

Abschlussbericht

EIP-Projekt „Thermische Bodenbehandlung - Einführung und Optimierung eines mobilen, kontinuierlichen Verfahrens zur Bodendämpfung für erdgebundene Baumschulkulturen“

Versuchszeitraum 01.01.2016 bis 30.06.2018

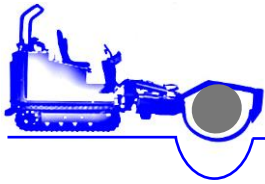
Projektleiter:

Dr. Heinrich Lösing

Bearbeitung:

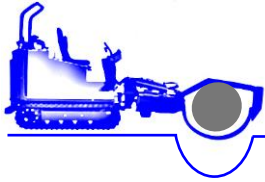
Theresa Hoyer

Christina Hilger

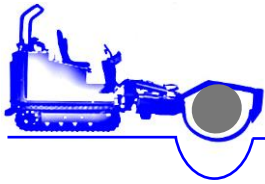


Gliederung

A Kurzdarstellung (in Alltagssprache)	Seite
I. Ausgangssituation und Bedarf	4
II. Projektziel und konkrete Aufgabenstellung	4
III. Mitglieder der OG	5
IV. Projektgebiet	5
V. Projektlaufzeit und -dauer	5
VI. Budget	5
VII. Ablauf des Vorhabens	6
VIII. Zusammenfassung der Ergebnisse	6
B Eingehende Darstellung	
I. Verwendung der Zuwendung	8
II. Detaillierte Erläuterung der Situation zu Projektbeginn	10
a) Ausgangssituation	10
b) Projektaufgabenstellung	11
III. Ergebnisse der OG	11
IV. Ergebnisse des Innovationsprojektes	12
a) Zielerreichung	12
b) Abweichungen zwischen Projektplan und Ergebnissen	14
c) Projektverlauf	15
d) Beitrag des Ergebnisses zu förderpolitischen EIP-Zielen	18
e) Nebenergebnisse – „by-catches“	18
f) Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben	19



V. Nutzen der Ergebnisse für die Praxis	20
VI. (Geplante) Verwertung und Nutzung der Ergebnisse	20
VII. Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit	20
VIII. Administration und Bürokratie	21
IX. Nutzung des Innovationsbüro (Innovationsdienstleister, IDL)	21
X. Kommunikations- und Disseminationskonzept	21



A Kurzdarstellung (in Alltagssprache)

I. Ausgangssituation und Bedarf

Zahlreiche Gehölzarten sind in der wirtschaftlichen Erzeugung bedroht, weil im Boden bekannte und unbekannte Krankheiten vorliegen können. Zu den noch kaum erforschten Ursachen gehört die sogenannte „Echte Bodenmüdigkeit“. Liegen im Boden Krankheiten vor, keimen die ausgesäten Samen schlecht. Die Pflanzen, die sich dennoch entwickeln, weisen ein schlechtes Wachstum auf.

Bis 2014 konnten diese Krankheiten mit chemischen Pflanzenschutzmitteln bekämpft werden. Der Einsatz dieser Mittel ist jedoch seit 2014 nicht mehr zugelassen.

Deswegen muss nach anderen Möglichkeiten gesucht werden, damit es sich für Baumschulen weiterhin lohnt, Pflanzen anzubauen und diese zu verkaufen.

Eine Möglichkeit ist die Bekämpfung der Bodenkrankheiten - aber auch der unerwünschten Kräuter - durch die „thermische Bodenbehandlung“, nämlich das Einbringen von heißem Wasserdampf in den Boden, der sog. Bodendämpfung.

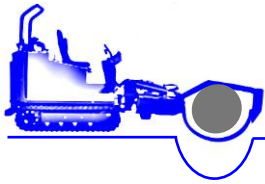
Zum Zeitpunkt der Antragstellung gibt es kaum Erfahrung in Bezug auf den Einsatz von sog. Dämpfverfahren im Freiland.

Um den Baumschulen aufzuzeigen, ob Bodendämpfung eine Möglichkeit ist, Bodenkrankheiten im Freiland zu bekämpfen, sollen im Projekt Bodendämpfungsverfahren geprüft werden.

II. Projektziel und konkrete Aufgabenstellung

Ziel des Projektes ist es herauszuarbeiten, ob und wie die Bodendämpfung im Freiland eine Möglichkeit ist, Bodenkrankheiten und die sogenannte „Echte Bodenmüdigkeit“ zu bekämpfen. Dabei sollen verschiedene Verfahren der Dämpfung daraufhin betrachtet werden

- was der beste Anwendungszeitraum ist,
- wie die Dämpfung auf Unkräuter wirkt,
- wie der heiße Dampf auf das Bodenleben wie Mikroorganismen und Bakterien etc. wirkt,
- was mit den Nährstoffen im Boden passiert (werden diese freigesetzt, festgelegt oder verlagert),
- bei welcher Bodentemperatur und bei welcher Bodenfeuchtigkeit der Einsatz der Dämpfung die besten Ergebnisse erzielt.



III. Mitglieder der OG

Mitglieder der Operationellen Gruppe sind 12 Baumschulen in Schleswig-Holstein und eine Baumschule in Niedersachsen.

Die Mitglieder sind:

- Baumschule Hermann Codes KG, Holm
- Baumschule Peter Harder, Ellerhoop
- Baumschule Franz Lüdemann, Pinneberg
- Baumschule Ralph Lüdemann, Hollenstedt
- Baumschule Mehlen, Ellerhoop
- Baumschule Franz-Jürgen Oetting, Rellingen
- Baumschule Matthias Ostermann, Ellerbek
- Baumschule St. U. Th. Paulsen GbR, Rellingen
- Baumschule Rudolf Schrader GmbH & Co., Kölln-Reisiek
- Baumschule Stahl, Tornesch
- Baumschule Erwin Vogt, Pinneberg
- Baumschule Hermann Vogt, Rellingen

IV. Projektgebiet

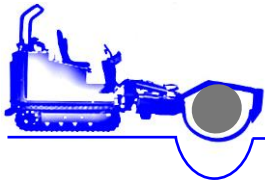
Das Projektgebiet ist in Schleswig-Holstein der Kreis Pinneberg (schwerpunktmäßig das südliche Kreisgebiet) und in Niedersachsen der Landkreis Harburg (Gemeinde Hollenstedt).

