

# FORSTTECHNISCHE INFORMATIONEN

Mitteilungsblatt des

„KURATORIUM FÜR WALDARBEIT UND FORSTTECHNIK“

1 Y 20866 E

30. Jahrgang

Nr. 9

September 1978

## Die verschiedenen Möglichkeiten der Schlagabraumbeseitigung

F. Regel

### Allgemeine Vorbemerkungen und Grundsätze

Beseitigen von Schlagabraum bzw. Räumen der Schlagflächen ist im allgemeinen eine Maßnahme der Kulturvorbereitung und daher in unmittelbarem Zusammenhang mit der Kulturbegründung, aber auch mit den danach folgenden Kulturpflege- und Waldschutzmaßnahmen zu sehen.

Grundsätzlich gilt:

1. Je größer der Reisanfall, desto erforderlicher wird seine Beseitigung.
2. Je intensiver die Flächenräumung, desto kostengünstiger sind Neukultur, Nachbesserung, Pflege und Waldschutzmaßnahmen an Kulturen durchzuführen.
3. Bei zunehmender Intensität der Flächenräumung steigen die Kosten überdurchschnittlich.
4. Je größer der Pflanzverband und je geringer die zu erwartenden Nachbesserungs-, Pflege- und Waldschutzarbeiten, desto extensiver kann die Flächenräumung durchgeführt werden.
5. Maschinelle Pflanzung erfordert im allgemeinen eine intensivere Flächenräumung.
6. Entscheidungskriterien sind nicht die Kosten der Einzelmaßnahme, sondern die Gesamtkosten bis zum Stadium der gesicherten Kultur.

Dies bedeutet, daß für jede Fläche die Intensität der Flächenräumung festgelegt werden muß.

Von wenigen Fällen abgesehen ist die Schlagabraumbeseitigung im reinen Handarbeitsverfahren wegen der geringen Leistung bei hohen (Lohn-)Kosten nicht mehr vertretbar (vgl. 2.2.2).

### 1. Maschinen und Geräte

Zum Zusammenschieben des Schlagabraumes eignen sich folgende z. Zt. auf dem Markt befindliche Maschinen und Geräte:

- 1.1 Forstschlepper über 65 PS mit Allradantrieb, Frontschwinde und Baasgabel.  
Kosten je Maschinenarbeitsstunde (MAS): 50,— DM bis 65,— DM (1977)
- 1.1.2 Forstspezialschlepper über 80 PS mit hydraulischem Frontschild (möglichst mit Räumzinken ausgestattet)  
Kosten je MAS: 70,— bis 90,— DM (1977)
- 1.2.2 Forstspezialschlepper über 100 PS (Zweiweg-Allradknickschlepper / Mehrzweckschlepper) mit dem Räumchild „Räumfix“  
Kosten je MAS: 80,— bis 100,— DM (1977)
- 1.3 Planirraupen über 60 PS mit Planierschild, besser noch mit schwerem Frontreisigreden (Trottrechen, Räumchild „Räumfix“)  
Kosten je MAS: 65,— bis 85,— DM (1977)
- 1.4 Laderaupen über 60 PS mit seitlich offener Ladeschaukel  
Kosten je MAS: 65,— bis 85,— DM (1977)



Abb. 1: Raupe mit Roderechen, die auch zum Reisigzusammenschieben eingesetzt werden kann.

Vor- und Nachteile der vorgenannten Maschinen und Geräte:

1. Forstschlepper mit Baasgabel und Laderaupen können wegen der größeren Hubhöhe höhere Reisighaufen bilden und zudem brennende Reisighaufen von oben beschicken. Bei zu starken Schleppern (über 80 PS) kann es leicht zu Beschädigungen an der Baasgabel kommen, da sich beim Anstoßen an ein Hindernis evtl. ein Zinken der Gabel verbiegt, ehe es der Schlepperfahrer merkt.

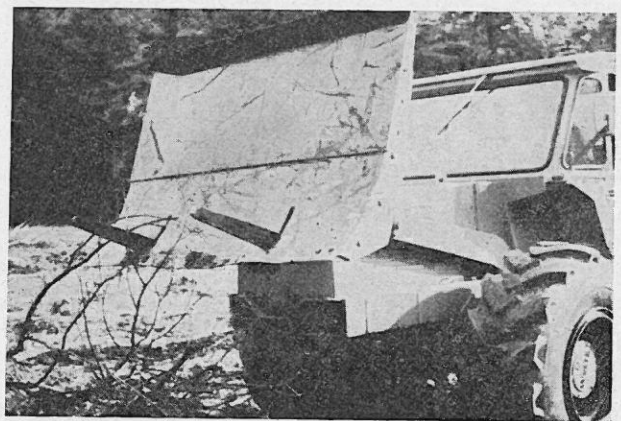


Abb. 2: Forstspezialschlepper (Welte Forstmann) mit Polterschild und Reisigzinken.

### INHALT :

REGEL, F.:

Die verschiedenen Möglichkeiten der Schlagabraumbeseitigung

KROHN, B.:

Der Räumfix-Einsatz

AUS DER ARBEIT DES FPA:

Anbauwinde S & R 511.2 R - 543

Seilzug FZ

Schlegelmulchgerät Willibald UFM 180

Räumgerät „Räumfix“ Kat. III

2. Forstschlepper mit Baasgabel sind in erster Linie für ebene Lagen und lehne Hänge gedacht und finden bei etwa 15 % Hangneigung ihre Einsatzgrenzen.
3. Forstspeziialschlepper mit „Räumfix“ (1.2.2) eignen sich sehr gut für Großflächen, können aber außerdem auch leicht umgesetzt werden. Mit diesem Gerät ist man in der Lage, die Reisiglast sowohl auf Wälle zusammenzuschieben, als auch aufgrund seiner Robustheit auf Haufen hinaufzuschieben.
4. Forstspeziialschlepper und Planiertrauben eignen sich wegen der geringen Hubhöhe für das Zusammenschieben auf Wälle.
5. Forstschlepper und Forstspeziialschlepper sind schneller und beweglicher, Laderauben und Planiertrauben dagegen für steilere Hänge besser geeignet.
6. Radschlepper kommen besonders bei kleineren verstreut liegenden Flächen in Frage, während Planier- und Laderauben nicht so leicht umgesetzt werden können, wegen ihrer größeren Leistung aber für Großflächen heranzuziehen sind.

Durchmesserstärke und Menge des Schlagabraumes sind für die Wahl der vorgenannten Maschinen bestimmend, wobei Gelände- und Bodenverhältnisse weitere entscheidende Kriterien darstellen.



Abb. 3: Forstspeziialschlepper mit Reisigrechen (eigene Konstruktion).

## 2. Verfahren

### 2.1 Keine Beseitigung des Schlagabraumes

Bei geringem Reisiganfall, der eine Handpflanzung zuläßt, weitem Pflanzverband und auf Standorten, die nur wenig Aufwand an Nachbesserung, Pflege und Schutzmaßnahmen erwarren lassen, sollte eine Flächenräumung unterbleiben.

