rückgassen im Wald.

Ein weiteres Risiko ist die Belastung mit Schwermetallen. Blei, Chrom, Nickel und Cadmium können von Verkehr und Industrie freigesetzt werden, doch diese Elemente kommen auch in der Natur vor, was bei Bodenanalysen immer beachtet werden muss. Basaltgestein zum Beispiel, wie es im Vogelsberg und in der Wetterau zu finden ist, hat oft einen hohen Gehalt an Chrom und Nickel. „Das hat lange Zeit zu Fehleinschätzungen geführt“, weiß HLUG-Dezernatsleiter Friedrich. Was die vom Menschen verursachten Belastungen angeht, so zeigt der bessere Umweltschutz inzwischen Wirkung, wie die Untersuchungen des Landesamts belegen: Seit den neunziger Jahren ist die Neubelastung durch Blei und Dioxine in hessischen Böden stark zurückgegangen. Jene Schadstoffe, die in den Boden gelangten, wurden meist aus dem Wasser gefiltert und mit der Zeit in der Erde angereichert. So schützt der Boden das Grundwasser – solange er nicht übermäßig belastet wird und dadurch seine Rückhaltefunktion verliert.

Ob Schwermetalle im Erdreich gebunden bleiben oder im Grundwasser landen, hängt auch vom pH-Wert des Bodens ab. Ist er zu niedrig – was zum Beispiel an saurem Regen oder falscher Düngung liegen kann – werden die giftigen Metalle schneller ausgewaschen. Ein versauerter Boden macht auch dem Bauern wenig Freude: Die Pflanzen leiden, die Erträge sinken. Ist der pH-Wert im Keller, taugt ein Grundstück nicht einmal mehr als Gottesacker. Auch das ist ein Thema, mit dem sich das Landesamt für Umwelt und Geologie befasst: Welche Eigenschaften muss ein Boden haben, damit in ihm Menschen bestattet werden können? Tief grabbar, belebt, luftig und nicht zu sauer sollte die Erde sein, sodass eine Leiche schnell verwesen könne, heißt es in



Abb. 15: Alle Stoffe, die in die Luft gelangen, werden auch wieder auf dem Boden deponiert.

den Richtlinien. Zu viel Wasser im Boden ist unerwünscht, weil es den Sauerstoff verdrängt; das gilt für den Friedhof genauso wie für das Wintergerstefeld.



Abb. 16: Auch für die Anlage von Friedhöfen müssen die Böden geeignet sein und daher begutachtet werden.

Schöner Matsch

Als letzte Ruhestätte wäre die Wiese, die die Bodenschätzer nun ansteuern, vermutlich ungeeignet. An der Aufgrabung, die sie zum Schluss des heutigen Termins besichtigen, sind die Nässemerkmale noch deutlicher als an der zuvor besuchten. Auch hier zeigt graue Farbe die Vergleyung an. Ein schlechter Boden ist aber auch das nicht. „Sehr schön durchwurzelt“, findet Bodenschätzer Keil. Die vielen Regenwurmgänge erwähnt er ebenfalls lobend. Dann treibt er mit einem großen Plastikhammer einen Bohrstock ins Erdreich. Den Bohrkern beträufelt er an mehreren Stellen mit Salzsäure. „Stellenweise kalkhaltig“, lautet die Diagnose. Dann wird die Beurteilung zusammengefasst: Feinsandiger bis schwach feinsandiger Lehm der Zustandsstufe I – das ist für Grünland die bestmögliche.

Fünf Stunden lang haben die Bodenspezialisten Regen, Schlamm und Kälte ertragen, jetzt machen sie sich auf den Heimweg. Für Bernd Jäger war es trotz der widrigen Umstände ein gelungener Tag. „Wir haben sechs sehr schöne Bodenprofile gesehen“, meint er. Auch der Laie hat nun begriffen, dass Lehm nicht gleich Lehm ist. Vielleicht wird er sich beim nächsten Spaziergang auf einem Feldweg auch einmal bücken, ein paar Klümpchen Erde aufsammeln, die Farbe begutachten, mit den Fingern die Rollprobe machen. Und sich beim Einsteigen ins Auto nicht mehr so sehr über den Matsch an den Schuhen ärgern.

