

4/2017 26. Jahrgang

# Info-Blatt

für den Gartenbau in Mecklenburg-Vorpommern



**Obstmarkt**

**Fach- und Demonstrationstag Wildfrüchte**

**Maulbeeren**

**Grünschnittpellets**



Herausgegeben von der LMS Agrarberatung GmbH

	Seite
<b>Vegetationsentwicklung und Marktgeschehen Obst in Mecklenburg-Vorpommern</b> <i>Dr. R. Hornig – LMS Agrarberatung GmbH, Büro Schwerin</i>	186
<b>Obstbauliche Frühjahrsführung an der Landesforschungsanstalt MV</b> <i>Dr. F. Hippauf – Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei MV</i>	192
<b>Blütenstecher am Beerenobst</b> <i>Dr. H.-J. Gießmann – Bad Doberan</i>	196
<b>Impressionen vom Fach- und Demonstrationstag Wildfrüchte</b> <i>Dr. R. Hornig – LMS Agrarberatung, Büro Schwerin</i>	201
<b>Maulbeeren – Exoten oder anbauwürdige Sonderkultur in Mecklenburg-Vorpommern?</b> <i>Dr. Fr. Höhne – Satow und Dr. H.-J. Gießmann – Bad Doberan</i>	207
<b>Der Pilz <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> als Erreger einer Weichfäule am Knollensellerie</b> <i>Dr. H.-J. Gießmann – Bad Doberan</i>	220
<b>Stickstoffmineralisation von Pferdemist/Vinasse-Pellets im Brutversuch</b> <i>Dr. K.-U. Katroschan, B. Mausolf – Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei MV</i>	223
<b>Grünschnittpellets – Alternativer Dünger für den Ökolandbau</b> <i>M.Sc. J. Caesar, Prof. Dr. G. Flick – Hochschule Neubrandenburg</i> <i>Kooperationspartner: S. Kabath – Biogärtnerei Watzkendorf</i>	232

## Vegetationsentwicklung und Marktgeschehen Obst in Mecklenburg-Vorpommern

Dr. R. Hornig – LMS Agrarberatung GmbH, Büro Schwerin

Der wärmste März seit Beginn der Wetteraufzeichnungen (1881) trieb die phänologische Entwicklung der Obstgehölze stark voran und sorgte für einen sehr zeitigen Vegetationsbeginn. Anfang April betrug der Vorsprung gegenüber den schon frühen Vorjahren noch einmal 10 bis 12 Tage. Mitte April stellte sich die Wetterlage dann aber vollständig um. Kaltluft polaren Ursprungs strömte nach Mitteleuropa ein. Die sehr kühle bis kalte zweite Aprilhälfte ließ den deutlichen Vegetationsvorsprung vollständig zusammenschrumpfen. Gemäß den Auswertungen des Deutschen Wetterdienstes erlebten wir 2017 die drittkälteste 2. Aprilhälfte der letzten 56 Jahre (Abb. 1).

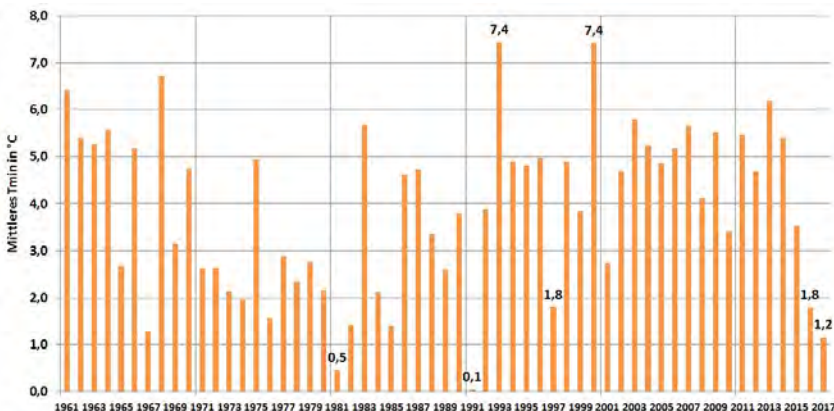


Abb. 1: Mittlere Minimumtemperatur im Deutschlandmittel während der 2. Aprilhälfte von 1961 bis 2017, (Quelle: Deutscher Wetterdienst)

Nur in den Jahren 1981 und 1991 war die 2. Aprilhälfte noch kälter als in diesem Jahr. Die Älteren werden sich erinnern, sowohl 1981 als auch 1991 bleiben in der Historie als Jahre mit dramatischen Frostereignissen im Obstbau in Erinnerung. Bedauerlicherweise wird sich das Jahr 2017 in diese Serie einreihen.

Denn zwischen dem 19. und 28. April sank die Lufttemperatur in vier Nächten z. T. deutlich unter 0°C (Tab. 1) und verursachte an den phänologisch schon weit entwickelten und damit sehr frostempfindlichen Blütenorganen deutliche Schäden, die sofort förmlich ins Auge sprangen (Abb. 2).

*Tab. 1: Lufttemperaturminima (°C) in den Frostnächten im April 2017 auf verschiedenen obstbaulich genutzten Standorten in Mecklenburg-Vorpommern, Datenabruf aus dem Schorfprognosesystem [www.fruitweb.info](http://www.fruitweb.info). Phänologisches Entwicklungsstadium der Äpfel (je nach Sorte): Grüne Knospe bis Ballonstadium*

Standort	Landkreis	19.04.	20.04.	26.04.	27.04.
Altkamp	Vorpommern-Rügen	-0,1	-3,3	1,2	-1,1
Boddin	Ludwigslust-Parchim	-1,1	-2,3	-0,4	-0,4
Diedrichshagen	Rostock	0,8	-0,8	0,8	1,2
Dodow	Ludwigslust-Parchim	-2,3	-2,9	-0,1	-0,8
Eschenhörn	Rostock	-2,5	-2,6	0,1	k. A.
Hohen Wieschendorf	Nordwestmecklenburg	0,5	-3,0	-0,4	-0,6
Rostock	Kreisfreie Stadt Rostock	0,0	-2,5	-0,3	0,0
Schwechow	Ludwigslust-Parchim	-0,9	-3,4	-0,4	-0,2

Die kälteste Nacht war die Nacht auf den 20. April, in der auf allen obstbaulich genutzten Standorten in Mecklenburg-Vorpommern (deutliche) Minusgrade gemessen wurden (Tab. 1).

Aber nicht nur Nordostdeutschland, sondern, wie Abb. 3 zu entnehmen ist, darüber hinaus große Teile Nordost- und Mitteleuropas wurden mit außergewöhnlich kalten Luftmassen polaren Ursprungs geflutet.

