

## Perspektiven für innovative Landnutzungstechnologien aus Sachsen

von Dr. David Tokarski und Prof. Dr. Christian Siewert

### Aktuelle Situation

Heutige Technologien der Landnutzung sind hocheffizient. Sie werden jedoch von diversen Risiken für die Umwelt begleitet (Nitratbelastung von Gewässern, Erosion, Klimagasemissionen etc.). Für eine nachhaltige Agrarproduktion und im Kontext des Klimawandels kommt dem Humus eine unumstrittene Schlüsselbedeutung zu.

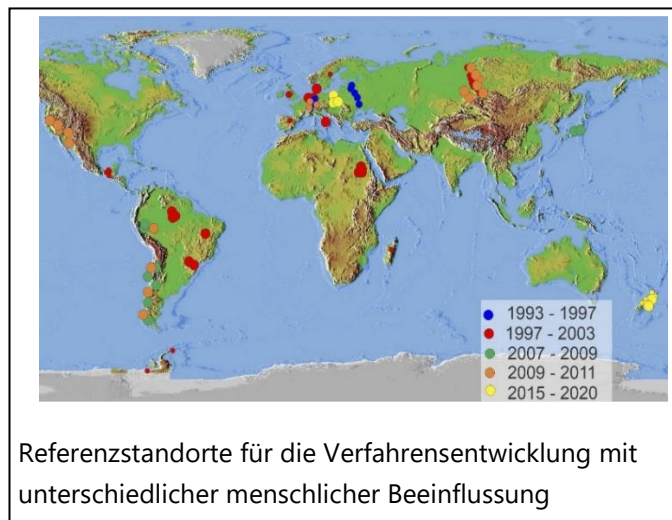
### Herausforderungen

Leider fand jedoch keine der vielfältigen Vorschläge zur Humusgehalts- und -qualitätsbewertung angemessene Akzeptanz in der Praxis der Landnutzung. Bis heute fehlen daher Ziel- oder Richtwerte für den Humusgehalt sowohl für die Ausgestaltung der Bodenfruchtbarkeit, als auch für die Bewertung der Kohlenstoffspeicherung in Böden oder andere Bodenfunktionen (Wasserspeicherung, Schadstoffabbau, Filter). Die wirtschaftlichen Vorteile eines optimierten Düngemittelmanagements und der damit verbundenen höheren und stabileren Erträge bleiben ungenutzt.

Ursache dieser Situation ist die Komplexität der Prozesse in Böden. Sie bedingen unzureichende Kenntnisse zu Regelmechanismen der Stoffkreisläufe und deren Vernetzung.

### Lösung

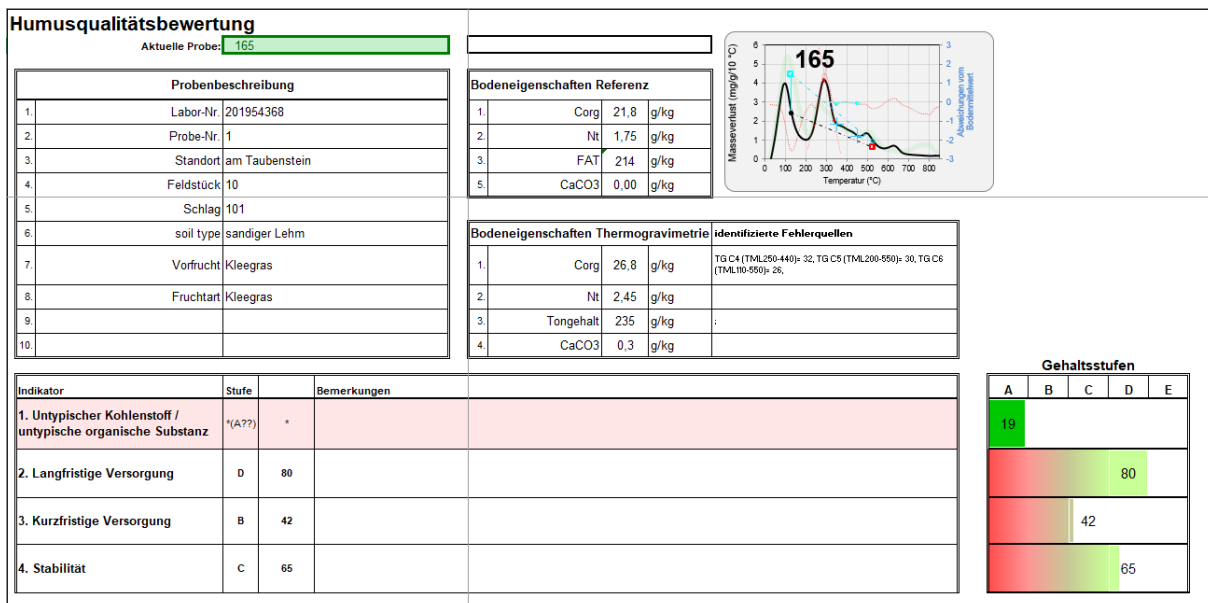
Um die bestehenden Wissenslücken zu überbrücken, wurden jetzt naturnahe, vom Menschen unveränderte Böden analysiert. Unterschiede zu genutzten Böden sollten Möglichkeiten für eine praxisnahe Humusbewertung aufzeigen und den Erhalt von Bodenfunktionen unterstützen.



