

Brandenburg. Geowiss. Beitr.	Cottbus	Bd. 32/2025	S. 145–147	2 Abb.
------------------------------	---------	-------------	------------	--------

Geophysikalische multi-Sensor Untersuchungen in der bodenkundlichen Landesaufnahme

JUDITH WALTER & JULIEN GUILLEMOTEAU

Das Dezernat Bodengeologie am Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe (LBGR) setzt geophysikalische Verfahren zur Ergänzung der Kartierung in der bodengeologischen Landesaufnahme ein. Der große Vorteil dieser Verfahren ist, dass sie nahezu nicht-invasiv arbeiten und 2-dimensionale räumliche Informationen zum vertikalen und horizontalen Verlauf von Bodeneigenschaften liefern. Damit sind sie eine wertvolle Ergänzung zu punktuellen Aufnahmen (Grabung, Bohrung) in der Bodenkunde. Es kommen verschiedene Verfahren zum Einsatz wie die Geoelektrik (ERT: Electrical Resistivity Tomography), die Elektromagnetik (EMI: Electromagnetic Induction) oder dem Georadar (GPR: Ground Penetrating Radar). Je nach Verfahren werden unterschiedliche elektrische Parameter (z. B. elektrischer Widerstand oder Leitfähigkeit, dielektrische Eigenschaften) im Boden kontinuierlich lateral und in der Tiefe gemessen, die wiederum direkt oder indirekt mit Bodeneigenschaften zusammenhängen (z. B. Bodenlösung, organische Substanz, Textur, Bodenfeuchte).

Das Dezernat Bodengeologie setzt die geophysikalischen Verfahren in enger Kooperation mit der Arbeitsgruppe für Angewandte Geophysik an der Universität Potsdam um. Die AG besitzt eine ausgewiesene Expertise im Bereich verschiedener geophysikalischer Verfahren, deren Weiterentwicklung sowie in der Entwicklung von neuen Auswertalgorithmen.

Fallbeispiel 1: Geophysikalische Erkundung der räumlich-stratigraphischen Ausstattung und zeitlichen Dynamik von repräsentativen landwirtschaftlich genutzten Moorstandorten

Das Dezernat Bodengeologie ist federführend mit der Erfassung der räumlichen Verbreitung der brandenburgischen Moorstandorte betraut. Dabei ist es von besonderer Bedeutung die Datenlage aktuell zu halten, da 1. die landwirtschaftlich genutzten Moorstandorte sehr starken zeitlichen Veränderungen unterliegen und 2. eine aktuelle Flächenkulisse für die Umsetzung von Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen in der Landwirtschaft zwingend notwendig ist (GLÖZ 2 Kulisse). Punktueller Aufnahmen allein

können den Anforderungen nach Aktualität der Flächenkulisse meist nicht ausreichend gerecht werden, weshalb eine Kombination mit geophysikalischen Verfahren sehr zielführend ist. Im Projekt wurden verschiedene geophysikalische Verfahren (u. a. GPR, ERT, EMI) eingesetzt, da sie jeweils unterschiedliche Sensitivitäten aufweisen und in der Kombination die Bodeneigenschaften umfassender beschreiben können (Abb. 1). Dabei kam eine von der AG Angewandte Geophysik neu entwickelte Methode zum Einsatz, die über eine multi-Sensor Datenintegration ein 3D-Untergrundmodell der untersuchten Gebiete ableitet (kombinierte Inversion). Diese Methode erlaubt eine umfassende Charakterisierung der räumlichen und vertikalen Verteilung der Moorstratigraphie. Mit dem Ansatz konnte auf einer Pilotfläche im Rhinluch nordwestlich von Berlin gezeigt werden, wie heterogen die räumliche und vertikale Mächtigkeit der Torfe auf kurzer Distanz ausfallen kann (Abb. 1). Zudem konnten kreisförmige Strukturen in der Leitfähigkeits-Karte (Abb. 1, rechts), für deren Genese ehemalige mit Torf verfüllte Toteislinsen sehr wahrscheinlich sind, in der vertikalen Darstellung bestätigt werden (Abb. 1, links). Darüber hinaus haben zeitliche Wiederholungsmessungen die Mächtigkeit der degradierten Torfe im Oberboden abgebildet, da diese im Sommer sehr stark ausgetrocknet sind. Die starke Austrocknung der degradierten Torfe hat sich in – für Torfe – vergleichsweise sehr geringen Leitfähigkeiten gezeigt (Ergebnisse hier nicht aufgeführt).