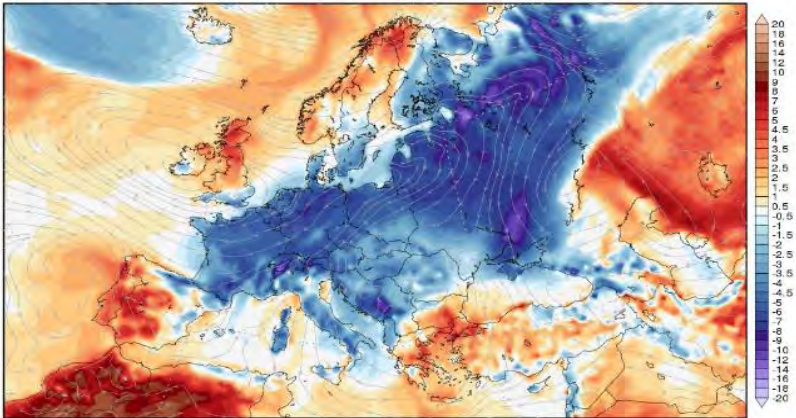


Abb. 2: Vollständig erfrorener Blütenstand eines Apfelbaums im April 2017. Die inneren Blütenorgane sind bräunlich verfärbt. (Foto: R. Hornig)

NCEP GFS forecast vs CFSR reanalysis @0.5deg  
Run: 17 Apr 2017 00z

Forecast: +72h  
Valid: 20 Apr 2017 00z

Temperature anomaly 2m (°C)



Anomaly D: -5.98K

F: -4.45K

UK: 2.154K

E: 1.025K

(c) Karsten Haustein

Reanalysis by 0.50°Pa grids at 1m height  
Climatology for 1981-2010 reference period (5 day running mean) | Approx. grid box anomalies

Abb. 3: (Vorhergesagte) Lufttemperatur für die Nacht vom 19. auf den 20. April 2017 in Europa, (Quelle: Deutscher Wetterdienst)

Alle Hoffnungen ruhten in den darauffolgenden Tagen auf optimalem Wetter zur Hauptblüte der Äpfel, unserer wirtschaftlich wichtigsten Obstart. Es blieb aber während der Blüte ziemlich wechselhaft, sodass die Bedingungen für die Bestäubung denkbar ungünstig waren. Allerdings hat in diesem Jahr auch Alternanz einen Einfluss auf das Ernteergebnis beim Apfel.

Aussagen, besser Mutmaßungen, über die tatsächlichen Ernteaussichten beim Apfel entsprachen in den folgenden Wochen dem berühmten Stochern im Nebel. Der lichtet sich aber allmählich. Auf der Basis einer Mitte Juni durchgeführten Betriebsleiterbefragung erwarten wir für Mecklenburg-Vorpommern ein Aufkommen von rund 20.000 Tonnen Äpfeln. Das wären rund 45 Prozent weniger als im Mittel der letzten 10 Jahre. Betriebsindividuell liegt das Frostschadensmaß in Mecklenburg-Vorpommern zwischen „fast Totalausfall“ und „fast Normalernte“. Und das Aufkommen in Mecklenburg-Vorpommern entspricht dem Deutschland-Trend. Aus heutiger Sicht wird für Deutschland eine Erntemenge von 540.000 Tonnen prognostiziert, und damit 48 Prozent weniger als normal. Das wäre die kleinste Apfelernte seit 1991. Tatsächlich liegen die Parallelen zum Jahr 1991 mit all ihren Konsequenzen auf der Hand. Nach Angaben der Agrarmarkt Informations-Gesellschaft (AMI) wurden im Jahr 1991 in den alten Bundesländern 365.000 Tonnen geerntet, die normale Schwankungsbreite bewegte sich dort Ende der 1980iger-Jahre zwischen 650.000 und 760.000 Tonnen. Im Folgejahr 1992 schnellte die Erntemenge auf die damalige Rekordhöhe von 1,18 Millionen Tonnen hoch, mit entsprechend geringen Preisen.

Der deutsche Streuobstanbau erwartet ebenfalls einen drastischen Einbruch bei der kommenden Ernte. Prognostiziert wird hier ein Rückgang um 65 Prozent. Nach Angaben des Verbands der deutschen Fruchtsaft-Industrie e. V. (VdF) wäre das die niedrigste Ernte seit 1995. Neben den witterungsbedingten Einflüssen erschwert auch die Alternanz die Aussichten auf eine gute Ernte in diesem Jahr.

Auch aus dem übrigen Europa wird von massiven Blütenfrostaussfällen bei Äpfeln berichtet (im Vergleich zu einer Normalernte): in Polen von 50-60

Prozent, Belgien 65-70 Prozent, Niederlande 30-35 Prozent, Österreich 45-50 Prozent, Italien 20-25 Prozent und die Balkanländer mit bis zu 50-80 Prozent. Nur Spanien und Großbritannien blieben von den Frostereignissen verschont. Vor diesem Hintergrund wird für Europa eine Apfelernte von ca. 9 Millionen Tonnen geschätzt, das wäre ebenfalls die kleinste Ernte der letzten 25 Jahre.

Inzwischen liegt darüber hinaus eine erste Trendprognose für das Aufkommen von Bio-Äpfeln in Europa vor. Die Ernte wird sich hier im Vergleich zum Vorjahr um rund 26 Prozent verringern. Bemerkenswert ist, dass sich trotz der europaweiten Frostkatastrophe der Anteil an Umstellungsware um rund 140 Prozent erhöhen wird. Es wird also massiv auf Bio-Produktion umgestellt.

Das alles deutet auf eine ziemlich komplizierte Vermarktungssaison hin. Starke Nerven werden einmal mehr gefragt sein.

Weitgehend abgeschlossen ist inzwischen die Ernte der Süßkirschen. Nach einer ersten Schätzung des Statistischen Bundesamtes wurde für Deutschland eine Erntemenge von insgesamt nur 19.600 Tonnen erwartet. Dies wären 61 Prozent weniger als im Durchschnitt der vergangenen Jahre (50.600 Tonnen). In Mecklenburg-Vorpommern ist der frostbedingte Ausfall betriebsindividuell ebenfalls dramatisch, wie wohl der Süß- und Sauerkirschanbau bei uns insgesamt mehr und mehr an Relevanz verliert.

Nach der jüngsten, vom Statistischen Amt Mecklenburg-Vorpommern veröffentlichten Baumobstanbauerhebung aus diesem Jahr, werden Süßkirschen nur noch auf einer Fläche von 22 Hektar und Sauerkirschen auf einer Fläche von 47 Hektar angebaut. Der ohnehin schon heftig dezimierte Baumbestand der Süßkirschen platzte nach den ergiebigen Niederschlägen Ende Juni zu allem Überfluss auch noch auf. Die Sauerkirschen sind landesweit fast vollständig erfroren.

