

Feuchtemessung mittels Ultrabreitband-Messtechnik

Zielstellung

- Erfassung räumlich verteilter Feuchteprofile z. B. in Hochwasserschutzbauten, Landwirtschaft und untertage-Verschlussbauwerken
- Einsatz als Frühwarnsystem
- Monitoring des Wasserbedarfs beim Pflanzenwachstum



Messstandort Vehra/Unstrut (links), Lysimeterstation Buttelstedt (rechts).

Ultrabreitband-Messsystem

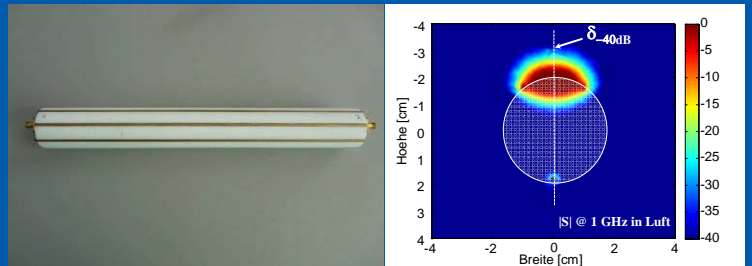
- Pseudo-Rauschsignal als Basis für breitbandige Signalerzeugung
- Messung von Reflexion und Transmission im Zeitbereich
- Bandbreite: 2 MHz - 4 GHz
- Jitter: 2 ps, Dynamikbereich: 40-80 dB



Digital- und Hochfrequenzelektronik des UWB Systems inklusive Multiport HF-Switch

Sonden

- Verwendung von Drei-Leiter-Strukturen
- DC bis 4 GHz Bandbreite
- Flachbandkabel bis 4 m Länge
- Zylindersonde 0,3 m bis 3 m Länge
- bis zu 2 cm Eindringtiefe in das umgebende Medium



Zylindersonde 30 cm Länge (links), Betrag des Poyntingvektors [dB] um die Sonde

Materialkalibrierung

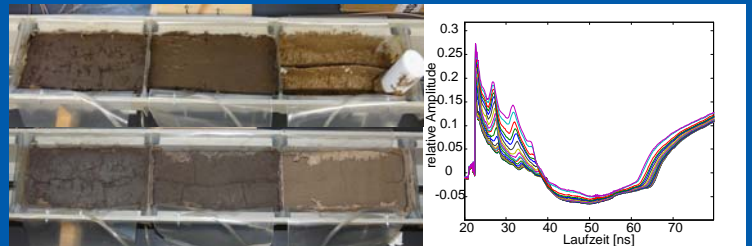
- breitbandige Bestimmung von komplexen Permittivitätsspektren (1 MHz - 10 GHz) bei verschiedenen Wassergehalten und Trockendichten



Zusammenstellung verschiedener Bodenarten am Lysimeterstandort

Materialfeuchtebestimmung

- Berechnung der Permittivität entlang der Sonden über Inversionsalgorithmus
- Bestimmung des Feuchtegehaltes entlang der Sonden über durchgeführte Materialkalibrierung



Austrocknungsprozess für Drei-Kammer-Schichtmodell: Humus-, Misch- und Löss-Schicht (links), Sprungantworten während des Austrocknungsprozesses (rechts).

Weitere Anwendungen

- Trocknungsprozesse dünner Schichten, z.B. Papier, Textilien
- Qualitätssicherung in Nahrungsmittelindustrie, Pharmazie, etc.
- Oberflächenrauigkeit von dielektrischen Materialien
- Monitoring von Bauwerken

Kooperationspartner:

gefördert durch:

TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU
ELEKTRONISCHE MESSTECHNIK



MATERIALFORSCHUNGS- UND -PRÜFANSTALT
AN DER BAUHAUSUNIVERSITÄT WEIMAR



AG Feuchtemessverfahren und
Zerstörungsfreie Prüfung
Dipl.-Ing. Frank Bonitz
Tel.: 0 36 43 / 564-367
Fax: 0 36 43 / 564-204
E-Mail: frank.bonitz@mpa.de