V. Projektlaufzeit und -dauer

Das Projekt hatte eine Laufzeit vom 01.01.2016 bis 30.06.2018 und somit eine Dauer von 30 Monaten.

VI. Budget

Das Gesamtbudget des Projektes ist im Antrag mit 161.725 € veranschlagt worden. Der Kostenrahmen ist nicht ausgeschöpft worden. Die tatsächlichen Aufwendungen belaufen sich auf rund 68.000 Euro.



VII. Ablauf des Vorhabens

Das Vorhaben ist von Beginn an in sogenannte Arbeitspakete aufgeteilt worden, die im beantragten Umfang abgearbeitet worden sind.

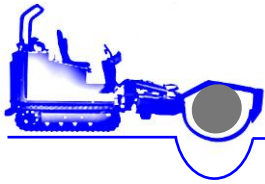
Den Auftakt bildete im Frühjahr 2016 ein Kick-Off Meeting mit Mitgliedern der operationellen Gruppe und weiteren Interessierten aus dem Baumschulbereich. Hier ist der Untersuchungsumfang für das Jahr 2016 vorgestellt und festgelegt worden. Die Zwischenergebnisse sind bei Vorführungen und anderen Treffen vorgestellt und erörtert worden. Es gab mehrere Presseberichte. Die Ergebnisse sind zum Ende des Jahres 2016 ausgewertet worden. Daraus sind Schlussfolgerungen für das Versuchsjahr 2017 gezogen worden.

Der Ablauf aus 2016 hat sich im Wesentlichen in den Jahren 2017 und 2018 wiederholt. Die beantragten Arbeitspakete sind abgearbeitet worden. Das Interesse am Projekt ist im Projektverlauf gestiegen. Die Beteiligung an Vorführungen und Nachfragen zu Ergebnissen haben im Verlauf des Projektes zugenommen.

VIII. Zusammenfassung der Ergebnisse

Im Rahmen des EIP-Projektes konnten folgende wertvolle produktionstechnische Erkenntnisse für die baumschulische Anzucht von Gehölzen gewonnen werden:

- Zur Erzielung einer optimalen Wirkung gegen Bodenmüdigkeit und Samenunkräuter ist eine Zieltemperatur von 80-85 °C im Boden (gemessen in 5 cm Tiefe) erforderlich. Das ist nur mit Fahrgeschwindigkeiten von unter 100 m pro Stunde mit dem Mobil-dampf-Gerät bzw. 6 – 8 Minuten Einwirkzeit mit dem Haubendämpfgerät der Fa. Zeyer möglich.
- Die ursprünglich angestrebte Verbesserung der Flächenleistung und damit der Kostenreduktion kann ohne Verluste beim Wirkungsgrad nicht erreicht werden.
- Optimale Wirkungsgrade sind nur bei guter Bodenfeuchte möglich.
- Die Festlegung eines optimalen Anwendungszeitraumes muss sehr differenziert betrachtet werden. Aus pflanzenbaulicher Sicht ist eine Anwendung kurz vor der Aussaat optimal, weil die Flächen dann nicht verschlämmen. Auf Grund der geringen Flächenleistung des Dämpfgerätes von ca. 1 ha pro Woche (6 Tage a 10-12 Stunden pro Tag) müssen auch die Sommermonate genutzt werden. Positiv ist dabei die höhere Ausgangstemperatur des Bodens, nachteilig kann Trockenheit sein mit der Notwendigkeit zur Beregnung der Flächen.



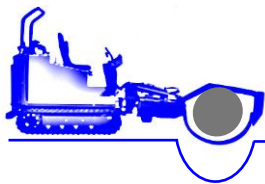
- Die Abtötung von bodenbürtigen Schaderregern (Pythium, Fusarium usw.) durch die thermische Behandlung führt zu besseren Auflaufergebnissen. Die Anzahl Sämlinge pro Flächeneinheit erhöhte sich um 20 – 30 %.
- Nährstoffverlagerungen bzw. Auswaschung von Stickstoff konnte nicht beobachtet werden.
- Nährstofffestlegungen, wie z. B. bei Mangan in der Fachliteratur beschrieben, konnte weder durch Laboruntersuchungen bestätigt noch durch Mangelsymptome an den Versuchspflanzen beobachtet werden.
- Die Verwendung von Mykorrhiza zur Förderung/Stimulierung des Bodenlebens nach einer Dämpfung zeigte keine Auswirkung auf das Pflanzenwachstum im direkten Vergleich zu einer unbehandelten Parzelle.
- Pflanzenschädigende Nematoden wie z.B. Pratylenchus-Arten konnten erfolgreich bekämpft werden. Allerdings scheint eine erneute rasche Zuwanderung aus tieferen Bodenschichten oder unbehandelten Randstreifen möglich. Eine klare Aussage ist dazu derzeit noch nicht machbar.
- Veränderungen des Bodenlebens nach einer Dämpfung konnten nicht beobachtet bzw. gemessen werden. Erste Untersuchungen mit einem neuen Testverfahren von Fa. Eurofins zeigte eine starke, unlogische Streuung der Ergebnisse, so dass von weiteren Proben abgesehen wurde.

Die thermische Behandlung von Saatbeeten in Baumschulen kann nach Abschluss des Projektes als praxisreif und als Alternative zur chemischen Bodendesinfektion mit Basamid Granulat bezeichnet werden. Im Jahre 2018 werden ca. 50 ha Fläche in Norddeutschland mit derzeit 3 Geräten, eines davon im Lohnverfahren, behandelt. Auf diesen Flächen werden Sämlinge im niedrigen dreistelligen Millionenbereich angezogen. Damit wird die wirtschaftliche Bedeutung der Bodendämpfung sichtbar. Insgesamt nutzen 20 Baumschulen das Verfahren in 2018.

B Eingehende Darstellung

I. Verwendung der Zuwendung

Nachfolgend wird die geplante Verwendung der Mittel der tatsächlichen Verwendung tabellarisch gegenübergestellt. Insgesamt sind die bewilligten Mittel nicht ausgeschöpft worden.