Abschließend noch ein kurzer Blick auf weitere wesentliche Kulturen: Frostbedingt deutlich unter den Erwartungen wird darüber hinaus die Ernte der Schwarzen Johannisbeeren bleiben. Bei Heidelbeeren und Sanddorn sieht erfreulicherweise vorläufig alles nach zufriedenstellenden Erntemengen aus.

Unter den Erwartungen liegen dagegen die Erträge bei den Erdbeeren. Über die Ursache wird spekuliert. Ein Grund könnten die Witterungsbedingungen im September letzten Jahres sein, also in dem Zeitraum, in dem die Blühinduktion bei Erdbeeren erfolgt. Es herrschte eine extrem trockene, warme und sehr sonnenscheinreiche Witterung, die sich wahrscheinlich ungünstig auf die Induktion der Blüten ausgewirkt hat.



## Obstbauliche Frühjahrsführung an der Landesforschungsanstalt MV

*Dr. F. Hippauf – Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei MV*

Die obstbaulichen Frühjahrsführungen haben mittlerweile an der Landesforschungsanstalt MV schon Tradition und bieten eine gute Gelegenheit für alle am Obstbau Interessierten, sich über die Forschungsarbeiten an der Versuchsstation in Gülzow zu informieren und Erfahrungen auszutauschen. Auch nach dem Ausscheiden des bisherigen Leiters Dr. Friedrich Höhne sollte an dieser Tradition festgehalten werden und so kamen auch in diesem Jahr wieder an die 50 Interessenten aus Mecklenburg-Vorpommern und den angrenzenden Bundesländern zur Frühjahrsführung zusammen (Abb. 1).

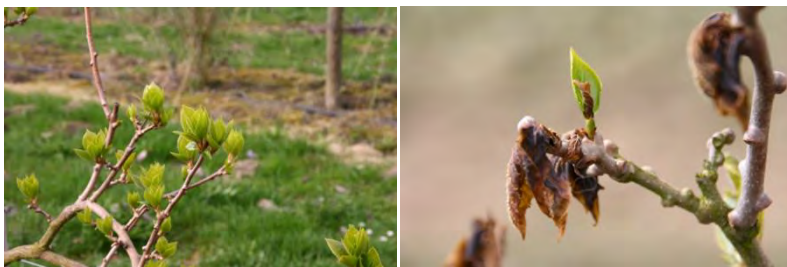


*Abb. 1: Auch in diesem Jahr fanden wieder viele Interessierte aus verschiedensten Bereichen den Weg zur obstbaulichen Frühjahrsführung in Gülzow. (Foto: I. Knölck)*

Nach der Begrüßung ging der neue Leiter des Obstbaus, Dr. Frank Hippauf, ausführlich auf die Witterungsbedingungen des ausgehenden letzten Jahres und des Frühjahres 2017 ein. Kennzeichnend war ein relativ warmer und trockener Sommer 2016, dem ein milder Winter folgte. Während es im Januar noch stärkere Frostperioden gab, wurde Ende Februar (am 27.02.) bereits schon wieder eine Maximaltemperatur von 14,2 °C gemessen.

Auch der März 2017 zeigte sich relativ warm. Nach einem ebenfalls milden Start in den April fielen die Nachttemperaturen am 19.04 und 20.04. auf Werte um  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$  ab. Zu diesem Zeitpunkt befand sich die Apfelblüte in Gölzow sortenabhängig im Stadium der grünen bis roten Knospe. In diesem Entwicklungsstadium werden die Blüten bereits bei Temperaturen ab  $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$  geschädigt, so dass es bei den Äpfeln vor allem im Bereich der Königsblüten zu Schädigungen kam. Aufgrund der Frostschäden wurden keine weiteren Maßnahmen zur Ausdünnung durchgeführt und der Junifruchtfall abgewartet. Zum jetzigen Zeitpunkt finden sich über das gesamte Apfelsortiment betrachtet alle Abstufungen in der Behangsdichte, vom Nullertrag bis zu einem Behang, der nachträgliche Handausdünnung nötig macht.

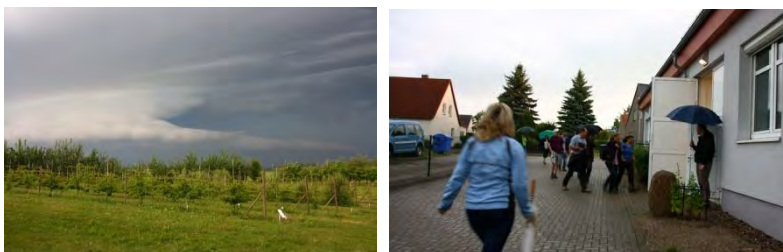
Neben den Äpfeln wurden aber auch andere Kulturen wie die Wallnüsse, Maulbeeren und Quitten vom Frost geschädigt. Diese Kulturen traf es weitestgehend stärker, so dass dort in diesem Jahr nur geringe Erträge erwartet werden. Besonders stark wurden die Kiwibeeren geschädigt, deren gesamter Austrieb den Frostnächten zum Opfer fiel (Abb. 2). Allerdings erwiesen sich die Kiwibeeren als sehr robust und der neue Austrieb zeigte sich bereits wenige Tage nach den Frostnächten. Leider machte eine 2. Nachtfrostwelle am 26.04., 27.04. und 30.04. auch diesem Austrieb ein Ende. Nach etwa 3 Wochen war aber auch dieser verkraftet und es bleibt abzuwarten, ob bei einigen Sorten vielleicht doch noch eine minimale Blütenbildung stattfindet.



**Abb. 2:** Bereits am 10.04. zeigte sich an den Kiwibeeren ein kräftiger Austrieb, der aber den Nachtfrosten im April zum Opfer fiel. Schon wenige Tage nach dem kompletten Blattverlust, trieben die Kiwibeeren erneut aus. (Fotos: F. Hippauf)

Neben der gewohnten Pflanzenfülle fielen in diesem Jahr auch mehrere unbebaute Bereiche auf, die aus abgeschlossenen Versuchen resultierten. So wurden bereits 2016 die Anbauversuche für Säulenäpfel und Birnen und Anfang 2017 der Süßkirschen-Anbauversuch gerodet. Zusammenfassend zeigte sich, dass trotz flächenmäßig geringen Anbaus von Birnen oder Süßkirschen in MV ein erfolgreicher Anbau durchaus möglich sein kann. Bei den Birnen überzeugten im Ertrag v. a. die Sorten: 'Conference'; 'Concord', 'Broncet' und 'Nojabrskaja' (auch Novemberbirne bzw. 'Xenia' genannt). Bei den Süßkirschen fielen die Sorten 'Regina', 'Kordia', 'Blaze Star', 'Oktavia' und 'Karina' besonders positiv auf (HÖHNE, 2014, 2011).

