

Rodungsfräsen zur Rückumwandlung von Schnellwuchsplantagen?

Von Dirk Landgraf; Lutz Böcker und D. Wüstenhagen

Aus Holz lässt sich auf mehrfache Weise Energie erzeugen. Kurzumtriebsplantagen auf stillgelegten landwirtschaftlichen Flächen anzulegen, erscheint daher sinnvoll. Doch die Landwirte sind skeptisch, vor allem aufgrund juristischer und politischer Unsicherheiten. Und was ist, wenn die Flächen wieder für landwirtschaftliche Zwecke genutzt werden sollen und dafür die Wurzelstöcke und Wurzeln entfernt werden müssen? Wir haben, um den letzten Punkt zu klären, eine der am Markt verfügbaren Maschinen getestet.



Abb. 1: Rodungsfräse FAE, SSM-225 an einem Fendt Vario 926; Einsatz im Tagebau Jämschwalde

Bedingt durch die Endlichkeit fossiler Rohstoffe zogen deren Preise in letzter Zeit sehr stark an. Auf der Suche nach Alternativen rückte der nachwachsende Rohstoff Holz verstärkt in den Mittelpunkt des Interesses. Bezogen auf die Biomasse anderer Pflanzen besticht Holz durch die

höchste Energiedichte pro Flächeneinheit. Dies führte dazu, dass Holz nicht nur zur energetischen (Wärmelieferant) und traditionellen stofflichen Nutzung (Baustoff, Zelluloseherstellung) genutzt wurde. Interessant wurde zudem die Möglichkeit, neben der Wärmegewinnung durch Vergasung auch elektrische Energie herzustellen. Des Weiteren wird an der Möglichkeit gearbeitet, aus Holz Designerkraftstoffe, d.h. BTL-Kraftstoffe (Biomass to liquid) der ersten und zweiten Generation herzustellen. Hinzu kommt die in letzter Zeit so oft beschworene klimaneutrale Nutzung dieses Rohstoffes. Somit ist es nicht verwunderlich, dass Holz eine nicht vorhergesehene Renaissance erfuhr.

Es setzt sich zunehmend die Erkenntnis durch, dass der Bedarf an Holz nicht aus dem Wald abgedeckt werden kann [1, 3].

Auf der anderen Seite wurden noch 2008 ca. 1 Mio ha landwirtschaftliche Fläche subventioniert stillgelegt. Da die Stilllegungspflicht weggefallen ist, wird diese Fläche zunehmend geringer. Eine Anlage von Kurzumtriebsplantagen (KUP) auf landwirtschaftlichen Stilllegungsflächen erscheint daher durchaus als sinnvolle Alternative.

Dennoch sind viele Landwirte sehr zurückhaltend und skeptisch. Neben juristischen und politischen Unsicherheiten schrecken sie neben den hohen Anlagekosten auch noch andere, ungeklärte Fragen. Eine davon ist die Rückumwandlung einer mit schnell wachsenden Baumarten bestockten Fläche zur konventionellen ackerbaulichen Nutzung. Wir wollten daher eine der am Markt verfügbaren Maschinen prüfen, ob damit die Wurzeln einschließlich der Stöcke in ausreichender Tiefe so zerkleinert werden können, dass im Anschluss eine landwirtschaftliche Kultur eingebracht werden kann.

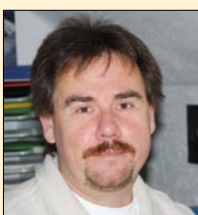
Versuchsfläche und Versuchsaufbau

Im Bereich des Tagebaues Jämschwalde des Lausitzer Braunkohlereviere wurde 1996 auf vorwiegend schwach schluffigen Kippsanden durch die BTU Cottbus, Lehrstuhl für Bodenschutz und Rekultivierung, eine Versuchsfläche angelegt, um die Übertragbarkeit einer agroforstlichen Landnutzungsform auf mitteleuropäische Klima- und Bodenverhältnisse zu prüfen. Auf diesen so genannten Alley-Cropping-Flächen wurde die übliche landwirtschaftliche Nutzfläche durch Streifen mit verschiedenen Baumarten unterbrochen. Ein besonderes Interesse galt neben der landwirtschaftlichen Nutzung von Kippenstandorten auch der nachhaltigen Produktion energetisch verwertbaren Holzes [4].