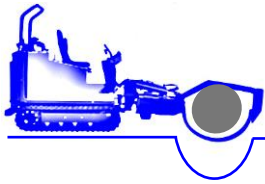


Baumschultechnik und Beratung GmbH



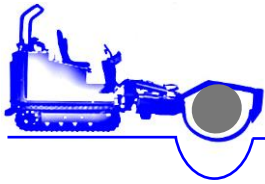
Tab. 1: Gegenüberstellung

Kosten der Zusammenarbeit	Lt. Zuwendungsbescheid	1. Auszahlungsantrag	2. Auszahlungsantrag	3. Auszahlungsantrag	Abruf insgesamt
- Personalkosten incl. Reisekosten	21.500 €	4.536,87	10.587,40 €	4.730,03 €	20.559,45 €
- Verwaltungskostenpauschale	3.225 € €	218,75 €	86,92 €	€	€
- Öffentlichkeitsarbeit	3.000 €	-	-	-	€
Summe Kosten der Zusammenarbeit	27.725 €	4.755,62 €	10.674,32 €	4.730,03 €	20.865,12 €
Kosten der Durchführung					
- Personalausgaben	58.000 €	11.044,25 €	8.020,42 €	12.426,37 €	31.491,04 €
- Analysen, Tests, Nutzungskosten Maschinen/Geräte	27.000 €	2.190,30 €	4.681,60 €	5.537,50 €	12.409,40 €
- Reisekosten der Projektpartner	14.500 €	93,00 €	149,10 €	-	242,10 €
- Material, Bedarfsmittel etc.	34.500 €	2.141,39 €	1.296,45 €	-	3.432,84 €
Summe Kosten der Durchführung	134.000 €	15.468,94 €	14.147,57 €	17.963,87 €	47.575,38 €
Zusammenarbeit und Durchführung insgesamt	161.725 €	20.224,55 €	24.821,89 €	22.693,90 €	67.740,34 €



Bei der Betrachtung der veranschlagten und tatsächlichen Aufwendungen ist bzgl. der einzelnen Kostenstellen abschließend festzustellen:

- Die Differenzierung der Personalkosten zwischen Zusammenarbeit und Durchführung ist fließend. Die Betriebsbesuche, die die Durchführung begleitet haben, um den Versuchsverlauf und die Erfahrungen der Anwendenden zu erfassen, dienten gleichzeitig auch immer der Zusammenarbeit. Auch aus diesem Grund waren im dritten Durchführungsjahr die Kosten der Zusammenarbeit geringer.
- Die geplanten Ausgaben für die Öffentlichkeitsarbeit wurden nicht ausgeschöpft. Die bestehenden Informationskanäle wurden ohne zusätzliche Kosten für Mitteilungen bzgl. des Projektes genutzt.
- Die Ausgaben für Untersuchungen, Analysen, Nutzungskosten etc. waren geringer als die geplanten Ausgaben, da die Beteiligten aufgrund des hohen Eigeninteresses auf eine Nutzungsentschädigung verzichtet haben. Der Solidaritätsgedanke der Mitglieder des Versuchs- und Beratungsrings spiegelte sich auch in Bezug auf die Durchführung des EIP Projektes wider. Zum Ende des Projektes im Juni 2018 waren noch weitere Probennahmen, Analysen und Test geplant (Nematoden, Bodenleben). Von diesen wurde aufgrund der trockenen Witterungs Abstand genommen.
- Die Reisekosten sind nicht ausgeschöpft worden. Die BTB GmbH hat den Firmenwagen für das EIP Projekt kostenfrei zur Verfügung gestellt. Weitere Reisen sind nicht durchgeführt worden oder im Rahmen der übrigen Beratertätigkeit kostenneutral durchgeführt worden.
- Die Ausgaben für Bedarfsmittel sind in der Planung überschätzt worden. Auf Grund der äußerst wirtschaftlichen Durchführung des Projektes und der Bereitschaft der Betriebe auf Kostenerstattung für die Maschinennutzung, zu verzichten, wurde die Einsparung erzielt. Gleichzeitig stellten VuB bzw. BTB vorhandene Mittel kostenfrei zur Nutzung zur Verfügung.
- Folgende Investitionsgüter wurden angeschafft und werden der BTB GmbH von Service Grün zur weiteren Verwendung überlassen:



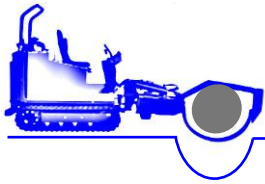
Tab. 3: Übersicht Investitionsgüter OG Thermische Bodenbehandlung

Investitionsgut	Anschaffungsdatum	Anschaffungswert		Weitere Verwendung und Verbleib
		Netto	brutto	
Nitracheck Messgerät	22.03.2016	295,00 €	351,05 €	BTB GmbH
Laqua ionensektives Messgerät für NO3	22.03.2016	345,00 €	410,55 €	BTB GmbH
Laqua ionenselektives Messgerät für Kali	22.03.2016	365,00 €	434,35 €	BTB GmbH
TDR Fieldscout 300	26.05.2016	925,00 €	1.100,75 €	BTB GmbH
RSH Colour Chart	21.09.2016	204,95 €	245,94 €	BTB GmbH
Penetrometer	28.11.2016	187,00 €	222,53 €	BTB GmbH
Göttinger Bohrstöcke	25.11.2016	427,50 €	508,73 €	BTB GmbH

