

# Bodenschutz bei den Bayerischen Staatsforsten





# Bodenschutz bei den Bayerischen Staatsforsten

Die Bayerischen Staatsforsten bekennen sich zu einer naturnahen Forstwirtschaft. Es gilt, die Natur zu bewahren, den nachwachsenden Rohstoff Holz bereitzustellen und die vielfältigen Funktionen des Waldes für die Gesellschaft dauerhaft – also nachhaltig – zu sichern.

Der Boden ist dabei die sprichwörtliche Grundlage unseres Wirtschaftens. Zum einen ist der Boden ein bedeutender Bestandteil des Ökosystems Wald. Zum anderen ist ein intakter Waldboden die elementare Voraussetzung für nachhaltiges Waldwachstum und damit unabdingbar für unseren unternehmerischen Erfolg. Folgerichtig ist es für die Bayerischen Staatsforsten ein geradezu existenzielles Anliegen, den Waldboden so gut wie irgend möglich zu schützen.

Dem steht die Erkenntnis gegenüber, dass die Holzernte ohne ein Mindestmaß an Befahrung nicht auskommt und dass Waldböden empfindlich gegenüber dem Befahren mit schweren Lasten sind. Die Bayerischen Staatsforsten haben daher eine Vielzahl an Maßnahmen zum Schutz des Waldbodens ergriffen. Mit der vorliegenden Broschüre möchten wir Sie darüber informieren.

Regensburg, im Juli 2010



Dr. Rudolf Freidhager  
Vorstandsvorsitzender



Reinhardt Neft  
Vorstand



Norbert Remler  
Bereichsleiter Holz

## Schutz des Waldbodens bei der Holzernte

Die aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse belegen, dass jedes Befahren Auswirkungen auf die Struktur der Waldböden hat. **Ein sehr entscheidender Faktor ist dabei die zum Zeitpunkt des Befahrens herrschende Bodenfeuchtigkeit.** Entstandene Schädigungen durch Verdichtung und Zerstörung des Porensystems sind im Waldboden allenfalls langfristig reversibel. Unter ungünstigen Verhältnissen werden über 80 Prozent der maximal möglichen Verdichtung bereits nach wenigen Überfahrten erreicht.

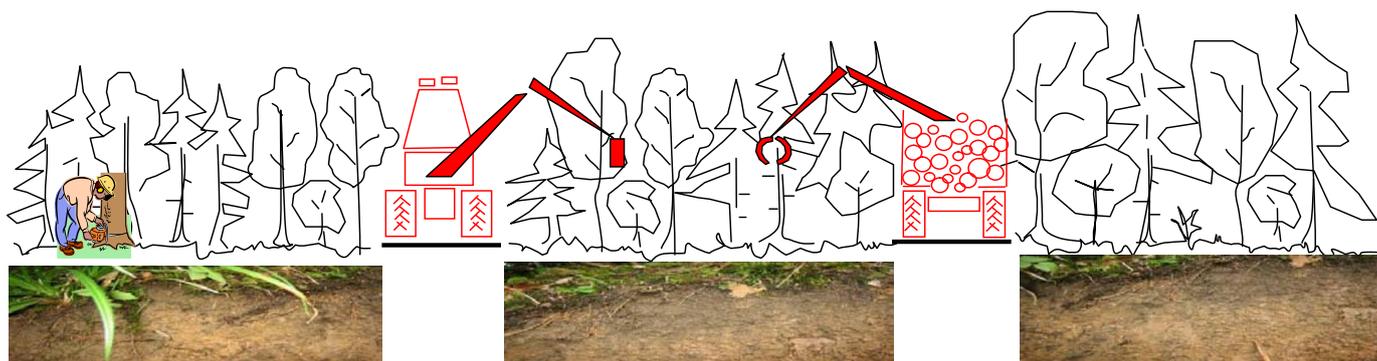
Der entscheidende biologische Nutzen des vernetzten Porenraumes wird damit beschädigt. Durch mehrfaches Befahren - auch bei günstiger Witterung -, wiederholt in Abständen zwischen 3 und 10 Jahren (z. B. Wiederkehr von Durchforstungsmaßnahmen), kann eine Regeneration des geschädigten Bodens nicht erwartet werden.