### 2.2 Verfahren ohne gleichzeitiges oder nachfolgendes Verbrennen des Schlagabraumes

#### 2.2.1 Extensive Flächenräumung

Dieses Verfahren kommt in Frage bei ähnlichen Bedingungen wie unter 2.1. Vereinzelt wenige Zopfstücke bzw. Kronen oder Kronenteile sind evtl. mit Hilfe einer leichten EMS zu trennen und gelegentlich beiseite zu räumen. Dazu können auch Schlepper mit Baasgabel oder Seilzug verwendet werden.



Abb. 4: Kramer-Allrad mit „Räumfix“-Reisigrechen.

### 2.2.2 Streifenweises Räumen des Schlagabraumes

Dieses Verfahren empfiehlt sich nur, wenn der Abstand der Pflanzreihen mindestens 3 Meter beträgt und der Schlagabraum nicht massiert anfällt.

Für den späteren Einsatz von Pflanzmaschinen ist es unter Umständen ausreichend.

Der Schlagabraum wird erforderlichenfalls mit Hilfe einer leichten EMS durchgetrennt und von Hand oder mit Gabel in die Zwischenräume der künftigen Pflanzreihen abgelegt. Brauchbare Maschinen und Geräte stehen z. Zt. für die streifenweise Räumung bzw. Beseitigung des Schlagabraumes noch nicht zur Verfügung. Über die Eignung von Schlegelhächslern liegen noch keine ausreichenden Erfahrungen vor. Das streifenweise Räumen per Hand ist nur angebracht, wenn der erforderliche Zeitaufwand für Handarbeit unter 20 Stunden je ha liegt bzw. wenn die Gelände- und Bodenverhältnisse einen Maschineneinsatz nicht zulassen. Andernfalls ist das flächenweise Räumen mit Hilfe von Maschinen (Verfahren 2.2.3 und 2.3) insgesamt günstiger.



Abb. 5: Guldner G 50 mit Frontschwinge und vierzinkiger Baas-Reisiggabel.

### 2.2.3 Zusammenschieben auf Wälle oder Mahden

Dieses Verfahren empfiehlt sich bei größerem Anfall an Schlagabraum, wenn ein Verbrennen nicht ratsam erscheint und wenn die nachfolgende Pflanzung, die Kulturpflege- und Forstschutzmaßnahmen maschinell erfolgen sollen. In Abhängigkeit von der Flächengröße und von der Flächengestaltung wird der Schlagabraum entweder auf Längsmahden oder an den Rand der Fläche auf Wälle gebracht. Zur Vermeidung allzu großer unproduktiver Flächen muß der Schlagabraum möglichst dicht zusammengeschoben werden. Längere Wälle bzw. Mahden sind im Abstand von 50 bis 100 Metern durch Lücken zu unterbrechen.

#### 2.2.3.1 Zusammenschieben auf Längsmahden

Anwendung bei großen, insbesondere längsorientierten Flächen, auf denen die Schlagabraumlast nicht in einem Zuge an den Rand geschoben werden kann. Der Verlauf der Längsmahden muß dem Gelände, aber auch dem Arbeitsablauf der nachfolgenden Arbeiten angepaßt sein.

Abstand der Längsmahden untereinander ca. 50 Meter.

Zeitaufwand: In Abhängigkeit von den Verhältnissen und der eingesetzten Maschine 4 bis 10 Stunden je ha.

#### 2.2.3.2 Zusammenschieben auf Wälle an den Rand der Fläche

Anwendung auf kleineren Flächen. Der Reisigwall darf spätere Maßnahmen im Nachbarbestand nicht beeinträchtigen und



# FORSTTECHNISCHE INFORMATIONEN

Mitteilungsblatt des

„KURATORIUM FÜR WALDARBEIT UND FORSTTECHNIK“

1 Y 20866 E

30. Jahrgang

Nr. 9

September 1978

## Die verschiedenen Möglichkeiten der Schlagabraumbeseitigung

F. Regel

### Allgemeine Vorbemerkungen und Grundsätze

Beseitigen von Schlagabraum bzw. Räumen der Schlagflächen ist im allgemeinen eine Maßnahme der Kulturvorbereitung und daher in unmittelbarem Zusammenhang mit der Kulturbegründung, aber auch mit den danach folgenden Kulturpflege- und Waldschutzmaßnahmen zu sehen.

Grundsätzlich gilt:

1. Je größer der Reisanfall, desto erforderlicher wird seine Beseitigung.
2. Je intensiver die Flächenräumung, desto kostengünstiger sind Neukultur, Nachbesserung, Pflege und Waldschutzmaßnahmen an Kulturen durchzuführen.
3. Bei zunehmender Intensität der Flächenräumung steigen die Kosten überdurchschnittlich.
4. Je größer der Pflanzverband und je geringer die zu erwartenden Nachbesserungs-, Pflege- und Waldschutzarbeiten, desto extensiver kann die Flächenräumung durchgeführt werden.
5. Maschinelle Pflanzung erfordert im allgemeinen eine intensivere Flächenräumung.
6. Entscheidungskriterien sind nicht die Kosten der Einzelmaßnahme, sondern die Gesamtkosten bis zum Stadium der gesicherten Kultur.

Dies bedeutet, daß für jede Fläche die Intensität der Flächenräumung festgelegt werden muß.

Von wenigen Fällen abgesehen ist die Schlagabraumbeseitigung im reinen Handarbeitsverfahren wegen der geringen Leistung bei hohen (Lohn-)Kosten nicht mehr vertretbar (vgl. 2.2.2).

### 1. Maschinen und Geräte

Zum Zusammenschieben des Schlagabraumes eignen sich folgende z. Zt. auf dem Markt befindliche Maschinen und Geräte:

- 1.1 Forstschlepper über 65 PS mit Allradantrieb, Frontschwinde und Baasgabel.  
Kosten je Maschinenarbeitsstunde (MAS): 50,— DM bis 65,— DM (1977)
- 1.1.2 Forstspeziialschlepper über 80 PS mit hydraulischem Frontschild (möglichst mit Räumzinken ausgestattet)  
Kosten je MAS: 70,— bis 90,— DM (1977)
- 1.2.2 Forstspeziialschlepper über 100 PS (Zweiweg-Allradknickschlepper / Mehrzweckschlepper) mit dem Räumchild „Räumfix“  
Kosten je MAS: 80,— bis 100,— DM (1977)
- 1.3 Planieraupen über 60 PS mit Planierschild, besser noch mit schwerem Frontreisigrechen (Trottrechen, Räumchild „Räumfix“)  
Kosten je MAS: 65,— bis 85,— DM (1977)
- 1.4 Laderaupen über 60 PS mit seitlich offener Ladeschaufel  
Kosten je MAS: 65,— bis 85,— DM (1977)



Abb. 1: Raupe mit Roderechen, die auch zum Reiszuzusammenschieben eingesetzt werden kann.