Diese Versuchsfläche wurde im Frühjahr 2006 aufgegeben und stand somit

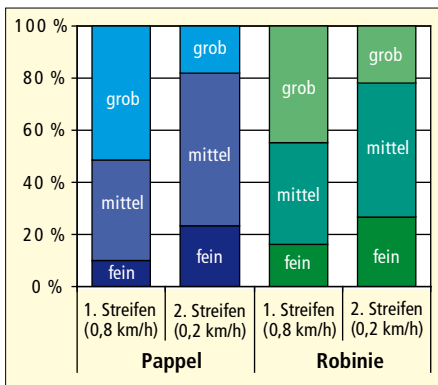
Die Rodungsfräse FAE, SSM-225 wurde von der Firma FAE-Deutschland Lorenz, Groß Kreutz und die Versuchsflächen von der Firma Vattenfall Europe Mining AG bereitgestellt, die auch die Untersuchung unterstützte.

Dr. D. Landgraf ist Geschäftsführer bei der P & P Dienstleistungs-GmbH & Co. KG in Eitelborn. Dr. L. Böcker ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Forschungsinstitut für Bergbaufolgeland-schaften in Finsterwalde. D. Wüstenhagen arbeitet bei der Vattenfall Europe Mining AG in Cottbus.



Dirk Landgraf

d.landgraf@energieholzanlagen.de



▲ **Abb. 2:** Prozentualer Anteil der Größenklassen der Wurzelrückstände der Pappel (links) und Robinie (rechts) vom ersten und zweiten Streifen nach Bearbeitung mit der Bodenfräse FAE, SSM-225

► **Abb. 3:** Separierte Größenklassen der holzartigen Phytomasse bei Robinie mit niedrigerer Geschwindigkeit (0,2 km/h)



nach Absprache mit der Vattenfall Europe Mining AG für Untersuchungen zur Rekultivierung der baumbestockten Bereiche mit Rodungsfräsen zur Verfügung.

Technik

Zum Einsatz kam die schleppergezogene Anbaurodungsfräse SSM-225 der Firma FAE. Sie wird als Anbaugerät (Dreipunktaufhängung) durch eine Zapfwelle angetrieben. Die erforderliche Antriebskraft beträgt 190 kW; bei dem Versuch wurde sie an einen Fendt Vario 926 angebaut. Die Arbeitsbreite beträgt 2,25 m, die Arbeitstiefe 0,40 m. Der Rotationsdurchmesser misst 50 cm und ist mit 78 bis 100 Hauptwerkzeugen bestückt. Die Umlaufgeschwindigkeit der Hauptwerkzeuge wird vom Hersteller mit 13,7 m/s angegeben (Abb. 1).

Untersuchungsparameter

Zur Bewertung der Maschine wurden folgende Parameter erhoben:

- Arbeitsgeschwindigkeit,
- realisierte Arbeitstiefe,
- Größe und Masse des Fräsgutes; Flächenleistung.

Arbeitsgeschwindigkeit

Bei gleicher Umdrehungszahl des Rotationskörpers (13,7 m/s) wurden die Arbeitsgeschwindigkeiten der Zugmaschine auf 0,8 km/h und 0,2 km/h ausgerichtet. Daraus ergaben sich rein rechnerische Flächenleistungen von 0,18 ha/h bzw. 0,04 ha/h. Somit werden für die Rekultivierung von einem Hektar bei der höheren Arbeitsgeschwindigkeit ca. 5,6 h und bei der niedrigen ca.

22 h benötigt. Die selbst durchgeführten Zeitstudien ergaben bei der höheren Geschwindigkeit völlige Übereinstimmung zur theoretischen Flächenleistung. In der zweiten Untersuchungsvariante ergab sich ein tatsächlicher Zeitaufwand von lediglich 13,4 h/ha.

