



Sie sind hier: Start Themen Praxisversuche

<https://forst.brandenburg.de/lfb/de/themen/praxisversuche/#>

Praxisversuche zum Einsatz forstlicher Kleintechnik auf verdichtungsgefährdeten Nassstandorten

**Dr. Raul Köhler, Dr. Dirk Knoche, Dr. Christian Lange,
Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften (FIB), Finsterwalde**

Brandenburg erprobt Forstraupe Moritz Fr50 hinsichtlich des Bodenschutzes

In einer laufenden Forschungskooperation zwischen Landesforstbetrieb Brandenburg und FIB Finsterwalde wird das Einsatzspektrum von forstlicher Kleintechnik am Beispiel der multifunktionalen Forstraupe Moritz Fr50 (Hersteller Pfanzelt Maschinenbau GmbH, Rettenbach am Auerberg) näher untersucht.

Anhand einer Standortsituation im südlichen Brandenburg soll gezeigt werden, wie sich der Geräteträger unter typischen Einsatzmöglichkeiten (Vorrücken in die Kranzone, Verkehrssicherungsmaßnahmen, Walderneuerung) auf den Bodenzustand auswirkt. Neben einer Beurteilung der Oberflächenverformung liegt der Fokus auf möglichen Bodenschadverdichtungen sowie ihren ökologischen Folgen.

Standort, Versuchsdesign & Methoden

Die Untersuchungen erfolgten in einem 56-jährigen Mischbestand aus Kiefern und Birken auf einem grundwassernahen Waldstandort der Lausitzer Altmoränenlandschaft. Im Oberboden (0 cm bis 30 cm) des kartierten Humusgleys dominieren schwach tonige Sande bzw. Lehmsande vor. Im Unterboden (30 cm bis 100 cm) treten sowohl Lehmsande bzw. tonige Sande als auch Reinsande vergesellschaftet auf. Die Befahrungsversuche erfolgten im Spätwinter 2020, um einen möglichst sensiblen Bodenzustand hinsichtlich einer möglichen Verdichtung zu prüfen. Die Forstraupe Moritz Fr50 zeichnet sich bei einer Einsatzmasse von 1,4 t durch einen sehr geringen Bodendruck von durchschnittlich $0,24 \text{ kg/cm}^2$ aus. Sie wird mit verschiedenen Anbauten, die typische Einsatzbereiche abdecken, geprüft. Als Referenzvariante wurde ein leichtes Arbeitspferd mit einem Gewicht von rund 720 kg beim Holzrücken eingesetzt.

Übersicht der Versuchsglieder – betrachtet wird ein bisher unbefahrener Bereich zwischen Rückegassen

Versuchsglied Kurzbezeichn.	Beschreibung	Anzahl Überfahrten	Kumulierte Auflast
Fr50-LEER	Forstraupe ohne Anbauten	5	7,0 t
Fr50-SCHUTZ	Forstraupe mit Personenschutzschirm	5	8,5 t
Fr50-SAE	Forstraupe mit Sä-Streifenfräse-Kombination	1	> 1,4 t
Fr50-STAMM	Forstraupe mit Stamm (0,3 fm)	10	14,0 t
ROSS-STAMM	Pferd mit Stamm (0,3 fm)	10	8,9 t

Kumulierte Auflast = Masse x Anzahl der Überfahrten

Das Methodenset umfasst zahlreiche bodenkundliche Standardverfahren, wie die Erfassung der Trockenrohdichte und Bodenfeuchte, Bestimmung der Porengrößenverteilung sowie in-situ-Messung des Eindringwiderstands, der Scherfestigkeit und gesättigten Wasserleitfähigkeit. Daneben erfolgt die Erfassung der Oberflächenverformung mit hochauflösender Nahbereichs-Photogrammetrie.

Kommt es zu inakzeptablen Fahrspuren?

Als Verformungskennwert dient die mittlere Bodenniveau-Veränderung der Fahrspuren. Sie bemisst das Anheben (positive Messwerte) bzw. Absenken (negative Werte) der Bodenoberfläche. Wie die Abbildungen 3 bis 7 zeigen, bewegt sich die Oberflächenänderung im Bereich von Millimetern bis wenigen Zentimetern.

- Erwartungsgemäß treten nach Befahrung überwiegend Bodenabsenkungen auf. Die einfache Überfahrt mit der Forstraupe und angehängter Sä-Fräskombination führt zur geringsten Eintiefung.
- Das Absenken der Fahrspuren korrespondiert mit der Anzahl der Überfahrten. Es wird jedoch bei keiner Versuchsvariante mit der Forstraupe eine mittlere Bodenniveau-Änderung von 25 mm sowie eine maximale Veränderung von 60 mm überschritten.
- Am untersuchten befahrungssensiblen Standort kann selbst nach mehrmaliger Befahrung mit der Forstraupe Moritz Fr50 keine kritischen Veränderungen der Bodenoberfläche dokumentiert werden.