II. Detaillierte Erläuterung der Situation zu Projektbeginn

a) Ausgangssituation

Der Kreis Pinneberg ist durch eine sehr intensive Nutzung durch Baumschulen auf vorwiegend leichteren Sandböden geprägt. So konzentrieren sich hier über 80 % der Baumschulflächen Schleswig-Holsteins. Die Vermehrung von Forstpflanzen und die Unterlagenproduktion von Rosen im Freiland nehmen einen hohen Stellenwert ein. Viele Gehölze, in erster Linie aus der Familie der Rosengewächse (*Rosaceae*), neigen nach ihrem wiederholten Anbau dazu, mit abnehmendem Wachstum zu reagieren. Eine mögliche Ursache für diese häufig nestartig auftretenden Wachstumsdepressionen können freilebende Nematoden, insbesondere *Pratylenchus penetrans*, sein. Auch das unter Fachleuten seit über 100 Jahren bekannte Phänomen der spezifischen Bodenmüdigkeit, dessen tatsächliche Ursache noch immer unbekannt ist, kann eine Rolle spielen. So ist für die Baumschulen die Bodendesinfektion zur Bekämpfung der spezifischen Bodenmüdigkeit, bodenbürtiger Schaderreger sowie Unkrautsamen unerlässlich. In den letzten Jahren konnte immer wieder eine Sondergenehmigung für den Einsatz des Bodenentseuchungsmittels Basamid-Granulat erwirkt werden. Jedoch wurde



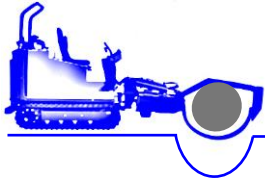
der Antrag der Berufsverbände für die Anwendung dieses Präparates nach Artikel 53 des Pflanzenschutzgesetzes ab Herbst 2014 abgelehnt. Auch die weitere Zulassungssituation ist ungewiss. Die thermische Bodenbehandlung mittels Dämpfmaschine scheint daher zu Projektbeginn und auch noch zu Projektende die derzeit einzige Möglichkeit zu sein, die nicht mehr zugelassene, chemische Bodenentseuchung auf Baumschulflächen zu ersetzen. Nur so können die Betriebe im europäischen Wettbewerb bestehen.

Zu Beginn des Projektes 2016 kam die Dämpfmaschine `Combimixer` (der Firma `mobil-dampf.de` zum Einsatz. Das Gerät läuft seit 2013 im Feldversuch im Kreis Pinneberg und seit 2015 wird es auch in der Praxis auf größeren Flächen angewendet. Es handelt sich um ein mobiles, kontinuierliches Verfahren, bei dem der Dampf ohne Energieverlust mittels spezieller Injektoren, die im Abstand von 15 cm angebracht sind, ca. 10 cm tief in den Boden gedrückt wird. Eine nachlaufende, hydraulische Rüttelegge vermischt den Boden und somit die Wärme. Diese Verteilung sorgt für eine gleichmäßige Temperatur von etwa 85-95 °C. Somit kann das Gerät auch bei feuchterem Boden und leichten Niederschlägen arbeiten. Zur effizienteren Wärmeausnutzung wird eine ca. 20 m lange Schleppfolie nachgeführt, die die Wärme im Boden hält, sodass die Einwirkzeit verlängert und eine Eindringtiefe von etwa 25 cm erreicht wird. Dieses Gerät war zu Projektbeginn das „Pilot“-Gerät.

b) Projektaufgabenstellung

Das Ziel des Projektes war die Einführung und Optimierung eines kontinuierlich arbeitenden Dämpfverfahrens für Freilandanwendung in Baumschulen. Aufgabenstellungen waren

- Definition und Optimierung der Arbeitsgeschwindigkeit: Die Arbeitsgeschwindigkeit bestimmt die Wirkungsintensität und den Energieverbrauch der Dämpfung.
- Prüfung des Nährstoffverlagerungsverhaltens, insbesondere von Stickstoff. Durch die Hitzeeinwirkung kann eine erhöhte Stickstofffreisetzung erfolgen.
- Optimierung der Anwendung unter Betrachtung der Bodenart und Bodenfeuchte im Vergleich Frühjahr und Herbst. Wie kann die Arbeitsgeschwindigkeit angepasst werden?
- Bewertung der Wirksamkeit der Bodendämpfung auf Unkräuter.
- Erarbeitung einer Handlungsempfehlung für die energetisch optimale Fahrgeschwindigkeit bei der Freilanddämpfung in Abhängigkeit von der Bodentemperatur und Feuchtigkeit.



III. Ergebnisse der OG

Das Projekt war aufgrund seines Leuchtturmcharakters von Beginn an darauf ausgerichtet, neben den erklärten Mitgliedern der Operationellen Gruppe alle Mitglieder des Versuchs- und Beratungsrings sowie möglichst viele interessierte Baumschüler zu erreichen. Die Vorstellung des Projektes erfolgte somit vor dem sog. Kick-Off-Meeting auf der Jahreshauptversammlung des VuB im Februar 2016.

Zum Kick-Off-Meeting im März 2016 wurden über Rundschreiben per Fax und E-Mail die Mitglieder der OG sowie weitere Interessierte eingeladen. Hier wurde das Projekt nochmals vorgestellt und der Untersuchungsrahmen festgelegt.

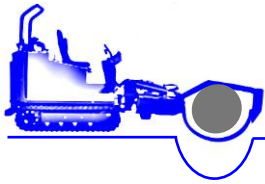
An drei weiteren Terminen im Jahr 2016 wurde das Thema Bodendämpfung Interessierten erläutert. Es wurde über Fax- und E-Mail-Rundschreiben zu den Vorführungen eingeladen und über erste Ergebnisse im Projekt informiert. Die Organisation der Vorführungen erfolgte über den VuB/BTB. Die Teilnahme war kostenlos. Die Anfahrt erfolgte in Fahrgemeinschaften in Eigenregie der Teilnehmer. Die Betriebe, bei denen die Vorführungen durchgeführt wurden, leisteten diese unentgeltlich.

Im Jahr 2017 und 2018 hat sich diese bewährte Vorgehensweise wiederholt. In 2017 wurden zwei Vorführungen organisiert. Es wurden in diesem Rahmen jeweils die schon erzielten Projektergebnisse vorgestellt.

Im Jahr 2018 fand keine Vorführung statt. Die Projektlaufzeit endete am 30.06.2018.