Vor- und Nachteile der vorgenannten Maschinen und Geräte:

1. Forstschlepper mit Baasgabel und Laderaupen können wegen der größeren Hubhöhe höhere Reishaufen bilden und zudem brennende Reishaufen von oben beschicken. Bei zu starken Schleppern (über 80 PS) kann es leicht zu Beschädigungen an der Baasgabel kommen, da sich beim Anstoßen an ein Hindernis evtl. ein Zinken der Gabel verbiegt, ehe es der Schlepperfahrer merkt.

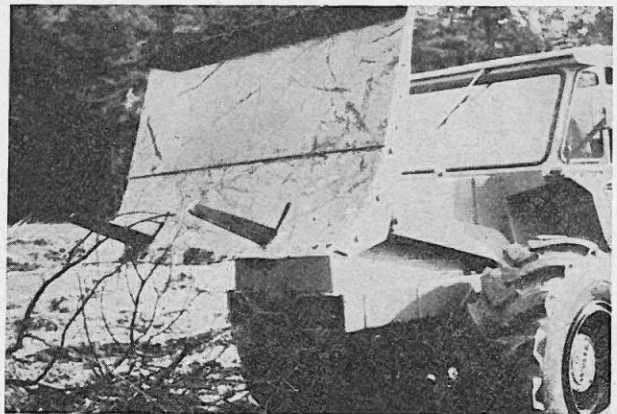


Abb. 2: Forstspeziialschlepper (Welte Forstmann) mit Polterschild und Reisigzinken.

### INHALT:

REGEL, F.:

Die verschiedenen Möglichkeiten der Schlagabraumbeseitigung

KROHN, B.:

Der Räumfix-Einsatz

AUS DER ARBEIT DES FPA:

Anbauwinde S & R 511.2 R - 543

Seilzug FZ

Schlegelmulchgerät Willibald UFM 180

Räumgerät „Räumfix“ Kat. III

2. Forstschlepper mit Baasgabel sind in erster Linie für ebene Lagen und lehnige Hänge gedacht und finden bei etwa 15 % Hangneigung ihre Einsatzgrenzen.
3. Forstspezialschlepper mit „Räumfix“ (1.2.2) eignen sich sehr gut für Großflächen, können aber außerdem auch leicht umgesetzt werden. Mit diesem Gerät ist man in der Lage, die Reisiglast sowohl auf Wälle zusammenzuschieben, als auch aufgrund seiner Robustheit auf Haufen hinaufzuschieben.
4. Forstspezialschlepper und Planiertrauben eignen sich wegen der geringen Hubhöhe für das Zusammenschieben auf Wälle.
5. Forstschlepper und Forstspezialschlepper sind schneller und beweglicher, Laderauben und Planiertrauben dagegen für steilere Hänge besser geeignet.
6. Radschlepper kommen besonders bei kleineren verstreut liegenden Flächen in Frage, während Planier- und Laderauben nicht so leicht umgesetzt werden können, wegen ihrer größeren Leistung aber für Großflächen heranzuziehen sind.

Durchmesserstärke und Menge des Schlagabraumes sind für die Wahl der vorgenannten Maschinen bestimmend, wobei Gelände- und Bodenverhältnisse weitere entscheidende Kriterien darstellen.



Abb. 3: Forstspezialschlepper mit Reisigrechen (eigene Konstruktion).

## 2. Verfahren

### 2.1 Keine Beseitigung des Schlagabraumes

Bei geringem Reisiganfall, der eine Handpflanzung zulässt, weitem Pflanzverband und auf Standorten, die nur wenig Aufwand an Nachbesserung, Pflege und Schutzmaßnahmen erwarten lassen, sollte eine Flächenräumung unterbleiben.

### 2.2 Verfahren ohne gleichzeitiges oder nachfolgendes Verbrennen des Schlagabraumes

#### 2.2.1 Extensive Flächenräumung

Dieses Verfahren kommt in Frage bei ähnlichen Bedingungen wie unter 2.1. Vereinzelt wenige Zopfstücke bzw. Kronen oder Kronenteile sind evtl. mit Hilfe einer leichten EMS zu trennen und gelegentlich beiseite zu räumen.

Dazu können auch Schlepper mit Baasgabel oder Seilzug verwendet werden.



Abb. 4: Kramer-Allrad mit „Räumfix“-Reisigrechen.

### 2.2.2 Streifenweises Räumen des Schlagabraumes

Dieses Verfahren empfiehlt sich nur, wenn der Abstand der Pflanzreihen mindestens 3 Meter beträgt und der Schlagabraum nicht massiert anfällt.

Für den späteren Einsatz von Pflanzmaschinen ist es unter Umständen ausreichend.

Der Schlagabraum wird erforderlichenfalls mit Hilfe einer leichten EMS durchgetrennt und von Hand oder mit Gabel in die Zwischenräume der künftigen Pflanzreihen abgelegt. Brauchbare Maschinen und Geräte stehen z. Zt. für die streifenweise Räumung bzw. Beseitigung des Schlagabraumes noch nicht zur Verfügung. Über die Eignung von Schlegelhäckslern liegen noch keine ausreichenden Erfahrungen vor.

Das streifenweise Räumen per Hand ist nur angebracht, wenn der erforderliche Zeitaufwand für Handarbeit unter 20 Stunden je ha liegt bzw. wenn die Gelände- und Bodenverhältnisse einen Maschineneinsatz nicht zulassen. Andernfalls ist das flächenweise Räumen mit Hilfe von Maschinen (Verfahren 2.2.3 und 2.3) insgesamt günstiger.



Abb. 5: Guldner G 50 mit Frontschwinde und vierzinkiger Baas-Reisigigabel.

### 2.2.3 Zusammenschieben auf Wälle oder Mahden

Dieses Verfahren empfiehlt sich bei größerem Anfall an Schlagabraum, wenn ein Verbrennen nicht ratsam erscheint und wenn die nachfolgende Pflanzung, die Kulturpflege- und Forstschutzmaßnahmen maschinell erfolgen sollen. In Abhängigkeit von der Flächengröße und von der Flächengestaltung wird der Schlagabraum entweder auf Längsmahden oder an den Rand der Fläche auf Wälle gebracht. Zur Vermeidung allzu großer unproduktiver Flächen muß der Schlagabraum möglichst dicht zusammengeschoben werden. Längere Wälle bzw. Mahden sind im Abstand von 50 bis 100 Metern durch Lücken zu unterbrechen.

#### 2.2.3.1 Zusammenschieben auf Längsmahden

Anwendung bei großen, insbesondere längsorientierten Flächen, auf denen die Schlagabraumlaster nicht in einem Zuge an den Rand geschoben werden kann. Der Verlauf der Längsmahden muß dem Gelände, aber auch dem Arbeitsablauf der nachfolgenden Arbeiten angepaßt sein.

