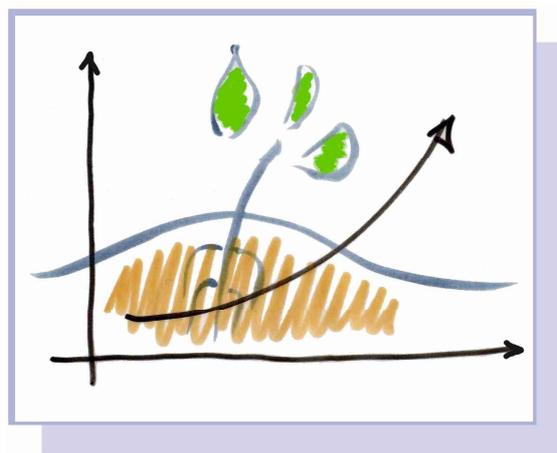


**Bodenbeurteilung mit dem Spaten
in Praxis, Beratung und Wissenschaft**



***Büro für Bodenschutz
und
Ökologische Agrarkultur***

Der Bodenzerstörung entgegenwirken

Immer mehr setzt sich die Erkenntnis durch, daß die heute praktizierte Landwirtschaft langfristig ökologisch nicht verträglich ist. Eine immer dringlichere Herausforderung für die Zukunft ist daher, Böden und angrenzende Ökosysteme als Ressourcen für eine auch zukünftig ausreichende Nahrungsmittelproduktion weltweit zu erhalten. Eine nachhaltige Nutzung des Bodens zur Nahrungsmittelproduktion kann nicht ohne Rücksicht auf seine sonstigen Funktionen geschehen. Dies erfordert das Zugrundelegen einer vernetzten Sichtweise und die Entwicklung, Erprobung und schließlich flächendeckende Anwendung nachhaltiger Bodenbewirtschaftungssysteme. Hierfür brauchen wir Bodenuntersuchungsmethoden, die unmittelbare und längerfristige Auswirkungen von Bodenbewirtschaftungsmaßnahmen auf den Bodenzustand vor Ort einfach nachvollziehbar und praxisnah dokumentieren können.

Die GÖRBING'sche Spatendiagnose

Für eine Beurteilung der ökologischen Funktionsfähigkeit sowie der Belastbarkeit von Böden, die der menschlichen Nutzung unterliegen, stehen inzwischen viele wissenschaftliche Untersuchungen zum Wasserkreislauf, zur natürlichen und unterstützten Nährstoffversorgung, zur Bodenstruktur und zur Belebtheit des Bodens zur Auswahl. Je nach Fragestellung können sie wichtige Informationen liefern. Sie sind aber zum Teil sehr aufwendig und abhängig von teuren Laborgeräten. Den unmittelbarsten Eindruck vom Zustand eines Bodens gibt nach wie vor die direkte Betrachtung des Bodengefügezustandes. Wichtige andere, auf unterschiedliche Art meßbare Parameter, wie Wasserhaushalt, Nährstoffweitergabe und Stabilität hängen eng mit dem Zustand des Gefüges zusammen.

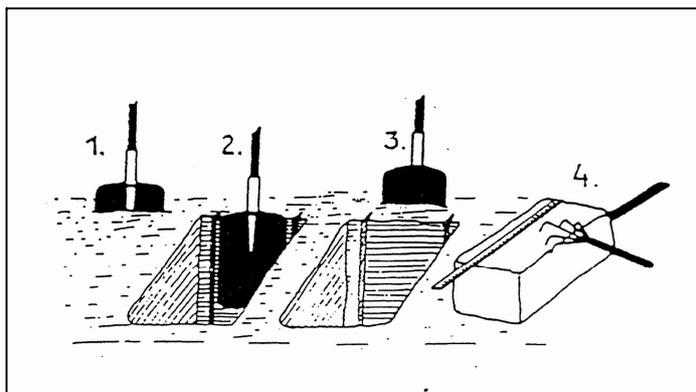


Abb. 1 Spatenprobe nach GÖRBING (aus: HAMPL 1995)

Johannes GÖRBING entwickelte die Spatendiagnose um 1930. In den letzten Jahren wurde sie durch die Arbeit von PREUSCHEN und HAMPL wieder vielen Menschen in praktischen Seminaren und Vorträgen näher gebracht. Bei der Spatendiagnose wird ein Bodenziegel mit dem Spaten direkt aus der Ackerkrume ausgegraben und sofort auf den Zustand des Gefüges (locker, mittel, fest, eventuell vorhandene Horizonte) und anderer Parameter (Bodenfeuchte: trocken, wenig feucht, sehr feucht, naß; Wurzelwachstum) hin untersucht (Abb. 1 und 2).