**Wichtigster Vorsorgegrundsatz ist daher die Begrenzung der befahrenen Fläche.**

Für die rationelle und gleichzeitig bestands- und bodenschonende Holzernte ist eine abgeschlossene Arbeitsvorbereitung und durchdachte Organisation unverzichtbare Voraussetzung.

**I. Nicht jedes Verfahren passt zu jedem Wald: Für den Maschineneinsatz wurde ein grobes Raster von vier Geländekategorien gebildet. Das optimale Holzernteverfahren wird nach den gegebenen Geländeerfordernissen ausgewählt.**

Definition der forsttechnischen Geländekategorien	Mengenanteil am Hiebsatz der BaySF	Bringungsverfahren
<b>Kategorie 1: Flach- und Hügelland</b>	65%	
Alle Flächen mit einer durchschnittlichen Neigung < 25%, die keine Blocküberlagerung aufweisen und keine Moor-, Auen- oder sonstige Nassböden sind		Selektive Holzernte motormanuell/maschinell und Bringung mit Seilschlepper/Forwarder auf Rückegassen
<b>Kategorie 2: Bergwald</b>	19%	
Alle Hänge mit einer Steigung von 25% bis 60%, die nicht im Flyschgebiet liegen; zudem alle Flächen mit starker Blocküberlagerung bis 60% Neigung		Selektive Holzernte motormanuell/maschinell, Beifällung oder Beiseilen und Bringung mit Seilschlepper/Forwarder auf Rückewegen
<b>Kategorie 3: Steilhang:</b>	6%	
Alle Flächen mit einer Steigung > 60% (nur Holzbodenflächen), zudem Flächen im Flyschgebiet mit Steigung > 25%		Selektive Holzernte motormanuell/maschinell und Bringung mit Seilkran
<b>Kategorie 4: Nassböden</b>	10%	
Alle Flächen mit Wasserhaushaltsstufe nass/feucht, einschließlich Moorböden		Einzelstammweise bis kleinflächige Entnahme und Bringung mit Forwardern auf Bogiebändern/Rückeraupen auf Rückegassen mit Knüppeldämmen (alternativ: Bringung mit Seilkran)



VORSORGEPRINZIP: *Das Verbot flächiger Befahrung ist der zentrale Grundsatz des vorsorgenden Bodenschutzes: Alle Fahrbewegungen in den Beständen dürfen nur auf Rückegassen oder Rückewegen erfolgen! Dadurch wird eine Größenordnung von mehr als 80 Prozent des Waldbodens von jeder Befahrung freigehalten.*

## II. Systematische Feinerschließung als Grundvoraussetzung einer schonenden Holzernte

Das eherne Gesetz, die Bestände nur auf Rückegassen und Rückewegen zu befahren, trägt dem Vorsorgeprinzip Rechnung. Folgerichtig ist die im regelmäßigen Betrieb zu bewirtschaftende Staatswaldfläche weitgehend systematisch erschlossen. Die Feinerschließung wird bestandesübergreifend geplant. Naturschutz-, Gelände- und Bestandesbesonderheiten, z. B. Dolinen, Findlinge, "Felshäuser", Felsrippen und -köpfe, Hangschutthalden, Quellen oder wertvolle Naturraritäten werden umgangen.

Bereits vorhandene Erschließungslinien werden übernommen, wenn sie in ein dauerhaft nutzbares Erschließungssystem für die Zukunft integriert werden können. Die weitere Benutzung der alten, außerhalb des aktuellen Erschließungssystems laufenden Fahrspuren ist dann wirksam zu verhindern (durch eindeutige Markierung der zu nutzenden Gasse, durch entsprechende Fällordnung, hilfsweise auch durch Sperrung mit Trassenbändern, Schlagabraum, Stämmen oder sonstigen Hindernissen wie Gräben oder Felsblöcken etc.). Die eindeutige Abgrenzung ist von entscheidender Bedeutung für den Durchsetzungserfolg der Bodenschutzvorgaben! Aufgrund der großen natürlichen Variabilität der Verhältnisse im Wald kann es keinen starr schematischen Abstand der Feinerschließungstrassen geben.