Abstand der Längsmahden untereinander ca. 50 Meter.

Zeitaufwand: In Abhängigkeit von den Verhältnissen und der eingesetzten Maschine 4 bis 10 Stunden je ha.

#### 2.2.3.2 Zusammenschieben auf Wälle an den Rand der Fläche

Anwendung auf kleineren Flächen. Der Reisigwall darf spätere Maßnahmen im Nachbarbestand nicht beeinträchtigen und



darf forstästhetisch nicht störend wirken (nicht entlang von Wegen).

Zeitaufwand: wie unter 2.2.3.1 = 4 bis 10 Stunden je ha.



Abb. 6: Güldner G 50 beim Beschicken einer Feuerstelle. Das Reisig wird von oben auf die Glut gepackt.

### 2.3 Ganzflächiges Beseitigen des Schlagabraums bei gleichzeitigem bzw. nachfolgendem Verbrennen

- > Anwendung auf Flächen mit größerem Reisiganfall, auf denen ein Verbrennen ohne Gefahr möglich ist,
- > bei engen Pflanzverbänden,
- > in jedem Fall bei maschineller Bodenvorbereitung für Eichen- und Kiefernkulturen (in der Regel maschinelle Pflanzung)
- > und bei weitgehender Mechanisierung von Kulturpflege- und Forstschutzmaßnahmen.

Frisches Reisig ist nur schwierig und zeitaufwendig zu verbrennen (nur mit geringem Erfolg mit Sprühgerät und Flammzusatz). Wenn das Reisig jedoch 3–6 Monate auf der Fläche ausgetrocknet ist, läßt es sich ohne Schwierigkeiten auch bei Regen leicht verbrennen.

Das Reisig wird mit Hilfe von Maschinen zu Haufen zusammengeschoben und möglichst gleichzeitig oder aber auch zeitlich getrennt verbrannt.

Handarbeit, ausgenommen Hilfeleistungen beim Verbrennen, ist wegen der hohen Kosten in der Regel nicht vertretbar. 3–6 Feuerplätze pro ha genügen, um beim Zusammenschieben mit einer Maschine Leerlauffahrten auf der Fläche weitgehend zu vermeiden.

Gleichzeitiges Verbrennen hat den Vorzug, daß das Feuer laufend von oben beschickt werden kann (Maschinen mit größerer Hubhöhe sind besonders geeignet) und die Reisighaufen nicht hohlbrennen.

Ein zeitlich getrenntes Verbrennen des Reisigs kann aus organisatorischen Gründen durchaus sinnvoll sein, wenn z. B. trockene Bodenverhältnisse für ein Zusammenschieben des Reisigs ausgenutzt werden müssen und das Verbrennen aus Sicherheitsgründen bei regnerischem Wetter erfolgen muß. In diesem Falle ist auch für das Verbrennen des Reisigs die Anwesenheit eines Schleppers mit Baasgabel anzuraten.

Zeitbedarf: 4 bis 12 Stunden je ha, zusätzlich ggf. ein zweiter Mann, der mit EMS die längeren Äste und Kronen einkürzt (nicht unter 4–6 m), die Feuer anzündet und überwacht.

Sicherheitsvorkehrungen:

- > Bodenfräse bereithalten, um Wundstreifen um die Feuerstellen anzulegen.
- > Feuerlöscher für den Notfall.
- > Nicht bei großer Trockenheit verbrennen, besser beginnen des Regenwetter abwarten.



Abb. 7: Landwirtschaftlicher Schlepper über 70 PS mit dem „Nicolas“-Schlegelmulchergerät beim streifenweisen Zerkleinern von Schlagreisig.

Anschrift des Autors:

Forstdirektor Dr. F. Regel  
Forstamt, Riesengasse 13  
6840 Lampertheim

## Der Räumfix-Einsatz

B. Krohn

### 1.0 Allgemeines

Die Beseitigung des Reisiganfalls nach Abtrieben erfolgt i. d. R. durch Zusammenschieben des Materials auf Wälle. Für diese Arbeit setzt man Forstschlepper ein, deren Polterschild durch den Anbau mit mehreren Zinken zum Reisigrechen ausgebildet ist. Bei diesem Verfahren besteht die Notwendigkeit, festverankerte Hindernisse wie Stöcke oder Steinblöcke zu umfahren oder aber den Reisigrechen zur Überwindung des Hindernisses anzuheben. Durch das angehäuften Reisig vor dem Rechen sind die Sichtverhältnisse des Fahrers jedoch meist so eingeschränkt, daß Hindernisse nicht frühzeitig erkannt werden können und der Rechen hart gegen den Widerstand stößt.

Dies bedeutet praktisch, daß

- > nur mit geringen Fahrgeschwindigkeiten gearbeitet werden kann,

- > der Fahrer mit hoher Konzentration auf Hindernisse achten muß,
- > oft mit schleifender Kupplung gearbeitet wird und
- > Verletzungsgefahr für den Fahrer besteht, wenn er trotz Aufmerksamkeit hart gegen ein Hindernis stößt.

Diese Probleme führten zu der Entwicklung eines Reisig-Räumrechens, dessen Zinken mit Hilfe von Rollenlagerung und Federung tastend über den Boden geführt werden können, dem Räumfix. Von der Konstruktion eines Gerätes, dessen Zinken starren Hindernissen ausweichen können, versprach man sich eine Vermeidung des „Auflaufens“ auf Stöcken, großen Steinen usw. und erwartete, daß

- > sich höhere Flächenleistungen beim Räumen einstellen,
- > die Belastungen des Schleppers vermindert werden,

- > eine Abnahme der Anforderungen an den Fahrer erfolgt und
- > Stoß- und Schwingungbelastungen geringer werden.

Die bisherigen Einsätze mit dem Gerät zeigen, daß die Forderung nach höherer Flächenleistung erfüllt wird. Der Einsatz des recht aufwendigen Gerätes ist damit bei entsprechender Auslastung gerechtfertigt. Mit der Frage, ob die anderen Erwartungen ebenfalls erfüllt werden, beschäftigt sich der nachfolgende Beitrag.

## 2.0 Kriterien beim Einsatz

Im Vordergrund steht die Schlepperfrage. Dabei darf nicht ausschließlich die Belastung des Schleppers gesehen werden. Die Fragestellung ist vielmehr so zu erweitern, daß alle Anforderungen erfaßt werden, die das schwere Anbaugerät an den Schlepper stellt. In einem zweiten Punkt soll dann die Situation des Fahrers bei der Arbeit mit der Geräteeinheit beleuchtet werden.

## 2.1 Der Schlepper für den Räumfix-Einsatz

Wählt man einen Schlepper für den Räumfix-Einsatz aus, so muß man auf folgende Aspekte achten:

- > Die Schubkraftentwicklung des Schleppers mit angebaitem Gerät.
- > Die Kippgefährdung des Schleppers am Querhang.
- > Die Belastung des Schleppers durch das angebaute Gerät.

