

BODENSCHUTZ

Fahrversuche mit der Forstraupe

FORST LIVE

Alle wichtigen Neuheiten

Koller Forsttechnik

Ein Kippmast mit Tilteinrichtung



Ein portables Schutzsystem

Der Bodenschutz beim Forstmaschineneinsatz erfolgt meist mit Reisigmatten, Breitreifen und Bogiebändern. Eine nachhaltige Waldbewirtschaftung erfordert angesichts des Klimawandels allerdings ein Umdenken, da die zunehmend feuchtere Witterung im Winter die Tragfähigkeit der Waldböden einschränkt. Eine alternative technische Bodenschutzmöglichkeit stellt ein portables Bodenschutzsystem aus hochstabilem und gleichzeitig flexiblem Kunststoff dar. Die Landesforsten Rheinland-Pfalz testen ein solches aktuell unter wissenschaftlicher Begleitung.

**Abb. 1: Der Forwarder
EcoLog 564D+Blue befährt das
Bodenschutzsystem s:tek 48**

Foto: C. Schüler



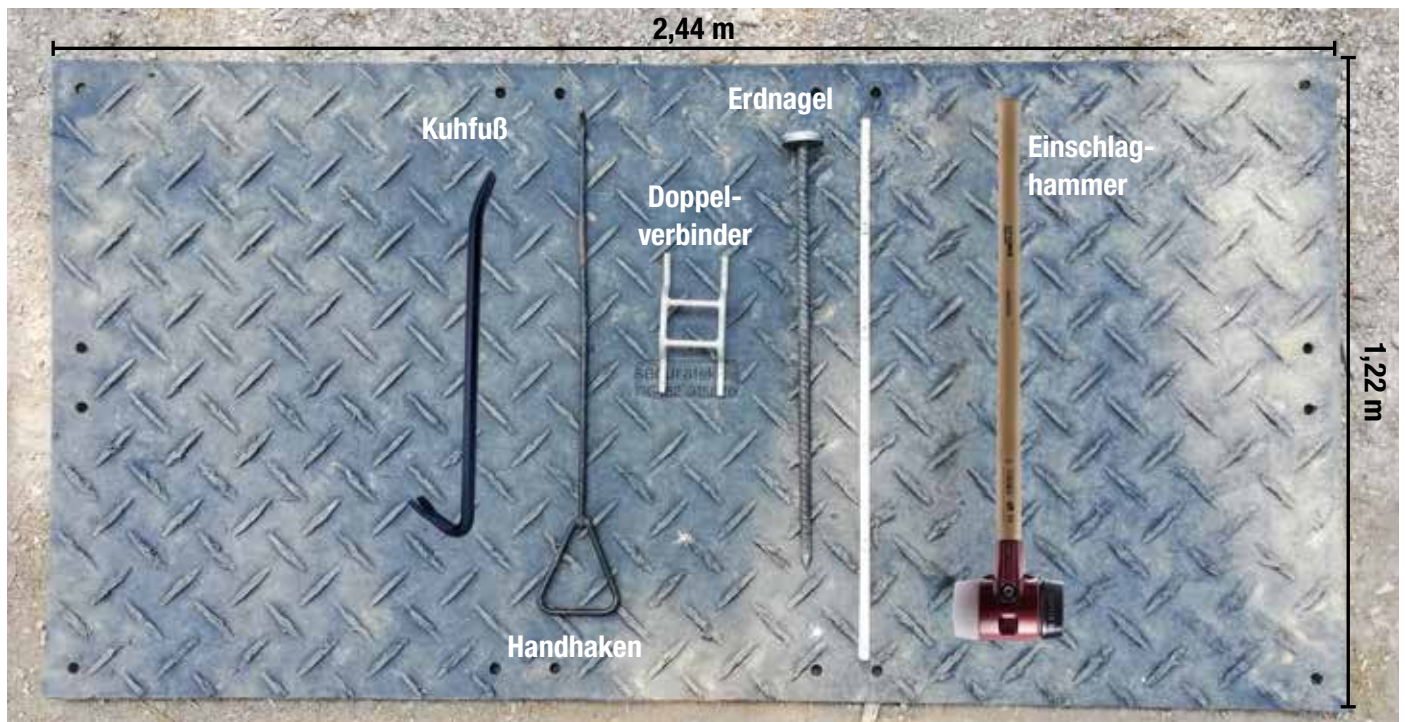


Foto: I. Siebert

Abb. 2: Bodenschutzplatte s:tek 48 mit weiterer Ausrüstung

Unter dem Druck ökonomischer Sachzwänge, steigenden Anforderungen an die Arbeitssicherheit und zunehmendem Fachkräftemangel ist die Forstwirtschaft gezwungen, die Holzernte zu mechanisieren. Um diese Anforderungen zu erfüllen, bedarf es hochproduktiver Maschinen integriert in effiziente Arbeitsprozesse. Dies führt zwangsläufig zum Einsatz größerer und schwererer Maschinen im Wald. Die Folgen davon sind höhere und bis in größere Tiefe wirksame mechanische Bodenbelastungen. Weiterhin ist davon auszugehen, dass der Klimawandel zu tendenziell milderen und niederschlagsreicheren Wintern mit höherer Bodenfeuchte bis hin zur Wassersättigung der Böden führen wird. Dies