### Rückegassen im Flach- und Hügelland

Rückegassen sind Gassen durch den Bestand, die zur Aufnahme aller Fahrbewegungen eingelegt werden; Erdbauarbeiten finden i. d. R. nicht statt.

Rückegassen werden im Zuge der Fällung mit Schlagreisig armiert, um einen Grundbruch\* - auch unter ungünstigen Witterungsbedingungen - zu vermeiden.

Der Regelabstand für Rückegassen beträgt 30 m. Dadurch werden rund 85 % des Waldbodens nicht befahren. Unsere naturnahen Bestände weisen eine hohe Strukturvielfalt auf. Durch diese allgegenwärtige Mehrschichtigkeit verringert sich die Übersicht erheblich, so dass auch bei motormanueller Holzernte 30 m-Gassenabstände zur Einhaltung der notwendigen Fällordnung hilfreich sind. Daher ist es künftig wichtig, die Rückegassen dauerhaft zu markieren.

### Rückewege im Bergwald: Erdwege ohne Befestigung

Hänge zwischen 25 % und 60 % Hangneigung können mit unbefestigten Rückewegen erschlossen werden. In blocküberlagertem Gelände werden auch unterhalb der Neigungsgrenze Rückewege gebaut. Die Bauausführung erfolgt landschaftsverträglich mit speziell dafür ausgerüsteten Raupenbaggern. Daher kann der Rückewegeabstand noch weniger schematisch festgelegt werden als der Rückegassenabstand. Soweit es die Geländeverhältnisse zulassen, wird ein Abstand von 60 m angestrebt. Ist der Bau von Rückewegen nicht möglich, so kommen seilgestützte Bringungsverfahren zum Einsatz. Bei standfesten Hängen können auch seilgesicherte Hang-Forwarder eingesetzt werden, soweit keine Fahrspuren als Erosionsansätze verursacht werden.

\* **Definition Grundbruch:** Der Grundbruch wird durch Bodenfließen hervorgerufen (viskoplastische Deformation) und ist durch randliche Aufwölbungen des Mineralbodens beidseitig der Reifen (Fahrspuren) gekennzeichnet. Dabei verliert der Boden seine Bodenstruktur und die ökologischen Bodenfunktionen vollständig.

### Keine Feinerschließung im Steilhang

Die Holzernte im Steilhang (auch in nicht befahrbaren Nassböden oder in nicht durch Rückewege erschließbaren Bergwäldern) erfolgt mit Seilkrananlagen von Lkw - fähigen Waldwegen aus.

### Armierter Rückegassen auf Nassböden

Mineralische und organische Nassböden (ohne Moore) sind mitunter produktive Waldstandorte. Sie werden mit speziellen bodengebundenen Maschinen (z. B. System Sumpfbiber) beerntet, soweit es die Bodenverhältnisse erlauben. Die Ausnutzung von Frostperioden spielt hier eine wesentliche Rolle. Die Rückegassen werden neben der Armierung mit Kronen bei Bedarf durch stärkeres Holz befestigt. Ist das Befahren nicht möglich, kommen seilgestützte Bringungsverfahren zum Einsatz (s. Steilhang).

### III. Optimale Einsatzorganisation ist der zentrale Erfolgsfaktor für eine bestands- und bodenschonende Holzernte

Jede unserer Holzerntemaßnahmen erfolgt unter der Maxime: Schäden am Boden, am verbleibenden Bestand und an der Verjüngung sind zu vermeiden. Wir setzen dabei auf eine Kombination aus Eigenverantwortung unserer Beschäftigten vor Ort und verbindlichen Rahmenvorgaben.