Spatenprobe nach GÖRBING

Datum		Notizen			
Parzelle		Frucht			
		(Organisches Material, Wurmkot)			
	Bodenstruktur	Wurzeln		Bodenfeuchte	
Oberkrume	Locker, Krümelstruktur	<input type="checkbox"/>	Viele Feinwurzeln	<input type="checkbox"/>	feucht
	Krümel und Bröckel	<input type="checkbox"/>	Wenige Feinwurzeln	<input type="checkbox"/>	mittel-feucht
0-15 cm	Dichte, scharfkantige Klumpen	<input type="checkbox"/>	Kaum Wurzeln	<input type="checkbox"/>	trocken
Unterkrume	Locker, Krümelstruktur	<input type="checkbox"/>	Viele Feinwurzeln	<input type="checkbox"/>	feucht
	Krümel und Bröckel	<input type="checkbox"/>	Wenige Feinwurzeln	<input type="checkbox"/>	mittel-feucht
15-30 cm	Dichte, scharfkantige Klumpen	<input type="checkbox"/>	Kaum Wurzeln	<input type="checkbox"/>	trocken

Abb. 2 Feldprotokoll

Diese Methode bietet die Möglichkeit, mit relativ geringem Aufwand den Gefügestand eines Bodens hinsichtlich der Größe und Struktur der Fragmente und Aggregate, sowie der Verdichtung, Durchwurzelung und Feuchte einzuschätzen. Sie liefert einen Gesamteindruck, der sich als Entscheidungshilfe für sofortige praktische Bewirtschaftungsmaßnahmen bewährt hat (HAMPL 1995).



Abb. 3 Foto mit kantigem, verdichtetem Bodenkrümel, Bildbeschreibung:

Dieses Aggregat hat die Beschaffenheit von dicht gepresstem Ton. Verdichtete Böden sind in ihrer ökologischen Funktionsfähigkeit stark eingeschränkt. Sie haben in der Krume oft nur 20% der Wasserspeicherkapazität, die sie in optimal gelockertem Zustand haben könnten.

Abb. 4 Foto mit schwammartigem Bodenkrümel, Bildbeschreibung:

Ökologische Bodenbewirtschaftung bewirkt durch schonende Lockerung sowie vielfältige Fruchtfolge und Begleitvegetation eine krümelige Schwammstruktur. Das Bodenleben findet in den durchporteten Böden optimale Verhältnisse vor, d.h. der Boden ist ein lebendig funktionierendes Ökosystem.



Von der Praxis in die Wissenschaft

Die Vergleichbarkeit der GÖRBING'schen Spatendiagnose für Entscheidungen, die über den eigenen Betrieb hinaus gehen sollen, litt bisher unter dem Nachteil, daß die notierten Ergebnisse bei dieser Schätzmethode von der Erfahrung des Betrachters geprägt sind (was für Entscheidungen vor Ort ausreicht) und der beschreibende Befund für wissenschaftliche Bedürfnisse nicht genügend schematisierbar ist.

Keine andere Bodenuntersuchung liefert jedoch einen so aktuellen und umfassenden Eindruck. Dieser aktuelle Gesamteindruck ist bei der Zustandserfassung des komplexen Ökosystems Boden von grundlegender Bedeutung und kann durch die Ermittlung von Einzelwerten nicht ausreichend erreicht werden. Er sollte deshalb Grundlage sein für eine Methode, die auf

praxisnahe Weise auch wissenschaftlich dokumentierbare Informationen über den Zustand von Böden liefert. Die Ergebnisse sollten wiederum vom Praktiker nachvollzogen und ihrerseits mit der GÖRBING-Spatendiagnose überprüft und weiterverfolgt werden können.