Um mit der Gerätekombination „Schlepper – Räumfix“ eine hohe Flächenleistung zu erzielen, muß eine gute Kraftübertragung von den Rädern des Trägerfahrzeugs auf den Boden gewährleistet werden. Aus diesem Grund ist ein hohes Eigengewicht des Schleppers von Vorteil und die Achslastverteilung sollte möglichst gleich sein, damit alle Räder gleiche Anteile für den Vortrieb leisten können. Beim Forstspezialschlepper ist zwar die Forderung nach hohem Eigengewicht i. d. R. erfüllt, das Verhältnis der Achslastverteilung ist für den Räumfix-Einsatz jedoch meist ungünstig. Die Vorderachse, als Achse mit der höheren Achslast, wird durch den Anbau des Räumgerätes noch zusätzlich belastet und die Hinterachslast wird weiter vermindert. Je besser also die Achslastverteilung des Schleppers für den Rückebetrieb ist, umso weniger eignet sich der Schlepper grundsätzlich für den Einsatz mit dem Räumfix. Wesentlichen Einfluß auf die Achslastverschiebung durch den Geräteanbau hat selbstverständlich das Gesamtgewicht des Schleppers, der Radstand und schließlich die Art des Geräteanbaus.

Betrachtet man die auf dem Markt befindlichen Forstspezialschlepper, so kann allerdings festgestellt werden, daß keiner dieser Schlepper der Leistungsklasse ab 80 PS ein so geringes Gewicht, so kurzen Radstand oder so ungünstige Anbaumöglichkeit zeigt, daß ein Einsatz des Räumfix mit diesem Schlepper unter dem Aspekt der Schubkraftentwicklung nicht infrage kommt.

Kritischer ist die Frage der Kippgefährdung zu sehen. Auch hier bringt der Forstspezialschlepper infolge seiner Bauart keineswegs ideale Voraussetzungen für den Räumfix-Einsatz mit. Es wirkt sich nachteilig aus, daß die große Anzahl der Forstspezialschlepper eine pendelnd aufgehängte Vorderachse haben. Die Kipplinien bilden in einem solchen Fall, wie es die Abbildung 1 zeigt, ein Dreieck, dessen Spitze von dem Pendelachspunkt gebildet wird. Der Schlepper kippt, wenn der Schwerpunkt aus der Mitte bis über eine der Kipplinien gewandert ist. Das bedeutet, daß der Abstand des Schwerpunktes zur Kipplinie ein Weiser für die Kippgefährdung ist. Beim

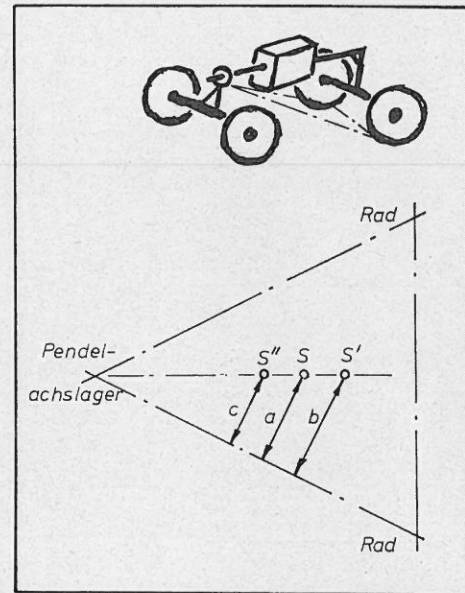


Abb. 1: Die Kippgefährdung des Schleppers mit Pendelachse bei Schwerpunktsverschiebung. Die Kipplinien, die durch die Radaufstandspunkte der Hinterräder und durch das Pendelachslager gehen, bilden ein Dreieck. Der senkrechte Abstand a, b, c zu den Kipplinien ist ein Maß für die Kippgefährdung; wobei großer Abstand für geringe Kippgefahr steht. Bei einer Schwerpunktsverschiebung nach hinten von S auf S' (Hecklast) verringert sich die Gefahr, bei einer Verschiebung nach vorn, von S auf S'' (Frontbelastung), wächst sie.

Rückebetrieb verschiebt sich infolge der Holzlast der Gesamtschwerpunkt nach hinten und der Abstand zu den seitlichen Kipplinien wird größer. Beim Einsatz des Räumfixgerätes ist genau die umgekehrte Tendenz zu beobachten. In welchem Maße mit einer Schwerpunktsverschiebung und damit mit einer höheren Kippgefährdung gerechnet werden muß, hängt selbstverständlich wieder stark von den technischen Daten des Schleppers ab. Die Nachrechnung von Einzelfällen hat hier gezeigt, daß Schlepper, die im Leerzustand Querhänge von 20 % gefahrlos befahren konnten, mit angebaitem Räumgerät nur noch auf Hängen mit 15 % mit gleicher Sicherheit eingesetzt werden dürfen.

Eine wichtige Ausnahme bei der oben beschriebenen Kippgefährdung bilden Schlepper, bei denen das angebaute Räumgerät mit der pendelnden Vorderachse verbunden ist. Bei dieser Konstruktion wird keine Verschiebung des Schwerpunktes des „Hinterwagens“ bewirkt.

Die hohen Belastungsspitzen, die bisher beim Auffahren auf feste Hindernisse entstanden, konnten durch die Konstruktion des Räumfix zwar weitgehend vermieden werden, man handelt sich aber infolge des hohen Eigengewichtes des Anbaugerätes andere Belastungen ein, die insbesondere im Hinblick auf die Stabilität der Aufhängung beachtet werden sollten. Während einer Reihe von Einsätzen wurden die Spannungen bzw. die Kräfte in den Frontpolterschwingen der Schlepper gemessen. Dabei konnte eindeutig festgestellt werden, daß die auftretenden Belastungen nicht von der Räumarbeit an sich abhängig waren. Entscheidend für die Kraftgrößen waren die Bodenunebenheiten und die Fahrgeschwindigkeit des Schleppers. Das schnelle Überfahren eines Hindernisses bewirkt ein rasches „Anheben“ des Frontanbaugerätes. Die Massenträgheit des schweren Räumfix macht sich dann als Kraft in der Frontpolterschwinge bemerkbar, und dabei waren Kräfte in der Größenordnung von 20 Mp bei angebaitem Gerät keine Seltenheit.



