

Statement

zum Einsatz und zur System - Anwendung des Raupenforwarders

FM 4060 der Firma STF GmbH, Herisau, Schweiz

Was ist ein "Raupenforwarder" ?

Dies sind Fahrzeuge zur Holzbringung im Gelände, deren Antrieb ausschließlich über Raupenbänder erfolgt. Zu unterscheiden hiervon sind klassische Forwarder, die gelegentlich zur Verbesserung von Traktion und Bodendruck Gleisketten über Boogieachsen montieren, aber normalerweise mit Bereifung fahren.

Der Raupenforwarder FM 4060 wurde kompromisslos für einen absolut bodenschonenden Einsatz in professionellem Rahmen entwickelt. Dieses Fahrzeug ist fähig, auch unter schwierigsten Bedingungen effizient, zuverlässig und langlebig zu arbeiten.

Dies soll ermöglichen, Transportarbeiten im Forstbereich auf eine Art und Weise auszuführen, dass nach kurzer Zeit bereits keine Fahrspuren mehr erkennbar sind und keine Bodenschäden auftreten. Der Platzbedarf ist durch die geringe Breite und durch die Wendigkeit so klein, dass keine erkennbaren Rückegassen angelegt werden müssen. Dies erlaubt, den Wald in seinem natürlichen Bestandesgefüge zu bewirtschaften und der fatalen Tendenz zur Plantagenbildung und zu Bodenschäden auf den Rückegassen entgegenzuwirken.

Dies ist nur zu erreichen, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt werden können:

-Geringes Gesamtgewicht auf großer Auflage

Die notwendige Auflage auf dem Boden kann nur mit Raupenbändern erreicht werden. Der Boden ist ein lebender Organismus, und die Oberfläche kann wie eine Haut betrachtet werden, die eine gewisse elastische Verformung auf weichem Untergrund zulässt. Sobald diese obere Schicht reißt, sind Bodenschäden unvermeidbar. Dies bedeutet, dass Gewichte ab einer bestimmten Größe nicht mehr durch größere Auflage kompensiert werden können und eine Selbstbeschränkung notwendig wird, die auch auf weichen Böden ein schadensfreies Arbeiten ermöglicht. Das Gesamtgewicht des FM 4060 ist ein durch Versuch ermitteltes Maximum, das nicht mehr ohne negative Folgen gesteigert werden kann. Vermeidung von Wurzelschäden durch Bruch beim Befahren führt zu weniger Fäulnis und Holzschäden durch Infektionen. Schwere und breite Maschinen verursachen dies nicht nur durch unmittelbare Beschädigung der Bäume, sondern auch durch die Beschädigung der Wurzeln bei Vorbeifahrt.

-Schadensfreie Lenkung der notwendigen Raupen

Die Größe der Bodenaufgabe geht mit der Forderung nach einer schadensfreien Lenkung einher. Dies kann nicht mit Kettenlenkung durch unterschiedliche Geschwindigkeiten erreicht werden, weil dabei der Boden in der Regel beschädigt und aufgerissen wird. Der FM 4060 lenkt deswegen über eine Rahmen - Knicklenkung, die die Kräfteinwirkung auf den Boden wirksam minimiert. Dabei müssen allerdings die Raupenbänder über den Boden gleiten können - auch das geht nur bei sehr geringen Bodendrücken und flachen Profilen, was wiederum die Forderung der Beschränkung des Gesamtgewichts beinhaltet.

-Sicherstellung der größtmöglichen tatsächlichen Kontaktfläche der Raupen

Damit die Raupen ihre Wirkung über großflächige Verteilung des Maschinengewichts und Übertragung von Antriebs - Scherkräften auch beim Einsatz in unebenem Gelände erreichen können, sind konstruktive Maßnahmen notwendig. Nahezu alle rahmngelenkten Forwarder Konstruktionen verwenden hierzu ein Knickgelenk, das Bewegungen zwischen Vorder- und Hinterwagen um die Längsachse und die Querachse zulässt. Beim FM 4060 wurde der Aufwand nicht gescheut, zusätzlich ein Gelenk für die Vertikalachse vorzusehen. Mit anderen Worten: Normalerweise verdrehen sich Vorder- und Hinterwagen gegeneinander und können nach rechts und links lenken. Der FM 4060 kann zwischen Vorder- und Hinterwagen einen "Katzenbuckel" machen.