schränkt die mechanische Belastbarkeit der Böden ein. Daraus resultieren intensivere und tiefer reichende negative Veränderungen der ökologisch und ökonomisch relevanten Bodeneigenschaften und -funktionen. Schadverdichtungen bis hin zur vollständigen Bodenzerstörung können die Folge sein. Diese werden auch von immer mehr Waldbesuchern kritisch wahrgenommen.

Bodenschutzplatten

Technische Entwicklungen zur Bodenschonung, wie z. B. Breitreifen, Zwillingsreifen oder tragende Bogiebbänder sollen schädliche Auswirkungen auf den Waldboden begrenzen. Neben diesen Modifikatio-

**Erste Praxistests
zeigen, dass portable
Bodenschutzplatten
tiefe Fahrspuren
auf den Rückegassen
verhindern können**

nen bei den Basismaschinen werden häufig Reisigmatten auf Rückegassen ausgelegt, um den Lasteintrag der Forstmaschinen zu minimieren. Allerdings wird diese Bodenschutzmöglichkeit wegen der Nährstoffkonzentration und -umverteilung im

Waldökosystem kritisch diskutiert. Das gilt auch für die daraus resultierende Verdunstungshemmung, die für längere Feuchtephasen in den Fahrspuren sorgt.

Auf der Suche nach weiteren technischen Möglichkeiten, um die Befahrung der Waldböden ökosystemschonender zu gestalten, erprobt das Kompetenzzentrum Waldtechnik Landesforsten (KWL) Rheinland-Pfalz das portable Bodenschutzplattensystem s:tek 48 der Firma Securatek (Abb. 1), welches bisher überwiegend in der Bauwirtschaft, vom Militär oder bei Veranstaltungen im Freigelände eingesetzt wird. Dieses Bodenschutzsystem wird vor der Befahrung auf dem Waldboden installiert und nach Einsatzende wieder abgebaut. Somit sollen die Last-