## 2.2 Die Belastung des Fahrers

Das im Abschnitt vorher Gesagte deutete schon an, daß die Anregungen beim Überfahren von Gelände Hindernissen während des Räumens wesentlich größer sein können als die Anregungen durch Stoßbelastungen in waagrechter Richtung über das Räumgerät. Messungen der Sitzbeschleunigung in allen 3 Richtungen, die vom Institut für forstliche Arbeitswissenschaft in Reinbek durchgeführt wurden, bestätigen dies. Die Beschleunigungen in senkrechter Richtung liegen wesentlich höher als die beiden anderen Komponenten (längs und quer) und bestimmten damit die Belastung bzw. den Komfort. Beide Versionen (Räumfix und starres Schild) liegen ähnlich schlecht, nach ISO-Vorschrift sollen nur maximal 4 Stunden je Schicht mit dem Gerät gearbeitet werden (ansonsten Gefahr von Gesundheitsschäden). Das Verfahren mit Räumfix schneidet sogar noch etwas ungünstiger ab, was sich aus der höheren Fahrgeschwindigkeit und der dadurch bedingten höheren Anregung erklären läßt (siehe Abb. 2). Der Einsatz des Gerätes

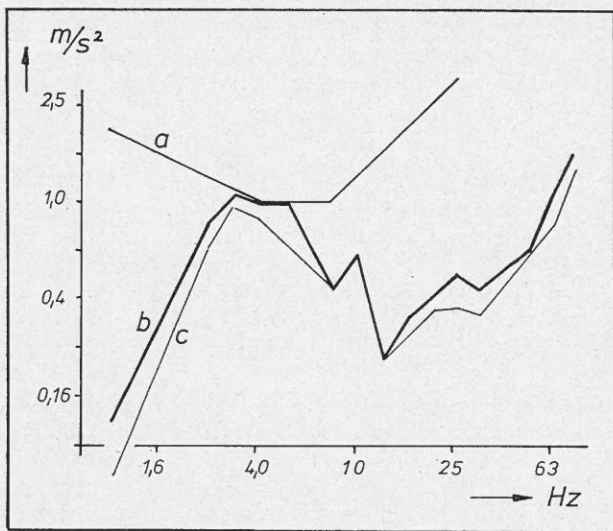


Abb. 2: Die Sitzbeschleunigung beim Räumen. Das Diagramm zeigt die aufgetretenen Beschleunigungen der vertikalen Richtung über der Frequenz. Die Belastungen in den anderen Richtungen (quer und längs) ist geringer.

- a Grenzkurve nach ISO für vierstündige Arbeit
- b Belastung bei Räumfixeinsatz
- c Belastung beim Einsatz eines starren Räumrechnens

Räumfix wirkt sich aber im Hinblick auf folgende Punkte positiv aus:

- > die Anforderung an die Konzentration des Fahrers bei der Arbeit wird gemindert
- > die beim starren Schild vereinzelt auftretenden harten Stöße, bei denen es zu Verletzungen des Fahrers kommen kann, werden praktisch ausgeschlossen.

## 3.0 Zusammenfassung

Durch den Einsatz des Forsträumgerätes Räumfix zusammen mit einem geeigneten Trägerfahrzeug können beim Räumen von Abtriebsflächen festverankerte Hindernisse überfahren werden, ohne daß die Fahrgeschwindigkeit zurückgenommen werden muß. Dadurch wird ein rascherer Arbeitsfortschritt (gegenüber den Verfahren mit starren Rechnen) erzielt. Die Konzentration des Fahrers ist nicht so stark wie bei anderen Verfahren gefordert, die Räumqualität wird besser, der Boden wird geschont und die Maschine hinsichtlich der Kupplungsarbeit entlastet. Über die dynamische Belastung des Schleppers entscheidet im wesentlichen die Anbauart des Gerätes. Ein kurzer Abstand zwischen Vorderachse und Räumgerät ist in jedem Fall anzustreben.

Ideal eignet sich der Zweiwegeschlepper als Trägerfahrzeug, da hier der Geräteanbau auf ausgeglichenen Achslasten abgestimmt werden kann. Ansonsten ist auf möglichst hohes Eigengewicht des Schleppers und großen Radstand Wert zu legen. Die beim Forstspezialschlepper zu erwartende höhere Gefährdung am Querhang muß in jedem Fall beachtet werden. Gegengewichte an der Hinterachse oder das Aufziehen von Zwillingsreifen hinten sind nur Notbehelf.

Der Einsatz des Gerätes ist vom Trägerfahrzeug, von der Geländeausformung und dem Bodenzustand abhängig.

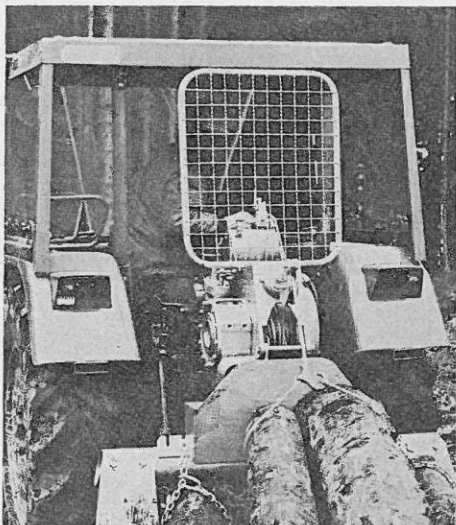
Um kostengünstig zu arbeiten, sollten jährlich mit dem Gerät mindestens 80 bis 100 ha geräumt werden, das bedeutet im Regelfall überregionalen Einsatz. Bei den zu erwartenden Leistungen tritt gegenüber anderen Verfahren eine Verringerung des Kostensatzes pro ha ein, so daß sich der Einsatz trotz der relativ hohen Investitionskosten für das Räumfix lohnt.

Anschrift des Autors:

Dipl.-Ing. B. Krohn  
KWF — Mechan. techn. Abt.  
Spremlbergerstraße 1  
6114 Groß-Uumstadt

# Aus der Arbeit des FPA

## Anbauwinde S & R 511.2 R - 543



### 1.0 Kennzeichnung

Eintrommelwinde mit 40 kN Nennzugkraft zum Anbau an landwirtschaftliche Schlepper.

Hersteller: Fa. Schlang und Reichert, 8952 Marktoberrdorf

### 1.1 Bauweise

Mechanischer Antrieb über Zapfwelle und Schneckengetriebe.

Windeneigener, unabhängiger Hydrauliksteuerkreis

Rahmen mit Prallblech

2 Stützbeine

2 Behälter für Windenzubehör

Schutzgitter

Seileinlauf über Pendelrolle

### 1.2 Technische Daten

Nennzugkraft 40 kN

maximale Zugkraft auf der untersten Lage 60 kN

mittlere Seilgeschwindigkeit bei Zapfwellennormdrehzahl (540 min<sup>-1</sup>) = 0,6 m/s

Gesamtmasse 340 kg

Trommeldurchmesser	234 mm
Trommelbreite	125 mm
Seileinlaufhöhe min.	1040 mm, max. 1760 mm
Seildurchmesser	11 mm
Seillänge	50 m

## 2.0 Alternativen

Anbauwinden folgender Fabrikate:

HSM, Huber, Igland, Norse, Ritter oder Schwedenforst Scholz

## 3.0 Einsatzbereich

- > Lastenbildung an der Rückegasse in Verbindung mit gering motorisiertem landwirtschaftlichem Schlepper (ab 30 PS).
- > Seilen und Rücken von schwachem bis mittelstarkem Holz in Verbindung mit leistungsstarkem landwirtschaftlichem Allradsschlepper

## 3.1 Vorteile

- > robuste, störunanfällige Winde
- > geringer Wartungs- und Reparaturaufwand

- > einfacher Anbau der Winde
- > einfache Handhabung
- > Funkfernsteuerung möglich

## 3.2 Anforderungen an den Tragschlepper

Beim Rückebetrieb wird im Normalfall die Lastgröße durch Vorderachsentslastung (Verlust der Lenkfähigkeit) begrenzt. Bei der Schlepperauswahl muß deshalb auf Radstand, Vorderachsgewicht und möglichen Frontgewichtsanbau geachtet werden.