Dies ist nicht Selbstzweck, sondern gestattet auch beim Durchfahren von Gräben und dem Überwinden von Böschungen den Raupen nahezu vollständig auf dem Boden aufzuliegen - nur so erfüllen die Raupen ihren Zweck und sorgen ständig für geringen Bodendruck. Deswegen auch kann der FM 4060 Gräben und Böschungen überwinden, die Großmaschinen und erst recht Kleinfahrzeuge vor unlösbare Aufgaben stellen. Unterstützt wird dies durch Triple - Boogieachsen ("Boogies am Boogie") am Hinterwagen und vier Boogieachsen am Vorderwagen. Eine extrem aufwändige Konstruktion, um eine größtmögliche Kontaktfläche der Raupen und die Bodenfreundlichkeit sicherzustellen. Aber nur so kann Leistung und schadensfreies Fahren erreicht werden. Kein anderes Fahrzeug am Markt kann dergleichen vorweisen - bei erprobter Stabilität. Alle Schwenk- und Drehlager des Fahrwerkes sind wartungsfrei gelagert, damit Lebensdauer und Betriebskosten stimmen.

-Geringe Breite

Die Breite der Maschine ist wichtig für den Einsatz. Wenn die notwendige Durchfahrtsbreite den natürlichen Abstand der Bäume im Bestand übersteigt, wird die Anlage einer sogenannten Rückegasse notwendig. Dies zu vermeiden ist nicht nur für den optischen Eindruck wichtig (kein Plantagen - Eindruck durch schematische Fahrlinien), sondern hat auch unmittelbare Auswirkungen auf die Qualität, die Stabilität und Quantität des verbleibenden Bestandes. Entlang der Rückegassen entwickeln die Bäume eine einseitige starke Beastung sowie spannrückigen Wuchs. Die Folge sind Qualitätseinbußen und Instabilität bei Nassschnee und damit Bruch. Breite Rückegassen erhöhen die Windanfälligkeit (genau genommen die "Rauheit" des Bestandes), und für die Rückegasse entnommene qualitativ gute Bäume werden zu einem Zeitpunkt genutzt, der infolge fehlendem Durchmesser nur geringwertige Nutzung und geringe Erlöse zulässt.

Der FM 4060 ist mit einer Gesamtbreite von nur 1,78 m deutlich unterhalb der kritischen Größe, und die Fahrwerk - Auslegung und Anordnung der Rungen verhindert starke Pendelbewegungen und Ausschläge der transportierten Last. Die Wendigkeit durch die Rahmen - Knicklenkung und gute Spurführung von Vorder- und Hinterwagen gestattet leichtes Umfahren von Hindernissen und Kurvenfahrten. Folge:

- Keine erkennbaren Rückegassen
- keine Holzbodenverluste durch partiellen Kahlschlag (4 m breite Rückegassen bei 20 m Gassenabstand laut Zertifizierung entsprechen 20 % Flächenverlust)
- keine Schäden an den Randbäumen
- keine Qualitätsverluste.

-Leistungsfähiger Kran

Auch eine kleine und leichte Maschine muss in der Lage sein, einen leistungsfähigen Kran zu tragen. Der Kran ist für eine effiziente und schnelle Arbeit und somit eine hohe Leistung entscheidend - sehr viel mehr als eine hohe Gesamt - Transportlast. Bei Untersuchung der Zeit - Anteile von Leerfahrt, Lastfahrt, Lastbildung, Abladen und Sortieren stellt sich regelmäßig heraus, dass der Anteil der

Lastfahrt an der Gesamtleistung selten höher als 10 - 15 % ist. Nur in dieser geringen Zeit kann der Vorteil der höheren Transportlast einer Großmaschine genutzt werden. An der übrigen Leistung hat der Kran entscheidenden Anteil. Hubleistung, Geschwindigkeit und Reichweite müssen für die zu erledigenden Arbeiten optimiert werden - beim FM 4060 ideal gelöst.:

-Durchmesser bis zu 50cm bei 5 m Holzlängen können problemlos und schnell bewegt werden.

-Die schnelllaufende Kran - Abstützung gestattet rasches und präzises Handling bei minimaler Schwingung der Maschine - auch bei geringem Gesamtgewicht !

-Die stabile Basis gestattet die Verwendung eines für diese Maschinengröße erstaunlich leistungsfähigen Kranes.

-Die Hydraulikanlage ist außerordentlich leistungsfähig und entspricht professionellen Ansprüchen

-Traktionskontrolle der Raupenbänder

Bei Lastfahrt, besonders bei Transporten von Lasten bergauf, kommt der Kontrolle der Traktion der Raupenbänder eine besondere Bedeutung zu. Schlupf führt zu Bodenschäden - vor allem an Stellen mit häufigen Überfahrten (in der Praxis nicht immer vermeidbar) sehr schnell an den Folgen erkennbar.

Dazu kommt, dass Vorder- und Hinterwagen durch die Entlastung der hangauf befindlichen Seite unterschiedlich große Antriebskräfte übertragen können. Auch hierbei setzt der FM 4060 Maßstäbe:

-Das aufwändige hydrostatische Antriebssystem gestattet ohne Zutun des Fahrers ein Drittel der Gesamtleistung ohne Verluste auf die höher belastete Einheit der Maschine zu übertragen, also wahlweise Vorder- oder Hinterwagen stärker anzutreiben.