Bereits kurz nach Beginn der Führung zeigte sich das Wetter von seiner weniger freundlichen Seite. Deshalb musste die Veranstaltung aufgrund eines Gewitters mit kräftigem Regen kurzfristig in die Obsthalle verlegt werden. Dies tat aber der guten Stimmung keinen Abbruch und gab die Möglichkeit zu angeregten Diskussionen.



*Abb. 3: Ein aufziehendes Gewitter machte der Führung bereits nach wenigen Minuten ein Ende. Nach zügigem Umzug in die Obsthalle konnte sie jedoch im Trockenen weiter geführt werden. (Fotos: I. Knöck)*

Nach dieser kurzen Unterbrechung ging es zurück auf das Versuchsfeld, um die bereits während des Regens besprochenen Versuche auch im Original noch einmal betrachten zu können. Auch in diesem Jahr sorgten die obstbaulichen Sonderkulturen wie Sanddorn, Indianerbananen, Felsenbirnen, Maulbeeren oder Aronia für großes Interesse bei den Teilnehmern.



*Abb. 4: Im Anschluss an die kurze Unterbrechung ging es zurück auf das Versuchsfeld, wo die zuvor besprochenen Versuche noch einmal in Augenschein genommen werden konnten. – Zufriedene Gesichter nach der Führung. (Fotos: I. Knölck)*

#### **Literatur:**

HÖHNE, F (2014) Kann sich ein Süßkirschenanbau in Mecklenburg – Vorpommern lohnen? Mitt. OVR 69 (04), 101 – 107

HÖHNE, F (2011) Neue Birnensorten für Mecklenburg – Vorpommern – Ergebnisse eines Anbauversuchs. Info-Blatt für den Gartenbau in Mecklenburg Vorpommern 6, 318 - 330

## Blütenstecher am Beerenobst

Dr. H.-J. Gießmann – Bad Doberan

Im Mai und Juni haben Erdbeeren, Himbeeren und Brombeeren an den Blütenständen vertrocknete, teilweise im Stiel abgeknickte Knospen (Abb. 1 und 2).

Verursacht wird dieser Schaden durch den kleinen Rüsselkäfer *Anthonomus rubi*. Je nach Auftreten an den einzelnen Wirtspflanzen wird er als Erdbeer-, Himbeer- oder Erdbeerblütenstecher bezeichnet.

Anhand von Fotos werden Stationen der Entwicklung des Schädlings dargestellt.



Abb. 1: Schadbild des Blütenstechers *Anthonomus rubi* am Erdbeerblütenstand, (alle Fotos: H.-J. Gießmann)



Abb. 2: Schadbild des Blütenstechers *Anthonomus rubi* am Himbeer- und Brombeerblütenstand

Der etwa 3 mm kleine Rüssler überwintert als Käfer. Nach einem unbedeutenden Fraß im Frühjahr und der Paarung beginnt das Weibchen mit der Eiablage in die Knospen der Blütenstände von Beerenkulturen. In der Regel wird ein Ei je Knospe abgelegt. Bei einzelnen Knospen waren auch zwei Larven zu finden. Damit sich die Knospen nicht weiter entwickeln nagt der Käfer die Knospenstielchen an (Abb. 3 und 4). Dadurch knicken die Knospen teilweise ab. Bei Erdbeeren geschieht es öfter als bei Him- und Brombeeren.

Ob der Käfer beim Fraß auch Toxine ausscheidet, kann nicht gesagt werden. Auf alle Fälle siedeln sich auch Pilze an.

Die sich entwickelnden Larven fressen im Inneren der Knospen. Sie sind vor der Verpuppung ca. 3 mm lang, beinlos, weißlich gefärbt und besitzen eine braune Kopfkapsel. In der Knospe erfolgt auch die Verpuppung (Abb. 5 und 6).



Abb. 3 und 4: Fraßschäden des Blütenstechers *Anthonomus rubi* an Blütenstengeln



Abb. 5: Larve des Blütenstechers *Anthonomus rubi* in einer geöffneten Knospe



Abb. 6: Frisch verpuppte Larve des Blütenstechers *Anthonomus rubi* (Ziffern = mm)



Abb. 7: Blütenstecher *Anthonomus rubi*



Die erscheinenden Jungkäfer (Abb. 7) überwintern.

Bei der Untersuchung befallener Knospen konnten auch Parasiten an den Larven beobachtet werden. Sie ernähren sich von ihnen (Abb. 8). Ähnliche Parasitierungen konnten auch bei Larven von Ginsterkäfern festgestellt werden.



Abb. 8: Unbestimmte Parasitenlarve saugt an Larve vom Blütenstecher *Anthonomus rubi*

Der Schaden, den die Blütenstecher verursachen ist im Allgemeinen gering. Ein Absammeln der befallenen Knospen in kleinen Beständen verringert die Schäden im Folgejahr.

Andere Bekämpfungsverfahren sind beim Pflanzenschutzdienst zu erfragen.

## Impressionen vom Fach- und Demonstrationstag Wildfrüchte

Dr. R. Hornig – LMS Agrarberatung, Büro Schwerin

Rund 50 Gäste waren am 27. Juli 2017 in die Orangerie des Schlosses Ludwigslust gekommen, um sich über erste Ergebnisse des Projektes „Wildfrüchte“ zu informieren, das im Rahmen der Europäischen Innovationspartnerschaft für Produktivität und Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft“ (EIP-AGRI) gemeinsam von der Sanddorn Storchennest GmbH, der Hochschule Neubrandenburg, der Landesforschungsanstalt MV und der Baltic Consulting unter der Leitung der LMS Agrarberatung GmbH bearbeitet wird.



Abb. 1: Silvia Hinrichs, Geschäftsführerin der Sanddorn Storchennest GmbH, hieß die Gäste willkommen und betonte den Nutzen des Projektes gerade auch für das eigene Unternehmen. (alle Fotos: A. Lindenbeck)

Das Projekt startete im Spätherbst 2015. Ziel des Projektes ist es, mit neuen innovativen Wildfruchtarten (Apfelbeere, Fruchtrosen, Schein- und Zierquitten) für Erwerbsobstbaubetriebe in Mecklenburg-Vorpommern in einer Nische neue Einkommenschancen zu erschließen. In einer bei der Sanddorn Storchennest GmbH eigens dafür angelegten Pflanzung werden diese

Wildfruchtarten unter plantagenmäßigen und ökologischen Bedingungen angebaut. Eine kleinere Vergleichspflanzung ist in diesem Frühjahr bei der LFA in Gülzow angelegt worden. Hier erfolgt der Anbau unter konventionellen Bedingungen. Die in Ludwigslust und Gülzow gesammelten Erfahrungen und Ergebnisse werden im Verlauf des Projektes in Kulturbeschreibungen gebündelt. Diese können den Profi-Obstbauern in Mecklenburg-Vorpommern als Empfehlung und Anleitung dienen.