Die Einsatzorganisation vor Ort wird von den bestens ausgebildeten und laufend weiter qualifizierten Mitarbeitern der Bayerischen Staatsforsten durchgeführt. Aufgrund der Vielseitigkeit der Wälder und Geländeformationen kombiniert mit wechselnden Witterungsbedingungen werden Empfehlungen für örtliche Lösungen im Einzelfall bewusst nicht gegeben.

Auch wenn wir von Einzelfallregelungen absehen, unterliegen alle unsere Holzerntemaßnahmen den verbindlichen Vorgaben unserer Holzernterichtlinie. Ohne das Gesetz des Örtlichen aus den Augen zu verlieren, steckt diese den Rahmen der Bewirtschaftung ab, in dem sich alle unsere forstlichen Fachleute im Staatswald bewegen. Die Holzernterichtlinie wurde nach den aktuellen Erkenntnissen zum Schutz des Waldbodens von Vertretern der Wissenschaft, den Forstunternehmern, der hausinternen ForsttechnikBaySF, den Forstlichen Bildungszentren und unseren Praktikern erstellt.

RÜCKEWEG IM GEBIRGE



SEILKRAN MOUNTY 4000



Im Hinblick auf Organisation, Firmenauswahl und technische Ausstattung der eingesetzten Maschinen setzen wir auf folgende Standards:

### Organisation

Erforderliche Elemente zur Durchführung einer vorbildlichen Holzerntemaßnahme sind:

- umfassende Arbeitseinweisung
- Einsatztagebuch
- Abnahmeprotokoll mit der Einsatzbewertung

### Firmenauswahl

Durch zutreffende Leistungsbeschreibungen der Verfahren werden bei der Auftragsvergabe die leistungsfähigen und zuverlässigen Firmen ermittelt, die mit moderner Forsttechnik optimale Arbeitsergebnisse erzielen können. Die Bayerischen Staatsforsten setzen ausschließlich qualitätsgeprüfte, d.h. zertifizierte Unternehmen ein. Jeder Einsatz wird auf seine Qualität bewertet. Dadurch werden die Standards von PEFC-Deutschland ([www.pefc.de](http://www.pefc.de)) erfüllt. Nur Forstunternehmer mit guten Beurteilungen werden bei künftigen Auftragsvergaben wieder berücksichtigt. Dieses Vorgehen hilft uns, den

Wald vorbildlich zu bewirtschaften und gemeinsam mit den Unternehmern den Bodenschutz weiter zu optimieren.

### Technische Ausstattung

Neben qualifizierten und motivierten Fahrerinnen und Fahrern ist es von großer Bedeutung, dass die Forstmaschinen mit moderner Technik ausgestattet sind.

- Alle Maschinen und Geräte müssen in einwandfreiem Zustand sein.
- Grundsätzlich kommen nur Maschinen mit biologisch schnell abbaubaren Hydraulikflüssigkeiten und Sägekettenhaftölen zum Einsatz.
- Beim Einsatz im Wald sind stets geeignete Bindemittel und Auffanggefäße in ausreichendem Umfang mitzuführen und im Schadensfall sachgerecht einzusetzen.

RÜCKZUG AUF ORGANISCHEM NASSBODEN MIT „KNÜPPELDAMM“



ÖL-UNFALL-SOFORTHILFESET





ACHT-RAD-FORWARDER



EINSATZ VON BOGIEBÄNDERN

#### IV. Der Grundbruch auf Erschließungslinien ist strikt zu vermeiden

Es ist erklärtes Ziel, Fahrbewegungen ausschließlich auf Erschließungslinien (Rückegassen und Rückewege) zu konzentrieren. Erschließungslinien werden dauerhaft markiert. Sie sollen auf lange Zeit in der Lage sein, notwendige Fahrbewegungen im Rahmen der Holzerte aufzunehmen. Unter diesem Aspekt gilt es, Grundbrüche konsequent zu vermeiden. Diesem Ziel tragen neben einer verantwortlichen Einsatzorganisation und der Berücksichtigung der kritischen Wassersättigung des Bodens vor allem technische Maßnahmen Rechnung:

##### Technische Standards

Die Gesamtmassen der eingesetzten Maschinen sind immer dem Einsatzbereich anzupassen. Reifendurchmesser und Reifenbreite sind möglichst hoch zu wählen. Ideal sind Niederquerschnitts-Breitreifen. Der Reifendruck ist nach Bedarf auf das von den Reifenherstellern angegebene Minimum mit einem Sicherheitszuschlag abzusenken. Darüber hinaus haben wir als erster Forstbetrieb in Deutschland uns und unseren Holzerteilpartnern verbindliche Vorgaben hinsichtlich der maximal zulässigen Radlast gegeben. Basis für diese Entscheidung bilden die Erkenntnisse der Wissenschaft, wonach Radlasten von mehr als fünf Tonnen das Risiko von Grundbrüchen stark erhöhen.

##### Bodenschutzeffekte durch technische Maßnahmen

Bodenschonende Einflussgrößen

- |                      |     |
|----------------------|-----|
| 1. Anzahl der Räder  | 50% |
| 2. Breite der Reifen | 15% |
| 3. Reifenfülldruck   | 35% |

QUELLE: LWF-MERKBLATT Nr. 22, APRIL 2007

Bei Forwardern und Schleppern mit Klemmbank werden die Radlasten zukünftig begrenzt, um die bodenschonenden Einflussgrößen Reifenfülldruck und Reifenbreite optimal auszunutzen zu können (s. Kasten „Bodenschutzeffekte“).

##### Wie kommen wir zu den Radlasten?

Forwarder Zuladung Tonnen (max.)	Gesamtmasse Tonnen (zulässig)	Anteil Hinterwagen	Radlast Tonnen (4 Räder)
8	20	65%	3,2
12	26	65%	4,2
14	30	65%	4,9
16	38	65%	6,2

Die Radlasten werden aufgrund der Herstellerangaben oder auf der Basis von Daten der KWF-Prüfungen nach einem festgelegten Schema bestimmt (s. Grafik). Dabei gelten Radlasten bis zu 4,0 t als optimal, Radlasten bis zu 4,5 t als weiterhin erwünscht, Radlasten von bis zu 4,9 t als übergangsweise noch einsetzbar und Radlasten ab 5,0 t als nicht mehr erwünscht. Derzeit werden im Staatswald überwiegend Forwarder mit Radlasten zwischen 4,0 und 4,9 t eingesetzt. Für die übergangsweise noch einsetzbaren und zukünftig nicht mehr erwünschten Radlasten gilt eine Übergangsfrist noch bis zum Jahr 2013.



STREET-RUBBERS



NICHTS UND NIEMAND BEWEGT SICH SPURLOS IM WALD

Bei hoher Bodenfeuchte hat sich die Ausstattung von Vorder- und Hinterwagen mit Bogiebändern bewährt. Die Bogiebänder erhöhen die Aufstandsfläche der Reifen auf nahezu das Doppelte und reduzieren so den Bodendruck. Dabei genügen „Traktionsbänder“ auf dem Vorderwagen und breitstegige Bänder auf dem Hinterwagen. Neue Entwicklungen auf diesem Sektor sind „Street-Rubber-Bänder“, die sich gerade in der Erprobungsphase befinden.

**Praxiserprobte Lösungen zur Behebung von Fahrspuren**  
Aufgrund unserer Maxime, rund 85 Prozent des Waldbodens vor Befahrung zu bewahren, wird eine praxisgerecht angelegte Feinerschließung auch nach Beschädigungen weiter benutzt werden.

Vorbeugende, ökologisch verträgliche Lösungen sind gleichzeitig auch ökonomisch sinnvoll, denn dadurch können aufwändige und teure Reparaturen an Rückegassen und Rückewegen vermieden werden! Deshalb ist es sinnvoll, den gleichen Boden weiterhin zu nutzen und ggf. auch für die weitere Benutzbarkeit zu stabilisieren. Eine einfache Lösung stellt dabei das Einbringen von Ast- und Kronenmaterial dar, auch wenn es antransportiert werden muss.