-Wahlweise Nutzung eines Differentials zwischen rechter und linker Seite

-Lange Auflage der Raupen führt zu hoher Haltekraft bei geringer Scherbelastung durch Vielzahl der Ketten - Stege, das heißt auch bei schlechten Bodenverhältnissen praktisch kein Schlupf.

-Umweltfreundliches Hydraulikölsystem

Beim FM 4060 wurde bewusst der Hydraulikölkreis für den Fahrtrieb und die Arbeitsseite vollständig getrennt. Außerdem wurde hoher Wert auf eine besonders effiziente Filterung und Kühlung des Öles und auch der Motorflüssigkeiten über unabhängig voneinander arbeitende Kühlsysteme gelegt. Das hat positive Folgen für die Umwelt und auch die Betriebskosten:

-Längere Standzeiten der Öfüllungen - weniger Wechsel.

-Längere Lebensdauer der Pumpen und Motoren - langer Nutzungszeitraum von kalkulierten 18.000 Betriebsstunden.

-Etwaige Leckagen im Bereich der Pumpen, Motoren und Fahrventile werden durch die geschlossene Wanne aufgefangen und können nicht in die Umwelt gelangen.

-Verwendung des besten biologisch abbaubaren Hydrauliköles ("Panolin") ist für den FM 4060 selbstverständlich.

-Geringer Treibstoffverbrauch

Infolge der hohen Effizienz des Gesamtsystems kommt der FM 4060 mit erstaunlich wenig Treibstoff aus. Per vollem Arbeitstag werden in der Regel nicht mehr als 40 ltr. Diesel benötigt (dies ist nahezu nichts im Vergleich zu Großmaschinen), bei Leistungen die gewöhnlich zwischen 80 bis 100 rm am Tag liegen.

Alle diese Bedingungen werden durch den FM 4060 der Firma STF GmbH vollständig erfüllt !

Für die Forstwirtschaft bedeutet dies, dass waldbauliche Ziele nicht technischen Zwängen untergeordnet werden müssen.

-Die vergleichsweise kleine Maschine gestattet wirtschaftliches Arbeiten auch bei geringen Schlaggrößen

-Kein Zwang zu großflächigem Wirtschaften, naturnahe Waldwirtschaft wird möglich

-Keine Bodenschäden

-Kein Zwang zu schematischen und breiten Gassen, keine Plantagen

-Problemlos arbeiten auch bei schwierigen Bodenverhältnissen

-Weiter Einsatzbereich am Hang

-Schmale Hangwege können genutzt werden, ohne hohe, weithin sichtbare und erosionsgefährdete Böschungen

-Exzellente und wirtschaftliche Ergebnisse bei Zusammenarbeit mit motormanuellem Einschlag, vorliefern durch Pferde oder raupenbasierte Kleinwinden (zum Beispiel System Firma martin-alther.ch)

Im Prinzip kann natürlich der Einschlag auch mit einem sogenannten Harvester durchgeführt werden. Voraussetzung sind allerdings in den Abmessungen passende Maschinen, die selbst keine breiten Rückegassen benötigen. Dabei muss aber der Versuchung widerstanden werden, die Wirtschaftlichkeit der Maschine durch zu hohe Entnahmen zu fördern. Dies ist aber offensichtlich schwierig und viel zu oft werden waldbauliche Aspekte dabei kurzfristigem Gewinnstreben untergeordnet. Mit allen schon benannten Folgen für Stabilität, Qualität und Nachhaltigkeit in allen Bereichen.

Ein weiterer, aber keinesfalls unwichtiger Aspekt ist die hohe Akzeptanz der waldfreundlichen und bodenschonenden Maschine beim erholungssuchenden Waldbesucher. Der erkennt nämlich auch als Laie, dass Schäden nicht zu sehen sind. Außerdem ist der FM 4060 sehr leise und bereits auf geringe Distanz nicht mehr zu hören.

Nicht sinnvoll ist es, erst mit einer ("billigeren") Großmaschine tiefe Spurrillen in die Rückewege zu fahren, und dann wenn die Großmaschine aufgeben muss zu erwarten, die Probleme mit einer Kleinmaschine lösen zu können. Auch eine sogenannte "Instandsetzung" der zerstörten Rückegassen (das heißt planieren mit Bagger) beseitigt die Schäden nicht. Wurzeln und Bodengefüge brauchen viele Jahre, um sich zu regenerieren.