Lassen sich Bodenschadverdichtungen nachweisen?

Selbst eine mehrmalige Befahrung mit der Forstraupe verändert die bodenphysikalischen Zustandseigenschaften des oberen Mineralbodens nur wenig. Die Ergebnisinterpretation ist aber schwierig und wird durch kleinräumig variierende Humus- und Tongehalte überlagert.

- Nach einer einmaligen Überfahrt mit der Forstraupe lässt sich keine Bodenverdichtung im Oberboden nachweisen. Das Anhängen einer Last, etwa der Sä-Fräskombination oder eines Stammes, führt hierbei zu keinem messbaren Unterschied gegenüber der Referenzvariante ohne Anbauten.
- Mehrmaliges Befahren des Bodens an gleicher Stelle verursacht zwar sichtbare Spureintiefungen. Auch Substratindikatoren, wie etwa Trockenrohdichte, Eindringwiderstand, oder Luftkapazität, reagieren auf die Befahrung, sie bleiben aber selbst nach 10 Überfahrten pflanzenbaulich unbedenklich.

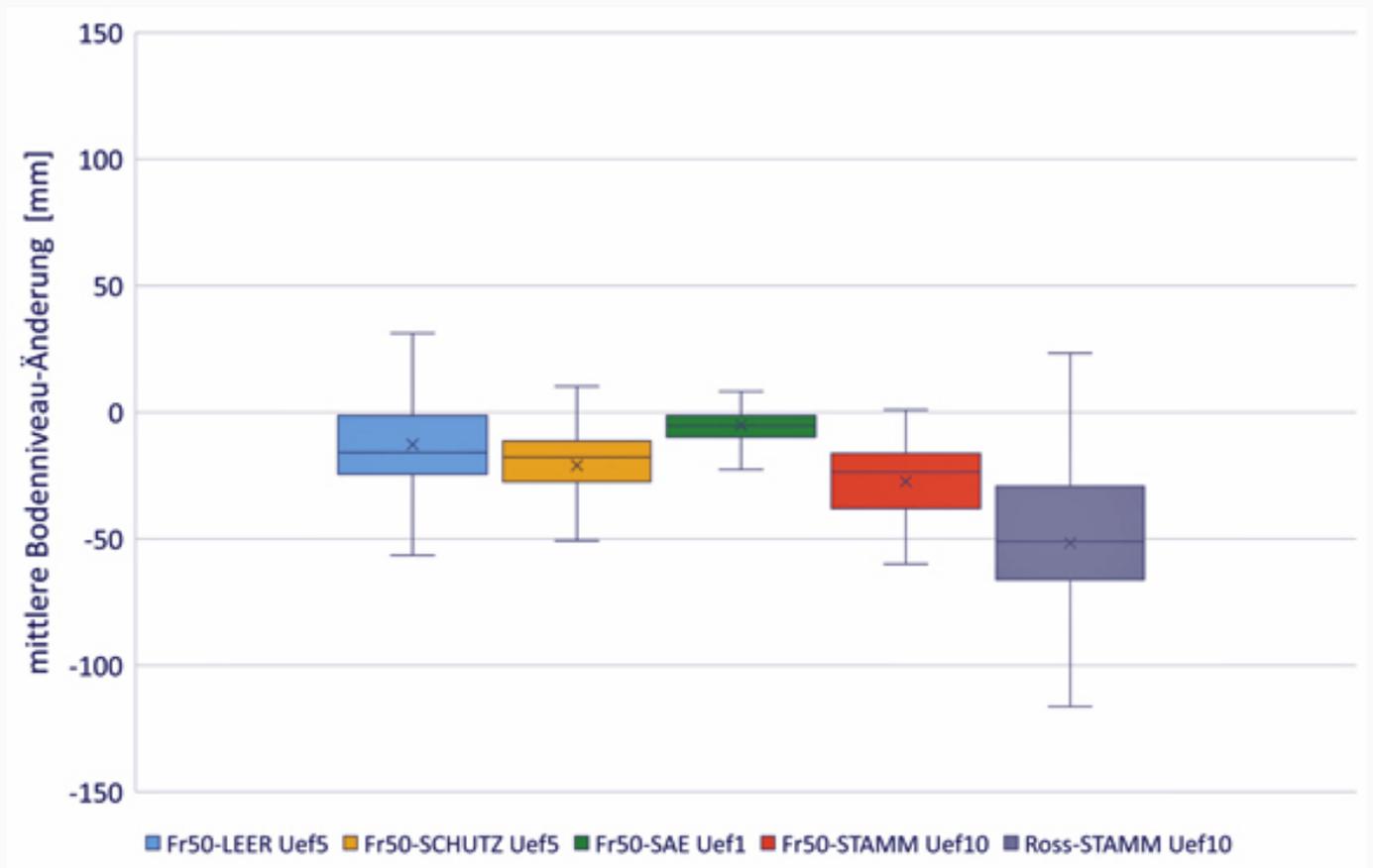
Ausblick

Jede Befahrungssituation im Wald ist situativ und von vielen Einflussgrößen abhängig. Für die ökologische Gesamtbewertung empfiehlt sich eine Kombination aus empfindlichen Messverfahren bzw. -methoden, einschließlich numerischer Bildanalyse.