In diesem Partnerschaftsprojekt werden aber nicht nur Fragen des Anbaus bearbeitet. Darüber hinaus werden neue Ansätze bei der schonenden, die wertgebenden Inhaltstoffe erhaltenden Verarbeitung sowie bei der Entwicklung von Vor- und Endprodukten entwickelt.

Im Anschluss an die Vortragsveranstaltung in der Orangerie besichtigten die Teilnehmer die Versuchs- und Demonstrationspflanzung am Rennbahnweg.



Abb. 2: Zeigte sich in seinem Grußwort mit den ersten Ergebnissen des Partnerschaftsprojektes zufrieden und sieht hierin Perspektiven für den Obstbau in Mecklenburg-Vorpommern: Landwirtschaftsminister Dr. Till Backhaus.



Abb. 3: Anika Lüders (LMS Agrarberatung) berichtete über die ersten Ergebnisse aus der Versuchspflanzung in Ludwigslust.



Abb. 4: Thomas Witthuhn und Sorina Schweitzer von der Hochschule Neubrandenburg informierten über die Herstellung und Verwendungsmöglichkeiten von Fruchtpulvern. Ziel ihrer Arbeit ist es u. a. grundlegende Empfehlungen für die Entwicklung von Wildfruchtprodukten mit einer bestmöglichen Stabilität und Verfügbarkeit der gesundheitlich wirksamen Bestandteile zu geben.



*Abb. 5: Große Ehre für die Operationelle Gruppe (OG) Wildfrüchte. Selbst der Nestor der deutschen Wildfruchtforschung, Hans-Joachim Albrecht, ließ es sich nicht nehmen, nach Ludwigslust zu kommen. Seine Teilnahme ist gleichzeitig Ansporn für die weitere Arbeit der OG.*



*Abb. 6: Ulrich Zinser, Baltic Consulting, referierte über Bedarf und Absatzchancen von Wildfruchtprodukten und Vorprodukten für die Weiterverarbeitung.*



*Abb. 7: Die wissenschaftlichen Bearbeiter der Versuchspflanzung am Rennbahnweg in Ludwigslust, Dr. Rolf Hornig und Anika Lüders vom Leadpartner LMS Agrarberatung, führten über die Versuchsfläche.*



*Abb. 8: Erste süße, veredelte Früchte des Partnerschaftsprojektes, die den Gästen in der Orangerie vorzüglich mundeten: von den Lebensmitteltechnologern der Hochschule Neubrandenburg kreierte Aronia-Fruchtkugeln.*



*Abb. 9: Rosa rugosa – immer ein echter Hingucker.*

## Maulbeeren – Exoten oder anbauwürdige Sonderkultur in Mecklenburg-Vorpommern?

Dr. Fr. Höhne – Satow und Dr. H.-J. Gießmann – Bad Doberan

### Einleitung

Die Maulbeere – eine Obstart, die für viele Leute etwas völlig Unbekanntes darstellt. Der Erstautor hält seit 1989 Obstbauvorlesung an der Universität Rostock. In dieser Zeit besuchten insgesamt über 600 junge Leute diese Vorlesung, jedoch nur ein bis zwei Studenten pro Jahr hatten schon einmal etwas von Maulbeeren gehört. Bilder der Früchte hatte kaum jemand erkannt, diejenigen der Maulbeerblüte niemand.

Am ehesten können noch Urlaubsreisende nach Süd- oder Südosteuropa mit diesem Namen etwas anfangen. Oder die „ältere DDR-Generation“, die in den 1950er bis Anfang 1960er Jahren in der Schule noch Seidenraupen mit Maulbeerblättern gefüttert hat. Das war eine „ehrenvolle Pionierarbeit“, die der Erstautor noch selbst mit ausgeführt hatte.

*Abb. 1: Die Seidenbauafibel als Anleitung für die Jungen Pioniere, Ausgabe von 1962, (Foto: V. Jahnke)*



Zu dieser Zeit endete jedoch schon die fast 400-jährige Geschichte des Maulbeerbaumes als Futterlieferant für die Seidenraupenzucht in Deutschland. Mit der immer erfolgreicherer, und vor allem billigeren Produktion von synthetischen Seidenstoffen war für die DDR die Natur-Seidenproduktion vorbei.



## Die wechselvolle Geschichte der Maulbeerbäume als Futtergrundlage für die Seidenraupenzucht

Die Herstellung von echter Seide war Jahrtausende lang ein streng geheimes Geheimnis Chinas. In Europa begann man mit der Anpflanzung von Maulbeerbäumen zur Seidenraupenzucht im 8. Jahrhundert in Spanien und im 12. Jahrhundert auf Sizilien.

In Deutschland gibt es schon seit 1595 Nachweise des Seidenbaus im berlin-brandenburgischen Raum. Unter den Preußenkönigen wurde der Maulbeerbaumanbau regelrecht befohlen, um die Nachfrage des Königs und der Fürsten nach echter Seide aus eigener Produktion zu befriedigen. 1684 wird der Weiße Maulbeerbaum schon an verschiedenen Orten in Brandenburg erwähnt. 100 Jahre später wurden im Königreich Preußen 14.000 Pfund Seide erzeugt. Die Grundlage dafür war ein Bestand von 3 Millionen Maulbeerbäumen in Preußen 1782.

Den preußischen Königen waren die Maulbeerbäume so wichtig, dass sie für Beschädigungen derer drastische Strafen androhten (Abb. 2).

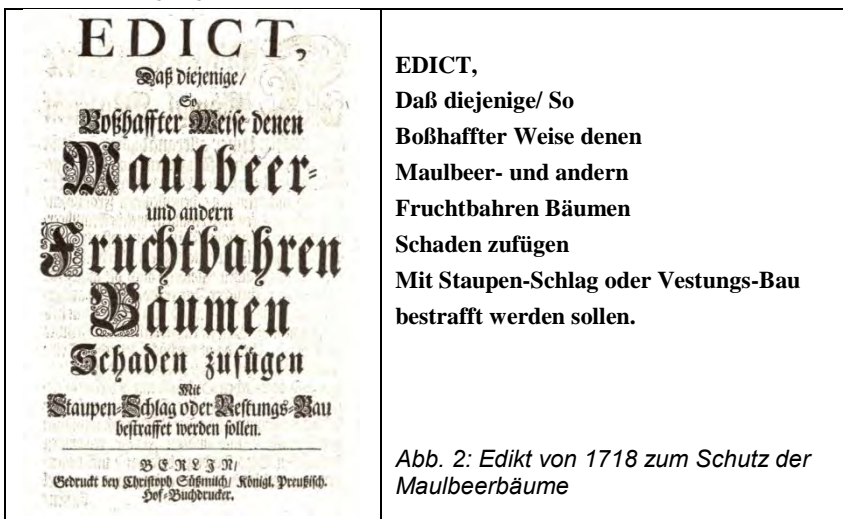


Abb. 2: Alle Angaben dieses Kapitels und Abbildung aus HEILMEYER und SEILER, 2006