Auch für einen FM 4060 gibt es Grenzen der Befahrbarkeit, die zur zeitweisen Arbeitseinstellung zwingen. In der Regel wird dies durch extreme und ungünstige Wetterbedingungen verursacht, und der Fahrer ist in der Verantwortung dieses zu erkennen. Aber dies ist im Vergleich zu Rad- und

Großmaschinen sehr selten. Wenig wetterbedingte Ausfallzeiten bedeuten im Umkehrschluss eine höhere Wirtschaftlichkeit und Planungssicherheit.

Natürlich geht es immer auch um die Kosten und ums liebe Geld...

Reden wir auch davon unbefangen:

Erfahrungsgemäß liegen die Kosten für den transportierten (oder wie der Forstmann sagt gerücktem) Raummeter Holz ca. 2,00 € höher als beim Einsatz von Großmaschinen. Das bedeutet bei einer Entnahme von vielleicht 50 m³ per Hektar in einer Durchforstung ein Mehraufwand von vordergründig 100,00 €. Aber:

- Wie viel kann durch nicht verursachte Boden - Schäden (und dem damit verbundenen Erhalt der Wüchsigkeit der Bestände) eingespart werden ?
- Wie viel kann durch fehlende Schäden und nicht entwertete Randbäume an den Rückegassen gespart werden ?
- Wie viele Risiken (und damit wirtschaftliche Verluste) können durch fehlende Notwendigkeit von breiten Gassen vermieden werden ?
- Wie viele Schäden an Waldstraßen und Gräben (verursacht durch aus dem Bestand ausfahrende Großmaschinen, besonders am Hang) vermieden und die Kosten eingespart werden ?

Sehr viel mehr als 100,00 € per Hektar, jedenfalls. Bei standardisierter (und zertifizierter) Vorgehensweise in einer Durchforstung entstehen bei 20 m Rückegassenabstand 500 laufende Meter Fahrlinien. Wenn per 100 laufende Meter die Entwertung von nur einem Festmeter Stammholz mit einem Wert von 80,00 € angenommen wird, beträgt der Gesamtverlust bereits 400,00 € und entsprechend 300,00 € mehr als bei der Bringung mit einer bodenfreundlichen Kleinmaschine wie dem FM 4060.

Dies bedeutet: Der Einsatz eines FM 4060 spart Geld !

Und die Annahme der Entwertung von lediglich einem Festmeter Holz per 100 laufenden Metern Rückegasse ist sehr blauäugig und naiv, wie eine Begehung von Einschlagsorten überall in Europa unmittelbar lehrt. Von den anderen verursachten Schäden gar nicht zu reden...

Das heißt, es werden viel zu viele Verluste im Wald versteckt und in die Zukunft verschoben, weil die Bewirtschaftungsmaßnahmen die bekannten gravierenden Schäden beim Einsatz von Großmaschinen wissentlich in Kauf nehmen.

Diese Schäden sind aber real, keine Fiktion. Lediglich nicht erfasst und bewertet, aber vorhanden !

Genau genommen, werden diese durch die nächsten Generationen (also unsere Kinder) durch die dann in der Erfolgsrechnung auftretenden Verluste bezahlt werden. Das ist ganz sicher kein nachhaltiges Denken, sondern ausnehmend egoistisch. No Future - Schäden spielen keine Rolle ...?? Wer so denkt, kann nicht behaupten seine Kinder zu lieben - er betreibt Raubbau !

Autor: Arion Fichte Tel.+49 38379 289474
Datum: 04.09.2017

Swiss Tracked Forwarder GmbH
Schützenstraße 9
CH - 9100 Herisau
Schweiz

Tel. +41 77 410 08 81
homepage www.stf-gmbh.ch
e.mail info@stf-gmbh.ch

Technische Daten FM 4060

Antriebsmotor VM Turbo-Diesel mit Common Rail System
Leistung 55 kW/75 PS bei 2.600 rpm
Drehmoment 310 Nm bei 1.100 rpm
Kühlung flüssigkeitsgekühlt
Homologation EC97/68 Stufe 3B

Fahrtrieb hydrostatisch, 3 Fahrstufen
Lenkung Rahmenknicklenkung
Höchstgeschwindigkeit 12 km/h
Raupen 4, alle angetrieben, in allen Fahrstufen
Raupenbreite ca. 500 mm
Auflagenlänge Raup. rechn. 1490 mm
Bodendruck leer rechn. ca. 0,20 kg/cm²
Bodendruck bel. rechn. ca. 0,35 kg/cm²

Abmessung Breite Vorderwagen ca. 1,78 m
Hinterwagen ca. 1,78 m
Länge ca. 7,38 m
Höhe ca. 2,54 m

Gewicht leer ca. 5.500 kg, ausstattungsabhängig
Gewicht max. ca. 10.500 kg
Zuladung ca. 5.000 kg, ausstattungsabhängig