## 4.0 Anschaffungspreis

einschließlich 50 m, 11 mm Seil und 3 Chokerseilen  
DM 7.800,— incl. MwSt. (Herstellerausgabe v. Okt. 1977)

## 5.0 Prüfung

FPA - abgeschlossen am 12. 4. 1978

Die Unfallschutzprüfung durch die Prüfstelle des BLB war am 9. 6. 1978 noch nicht mit Erfolg abgeschlossen (FPA-Anerkennung erst nach positivem Abschluß dieser Prüfung).

## Seilzug FZ



## 1.0 Kennzeichnung

Der Seilzug FZ ist ein einfacher, handbetätigter, offener Seilzug zum Ziehen und Spannen. Ein kontinuierliches Nachlassen des gespannten Seiles ist praktisch nicht möglich.

## 1.1 Bauweise

- > Basisschiene aus Flachstahl
- > eine Halte- und eine Zugklemme
- > Zughebel (Rohr) ausschiebbar
- > Verankerungsschloß mit Sicherheitsstift (zum Lösen des gespannten Seiles)
- > Zubehör: Verankerungseinrichtung (Nylon-Stropps)  
Umlenkrolle  
Fällhaken

## 1.2 Technische Daten

Seildurchmesser	10 mm
max. Zugkraft (bei 60 kp Handkraft)	ca. 1200 kp
Gesamtlänge	548 mm

## Gewicht

Seilzug	11,6 kg
Seilzug + 20 m Seil und Verankerung	21,0 kg
Nylon-Stropps	
Länge	3 m
Bruchlast	9 Mp
Drahtseil	
Bruchlast	5800 kp

## 2.0 Alternativen

Greifzug TU 8 / TU 16  
Greifzug Tirfor T 7  
Greifzug Jockey  
Seilzug Comet  
Fällwinde Bebeco  
Zuggerät Autotraktor

## 3.0 Einsatzbereich

- > Zufallbringen von Bäumen
- > Abziehen oder Abdrehen von aufgehängten Bäumen
- > Wegziehen vom Stock
- > Wenden liegender Stämme

Der Einsatz des Seilzuges hängt grundsätzlich von der Ausrüstung und der Organisation des jeweiligen Betriebes ab. Überall dort, wo ein Rückefahrzeug schnell verfügbar ist, wird kein Seilzug zur Anwendung kommen.

## 3.1 Vorteile

- > Einfaches robustes Gerät
- > leichte Verankerung
- > Zeitaufwand zum Hochanbinden der Bäume wird durch Fällhaken geringer (beachte Nachteil unter 3.2)

## 3.2 Nachteile

- > Nachlassen des Seiles nur mit großem zeitlichen Aufwand möglich (wird praktisch nie durchgeführt)
- > Einlegen des Seiles in die Klemmböden ist relativ schwierig (insbesondere bei niedrigen Temperaturen). Beim Umziehen mehrerer Bäume von einem Standort aus muß für jeden Baum Seil erneut eingelegt werden



- > bei schwachen und bei starken Stämmen hat der Fällhaken keinen sicheren Sitz (Unfallgefahr!)

4.0 Anschaffungspreis (Angabe der Fa. Forstschutz KG vom Mai 1977, incl. MWSt.)

Seilzug	DM 358,—
Drahtseil 20 lang	DM 155,—
Fällhaken (einfach)	DM 65,—

### Schlegelmulchgerät Willibald UFM 180



#### 1.0 Kennzeichnung

Anbaugerät an Schlepper mit einer Zapfwellenleistung von mindestens 74 kW (100 PS) und einer eng gestuften Superkriechganggruppe zur Zerkleinerung von Nadel- und Laubholz.

Hersteller: Fa. Willibald, 7771 Frickingen 2

#### 1.1 Bauweise

- > Profilstahlrahmen mit Aufnahmen für Schlepperdreipunktbau nach DIN 9674 Kategorie III
- > Umdrückgabel, einstellbar
- > Antrieb über Zapfwelle, Winkelgetriebe und Keilriementrieb
- > Schlegelrotor mit 36 frei drehbaren Schlegeln
- > hydraulischer Oberlenker

#### 1.2 Technische Daten

Gesamtmasse	1250 kg
Gesamtbreite	2250 mm
Arbeitsbreite	1800 mm
Gesamtlänge mit Umdrückgabel	2380 mm
Gesamthöhe mit Umdrückgabel	1930 mm
Zapfwellendrehzahl	1000 min <sup>-1</sup>
Rotordrehzahl	1750 min <sup>-1</sup>

#### 2.0 Alternativen

Schlegelmulchgerät Nicolas D 150 mit 1660 mm Arbeitsbreite (s. FTI 10/76)  
Schlegelmulchgerät der Firma Rousseau mit 2100 mm Arbeitsbreite

#### 3.0 Einsatzbereich

- > Reihenentnahme in eng begründeten Nadelholzjungbeständen
- > Bestandesaufschließung
- > Beseitigung unerwünschter Aufwüchse

Nylon-Stropp	DM 80,—
Umlenkrolle	DM 219,—

#### 5.0 Prüfung

FPA — abgeschlossen am 12. 4. 1978  
(Die Anerkennung wird nach positivem Abschluß der Unfallschutzprüfung vergeben.)  
Das Ergebnis der Unfallschutzprüfung durch die Prüfstelle lag am 4. 10. 1977 noch nicht vor.