Inwiefern die sehr moderate Oberbodenverdichtung nach mehrfachen Überfahrten das Wurzelwachstum beeinflusst, bleibt noch unklar. Andererseits ist anzunehmen, dass sich derart geringe Belastungen bzw. Oberflächenverformungen natürlich „regenerieren“. Es soll geprüft werden, ob eine Befahrung mit forstlicher Kleintechnik zertifizierungskonform sein kann – zumal die Oberflächenverformung beim Vorliefern bzw. Holzrücken mit Pferden ähnlich ausfällt. Es empfehlen sich solche flexiblen technologischen Lösungen gerade bei kleinteiliger Waldbewirtschaftung und für den „kleinen“ bis „mittleren“ Privatwald. Vor allem dann, wenn bisher eine flächige Befahrung mit weniger bodenschonenden Maschinen erfolgt.

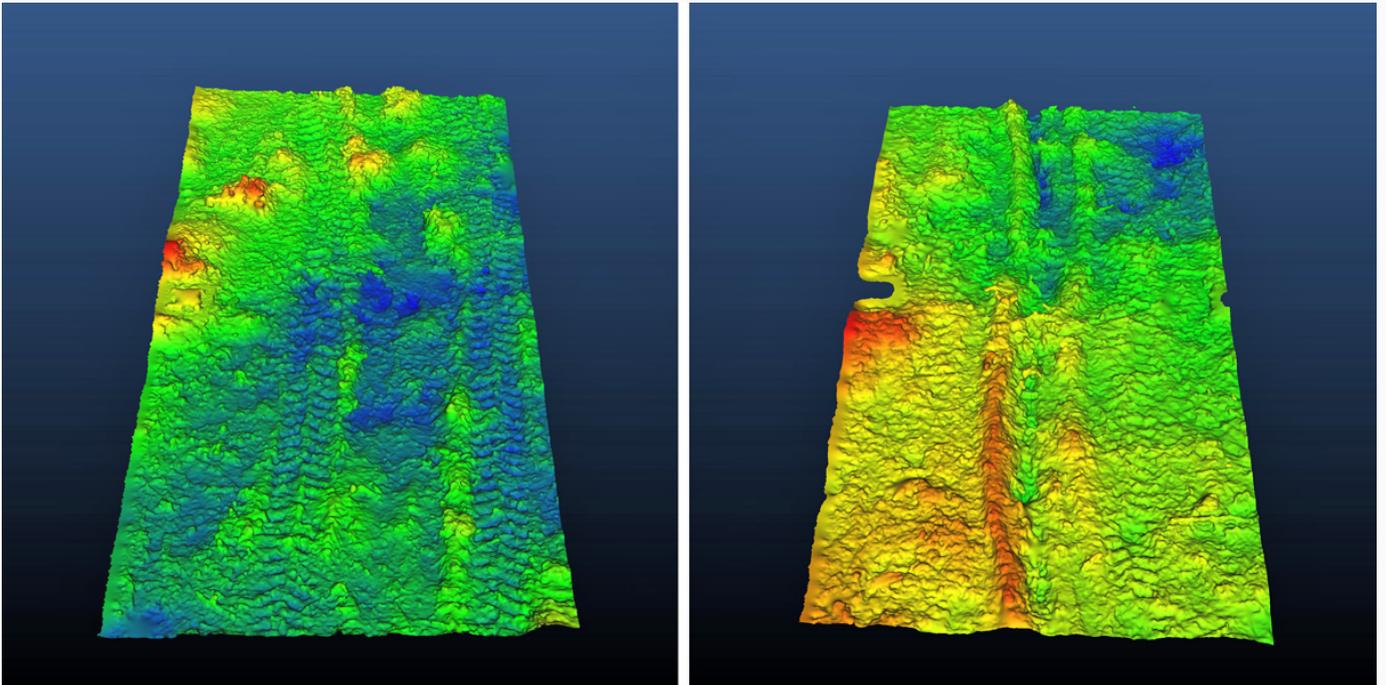


Forstraupe Moritz Fr50 und Arbeitspferd während des Versuchseinsatzes – Spätwinter 2020