Durch die Operationelle Gruppe und das Bekanntmachen der Mitglieder, wurde dem Projekt von Außenstehenden von Beginn an eine höhere Wertigkeit beigemessen. Das Interesse an der Thematik hatte dadurch „Gesichter“ bekommen. Zudem fühlte sich zumindest ein Teil der Mitglieder der OG gegenüber dem Projekt als „Erfolgsfaktor“ verpflichtet. Das äußerte sich in der Bereitstellung von Versuchsflächen, Zeit und Ideen. Hierdurch konnte auch ein Teil der veranschlagten geldlichen Mittel eingespart werden. Ebenso wurde dadurch organisatorischer Aufwand verringert.

Nach Abschluss des Projektes ist eine weitere Zusammenarbeit mit zumindest einem Teil der Mitglieder der OG vorgesehen. Es wird noch weitere Bewertungen des Einsatzes von mobilen Dämpfgeräten im Freiland geben. Wenn möglich und zeitlich vom VuB/BTB zu erbringen, sollen mehrjährige Betrachtungen hinsichtlich der Wirksamkeit der Bodendämpfung als auch der Wirtschaftlichkeit im mehrjährigen Betrieb erfolgen.



IV. Ergebnisse des Innovationsprojektes

a) Zielerreichung

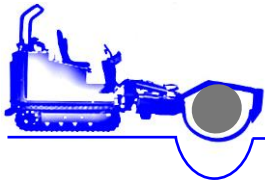
Ziel des Projektes war die Einführung und Optimierung eines kontinuierlich arbeitenden Dämpfverfahrens für Freilandanwendungen zur Behebung der Bodenmüdigkeit in Baumschulen. Dieses Ziel wurde vollständig erreicht. Neben dem Injektionsdämpfverfahren der Fa. Mobildampf.de hat sich ebenfalls das Haubendämpfverfahren der Fa. Zeyer in Baumschulen etabliert. Zur Dampferzeugung nutzen beide Firmen den Kessel von der Fa. MSD.

Die Optimierung des Energieverbrauches konnte realisiert werden bzw. mündete in die Erkenntnis, dass nur Fahrgeschwindigkeiten unter 100 m pro Stunde mit dem Injektionsdämpfgerät bzw. mindestens 6 Minuten Einwirkzeit mit dem Haubendämpfgerät die notwendigen Temperaturen von über 80°C für eine optimale Wirkung erzielen. Das gilt besonders in Bezug auf die Unkrautwirkung.

Die Frage der Nährstoffverlagerung nach einer Dämpfung, insbesondere von Stickstoff wurde umfangreich geprüft. Dabei konnten nur relativ geringe Freisetzungen und Verlagerungen beobachtet werden. Die Gründe dafür dürften im meist geringen Bedarf und damit geringen Ausgangsgehalten von Baumschulflächen zu finden sein. Die Prüfung der Nährstofffestlegung erfolgte indirekt über den Vergleich des Wachstums der Pflanzen im direkten Vergleich zur Entwicklung auf ungedämpften Vergleichsparzellen. Dabei konnten visuell keine Mangelerscheinungen beobachtet werden.

Wesentlich komplexer stellt sich die Frage nach Nematoden. Standorte unterscheiden sich sehr stark hinsichtlich der Befallsstärke und der Zusammensetzung der vorgefundenen Nematodengattungen und Arten. Zusätzlich können sich starke Schwankungen bei Laborergebnissen von Proben der gleichen Parzellen ergeben. Eine klare Antwort auf die Frage zur Wiederbesiedelung des gedämpften Bodenhorizonts konnte nicht erarbeitet werden. Beim eingesetzten Dämpfverfahren werden Streifen von ca. 100 cm behandelt und (auch aus Kostengründen) der Fahrweg für die Geräte (ca. 50 cm) nicht behandelt. Ob die Wiederbesiedelung der gedämpften Areale aus tieferen Bodenschichten oder aus den wenig erhitzten Fahrgasen erfolgt, konnte nicht geklärt werden.

Ebenfalls bearbeitet wurde die Frage einer möglichen nachhaltigen Zerstörung des Bodenlebens in der gedämpften Schicht und eventueller Auswirkungen auf die Pflanzenentwicklung. Bei der Erhitzung des Bodenlebens auf über 80°C wird das gesamte Bodenleben zerstört. Die Wiederbesiedelung erscheint allerdings sehr zügig zu erfolgen. Versuche zur Förderung der Wiederbesiedelung durch Zugabe von Mykorrhiza-Pilzen – wie es von einem Mitglied der OG



angeregt wurde - zeigten keine Effekte im Vergleich zur Kontrollparzelle. Versuche zur direkten Bestimmung des Bodenlebens mit einem neuen Verfahren von Fa. Eurofins, das seit kurzem angeboten wird, zeigten in den gezogenen Proben keine verwertbaren Ergebnisse. Die Ursache konnte nicht geklärt werden. Evtl. kommen dafür die extremen Witterungsbedingungen in Frage. Um die Ergebnisse zu verifizieren, sollten bis Ende Juni 2018 weitere Probenahmen erfolgen. Bis zum Ende der Projektlaufzeit haben sich jedoch keine Witterungsbedingungen ergeben, die eine Probenahme im Hinblick auf verwertbare Ergebnisse gerechtfertigt hätten. Diese Aufgabenstellung konnte innerhalb der Projektlaufzeit somit nicht hinreichend bearbeitet werden.

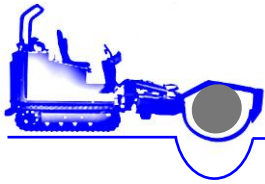
b) Abweichungen zwischen Projektplan und Ergebnissen

Ursprünglich war vorgesehen dem Anwender von Dämpfgeräten einen definierten Feuchtigkeitsgehalt im Boden als Richtwert vor einer Dämpfung an die Hand zu geben. Daher wurde ein Gerät (Fieldscout) zur schnellen Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes gekauft und erprobt und die erzielten Daten mit einem Laborgerät abgeglichen. Das Schnelltestgerät erzielte im unteren und mittleren Feuchtigkeitsbereich des Bodens verwertbare Ergebnisse.