Die Verknüpfung von Gesamteindruck und Information aus Detailuntersuchungen erschien daher sinnvoll. Im Projekt Ökologische Bodenbewirtschaftung (PÖB) wurden 1994 von U. HAMPL und N. KUSSEL die ersten Schritte gemacht, die Spatendiagnose zu einer wissenschaftlich auswertbaren Methode zu erweitern. Seit 1995 wird die **Erweiterte Spatendiagnose (ESD)** von mir selbst im Rahmen einer Diplomarbeit (BESTE 1996) und einer anschließenden Dissertation erprobt und in einzelnen Bereichen weiterentwickelt. Zahlreiche Daten zur Bodenentwicklung werden so seit 1995 in PÖB mit der ESD erhoben. Diese erweiterte Methode kombiniert die die GÖRBING-Spatendiagnose auszeichnende aktuelle Erfassung des Gesamtzustandes eines Bodens anhand eines ausgegrabenen Bodenziegels mit quantitativen Ergebnissen aus der Untersuchung von Einzelparametern (Tab. 1).

Tab. 1 Überblick über die Erweiterte Spatendiagnose (ESD)*

<ul style="list-style-type: none"> • Verwendung eines Profilspatens zur Entnahme eines vergleichbaren Bodenziegels • Einbeziehung des Unterbodens durch Vertiefung des Bodenziegels auf 40 cm • Einteilung des Bodens in die Horizonte: <ul style="list-style-type: none"> - Oberfläche (0-3 cm) - Oberkrume (0-15 cm) - Unterkrume (15-30 cm) - Unterboden (30-40 cm) 	<p>Für jeden Horizont:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gefüge- und Wurzelbeurteilung • Aggregatmorphologie und -stabilität • - Bodenfeuchte, - Porenvolumen und - Lagerungsdichte (mit 20cm³ Stechzylindern) • Abscherwiderstand (Flügelsonde)
--	--

*Vorläufige Darstellung und Daten aus der Dissertation von A. BESTE. Die Veröffentlichung ist vorauss. Ende Juli '99.

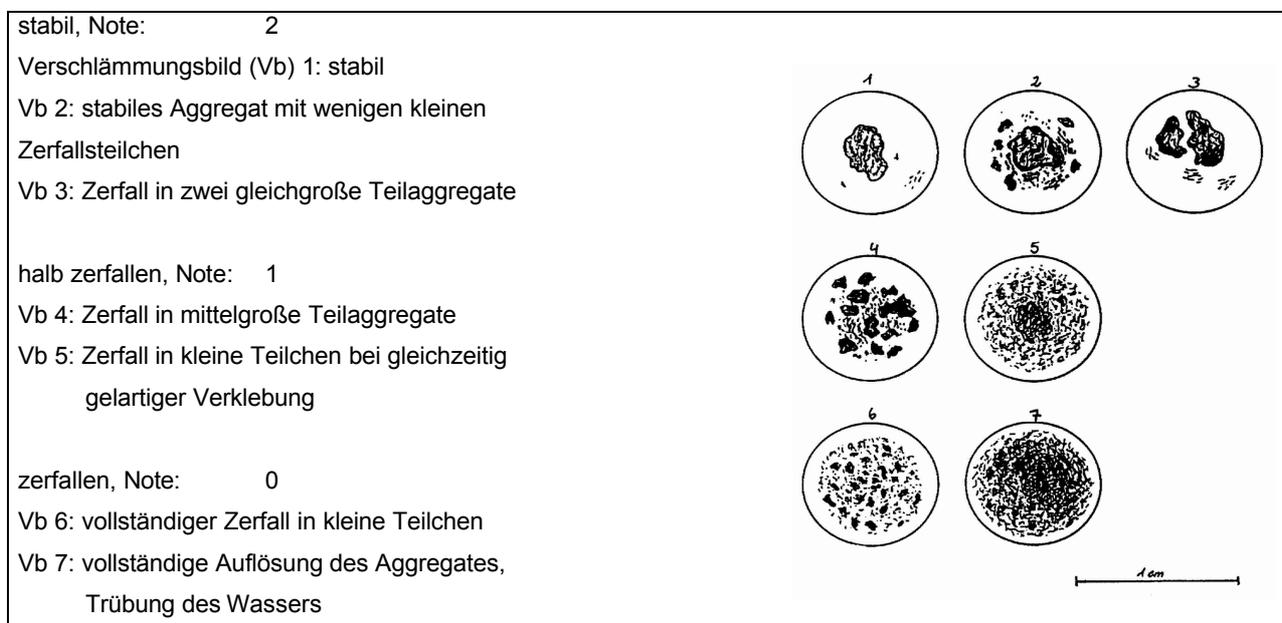


Abb. 5 Beispiel: Einfacher Aggregatstabilitätstest (Beste, 1996)

Wissenschaft *und* Erfahrung

Im Fall der ESD liegt der Ursprung einer wissenschaftlichen Beurteilungsmethode im bäuerlichen Erfahrungsbereich. Kommunikationsschranken zwischen akademischem und bäuerlichem Wissen können auf diese Weise leichter überwunden werden und in der Praxis erlangte Erfahrungen über Boden bekommen mehr wissenschaftliches Gewicht.