Arbeitstiefe

Durch die Fräse wurden Streifen von ca. 2,30 m bearbeitet. Die Anlage von zwei Bodengruben quer zur Bearbeitungsrichtung ergab, dass der Boden überwiegend bis zu einer Tiefe von 25 bis 40 cm bearbeitet wurde.

Größe und Masse des Fräsgutes

Zur Bestimmung der Wurzelmasse und des Zerkleinerungsgrades wurden von einem Bearbeitungstreifen (0,8 km/h) bei den Pappel- und Robinienparzellen je zwei 1 m² große und bis zur Fräsohle reichende Bodenkörper ausgesiebt. In einem zweiten Streifen (0,2 km/h) betrug die Anzahl der Proben je drei pro Baumart. Die ausgesiebten Wurzeln, einschließlich Wurzelstöcken, wurden nach drei Größenklassen (Abb. 3) sortiert:

- Größenklasse fein (F): Länge < 10 cm,
- Größenklasse mittel (M): Länge 10 bis 30 cm,
- Größenklasse grob (G): Länge > 30 cm.

Die Bestimmung der Trockensubstanz erfolgte bei 105 °C. Bei einer Arbeitsgeschwindigkeit von 0,8 km/h wurde bei der Pappel eine Gesamtbiomasse (atro) von 636 g/m², bezogen auf die durchschnittliche Arbeitstiefe von 35 cm, festgestellt. Mit über 50 % konnte dabei die Biomasse der Größenklasse Grob zugeordnet werden. Mit 20 % nahmen Biomassestücke zwischen 10 und 30 cm (Größenklasse Mittel) den zweit-

größten Anteil ein. Die Biomasseanteil < 10 cm erreichten nicht einmal 10 % (Abb. 2). Mit einer Herabsenkung der Arbeitsgeschwindigkeit konnte der prozentuale Anteil der feinen und mittleren Größenklasse auf insgesamt mehr als 80 % vergrößert werden (Abb. 2).

Mit einer durchschnittlichen Biomasse von 933 g/m², bezogen auf die durchschnittliche Arbeitstiefe von 35 cm, konnten bei der Robinie deutlich höhere Biomassen festgestellt werden als bei der Pappel. Auch bei dieser Baumart konnte durch eine Verlangsamung der Arbeitsgeschwindigkeit der prozentuale Anteil der Biomasse bis 30 cm (Fein + Mittel) von ca. 57 auf fast 80 (Abb. 2) erhöht werden.

Ausblick

Mit der Rodungsfräse SSM-225 der Firma FAE ist schon heute eine Technik auf dem Markt, die etablierte Kurzumtriebsplantagen in eine konventionelle ackerbauliche Nutzung überführen kann. Allerdings sollte die Arbeitsgeschwindigkeit im Sinne einer zuverlässigen Zerkleinerung der Stöcke und Wurzeln sehr niedrig gehalten werden, was die Arbeitskosten dieser Technik (in einer Größenordnung von 800 bis 1 000 € je ha) nicht unbedeutend in die Höhe treibt. Über eine mögliche Nutzung dieser holzartigen Biomasse sollte in folgenden Versuchen nachgedacht werden.

Literaturhinweise:

- [1] BOTHMER, K.-H. von (2006): Boomende Holzbranche. Brandenburgische Forstnachrichten 125, S. 9. [2] BWI II (2004): Vorwort zur II. Bundeswaldinventur. Bericht des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft. [3] EISENHÄUER, D. (2006): Waldbaustrategie des Staatsbetriebes Sachsenforst. [4] GRÜNEWALD, H. (2005): Anbau schnellwachsender Gehölze für die energetische Verwertung in einem Alley-Cropping-System auf Kippsubstraten des Lausitzer Braunkohlereviere. Cottbuser Schriften zu Bodenschutz und Rekultivierung, Band 28.