Alle Aktivitäten beruhten zunächst auf der Annahme, dass der energetische Aufwand zur Dämpfung eines trockenen Bodens geringer ist. Diese Annahme stellte sich aber als falsch heraus. Bezogen auf einen humosen Sandboden mit 20-30 Bodenpunkten sollte eine Bodenfeuchte von 12-15 Gew% gegeben sein, nach Möglichkeit schon einige Tage vor der Dämpfung, damit vorhandene Unkrautsamen quellen können. Eine Wärmespeicherung und Wärmeleitung ist nur in feuchten Böden möglich – so die Erkenntnis aus den Versuchen.

Der zeitliche Aufwand für die Dämpfung eines Hektars beläuft sich auf circa eine Woche (12 Stunden pro Tag/6 Tage). Auf Grund dieser Tatsache müssen Anwendungen auch unter suboptimalen Bedingungen erfolgen. Tagtäglich können sich durch Sonnenschein/Niederschläge usw. Abweichungen vom Optimum ergeben. Daher wurde nach Gesprächen mit Vertretern der OG das Thema optimaler Feuchtigkeitsgehalt des Bodens nicht weiter vertieft.

Zwischenzeitlich bahnt sich aber eine technische Lösung zur Optimierung an. Da die benötigte Energiemenge zur Erreichung der Zieltemperatur nicht nur vom Feuchtigkeitsgehalt des Bodens, sondern auch von dessen jahreszeitlich schwankender Ausgangstemperatur von 10 bis 25 °C abhängig ist, soll ein Temperatursensor in die Dämpfhaube integriert werden. Sobald die Zieltemperatur während des Dämpfvorgangs erreicht ist, fährt das Gerät weiter.



c) Projektverlauf



Bild 1: Kick-off-Meeting am 09.03.2016 in Schenefeld, 25 Teilnehmer

Bild 2: Besichtigung Haubendämpfgerät MSD A600-1, bei Staudengärtnerei Zillmer, Uchte, 7 Teilnehmer



Bild 3: Besichtigung Haubendämpfgerät MSDZ-1 bei Fa. Bio-Behr in Zarrentin am 16.08.2016, 29 Teilnehmer

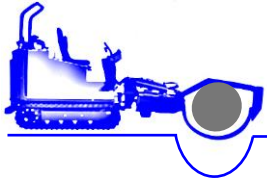


Bild 4: Auflegen des „Göttinger Zählrahmens“
zum einfacheren Bonitieren der Unkräuter

Bild 5: Erfassen der Länge der Sämlinge mit Hilfe
eines Zollstocks. Auf 1 m Beetstehen bei guten
Auflaufergebnissen 900 – 1.000 Sämlinge



Bild 6: Workshop der OP-Gruppe am
01.03.2017 in Schenefeld, 25 Teilnehmer

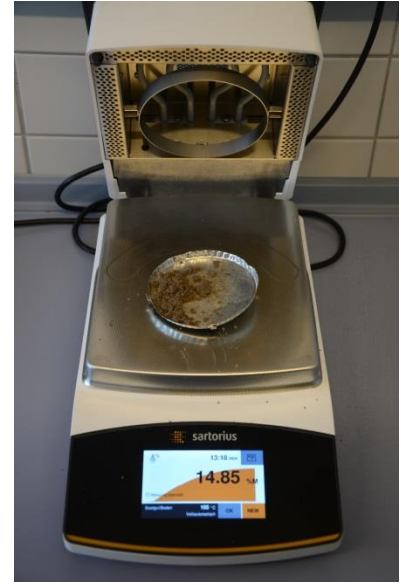
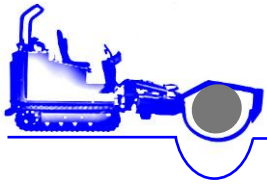


Bild 7 - 9: Verwendete Messgeräte zur Bestimmung der Bodenfeuchte, Bild links und Mitte Fieldscout, Bild rechts eine Gerät der Fa. Sartorius



Bild 10: Besuch der Fachmesse INTERASPA am 07.09.2017 in Visbek, Besichtigung Dämpfraupe mit Injektionsdämpfverfahren von Fa. www.soilsteam.com

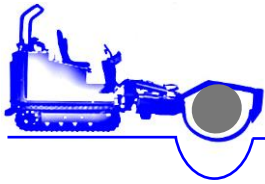


Bild 11: Vorführung Haubendämpfgerät der Fa. Zeyer/MSD bei Baumschule Lüdemann in Holtenstedt am 12.10.2017, 37 Teilnehmer



d) Beitrag des Ergebnisses zu förderpolitischen EIP-Zielen

Ein wesentliches Element der Aktivitäten ist die Ausstrahlung in andere Regionen. So arbeitet z.B. ein Gerät vom französischen Hersteller Regero in den südlichen Niederlanden in einer Baumschule. Ein weiteres Gerät für 6 Beete von der Fa. Zeyer arbeitet seit Anfang 2018 in Dänemark. Der Kontakt zu den dortigen Berufskollegen wurde damit wesentlich intensiviert, auch der Informationsaustausch durch gegenseitige Besuche.



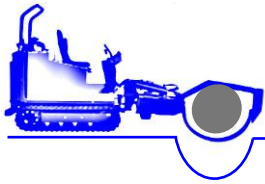
Bild 12: Zeyer Dampfgerät für 6 Beete, seit 2018 in Dänemark im Baumschuleinsatz



Bild 13: Dämpfgerät von Fa. Regero (F) im Einsatz in Niederländischer Baumschule seit 2017

e) Nebenergebnisse – „by-catches“

Während der Arbeit mit dem Injektionsdämpfgerät von Fa. Mobildampf.de sind immer wieder technische Störungen mit der Egge zur Vermischung des erhitzten Bodens aufgetreten. Trotz der Verwendung von hitzebeständigem Schmierfett war ein starker Verschleiß zu beobachten. Ein Maschinenkonstrukteur in der Region hat sich des Problems angenommen und alle Lager außerhalb des heißen Bodens verlegt. Dadurch sind Störungen wesentlich ver-



mindert worden (siehe auch Bilder). Vorangegangene Versuche ohne Verwendung der Egge zeigten schlechtere Resultate, so dass auf die Durchmischung des Bodens mittels Egge nicht gänzlich verzichtet werden kann.



