

Forschung in der TUM

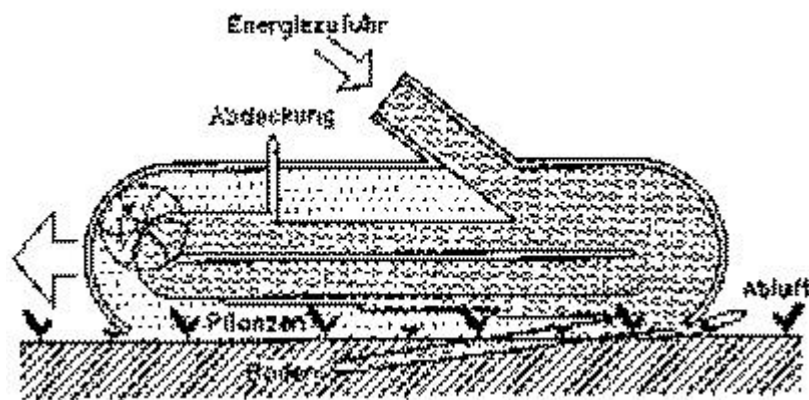
Abflammen, hacken und bürsten

»Unkrautbekämpfung ohne Chemie« ist für die Wissenschaftler am Institut für Landtechnik der TU München in Weihenstephan Programm: Auf der 32. Hochschultagung der Fakultät für Landwirtschaft und Gartenbau stellten Prof. Dr. Joachim Meyer, Leiter des Fachgebietes für Technik im Gartenbau und Weinbau, Dipl.-Ing. Andreas Bertram und Dipl.-Ing. Hansjörg Weber, beide wissenschaftliche Mitarbeiter, umweltschonende Verfahren der Unkrautbekämpfung vor.

Es sind die rein physikalischen Methoden wie Thermik und Mechanik, die Prof. Meyer und sein Team auf den drei Ebenen Grundlagenforschung, Geräte- und Verfahrensoptimierung sowie Technologietransfer bearbeiten. Diese Techniken sind nicht nur für den ökologischen Anbau, sondern auch vor allem für den Landwirt interessant, der nach den Anbau Richtlinien zur kontrollierten integrierten Produktion (KIP) vor der Anwendung von Herbiziden alle ökonomisch vertretbaren Verfahren der physikalischen Unkrautbekämpfung einsetzen muß. Eine Möglichkeit den KIP-Bestimmungen Genüge zu leisten, ist die Abflammtechnik, die entgegen allen Ressentiments über gewisse Vorteile verfügt.

Vorsprung durch Abflammen

Dabei wird versucht, Unkräuter gezielt auf 50 bis 60 °C zu erwärmen, so daß sie absterben. Dies passiert mit einem Gasbrenner, bei dem die Flamme im 45°-Winkel gegen den Boden gerichtet ist. Weil der Boden dabei nicht erwärmt wird, eignet sich die Methode für Möhren und Petersilie besonders gut, da man bei diesen sehr langsam keimenden Kulturen, das Unkraut im Voraufbau bekämpfen kann. Dipl.-Ing. Andreas Bertram beschreibt das so: »Ich warte, bis die Kulturkeimlinge gerade am Boden anstehen, aber noch nicht durchstoßen und setze dann das Abflammergerät ein. Die Flamme überströmt die bereits aufgelaufenen Unkräuter und tötet sie ab.« Und Prof. Meyer erklärt: »Dadurch wird das Unkraut zurückgeworfen, so daß die Kulturpflanze einen Wachstumsvorsprung erhält.« Ist das Unkraut noch klein, kann zum Beispiel bei Zwiebeln oder Mais, sogar selektiv in der Reihe Unkraut bekämpft werden, was zu einem späteren Zeitpunkt nur noch mit der Hand möglich und mit hohen Kosten verbunden wäre. Ein weiterer Vorteil der Abflammtechnik ist, daß sie den Boden nicht bewegt und damit den Lichtreiz zur Neuankeimung, den man ansonsten mit mechanischen Verfahren verursacht, verhindert.