Die Seidenraupenzucht und der Anbau der Maulbeerbäume erlebten in den letzten Jahrhunderten ein wechselvolles Auf und Ab. Mit und nach den Napoleonischen Kriegen war der Seidenbau zum Erliegen gekommen. Mitte des 19. Jahrhunderts gab es wieder einen Aufschwung. So hat ein Herr RUBENS 1852 eine „**Anleitung zur einträglichsten Seidenraupenzucht sowie zur Pflege des Maulbeerbaums**“ herausgegeben. Schon auf dem Titelblatt des Buches wurde damit geworben, dass man „**sich in 6 Wochen einen Reinertrag von 100, ja 1 000 Thalern und mehr... sichern**“ könnte (RUBENS, 1852). Nach KLEIN wurden beispielsweise 1861 wieder 48.000 Pfund Seidenkokons in Deutschland erzeugt (KLEIN, 1929/30).

Anfangs des 20. Jahrhunderts kam es zu einem erneuten Seiden-Boom. So beschreibt die sechste bis zwölfte Auflage von „**Die Maulbeer-Seidenraupenzucht**“ detailliert sowohl die Anlage und Pflege von Maulbeerplantagen als auch die Zucht der Seidenraupen. Enthusiastisch wird geworben: „**Überall wo nutzlose Liguster-, Weißdorn-, Hainbuchen- und andere Hecken stehen, die dem Boden ganz unnötigerweise Kräfte entziehen, sollten die nützlichen, gewinnbringenden Maulbeerhecken angepflanzt... werden**“ (KLEIN, 1929/30).

In der Zeit des Nationalsozialismus wurde der Maulbeeranbau als Grundlage der Seidenproduktion massiv gefördert und gefordert – man benötigte viel Seide für kriegswichtige Zwecke, wie z. B. Fallschirme. Maulbeeren wurden angepflanzt als Umzäunung von Gärten, des Kleintierhofes, an Wegen, Kinderspielplätzen, Badeanstalten, Schulhöfen, Eisenbahndämmen (MOHN, 1944). Aus diesen und den Anpflanzungen der 1920er Jahre sind heute noch vereinzelt Maulbeerbäume und Maulbeerhecken zu finden.

In den frühen DDR-Jahren wurde der Seidenbau wieder massiv gefördert. Ein Seidenbau-Ratgeber wurde von HOFMANN und HENSE 1951 herausgegeben. Alles war gut organisiert. Für die Brutgewinnung und den Versand war die Seidenbau-Nachzuchtstation in Jena verantwortlich. Eine Lehr- und Beispielsrauperei gab es für Mecklenburg in Güstrow in der Plauer Chaussee sowie weitere in Brandenburg und Sachsen.

Die Kokons wurden in Plauen verarbeitet. 1962 wurde dann noch eine Broschüre für Junge Pioniere herausgegeben, wie schon eingangs erwähnt.

Heutzutage wird Naturseide hauptsächlich in China, Thailand, Vietnam und Indien erzeugt, wie aus sehr gelungenen Ausstellung zum Seidenanbau auf der Hamburger Internationalen Gartenbauausstellung 2013 zu entnehmen war (Abb. 3).



Abb. 3: Lebenszyklus einer Seidenraupe – Teil einer interessanten Ausstellung auf der IGA in Hamburg 2013, (Foto: F. Höhne)

### Vorkommen von Maulbeerbäumen in Mecklenburg-Vorpommern

Vom Erstautor wurde schon vor über 10 Jahren eine 80-jährige Maulbeere mit schwarzen Früchten in der Nähe von Neubukow entdeckt und über die Baumschule Kröpelin in Vermehrung gegeben.

In Rostock fahren täglich Tausende an einer sehr alten Weißen Maulbeere in der Satower Straße vorbei, ohne zu ahnen, was es ist und wie selten solch Baum heutzutage ist (Abb. 4).



*Abb. 4: Der Erstautor beim Naschen am Weißen Maulbeerbaum in Rostock Anfang August 2015, (Foto: B. Höhne)*

Weitere Maulbeerbäume mit weißen und auch schwarzen Früchten wurden in Rostock am Dierkower Damm und in Heckenform am Verbindungsweg im Osten der Stadt gefunden.

In der Doberaner Gegend ist die schwarzfrüchtige Maulbeere in Althof bekannt. Die Besitzer kennen den wahren Wert der Früchte und verarbeiten sie zu wohlschmeckender Marmelade. Zur Reifezeit im Juli spannen sie Netze unter dem Baum, um die herabfallenden reifen Früchte aufzufangen (Abb. 5).



*Abb. 5: Maulbeerbaum mit aufgespannten Netzen zum Auffangen der reifen Früchte, Althof 2016, (Foto: H.-J. Gießmann)*

Weitere Vorkommen sind den Autoren im Palaisgarten in Bad Doberan, in Kühlungsborn, Hagenow, Dodow, Neubukow und Jatznick bekannt. Mit Gewissheit gibt es noch wesentlich mehr Standorte.

In Jatznick steht sogar noch eine ganze Maulbeerallee aus dem 18. Jahrhundert (Abb. 6 und 7). An dieser und im Umfeld wurden schon umfangreiche Bestandsaufnahmen vorgenommen (SZAMEITAT u. a. 2011 und 2014).



Abb. 6: Geschützte historische Maulbeerallee in Jatznick,  
(Foto: F. Höhne)



Abb. 7: Der Co-Autor an einem alten Maulbeerbaum in Jatznick,  
(Foto: F. Höhne)

### Die verschiedenen Arten der Maulbeere

Bei den den Autoren bekannten Bäumen in Mecklenburg-Vorpommern handelt es sich um die Weiße Maulbeere (*Morus alba* L.), die in der Fruchtfärbung von weiß über rosa bis schwarz (seltener) variieren kann (Abb. 8 bis 10).

Abb. 8: Weiße Maulbeere auf einer Briefmarke aus der Ukraine, (Sammlung Höhne)



Abb. 9 u. 10: Reife Maulbeerfrüchte (*Morus alba* L.) aus dem Palaisgarten Bad Doberan und Althof (rechts), (Fotos: H.-J. Gießmann)

Andere Maulbeerarten, deren Früchte ebenfalls genutzt werden können, sind die Schwarze Maulbeere (*Morus nigra* L. - Abb. 11) und die im östlichen Nordamerika beheimatete Rote Maulbeere (*Morus rubra* L.).