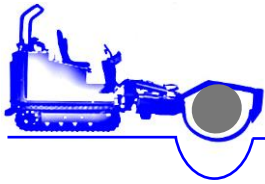
Bild 14 und 15: Mobildampfgerät mit modifizierter Egge, Lagerung außerhalb des Hitzebereiches

Für Baumschuler mit geringem Flächenbedarf an gedämpfter Fläche konnte ein Gerät der Fa. Hombach, Rosenheim für die Anwendung im Freiland modifiziert werden. Zwei Baumschulen nutzen derzeit das Verfahren.

„Last not least“ konnte durch die Aktivitäten im Rahmen des Projektes ein Baumschuler zur Arbeit im Lohnverfahren gewonnen werden. Somit steht vielen Betrieben, die eine Investition scheuen, auch die Möglichkeit zur Nutzung des Verfahrens zur Verfügung. Im Jahr 2018 wurde ca. 12 ha Fläche in 15 Baumschulen gedämpft. Damit ist das Gerät gut ausgelastet.

f) Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben

Die Frage, der nachhaltigen Beeinflussung des Bodenlebens durch die Bodendämpfung konnte nicht geklärt werden. Die Zugabe von Mykorrhiza-Pilzen zeigte keine Effekte. Versuche zur direkten Bestimmung des Bodenlebens zeigten in den gezogenen Proben keine verwertbaren Ergebnisse. Möglicherweise hatten die besonderen Witterungsverhältnisse (starke Trockenheit) im Frühjahr 2018 hier Einfluss. Eine Wiederholung der Arbeiten war geplant. Aufgrund der gleichbleibenden Witterungsverhältnisse bis zum Projektende konnten diese Arbeiten jedoch nicht wiederholt werden.



V. Nutzen der Ergebnisse für die Praxis

Der Nutzen der Dämpftechnologie kann am besten durch die Größe der behandelten Fläche verdeutlicht werden. Insgesamt nutzen 20 Baumschulen in Norddeutschland das Verfahren auf einer Gesamtfläche von etwa 50 ha. Auf dieser Fläche werden Sämlinge im niedrigen dreistelligen Millionenbereich aufgezogen.

Auf Grund der hohen Kosten des Verfahrens ist die Wirtschaftlichkeit derzeit fast ausschließlich auf hochwertige Sämlingskulturen begrenzt.

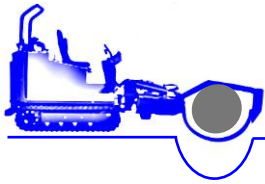
VI. Geplante Verwertung und Nutzung der Ergebnisse

Auf der Grundlage der gewonnenen Ergebnisse erfolgt die weitere Optimierung. Das bisherige Standardgerät von Mobildampf.de hat bereits eine Optimierung der Egge zur Durchmischung des Bodens erfahren. Weitere Optimierungen bezüglich Länge, Wendekreis, Radaufhängung usw. sind in der Planung.

VII. Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit

Im Rahmen des Projektes konnten Antworten auf viele Fragen zur Dämpfung von Freilandflächen in Baumschulen gewonnen werden. Offen geblieben sind u.a. folgende Fragen:

- Was geschieht mit den Böden bei mehrmaliger Dämpfbehandlung im Abstand von ein bis zwei Jahren?
- Wie nachhaltig ist die Dämpfung zur Behebung der Bodenmüdigkeit? Wann werden die Symptome der Bodenmüdigkeit erneut sichtbar?
- Die erneute Zuwanderung von Schadorganismen (z.B. Nematoden) hat in Einzelfällen zu Problemen geführt. Für welche Nematodengattungen trifft das zu und welche Schadwirkung ist zu erwarten?
- In der Anwendung befinden sich in norddeutschen Baumschulen Haubendämpfgeräte und das Injektionsdampfgerät von Mobildampf.de. Sogenannte Dämpfeggen, von denen vereinzelt aus Südeuropa berichtet wird, wurden mangels Verfügbarkeit nicht geprüft. Das Soilsteam-Gerät war 2017 von der Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Standort Langförden im Versuch bei Erdbeeren gegen Nematoden, Verticillium und Unkrautsamen.
- Erste Tastversuche im Obstbau zur Streifenbehandlung mit sogenannten Dämpfeggen wurden auch vom Kompetenzzentrum Gartenbau, Campus Klein-Altendorf der



Universität Bonn (Gerhard Baab) vor. Damit könnte evtl. eine tiefere Wirkung erzielt werden zur Abtötung von Nematoden.

VIII. Administration und Bürokratie

Mit der Durchführung des EIP-Projektes ist bürokratischer Aufwand verbunden. Im beschriebenen EIP-Projekt wird dieser als hoch eingeschätzt. Für die Abwicklung des Projektes wurde eine Kooperationspartnerschaft gewählt. In dieser Form liegt zwangsläufig ein höherer Kommunikations- und Abstimmungsaufwand – und eine zusätzliche Fehlerquelle in der Abwicklung. Zudem ist die gewünschte Abgrenzung zwischen Zusammenarbeit und Durchführung in der praktischen Abwicklung fließend und bedeutet zusätzlichen Kontroll- bzw. Dokumentationsaufwand. Diese Vorgehensweise ist zu überdenken.

Bezüglich der steuerlichen Aspekte in der Abrechnung herrscht nach wie vor in Teilen Unklarheit. Dies kann auch nach Beendigung des Projektes für den Träger noch Nachteile bedeuten. Hier ist zukünftig darauf zu achten, dass vor Projektbeginn Eindeutigkeit bzgl. der steuerlichen Bewertung zwischen Träger und Zuwendungsstelle besteht.

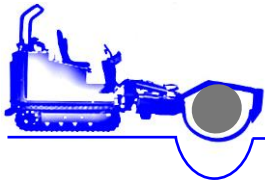
IX. Nutzung des Innovationsbüro (Innovationsdienstleister, IDL)

Das Innovationsbüro wird als grundsätzlich nutzbringend und erforderlich für die OG und das Projektergebnis angesehen. Das Innovationsbüro stand jederzeit für Fragen in der Abwicklung zur Verfügung. Als hilfreich ist auch der Austausch mit anderen Projekten empfunden worden sowie das Angebot für Fortbildungen. Das Angebot an Fortbildungen war praxisnah und hilfreich. Es konnte allerdings von der OG nur beschränkt wahrgenommen werden. In der Zeitplanung und -kalkulation sind diese seitens der Projektdurchführenden nicht hinreichend berücksichtigt worden. Hierzu sollte bei der Antragstellung ein Hinweis erfolgen.