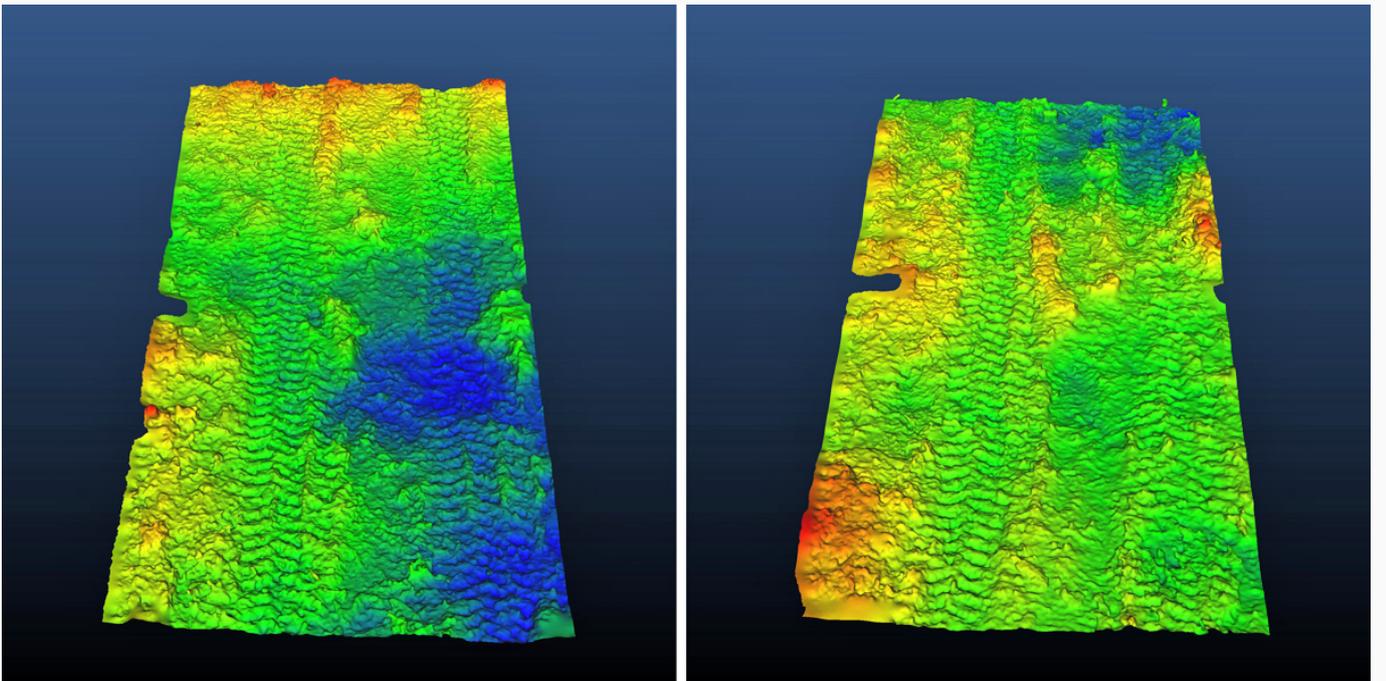


Mittlere Bodenniveau-Änderung (mm) der Fahrspuren nach 1, 5 oder 10 Überfahrten, bezogen auf eine mittels Quadrokopter sektionweise vermessene Fahrstrecke von 20 m

3D-Oberflächenmodelle

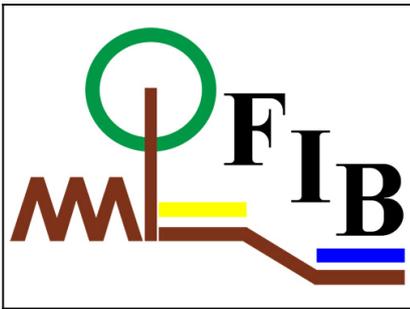


3D-Oberflächenmodelle der Varianten Fr50-LEER (links) und Fr50-SAE (rechts) nach 5 bzw. 1 Überfahrten



3D-Oberflächenmodelle der Varianten Fr50-SCHUTZ (links) und Fr50-STAMM (rechts) nach 5 bzw. 10 Überfahrten

Kontakt FIB



Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften (FIB), Finsterwalde

Dr. Raul Köhler
r.koehler@fib-ev.de
+49 3531 790732

Dr. Dirk Knoche
d.knoche@fib-ev.de
+49 3531 790716

Kontakt LFB

Forstfachlich

Daniel Krengel
daniel.krengel@lfb.brandenburg.de
+49 35322 1823705

Forsttechnisch

Torsten Rakel
torsten.rakel@lfb.brandenburg.de
+49 35322 1823314

Michael Döbrich
michael.doebrich@lfb.brandenburg.de
+49 35322 1823313

Sie sind hier: Start Themen Praxisversuche