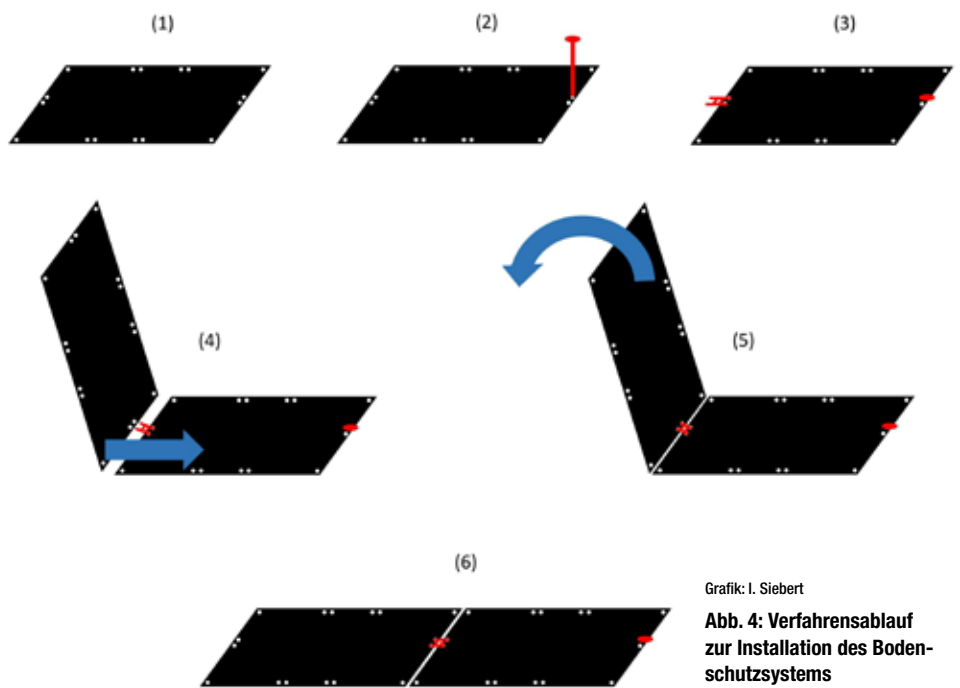
Foto: I. Siebert

Abb. 3: Händisches Verlegen der Bodenschutzplatten

einträge der jeweiligen Forstmaschine gemildert und die Tragfähigkeit des Bodens erhöht werden. In einem Kooperationsprojekt zwischen dem KWL, dem Institut für Bodenkunde der Universität Trier und der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft (FAWF) werden die Eignung des Bodenschutzsystems für Befahrungen auf Waldböden sowie die Auswirkungen auf Bodenfunktionen, den Wasserhaushalt und die Abflussbildung wissenschaftlich untersucht. Nachfolgend werden das Bodenschutzsystem, das wissenschaftliche Versuchskonzept und erste Praxiserfahrungen vorgestellt.

Komponenten und Installation

Das Bodenschutzsystem s:tek 48 besteht aus einzelnen HDPE-Kunststoffplatten, die zur Auslage von Fahrspuren, oder Straßen bzw. Plattformen miteinander verbunden werden können. Die im vorliegenden Versuch getesteten Platten sind je 2440 mm lang, 1220 mm breit, 13 mm dick und beidseitig mit 8 mm hohen Profilstegen versehen, um ein Verrutschen zu verhindern (Abb. 2). Die Eigenmasse einer solchen Platte beträgt 39 kg. Die im Randbereich der Platten vorhandenen Löcher dienen der Aufnahme von Rundstahlverbindern, um die Platten je nach Bedarf miteinander zu verbinden. Getestet wurden sogenannte Doppelverbinder, die in zwei Löchern parallel eingehängt werden. Desweiteren können vorerst speziell für das Projekt hergestellte 60 cm bzw. 80 cm lange „Erdnägel“ durch diese Löcher mit einem Kunststoffhammer in den Wald-



Grafik: I. Siebert

Abb. 4: Verfahrensablauf zur Installation des Bodenschutzsystems

boden getrieben werden, um das Bodenschutzsystem stabil zu verankern.

Die Installation des Bodenschutzsystems erfolgt bisher, indem die Platten händisch an den Auslageort transportiert werden (Abb. 3). Nachdem die erste Platte am Auslageort platziert ist (Abb. 4 – 1), wird diese am Beginn der Fahrtstrecke verankert (Abb. 4 – 2) und an der gegenüberliegenden Seite ein Doppellochverbinder eingehängt (Abb. 4 – 3). Die nächste Platte wird von zwei Personen senkrecht aufgestellt und der Doppellochverbinder an einer Seite dieser Platte eingesetzt (Abb. 4 – 4). Die neu angelegte Boden-

schutzplatte wird auf dem Boden abgelegt (Abb. 4 – 5/6). Auf diese Weise lässt sich das Bodenschutzsystem beliebig verlängern. Falls Baumstümpfe oder ähnliche Hindernisse auftreten, können diese ausgespart werden, indem ein Streckenabschnitt vor dem Baumstumpf endet und danach ein neuer beginnt.

Wird das Bodenschutzsystem am Auslageort nicht mehr benötigt, kann die gesamte Strecke des Bodenschutzsystems durch Entfernen der Erdnägel und Verbinder plattenweise deinstalliert werden. Hierzu müssen zunächst alle Verankerungen händisch mittels Kuhfuß gelöst werden (Abb. 2).

Erste Erfahrungen

Erste Praxistests im Wald zeigen, dass das portable Bodenschutzsystem bei Befahrung ein sich bewegendes System ist. Je nach Position und Anzahl der verwendeten Erdnägel in der Plattenstrecke, neigen die Platten bei Überfahrt dazu lateral zu verrutschen (Abb. 5). Dies tritt meistens durch Lenkbewegungen der Maschine ein. Gleichzeitig sind die Platten in der Längsachse biegsam, um über Wurzelanläufe und oberflächennahe Wurzeln verlegt werden zu können, ohne bei Befahrung beschädigt zu werden (Abb. 6). Die flexible Anpassung an den Waldboden ermöglicht einen guten Kontaktschluss sowie damit eine flächige Lastverteilung bei Befahrung.