Energieströme bei der thermischen Unkrautbekämpfung mit dem Gerätekonzept LTW (Low Temperature

Weeder).

Optimierung der thermischen Unkrautbekämpfung

Um die Pflanzen in genügendem Maße zu erwärmen, fährt man zur Zeit mit dem Abflammgerät mit einer Geschwindigkeit von zwei bis vier Stundenkilometern. Dipl.-Ing. Bertram: »Das ist entschieden zu langsam im Hinblick auf Schlagkraft und Geräteauslastung. Je nach Witterung, habe ich oft nur wenige Tage Zeit, um das Unkraut zu vernichten, der Boden darf auch nicht zu naß sein, kurz und gut: Die Tage, die ich ins Feld kann, sind gezählt, also muß ich schnell sein.« Verbesserungswürdig an der Abflammtechnik ist neben der Arbeitsgeschwindigkeit auch der Energieverbrauch. Mit den aktuellen Werten von 50 kg Flüssiggas pro Hektar beflammter Fläche ist der Energieverbrauch eindeutig noch zu hoch. Um die Abflammtechnik zu optimieren, erproben die Weihenstephaner Wissenschaftler zwei Neuentwicklungen: ein Energiesparkonzept und ein Wasserdampfmodell.

Das heiße Abgas, das bei der Abflammtechnik den Boden überströmt wird nur zum Teil auf die Pflanzen und den Boden übertragen. Die restliche heiße Luft, so die Theorie des Energiesparkonzeptes, soll nicht verloren gehen, sondern wieder zurückgeführt werden. Das macht der am Institut für Landtechnik entwickelte »Low Temperature Weeder« (LTW), ein geschlossener Kreislauf, der nicht mit der Maximaltemperatur, die durch die Verbrennung möglich wäre, arbeitet, sondern mit 300 bis 400°C - und mit einer sehr hohen Strömungsgeschwindigkeit (6-8 m/s). Die notwendige Behandlungsdauer wird über eine zwei Meter lange Abdeckung sichergestellt.

Noch schneller funktioniert die Wärmeübertragung mit Wasserdampf. Gegenüber dem normalen Vorgang mit strömender Luft, erreicht man durch die Beimengung von Wasserdampf und den folgenden Kondensationsvorgang eine sechsmal so hohe Wärmeübertragungsleistung. Abflammexperte Bertram gebraucht noch einen zusätzlichen Trick: »Je gezielter ich Wasserdampf benutze, desto selektiver kann ich in der Reihe arbeiten, weil ich so den Vegetationspunkt der Pflanze erreiche, die ich abtöten will. Ein weiterer Schritt ist, Luft zum Wasserdampf zu mischen, um die Oberflächentemperatur gezielt einzustellen und dadurch den Unterschied zwischen den Pflanzen, die ich vernichten will und den Pflanzen, die wachsen sollen, zu vergrößern.«

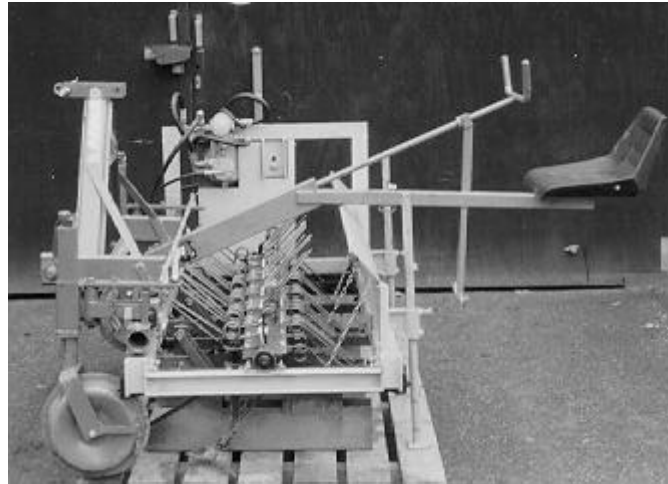
Dabei ist ein Temperaturniveau erreicht, das trotz trockenem Gras, Ästchen oder Blättern keinerlei Feuergefährdung bietet. Wichtig ist dies für den Einsatz im Obstbau oder in der Baumschule und es macht die Benutzung auf Tartanbahnen oder im Parkbereich möglich. Noch unklar sind die Auswirkungen der thermischen Verfahren auf Insekten. Eine schweizerische Untersuchung kommt jedoch in bezug auf die Verarmung der Bodenfauna zu keinen nennenswerten Ergebnissen.