Abb. 11: Schwarze Maulbeere auf einer Briefmarke aus Malta, (Sammlung Höhne)



### Unterscheidungsmerkmale der Maulbeerarten

Bei unseren Beobachtungen konnten auch falsche Artzuordnungen angetroffen werden, wie z. B. im Botanischen Garten Rostock und in Althof. Die dort ausgezeichneten Bäume sind als *Morus nigra* benannt. Nach unserer Meinung handelt es sich jedoch um Bäume von *Morus alba*. Allein die Fruchtfarbe reicht als Bestimmungsmerkmal bei weitem nicht aus.

Die Weiße und die Schwarze Maulbeere unterscheiden sich besonders in den Reifep perioden, den Blattoberflächen und der Winterfrosthärte.

Die *Morus alba* reift in unserer Klimaregion Anfang bis Mitte Juli, in späten Jahren, wie 2015, bis in den August hinein. Bei Vollreife fallen die Früchte in der Regel von allein herunter, was bis zu 3 Wochen dauern kann. Die Weißen Maulbeeren sind unter unseren Bedingungen winterfrosthart, was die zahlreichen alten Bäume im Land beweisen.

*Morus nigra* reift in der Regel später – August bis September und sitzt lange sehr fest am Baum. Beim Pflücken saften die auch größeren Beeren stark. Gesunde größere *Morus nigra*-Bäume haben die Autoren in MV nicht gefunden. Eigene, über 20-jährige Anbauversuche mit verschiedenen *Morus nigra*-Herkünften scheiterten jedes Mal an den kalten Wintern in Mecklenburg-Vorpommern. Schwarze Maulbeeren überleben mit Glück bis  $-15\text{ °C}$ , bei den Wintern der letzten Jahre mit Temperaturen bis  $-25\text{ °C}$  erfroren sie allesamt.

Ein weiteres wesentliches Unterscheidungsmerkmal zwischen der Weißen und der Schwarzen Maulbeere sind die Blattoberflächen. Die Blattformen selbst variieren bei beiden Arten sehr stark – von stark gelappt bis ungelappten Blatträndern.

Die Blätter der Schwarzen Maulbeere sind an den Oberflächen rau und die der Weißen Maulbeere glatt und glänzend. Hinzu kommt, dass die Blätter der Schwarzen Maulbeere auf der Oberseite Stachelchen besitzen, die zur Blattspitze ausgerichtet sind (Abb. 12 und 13).



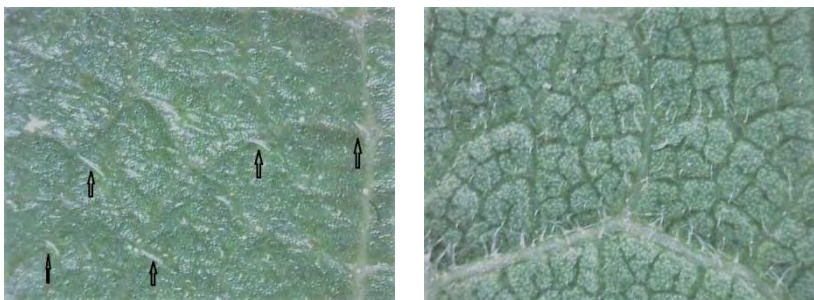


Abb. 12 u. 13: Blattoberflächen der Schwarzen Maulbeere von Ober- und Unterseite mit Behaarung, Pfeile – Stachelchen, (Fotos: H.-J. Gießmann)

Diese Behaarung ist auch der Grund, warum die Blätter der Schwarzen Maulbeere nicht zur Fütterung der Seidenraupen geeignet sind. Die kleinen Räumchen des Maulbeerspinners mögen nur die Blätter der Weißen Maulbeere. Die Rote Maulbeere hat ähnliche Blätter wie die Schwarze Maulbeere, wobei diese weichhaarig besetzt sind (SCHMEIL-FITSCHEN 1958, HARZ 1952).

Neben den Maulbeerarten existieren noch verschiedene Unterarten. So werden im Baumschulbuch von SPÄTH (1930) 13 Unterarten der Weißen Maulbeere aufgeführt.

### Maulbeersortiment

Das Sortiment an Maulbeeren ist sehr groß. Bei PIRC (2015) werden über 20 Sorten von *Morus alba* (weiße, helllila und schwarze Früchte) aufgeführt, dazu noch 8 Sorten aus Kreuzungen von *Morus alba* mit *Morus rubra*. Der Erstautor hat Erfahrungen mit schwarzfruchtigen *Morus alba* eigener Sichtung, einer Herkunft aus Frankfurt/Oder und zwei namenloser gekaufter sowie der englischen Sorte 'Black Tabor' (Abb. 14), welche leicht winterfrostanfällig ist. In Prüfung befindet sich eine *Alba x Rubra*-Kreuzung aus Italien mit sehr großen Früchten und hervorragendem Geschmack (Abb. 15).



Abb. 14: Solch ein Ertrag macht Spaß. Folgernde Reife der Sorte 'Black Tabor' am 23.7.2015, (Foto: F. Höhne)



Abb. 15: Großfruchtige Maulbeer-Hybride im Vergleich zu gewöhnlichen schwarzfruchtigen *Morus alba*, (Foto: F. Höhne)

### Schlussbemerkungen

Maulbeeren sind als Obst noch nicht so richtig entdeckt. Für den Norden Deutschlands kommen bisher nur Sorten der doch relativ winterfrostharten Weißen Maulbeere in Betracht. Von ihr gibt es eine Vielzahl interessanter Sorten, auch in Kreuzung mit *Morus rubra*. Ähnlich wie mit einem Auffangnetz bei Kornelkirschen (HÖHNE, 2016) könnten die Maulbeerfrüchte relativ arbeitssparend und fruchtschonend geerntet werden. Eine Volleinnetzung der Bäume ist Voraussetzung für einen guten Ertrag, denn den Vögeln schmecken die süßen Beeren hervorragend.

Ein Problem soll nicht verschwiegen werden – Maulbeeren sind etwas anfällig für Spätfröste, allerdings nicht ganz so stark wie Walnüsse und Kiwibeeren. Während in diesem Jahr im Garten des Erstautors durch die Spätfröste Ende April die Kiwibeeren-Austriebe fast komplett erfroren waren und auch sämtliche männlichen Walnussblüten tot blieben, lief die Maulbeerernte gut an (2/3 Ertragserwartung).

### Literatur:

HARZ, Kurt: Unsere Laubbäume und Sträucher im Sommer. Die neue Brehm-Bücherei, Heft 51, 1952

HEILMEYER, M. und SEILER, M. 2006: Maulbeeren – Zwischen Glauben und Hoffnung. vakat verlag Potsdam, 103 S.

HOFMANN, F. und HENSE;U. 1951: Seidenbau-Ratgeber. Neumann Verlag Radebeul und Berlin, 61 S.