Fallbeispiel 2: Geophysikalische Erkundung der horizontalen und vertikalen Schichtung einer Decksand-Geschiebemergel Einheit

Hintergrund und Motivation ist, dass in Brandenburg zunehmend die Wasserversorgung der landwirtschaftlich genutzten Böden durch die veränderten Klimabedingungen mit ansteigender Trockenheit im Fokus steht. Insbesondere auf den grundwasserfernen Standorten ist die geringe nutzbare Feldkapazität der aus sandigen Substraten entwickelten Böden limitierend für das Pflanzenwachstum. In den Oberböden Brandenburgs dominieren Rein-, Schluff- und Lehmsande periglaziären oder fluviatilen Ursprungs.

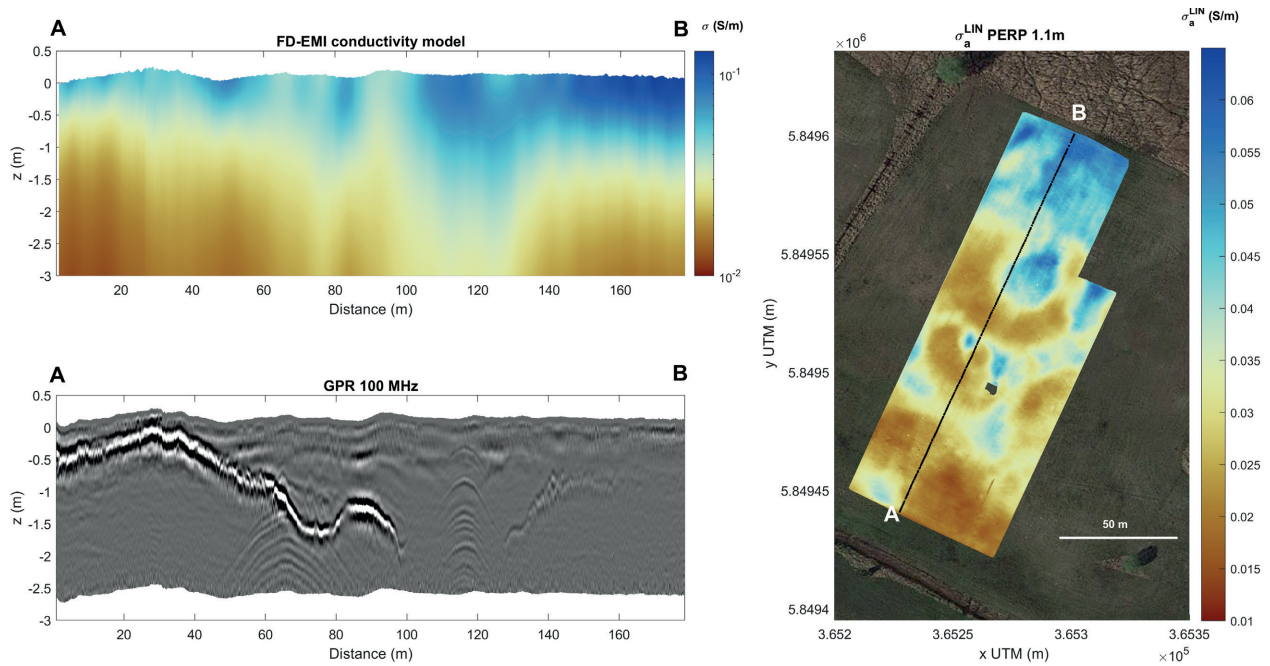


Abb. 1: Rechts: Elektromagnetische Kartierungsmessungen
Links: An ausgewähltem Transekt (AB) Messungen mittels Georadar (GPR, links unten) und Elektromagnetik mit Inversion als 2D-Profilschnitte (links oben)