Die Vorgehensweise ähnelt dem Vergleich gesunder mit kranken Probanden in der Medizin zur Erkennung unerwünschter Veränderungen und zur Entwicklung von Therapien bei unzureichenden Kenntnissen über ursächliche Zusammenhänge.

Eine neue, darauf aufbauende, indirekte Analyse der Humusqualität (Thermogravimetrie) bietet zahlreiche Vorteile. Dazu gehören:

- I. Eine hohe Aussagefähigkeit zu aktuellen Herausforderungen der praktischen Landnutzung wie
  - Erfassung von Ruß, Schlacke, Kohle, Mikroplastik als unerwünschte organische Bestandteile im Boden, die eine Fruchtbarkeit nur vortäuschen
  - Bewertung der Kurz- und Langzeitversorgung von Böden mit Humus zur Abschätzung des Zustands der Bodenfruchtbarkeit bzw. des Nährstoffnachlieferungspotentials
  - Anwendbarkeit in allen Bereichen der Landnutzung (Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Obst- und Gartenbau, urbane Siedlungsentwicklung) mit einheitlichen Kriterien
  - Uneingeschränkte Übertragbarkeit auf andere Regionen, Länder und Kontinente
- II. Kostengünstige Serienanalysen begünstigen die praktische Nutzung
- III. Zahlreiche Erweiterungsmöglichkeiten sind Gegenstand mehrerer Forschungsvorhaben



Beispiel für eine Humusqualitätsbewertung landwirtschaftlich genutzter Flächen, die farbigen Balken zeigen die 5 Qualitätsstufen von A (sehr gering) bis E (extrem hoch)

### Aktueller Entwicklungsstand und Perspektiven

Die Ergebnisse der Humusqualitätsanalyse wurden bisher in wissenschaftlichen Zeitschriften publiziert und auf Fachtagungen diskutiert. Sie waren zudem Gegenstand eines interdisziplinären Workshops mit Landwirten und Wissenschaftlern aus dem Umweltforschungszentrum Halle-Leipzig (UFZ), dem Zentrum für Agrarlandschaftsforschung in Müncheberg (ZALF), der TU Berlin, TU München, TU Dresden und anderen Forschungseinrichtungen. Dazu hatte die LKS – Landwirtschaftliche Kommunikations- und Servicegesellschaft mbH als Dienstleister für die Agrarwirtschaft eingeladen. Während auf dem Workshop die Verfahrensgrundlagen ohne Diskussionen Akzeptanz fanden, war die Notwendigkeit einer erweiterten Aussagefähigkeit Gegenstand intensiver Diskussionen. Insbesondere von den praktizierenden Landwirten wurden quantifizierbare Zusammenhänge der Humusqualität zu ertragsrelevanten Kenngrößen wie der Freisetzung von Nitratstickstoff gewünscht. Für ökologische Herausforderungen standen Beziehungen der Humusqualität zur Bodenstruktur und zu Wasserhaltefähigkeit im Vordergrund, während für wirtschaftliche

Hinweise zum Datenschutz und zur Verarbeitung Ihrer Daten finden Sie unter: <https://www.lkvsachsen.de/footer/navi/datenschutzerklaerung/>

Aspekte die Einsparung von Mineraldüngern priorisiert wurden. Die Vielfalt der damit gestellten Anforderungen wird der Bedeutung von Humus für die Bodenfruchtbarkeit gerecht. Offensichtlich besteht großes Interesse an der Humusqualitätsbewertung im Zusammenhang mit einer nachhaltigen Landnutzung.