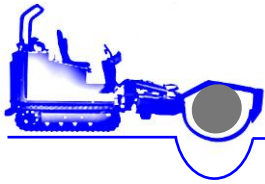
X. Kommunikations- und Disseminationskonzept

Die Ergebnisse sind auf verschiedene Weise kommuniziert und verbreitet worden. Grundsätzlich wurden auf allen Vortragsveranstaltungen und Vorführungen die Ergebnisse mitgeteilt. Mit dem Jahresbericht 2016 wurden erste Ergebnisse an 280 Mitglieder sowie an alle Forschungs- und Versuchseinrichtungen mit Schwerpunkt Westeuropa (England, Irland, Belgien, Holland, Dänemark, Schweden, Finnland) verschickt. Der Jahresbericht 2018 wird einen Abschlussbericht bzgl. des EIP-Projektes enthalten, der gleichermaßen Verbreitung findet.

Nachfolgend sind alle Veröffentlichungen dargestellt:



- 2016-06-10: Pinneberger Tageblatt – Mit dem Bügeleisen über den Acker
2016-08-02: TV Bericht im NDR – Mit dem Mega-Bügeleisen gegen Bodenmüdigkeit
2016-08-06: Bauernblatt SH – Mit Volldampf zur Lösung?
2016-11-01: Deutsche Baumschule – Mit Volldampf zur Lösung? und
Andere Technik – gleiches Ziel
2017-03-15: Jahresbericht 2016 Versuchs- und Beratungsring Baumschulen e.V. – Einführung
und Optimierung eines mobilen, kontinuierlichen Verfahrens zur Bodendämpf-
fung für erdgebundene Baumschulkulturen – Zwischenbericht im Rahmen des
EIP-Projektes
2017-11-17: De Boomkwekerij, Ausgabe 24/2017: Noord-Duitse kwekers stomen door
2017-12-01: Deutsche Baumschule 12/2016 – Thermische Bodenbehandlung in der Baum-
schule, Foliendämpfung für Kleinbetriebe
2018-02-16: TASPO – Die Bodendämpfung lässt sich optimieren
2018-02-24: Bauernblatt SH – Verfahren der Bodendämpfung von Baumschulkulturen
- Nachfolgend sind alle im Rahmen des EIP-Projektes durchgeführten und noch durchzufüh-
renden Veranstaltungen dargestellt:
- 2016-02-03: Vorstellung des Projektes auf JHV VuB 2016 – 180 Teilnehmer
2016-03-09: Kick Off Meeting Sportwelt Schenefeld – 25 Teilnehmer
2016-06-06: Gärtnerei Frank Stiellecke, Hamburg – Vorführung der Freilanddämpfung kleiner
Flächen – 16 Teilnehmer
- 2016-06-11: Zillmer Jungpflanzen, Uchte – Selbstfahrendes Haubendämpfgerät – 7 Teilneh-
mer
2016-08-16: Workshop Bio Behr, Kölzin (MV) – Maschinenvorführung Haubendämpfung – 29
Teilnehmer
2017-02-04: Vorstellung Ergebnisse JHV VuB 2017 – 200 Teilnehmer
2017-03-01: Workshop OG plus Interessierte – Planung und Durchführung EIP 2017 – 25
Teilnehmer
2017-10-12: Baumschule Ralph Lüdemann, Hollenstedt – Maschinenvorführung Hauben-
dämpfung – 37 Teilnehmer
2017-10-19: Baumschule Blume, Vollbüttel – Dämpfung kleiner Flächen für Aussaaten – 8
Teilnehmer
2018-02-07: Vorstellung Ergebnisse JHV VuB 2018 – 200 Teilnehmer
2018-03-07: Workshop OG plus Interessierte – Planung und Durchführung EIP 2018 - 27 Teil-
nehmer
2019-01-28: Jahreshauptversammlung BdB Landesmitgliederversammlung
20190-02-X: Jahreshauptversammlung VuB



Zusammenfassend kann festgestellt werden:

Das EIP-Projekt „Einführung und Optimierung eines mobilen, kontinuierlichen Verfahrens zur Bodendämpfung für erdgebundene Baumschulkulturen“

- hat die technischen Eckdaten der "Alternative Bodendämpfung zu Pflanzenschutzmittel" erfasst und ausgewertet. Die weitere technische Entwicklung wurde und wird damit unterstützt. Die durch die Bodendämpfung erreichte Reduzierung der Bodenmüdigkeit konnte nachvollziehbar erklärt, vorhandene Erkenntnisse bestätigt und bezogen auf die Freilandanwendung ergänzt werden.
- hat dazu geführt, dass die Alternative "Bodendämpfung" zu der bisherigen „chemischen Bodenentseuchung" als möglicher Weg für die Zukunft deutlich geworden ist. Gezeigt wurde das interessierten Unternehmern durch diverse Vor-Ort-Termine, durch Presseartikel und Vorträge.
- war ein erfolgreiches Projekt, mit dem eine Innovation generiert worden ist. Die erarbeiteten Ergebnisse und Analysen der Versuche und die Tatsache, dass schon nach kurzer Zeit mehrere Unternehmen in die angebotene Technik der Bodendämpfung investiert haben, ist ein deutliches Zeichen, dass hier ein erfolgreicher, alternativer Weg beschritten wurde, den es weiter zu verfolgen gilt. Deutlich wurde, dass noch eine Optimierung der Technik notwendig ist, um das Verhältnis zwischen notwendigem "Input" und dem gewünschten Ergebnis zu verbessern. Das Projekt hat die Startphase einer Entwicklung begleitet.

Somit kann die grundsätzliche Schlussfolgerung gezogen werden, dass sich die EIP-Förderung zur Generierung von Innovationen und Schließung von Lücken zwischen Praxis und Wissenschaft eignet.

Ellerhoop, 30. Juni 2018