Prof. Meyer zieht ein Fazit: »Die ›Flamme‹ ist sicherlich nicht das Alleinseligmachende. Wann immer man ohne Chemie mechanisch arbeiten kann, sollte man das auch tun. Ich kann mir jedoch für die Zukunft sehr gute Kombinationen zwischen Mechanik und Thermik vorstellen.«

Mechanische Unkrautbekämpfung

Im Rahmen der mechanischen Unkrautbekämpfung versuchen die Weihenstephaner Landtechniker Geräte zu optimieren, Lücken in der Gerätepalette zu erkennen und neue Geräte zu entwickeln. Diese Arbeit umfaßt nicht nur die Einzelkonzeption eines Gerätes, sondern vor allem auch seine Einbindung in langfristige Konzepte zur Unkrautbekämpfung und ist damit auf die Rückkopplung aus der Praxis angewiesen. Die Forschungsarbeiten werden bestimmt durch die Schwerpunkte Bodenschonung - um auf Dauer die Fruchtbarkeit des Bodens zu erhalten - und Automatisierung der Geräteführung, um einer hohen Arbeitsgeschwindigkeit gerecht zu werden. Mechanische Taster finden bereits heute im Obst- und

Zuckerrübenanbau Verwendung und es gibt auch eine ganze Reihe berührungslos arbeitender Sensoren, die z.B. mit Ultraschall arbeiten. Das Problem bei diesen automatischen Steuerungen sind die Störgrößen, zum Beispiel umgefallene Pflanzen oder Steine, die im Weg liegen. Hier soll die schnelle Computertechnik Abhilfe schaffen.



Weihenstephaner Trennhacke (Seitenansicht) im Heckanbau mit Sitz und lenkbaren Stützrädern für die Feinsteuerung. Foto: Hansjörg Weber

Ein neuartiges Gerät, das im nächsten Jahr in der freien Praxis laufen wird, ist die Trennhacke, erprobt und für gut befunden am Institut für Landtechnik in Weihenstephan. Dies ist eine Kombination zwischen einer Hacke und einem rotierenden Gerät, das über der Bodenoberfläche die aufgeworfene Erde noch einmal so durcharbeitet, daß die Unkrautpflanzen obenauf liegen und vertrocknen. Das Gerät trennt das Unkraut, das bei den üblichen Verfahren verschüttet wird, gleichsam von der Erde und verhindert so, daß es wieder anwächst. Dipl.-Ing. Hansjörg Weber erklärt das Funktionsprinzip der Trennhacke: »Federnd aufgehängte rotierende Zinken durchkämmen den Boden, entfernen die Erde von den Wurzeln, ohne daß sie das Erdreich zu Staub verarbeiten würden. Die Drehgeschwindigkeit der Zinken kann man über einen Ölmotorantrieb frei verändern, so daß die Arbeitsweise dem Boden, den Witterungsbedingungen und vor allem der Fahrgeschwindigkeit angepaßt werden kann.« Der Wissenschaftler ist sich sicher, daß dieses Gerät einmal universell einsetzbar sein wird - der Praxisversuch wird es zeigen!

G. S.

[Ortung - ein Projekt mit Zukunft](#)

[Inhaltsverzeichnis](#)
[Weitere Ausgaben der TU-Mitteilungen](#)
[Technische Universität München](#)