Die Beschaffung von Informationen und Meßdaten wird oft ausschließlich linear-analytisch arbeitenden technischen Geräten überlassen. Weite Bereiche von Erkenntnismöglichkeiten, Erfahrungswerte aus der Praxis und die wichtige menschliche Fähigkeit zur qualitativen Beurteilung werden in der Regel außen vor gelassen. Gerade aber durch das Hereinnehmen und Kombinieren dieser genannten Erkenntnisbereiche könnten viele dieser analytisch erlangten Daten besser und handlungsorientierter genutzt werden (BMU 1997, CDE & GTZ 1998). Im Allgemeinen wird davon ausgegangen, daß Fortschritte nur zu erzielen sind, wenn linear-analytisch unter Testbedingungen erlangte Erkenntnisse in die Praxis umgesetzt werden. Selten erlangen Erfahrungswerte aus der Praxis - auch wenn sie sich schon mehrfach bewährt haben - ein solches Gewicht, daß sie von der Wissenschaft zur Kenntnis genommen werden. Wissensweitergabe in Form einer Einbahnstraße zeigt sich unseren Problemen heute aber schon längst nicht mehr angemessen (DAVIS 1988, DHAMOTHARAN 1997, MARYONIK/BRENDLE 1995). An den bekannt gewordenen Beispielen indigener Landbewirtschaftungsformen in den Tropen, die jahrhunderte lang nachhaltig funktionierten, und am Beispiel ökologischer Landbau läßt sich aber erkennen, daß nachhaltiger Umgang mit Ressourcen auch ein Ergebnis traditionell weitergereicherter Erfahrungswerte (= qualitativer Erkenntnisse) sein kann. Auch in der Geschichte Mitteleuropas waren Bauern Züchter und Weiterentwickler, die experimentiert haben. Erfahrungswerte sind für eine nachhaltige Entwicklung mindestens ebenso wichtig, wie die heute von uns produzierten Datenberge, seien letztere auch noch so objektiv. Der Austausch wissenschaftlicher und bäuerlicher Erkenntnis ist daher notwendig.

Praxisnahe Beratung

Beim Besuch von Entwicklungsprojekten im Agrarbereich in Brasilien und dem Austausch mit Beratern vor Ort, habe ich bereits die Erfahrung gemacht, daß die einfache methodische Kombination der ESD besonders dort begeistert aufgenommen wird, wo technologisch intensive Untersuchungen ohnehin zu teuer oder die Ergebnisse aufgrund ihrer Praxisferne nicht vermittelbar sind. So kann jeweils abhängig von Standort, Fragestellung und Problem sowie je nach technischer Ausstattung vor Ort entschieden werden, welche der beiden Methoden (die reine Schätzmethode nach GÖRBING oder die Erweiterte Spatendiagnose, die Zahlenwerte liefert) zur Informations- und Datenbeschaffung angewendet werden soll. Auch Übergangsformen zwischen beiden sind dabei möglich.

Mit dem Ziel, auf eine Sensibilisierung für Bodenschutz- und Ökologiefragen sowie vermehrte Praxisnähe im wissenschaftlichen und landwirtschaftlichen Bereich der Bodenuntersuchung hinzuwirken, beginnt ab August 1999 ein an das Projekt Ökologische Bodenbewirtschaftung der Stiftung Ökologie & Landbau angegliedertes Teilprojekt unter meiner Leitung. Inhalt dieses Projektes ist es, im Rahmen von Schulungen, Seminaren und Vorträgen zu den Themen Bodenschutz und nachhaltige Bodenbewirtschaftung die ESD und die GÖRBING-Spatendiagnose mit ihren unterschiedlichen Eignungsbereichen vorzustellen und in Feldbegehungen vorzuführen. Bei Interesse kann auch die detaillierte Handhabung vermittelt werden.