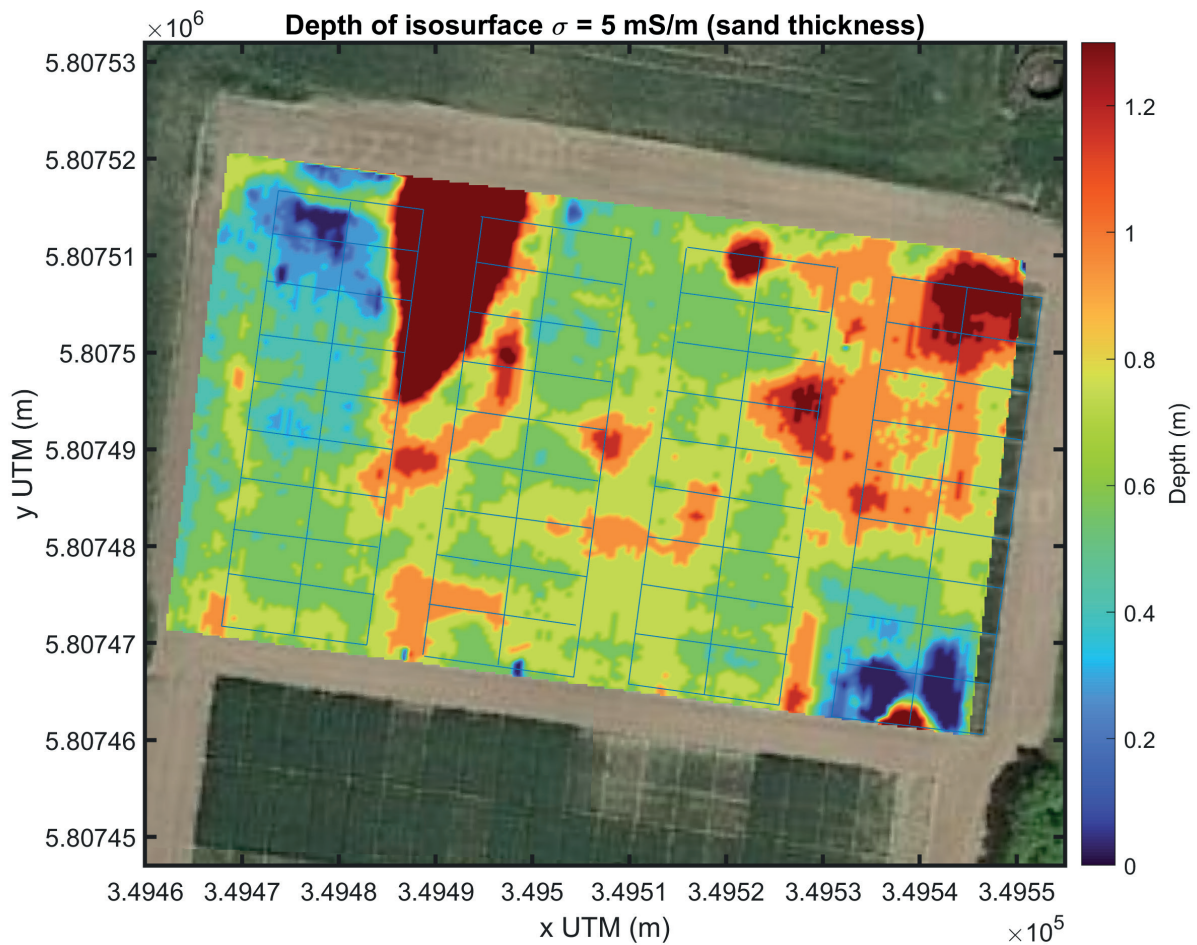


Abb. 2: Karte zur Mächtigkeit der Decksandschicht (entspricht der Tiefenlage der Obergrenze des Geschiebemergels) auf einem Dauerfeldversuch in Groß Kreutz in Brandenburg

Im Unterboden befinden sich je nach Standort meist lehmige Substrate die genetisch den Grundmoränenablagerungen (Geschiebemergel bzw. -lehm) zuzuordnen sind. Diese Substrate besitzen ein höheres Wasserspeichervermögen (nutzbare Feldkapazität) und nehmen somit eine entscheidende Rolle für die Wasserversorgung der Pflanzen ein. Die Kenntnis über den Substrataufbau kann dementsprechend bei der Wahl der Fruchtart oder des möglichen Zeitpunktes von Bewässerungsmaßnahmen berücksichtigt werden.

Untersucht wurde ein Dauerfeldversuch des Landesamtes für Ernährung, Landwirtschaft und Flurneuordnung Brandenburg (LELF) bei Groß Kreutz westlich von Potsdam, welcher sich durch sehr heterogene Substratverteilung in den oberen zwei Metern auszeichnet. Durch die Kombination verschiedener geophysikalischer Verfahren (GPR, ERT, EMI) wurde die Mächtigkeit der Decksand-Schicht (Abb. 2) bzw. die Tiefenlage und Mächtigkeit des Geschiebemergels sowohl lateral als auch vertikal in einem 3D-Untergrundmodell hoch aufgelöst (cm-Bereich) erfasst. Mit diesen Daten kann die Frage beantwortet werden, ob in Gebieten, in denen der Geschiebemergel tiefer liegt, eine damit verbundene schlechtere Wasserversorgung auf landwirtschaftlichen Nutzflächen zu geringeren Erträgen führt. Zusammenhänge zwischen der Bodenbeschaffenheit und der landwirtschaftlichen Produktivität können mit diesen Daten analysiert werden und somit gezielte Bewirtschaftungsstrategien entwickelt werden.

Anschriften der Autoren:

Dr. Judith Walter
Landesamt für Bergbau, Geologie und
Rohstoffe Brandenburg
Inselstraße 26
03046 Cottbus

Dr. Julien Guillemoteau
Institut für Geowissenschaften,
Universität Potsdam
Am Neuen Palais 10
14469 Potsdam