Ziel der Weiterentwicklung ist daher eine Quantifizierung von Beziehungen zwischen Humusqualität und Bodeneigenschaften mit Unterscheidungsmöglichkeiten zwischen Wirkungen lokaler Standortbedingungen (Klima, geologische Ausgangssubstrate, Nutzungsgeschichte) und einzelner Maßnahmen des Acker- und Pflanzenbaus (Bodenbearbeitung, Düngung, Pflanzenschutz).

Weiterhin könnte eine Humusqualitätsanalyse das Modell des CO<sub>2</sub>-Zertifikathandels essentiell verbessern. Die Stabilität des Humus mit Aussagen über Nährstoffverfügbarkeit, Nährstofffreisetzung und Wasserhaltefähigkeit in landwirtschaftlichen Böden sind hierbei von großer Bedeutung. Diese Faktoren sollten daher in den Zertifikatshandel einbezogen werden.

### **Vorteile einer Humusqualitätsbewertung für die Praxis**

Der aktuelle Entwicklungsstand bietet bereits jetzt viele Vorteile für die Agrarwirtschaft. So zeigen erste Praxisanwendungen, dass z. B. bei hohen Gehalten an organischem Kohlenstoff die Ertragsfähigkeit von Böden dauerhaft gering sein kann. Dies ist z.B. der Fall, wenn hohe Anteile an Kohlenstoff aus Kohle-, Ruß-, Asche, Schlacke- oder Mikroplastik eine Fruchtbarkeit nur vortäuschen, also Beimengungen an Kohlenstoff nicht die gleiche Funktionalität aufweisen, wie der während der natürlichen Bodenentwicklung anreichterte Humus. Andere Erfahrungen verweisen auf eine zunehmende Ähnlichkeit von neu entwickelten organischen Düngestoffen zum Humus natürlicher Böden bei Anwendung spezieller Transformations- bzw. Kompostierungsverfahren. Ein Monitoring der Humusqualität könnte zum Beispiel bei der Sanierung degradierter Böden oder bei der Rekultivierung von Bergbaufolgelandschaften helfen.

In der Agrarwirtschaft ist für den Ertrag vor allem die Bewertung der Versorgung von Böden mit organischer Substanz interessant. Eine mit Humus schlecht versorgte Fläche wird sich immer durch ein kleines Ertragspotenzial, stärkere Witterungsabhängigkeit, höhere Ertragsrisiken, schlechtere Bodenstruktur, größere Erosionsempfindlichkeit etc. im Vergleich zu Schlägen mit guter Humusversorgung auszeichnen. Dies lässt sich auch nicht mit einer einmaligen Düngung (organisch oder mineralisch) ausgleichen. Eine Bewertung der Humusqualität hilft also bei der vergleichenden Bewertung von Standorten. Dies ist interessant, wenn witterungsbedingt, aus wirtschaftlichen Erwägungen einzelne Maßnahmen der Bewirtschaftung modifiziert werden müssen bzw. durch Betriebsumstellungen induzierte Veränderungen im Bodenzustand dokumentiert werden sollen.

Es wird erwartet, dass sich so ökologische Risiken der heutigen Landnutzung mit wirtschaftlichen Vorteilen reduzieren lassen. Es geht um Grundlagen einer zukünftigen Landnutzung, die eine öffentliche Wahrnehmung der Agrarwirtschaft als Überlebensgrundlage der menschlichen Gesellschaft begünstigt und aktuelle soziale, wirtschaftliche, kulturelle und politische Herausforderungen für eine nachhaltige Entwicklung verbinden hilft.

Geringe Mehrkosten der Humusqualitätsanalyse im aktuellen Entwicklungsstand im Vergleich zur gesetzlich vorgeschriebenen Routinebestimmung von Humusgehalten im Boden ohne Bewertungsmöglichkeit der Ergebnisse waren Anlass dieser Zusammenfassung aktueller Entwicklungen in der Agrarforschung. Inwieweit sich diese Mehrkosten lohnen, sollte jeder Landwirt selbst entscheiden. Die LKS – Landwirtschaftliche Kommunikations- und Servicegesellschaft mbH (<https://www.lkvsachsen.de/labor/boden/>) bietet dafür als erstes Unternehmen mit der Humusqualitätsanalyse eine Unterstützung ihrer Bemühungen um eine wirtschaftlich und ökologisch nachhaltige Bodennutzung an.