Andrea Beste, SÖL

Diplom-Geographin

Promotion in Agrarwissenschaften am Institut für Pflanzenbau, Fachbereich Organischer Landbau

Justus-Liebig Universität Gießen

Literatur:

BESTE, A. (1996): Auswirkungen unterschiedlicher Bodenbearbeitungsverfahren im ökologischen Landbau auf Bodenstruktur und Wasserhaushalt. Diplomarbeit, Geographisches Institut der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

BESTE, A. (1997): Entwicklung und Erprobung der Spatendiagnose zur Beurteilung der ökologischen Funktionsfähigkeit landwirtschaftlich genutzter Böden im Projekt Ökologische Bodenbewirtschaftung. Beiträge zur 4. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, Bonn, SS. 43-48, Verlag Dr. Köster, Berlin

BESTE, A. (1998): An applicable field method for the evaluation of ecological soil vitality in science and agricultural consulting practice. International Conference on Sustainable Agriculture in Tropical and Subtropical Highlands with special Reference to Latin America Rio de Janeiro, Instituto Nacional de Tecnologia, Rio de Janeiro (Tagungsband in Vorbereitung)

BESTE, A. (1998): Extended Spade Diagnosis. In: Sustainable Land Management. Guidelines for Impact Monitoring. Centre for Development and Environment (cde), Bern (CH) & Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Eschborn, Hrsg.

BUNDESUMWELTMINISTERIUM (1996): Conclusions and recommendations of International Soil Conservation Organisation-Conference'96. Bonn, Germany.

CDE & GTZ, Hrsg. (1998): Sustainable Land Management. Guidelines for Impact Monitoring. Bern, Eschborn

DAVIS, J. S. (1988): Die Wissenschaft der Zukunft. In: Ökologisch Denken und Handeln. Strategien mittlerer Technologie = Alternative Konzepte 67, Karlsruhe

DHAMOTHARAN, M. (1997): Zwischen Umarmung und Distanzierung. Verständigungsversuche zwischen Agrarwissenschaft und Agrarkultur in West-Rajasthan. In: ökozidjournal. Zeitschrift für Ökologie und >Dritte Welt<, Nr. 14

GÖRBING, J. (1947): Die Grundlagen der Gare im praktischen Ackerbau. Landbuch-Verlag, Hannover.

HAMPL, U. (1995): Beratung zur Umstellung auf Ökologische Bodenbewirtschaftung. Dissertation an der Universität Hohenheim. Verlag Dr. Kovac. Hamburg

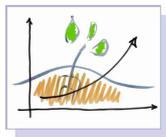
MARYONIK/BRENDLE (1995): Zauberwort Innovation. In: Zukunft neu denken. Für eine sozial-ökologische Innovation der Forschung. Politische Ökologie, Sonderheft 7

PREUSCHEN, G. (1990): Die Kontrolle der Bodenfruchtbarkeit - Eine Anleitung zur Spatendiagnose. SÖL-Sonderausgabe Nr. 2, Stiftung Ökologie und Landbau, Bad Dürkheim.

SEKERA, F. u. BRUNNER, A. (1943): Beiträge zur Methodik der Gareforschung. (= Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde, H. 29) S. 169-212

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT DER BUNDESREGIERUNG GLOBALE UMWELTVERÄNDERUNGEN (1994): Die Welt im Wandel - Die Gefährdung der Böden. (= Jahresgutachten 1994)

Kontakt:



**Büro für Bodenschutz
& ökologische Agrarkultur**

**Bodenschutz, Naturschutz,
Regionale Vermarktung
Beratung, Fortbildung, Analyse**

Dr. Andrea Beste
Osteinstr. 14
D-55118 Mainz
Tel/Fax: +49 +6131-639901
E-Mail: A.Beste@t-online.de
Website: www.gesunde-erde.net

Aus dem Bodenschutz-Angebot:
Seminare und Vorträge über:

- Bodenökologie
- Ökologische Bodenbewirtschaftung/-bearbeitung
- Bodenschutz
- Ökologischer Landbau
- Einführung in die Erweiterte und GÖRBING-Spatendiagnose und ihre Eignungsbereiche
- Professionelle Strukturqualitätsanalyse und Aggregatstabilitätstest