Um die Tragfähigkeit des Bodenschutzsystems zu testen, wurde auf einer vernässten, anmoorigen Rückegasse im Hunsrück nahe der Ortschaft Rinzenberg der erste Praxisversuch unternommen. Zu-



Foto: I. Siebert

Abb. 5: Laterales Verrutschen des Bodenschutzsystems

nächst wurde diese Rückegasse mit einem unbeladenen Achtrad-Forwarder EcoLog 564D+Blue (Leermasse: 16,3 t, Bereifung: 800/40-26.5) ohne Schutzsystem befahren. Allerdings musste der Versuch nach Einfahrt des Rungenwagens abgebrochen werden, da zwei Fahrspuren entstanden, die stellenweise etwa 60 cm tief waren (Abb. 7). In Verlängerung dieser Fahrspuren wurde das portable Bodenschutzsystem in dieser Rückegasse ausgelegt. Zunächst wurde mit dem ungeladenen Forwarder befahren, um die Tragfähigkeit des portablen Bodenschutzsystems auf dem vernästen Standort vor der Befahrung mit beladenem Rungenkorb zu testen. Nach vier ungeladenen Überfahrten wurde der Forwarder mit 5 m langen Fichtenabschnitten voll beladen. Insgesamt wurden je vier Überfahrten ungeladen und beladen durchgeführt. Anschließend an die Befahrungen wurde das Bodenschutzsystem deinstalliert. Im Gegensatz zu den ca. 60 cm tiefen Fahrspuren ohne Bodenschutzsystem und Befahrung ohne Beladung waren die Fahrspuren im Bereich des ausgelegten Bodenschutzsystems kaum sichtbar (Abb. 8).

Wissenschaftliche Versuche

Basierend auf der Einzelbeobachtung des Praxistests lassen sich bisher keine generellen Aussagen über die Einsatzbereiche und Eignung des Bodenschutzsystems sowie mögliche Bodenstrukturveränderungen bzw. -schäden ableiten. Aus diesem Grund wurden auf Staatswaldflächen im Rheinischen Schiefergebirge von Rheinland-Pfalz umfangreiche wissenschaftliche Versuche



Foto: I. Siebert

Abb. 7: Fahrspur nach einmaliger Ein- und Ausfahrt des leeren Rungenwagens über ungeschützten Waldboden der Rückegasse



Foto: I. Siebert

Abb. 6: Flexible Anpassung an den Waldboden mit niedrigen Hindernissen

angelegt, um die Auswirkungen der Befahrungen sowohl ohne als auch mit portablem Bodenschutzsystem vergleichend zu untersuchen. Das Versuchskonzept gliedert sich in zwei Teilbereiche:

- bestehende Rückegassen und
- natürlich gelagerte, bisher unbefahrene Waldböden.

Im Vordergrund der Untersuchungen stehen Messungen zur mechanischen Belastbarkeit der Waldböden und der Belastung durch die Befahrungen, sowie der bodenphysikalischen Eigenschaften, wie z. B. Porengrößenverteilungen, Wasser- und Luftleitfähigkeiten und Infiltrationsleistungen. Auf diese Weise können die Veränderungen ökologisch und ökonomisch

misch relevanter Bodeneigenschaften und -funktionen durch den Einsatz des Bodenschutzsystems im Vergleich zur Befahrung des ungeschützten Bodens besser verstanden sowie mögliche Anwendungsbereiche für Praxisempfehlungen abgeleitet werden.

Wie soll es weitergehen?

Parallel zu den laufenden Auswertungen der bisherigen Versuchsergebnisse wurde mit der Entwicklung eines zumindest teilmechanisierten Arbeitsverfahrens zur Installation und Deinstallation des Bodenschutzsystems begonnen, da die bisher praktizierten Arbeitsabläufe ergonomisch und personell-organisatorisch betrachtet, im Regelbetrieb nicht leistbar sind. Darauf aufbauend sollen Arbeitszeitstudien und eine ökonomische Bewertung folgen. Schließlich soll durch eine Synopse und Abwägung von (boden-)ökologischen Auswirkungen und ökonomischen Aspekten eine Bewertung zum praxistauglichen Einsatz des Bodenschutzsystems in der Waldbewirtschaftung erfolgen. Das Ziel ist eine Best Management Practice für die Holzernte und übrige Betriebsarbeiten in der Waldwirtschaft auch bei ungünstigeren Standortbedingungen (z. B. bei hoher Bodenfeuchte) zu entwickeln.

Ingo Siebert, Raimund Schneider, Gebhard Schüler, Kinga Jánosi, Etienne Goller



Foto: I. Siebert

Abb. 8: Fahrspuren der Rückegasse nach Deinstallation des Bodenschutzsystems

Ingo Siebert (ingo.siebert@wald-rlp.de) ist Projektleiter in der Technischen Produktion von Landesforsten Rheinland-Pfalz. Dr. Raimund Schneider ist an der m Universität Trier Dozent für Bodenkunde, Prof. Dr. Gebhard Schüler ist bei den Landesforsten Rheinland-Pfalz zuständig für Waldmonitoring und Umweltvorsorge, Kinga Jánosi und Etienne Goller sind in der Verfahrensentwicklung am KWL tätig.