- > Offenhaltung von Flächen mit Holzaufwuchs
- > Bearbeitung von Wind- und Schneebruchflächen

#### Einsatzgrenzen

- > Nadelholz: bis mittlerer BHD 8 cm, einzelne Vorwüchse bis BHD 15 cm
- > Laubholz: bis mittlerer BHD 6–7 cm, einzelne Vorwüchse bis BHD 12 cm

#### 3.1 Vorteile

- > vergleichsweise geringer Leistungsbedarf durch speziell ausgeformte Schlegel
- > gute Zerkleinerung
- > einstellbare Umdrückgabel
- > Gerätebreite überdeckt die Spur des Schleppers

#### 3.2 Nachteile

- > geringe Standfestigkeit der Schlegel (hohe Bruchgefahr, insbesondere in steinigem Gelände)
- > schwieriger Schlegelwechsel bei verzogenen Wellen
- > Einsatz zur Schlagabraumbeseitigung ist mit hohem Verschleiß, unbefriedigender Leistung und hohen Kosten verbunden
- > hohe Belastung des Schleppers

#### 3.3 Anforderungen an den Tragschlepper

- > enge Staffelung der Fahrgeschwindigkeit im Bereich von 600 m/h bis 1,5 km/h
- > ideal ist eine stufenlose Geschwindigkeitsregelung, die sich dem Schnittwiderstand anpaßt
- > hohe Leistung bei Zapfwellennormdrehzahl
- > Zweiwegeschlepper
- > hohe Wendigkeit
- > isolierte Fahrerkabine

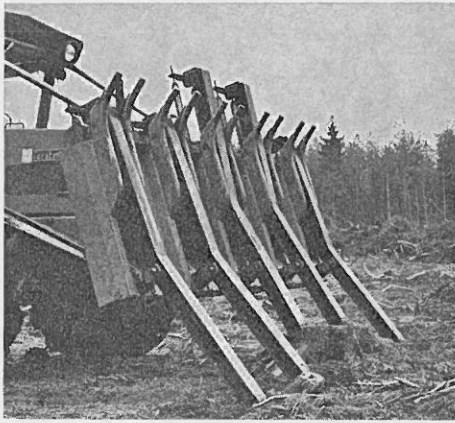
#### 4.0 Anschaffungspreis

Gerät mit Umdrückgabel, Gelenkwelle und hydraulischem Oberlenker incl. MwSt. DM 21.800,— (Herstellerangabe vom Februar 1978)

#### 5.0 Prüfung

FPA — abgeschlossen am 12. 4. 1978  
Die Unfallschutzprüfung durch die Prüfstelle des BLB war am 9. 6. 1978 noch nicht mit Erfolg abgeschlossen (FPA-Anerkennung erst nach positivem Abschluß dieser Prüfung).

## Räumgerät „Räumfix“ Kat. III



### 1.0 Kennzeichnung

Anbaugerät für schwere Allradschlepper zum Zusammenschieben von Reisig auf Wälle.

Hersteller: Firma Wahlers, 2139 Lauenbrück

### 1.1 Bauweise

Massives Schild

In Rollen gelagerte, von Zugfedern gehaltene Zinken

Zusätzliche Pufferung durch Gummielemente

Dreipunktanbau nach DIN 9674 Kat. II oder Anbau nach gegebenen Verhältnissen

### 1.2 Technische Daten

Gesamtmasse 650 kg

Arbeitsbreite 2500 mm

4 Zinken (auf Wunsch 5 Zinken)

### 2.0 Alternativen

Starre Räumzinken an Frontpolterschild eines Forstspezialschleppers

Landwirtschaftlicher Schlepper mit Baas-Gabel

Raupe mit starrem Rechen

### 3.0 Einsatzbereich

> Räumung von Abtriebsflächen im überregionalen Einsatz

> Auslastung von 80 bis 100 ha/Jahr für kostengünstigen Einsatz notwendig

#### Einsatzgrenzen

stark vom Trägerfahrzeug abhängig (Schubkraftentwicklung, Geländegängigkeit, Kippgefährdung am Querhang, Aushubhöhe des Gerätes)

Einsatz scheidet aus bei:

- > Windwurfflächen mit sehr hohen Stöcken oder aufgeworfenen Wurzeltellern
- > Hanglagen über 35 %
- > nasse anmoorige Böden

### 3.1 Vorteile

- > Leistungssteigerung gegenüber starrem Rechen von 25 bis 35 %
- > bessere Räumqualität  
Bodenkontakt der Zinken bleibt beim Überfahren von Hindernissen erhalten  
Querbewegungen des Geräts beim einseitigen Überfahren von Geländehindernissen werden durch die federnd gelagerten Zinken ausgeglichen
- > geringere Anforderung an die Konzentration des Fahrers beim Räumen
- > weniger Kupplungsarbeit
- > einfaches, robustes Gerät
- > geringer Wartungsaufwand

### 3.2 Nachteile

- > hohes Gewicht (evtl. ungünstige Auswirkung auf Achslastverteilung, Bodendruck und Seitenstabilität beachten!)
- > hohe Belastung der Geräteaufhängung

### 3.3 Angaben aus der Praxis

- > lange, gerade Bahnen schieben (bei Kurvenfahrt Deformation der äußeren Zinken)
- > Reisig im frischen Zustand räumen (durch „Beseneffekt“ besonders gute Räumqualität)
- > die Schlagordnung beeinflusst die Räumleistung, das Reisig sollte stets quer erfaßt werden können
- > tägliche Wartung notwendig, Abschmieren der Rollager und Nachziehen der Befestigungsschrauben an den Lagern
- > Laub- und Nadelholzabtriebe können bei gleicher Aufbereitungsgrenze gleich gut geräumt werden

### 4.0 Anschaffungspreis

DM 14.500,— ohne MwSt. (Herstellerangabe v. 13. 6. 78)

### 5.0 Prüfung

FPA – abgeschlossen am 12. 4. 1978

Die Unfallschutzprüfung durch die Prüfstelle des BLB wurde am 15. 11. 1977 mit Erfolg abgeschlossen.

## Berichtigung

zu FTI 6/78 „Tagung des KWF Arbeitsausschusses Herbizide“

Krenite haben derzeit keine Wasserschutzauflage.

Im 2. Absatz der Seite 43 muß es daher heißen: „Von den forstlich viel verwendeten Herbiziden haben Dichlobenil,

2,4,5-T und Krenite Halbwertszeiten von einer bis wenigen Wochen und die **beiden erstgenannten** eine Wasserschutzauflage („Nicht in Wasserschutzzone II“).“

Herausgeber: Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) e. V.

Schriftleitung: Dr. Dietrich Rehschuh Sprembergerstraße 1, 6114 Groß Umstadt, Telefon (06078) 2017-19 - Forsttechnische Informationen Verlag: Fritz Nauth Erben u. Philipp Nauth Erben, Bonifaziusplatz 3, 6500 Mainz 1, Tel. 06131/62905 - Druck: Gebr. Nauth GmbH, 6500 Mainz 1, Tel. 06131/62905  
Erscheinungsweise: monatlich - Bezugspreis jährlich einschl. Versand und 6% MwSt. 31,— DM. Zahlung wird im Voraus erbeten auf Konto „Fritz und Philipp Nauth“ Nr. 20.032 Sparkasse Mainz oder Postscheckkonto Ludwigshafen Nr. 78626-679 - Kündigungen bis 1. XI. Jed. Jahres - Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages. Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Mainz - Anschrift des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik e. V.: Sprembergerstraße 1, 6114 Groß Umstadt