## Fazit und Ausblick

Verbindlich einzuhaltende Qualitätsstandards geben den Forstbetrieben der Bayerischen Staatsforsten den Handlungsrahmen vor.

Durch die Feinerschließung wird die Befahrung des Waldbodens begrenzt auf systematisch angelegte und gekennzeichnete Rückegassen oder Rückewege. Durch regelmäßige Abstände von rund 30 m im befahrbaren Gelände und mindestens 60 m bei Rückewegen liegt der Anteil der befahrenen Fläche bei weniger als 20 % der gesamten Waldbodenfläche. Diese Begrenzung der befahrenen Fläche ist, neben der forsttechnisch optimalen Ausstattung und einer witterungsabhängigen Einsatzplanung, wichtigster Vorsorgegrundsatz, um den Maschineneinsatz aus der Sicht des Bodenschutzes verträglich zu gestalten. Die Auswirkungen der Befahrung auf den Boden werden so minimiert. Das Bodenschutzkonzept der Bayerischen Staatsforsten geht damit über die geltenden Standards von PEFC Deutschland hinaus.

Es ist erklärtes Ziel, das erreichte Niveau beim Bodenschutz kontinuierlich zu verbessern. Unser Augenmerk liegt dabei insbesondere auf der Qualität des Einsatzmanagements. Gemeinsam mit unseren Partnerunternehmen wollen wir die eingesetzte Technik weiter verbessern und die Beteiligten optimal für ihre Aufgaben qualifizieren.

Der unternehmensinternen Qualitätssicherung im Wald kommt dabei eine steigende Bedeutung zu. So überprüft das Naturale Controlling der Bayerischen Staatsforsten systematisch die Einhaltung der Standards insbesondere hinsichtlich Erschließungssystematik, Rückegassenabstand, technische Befahrbarkeit und Markierung. Die anspruchsvolle Aufgabe, kundengerechte Holzlieferung mit einem wirkungsvollen Schutz des Bodens in Deckung zu bringen, fordert auch in Zukunft das volle Engagement aller Beteiligten.

# Goldene Regeln

## Goldene Regeln für den Harvester- Fahrer

1. Ordnungsgemäße Absicherung des Hiebes
2. Befahrung des Waldbodens nur auf Rückegassen und Rückewegen
3. Bestandesschonende Baumentnahme
4. Erstellen einer angemessenen Reisigmatratze auf der Rückegasse
5. Einsatz von Breitreifen oder Kettenlaufwerken mit mind. 600 mm Breite
6. Einsatz von schnell abbaubaren Hydraulik- und Schmierfluiden
7. Ölunfall-Nothilfe-Set für Leckagen ist auf der Maschine mitzuführen
8. Sicherheitsdatenblatt der Hydraulikfluide ist auf der Maschine mitzuführen
9. Einhalten der Regeln des Arbeitsschutzes
10. Regelmäßiges Kalibrieren der Vermessung
11. Technisch einwandfreier Zustand der Maschine

## Goldene Regeln für den Forwarder- Fahrer/ Rücker

1. Ordnungsgemäße Absicherung des Hiebes
2. Befahrung des Waldbodens nur auf Rückegassen und Rückewegen
3. Vermeiden von Schäden des Waldbodens und des verbleibenden Bestandes
4. Einsatz von Breitreifen mit grundsätzlich 700 mm Breite
5. Einsatz von schnell abbaubaren Hydraulik- und Schmierfluiden
6. Ölunfall-Nothilfe-Set für Leckagen ist auf der Maschine mitzuführen
7. Sicherheitsdatenblatt der Hydraulikfluide ist auf der Maschine mitzuführen
8. Einhalten der Regeln des Arbeitsschutzes
9. Verkehrssichere Lagerung des Holzes an der Forststraße
10. Reinigung der Forststraßen und Durchlässe vom Schlagabraum nach Beendigung der Arbeiten
11. Technisch einwandfreier Zustand der Maschine

**Bildnachweis**  
**alle Bilder und Graphiken:**  
Bayerische Staatsforsten

**1. Auflage**  
Juli 2010  
20.000 Stück