HÖHNE, F. 2016: Erfahrungen zum Anbau von Kornelkirschen aus Norddeutschland. Mitteilungen des OVR des Alten Landes **71**, 4, 109-112

KLEIN, F.W. 1929/30: Die Maulbeer-Seidenraupenzucht. Archiv für deutsche Seidenzucht, Kassel, 6.-12. Auflage, 136 S.

MOHN, F. 1944: Was der Seidenbauer wissen muß. Reichsverband Deutscher Kleintierzüchter e.V., Fachgruppe Seidenbauer, Verlag Fritz Pfennigstorf Berlin, 3. Auflage, 30 S.

PIRC, H. 2015: Enzyklopädie der Wildobst- und seltenen Obstarten. Leopold Stocker Verlag Graz-Stuttgart, 212-223

RUBENS, F. W. 1852: Anleitung zur einträglichsten Seidenraupenzucht sowie zur Pflege des Maulbeerbaums. Verlag von Otto Spamer Leipzig, 2. Auflage, 170 Seiten

SCHMEIL-FITSCHEN: Flora von Deutschland. 67./ 68. Auflage. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena 1958

SPÄTH, L. 1930: Späth-Buch 1720-1930. Berlin-Baumschulenweg, 249-250

SZAMEITAT, H.-D. 2011: Die Maulbeerbaumallee in Jatznick. Bot. Rundbrief für Mecklenburg-Vorpommern 48, 56-61

SZAMEITAT, H.-D.; SZAMEITAT, H. und WILKE, B. 2014: Beobachtungen an *Morus alba* L. unter besonderer Berücksichtigung der Blüten-, Frucht- und Samenbeschaffenheit. Bot. Rundbrief für Mecklenburg-Vorpommern 51, 74-80

## Der Pilz *Sclerotinia sclerotiorum* als Erreger einer Weichfäule am Knollensellerie

Dr. H.-J. Gießmann – Bad Doberan

Der Pilz *Sclerotinia sclerotiorum* ist als Schaderreger an vielen Gemüsearten bekannt. Er tritt an ihnen sowohl in Gewächshäusern als auch im Freiland und während der Lagerung auf.

Vom Autor wurde im Herbst 2016 eine durch *Sclerotinia* schnell entwickelnde Nassfäule an Sellerieknollen beobachtet. Äußerlich fielen die befallenen Pflanzen durch eine Welke auf. Das sonst typische weiße Luftmyzel war nicht sichtbar. In kurzer Zeit fielen die Knollen durch die Nassfäule ineinander. Bei näherer Betrachtung wurden zahlreiche Sklerotien des Pilzes gefunden.

Sie wurden eingesammelt, abgewaschen und zur Überwinterung in einem Blumentopf leicht mit Erde bedeckt.

Mitte Mai 2017 traten die ersten Apothecien (Fruchtkörper) des Pilzes an der Bodenoberfläche auf (Abb. 1). Hier bildet der Pilz, der zu den Schlauchpilzen gehört, seine Schläuche mit jeweils 8 Sporen aus (Abb. 2 und 3). Die beobachteten Apothecien waren zwischen 0,5 und 1 cm im Durchmesser groß und hellbraun gefärbt. Je nach Lage der Sklerotien im Boden wiesen sie dunkle Stielchen, als Verbindung zu den Sklerotien auf.

Die Beobachtung zeigt, dass im Freiland bereits im Mai mit Infektionen durch die Sporen des Pilzes zu rechnen ist.



Abb. 2: Teilstücke eines Apotheciums von *Sclerotinia sclerotiorum* mit zahlreichen Sporenschläuchen, (Fotos: H.-J. Gießmann)



Abb. 3: Sporenschläuche mit Sporen von *Sclerotinia sclerotiorum*

## Stickstoffmineralisation von Pferdemist/Vinasse-Pellets im Brutversuch

*Dr. K.-U. Katroschan, B. Mausolf – Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei MV*

### Die Ergebnisse – kurzgefasst

In einem knapp achtwöchigen Brutversuch wurde bei 15°C die N-Freisetzung aus zwei auf Pferdemist und Vinasse basierenden Testdüngern erfasst und mit der von Haarmehlpellets und Vinasse verglichen. Der zeitliche Verlauf der Netto-N-Mineralisation ließ sich mittels monomolekularer (Testdünger, Vinasse) oder logistischer Funktion (Haarmehlpellets) beschreiben. Je nachdem, ob die zu Versuchsende nach 53 Inkubationstagen bestimmte Netto-N-Mineralisation oder die regressionsanalytisch quantifizierte maximale Netto-N-Mineralisation zugrunde gelegt wird, betrug die N-Freisetzung aus den beiden Testdüngern im Mittel 64 % beziehungsweise 44 % der N-Freisetzung aus Haarmehlpellets. Unterschiede in der Netto-N-Mineralisation zwischen den Düngern – auch zwischen den beiden Testdüngern – ließen sich gut durch Unterschiede im C:N-Verhältnis der Dünger erklären, welches zwischen 3,5 und 10,4 variierte.

### Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Ziel des Versuches war, die Bewertung der Stickstoff (N)-Düngewirkung von zwei auf Pferdemist und Vinasse basierenden Testdüngern (PfmV) der Fa. M4 Bio GmbH & Co. KG, Oberkrämer.

Die beiden in Pelletform vorliegenden Düngerprodukte unterschieden sich in ihrem Vinasseanteil, welcher im Produktionsprozess in begrenztem Ausmaß variiert werden kann. Aufgrund unterschiedlicher Gesamtstickstoffgehalte (Nt) lässt das Verhältnis der eingesetzten Ausgangsmaterialien einen Einfluss auf das C:N-Verhältnis des Endproduktes und damit auf dessen Netto-N-Mineralisation erwarten.



### Material und Methoden

Der für den Versuch genutzte Boden wurde dem Ap-Horizont einer Braunerde aus diluvialen Geschiebesand und Geschiebelehm entnommen. Bodenart war lehmiger Sand (Sl3) mit Korngrößenanteilen von etwa 8 % Ton, 16 % Schluff und 78 % Sand, einem  $C_T$ -Gehalt von ca. 1,15 % sowie einem pH-Wert von 6,9. Der feldfrische Boden wurde vor Versuchsbeginn für zwei Wochen zwischengelagert und anschließend zur Homogenisierung und zur Entfernung von Stein- und Streuanteilen (>20 mm) gesiebt.

Die Dünger wurden von den Firmen M4 Bio GmbH & Co. KG, Oberkrämer (Pferdemist/Vinasse-Pellets, Testdünger) und Biofa AG, Münsingen (Vinasse) bereitgestellt sowie von der Fa. Beckmann & Brehm GmbH (Haarmehlpellets) bezogen. Die Inkubation der Dünger erfolgte in offenen Polypropylenbechern (500 ml), in welche jeweils 500 g Boden (444,7 g Bodentrockenmasse) eingefüllt wurden. Angestrebt wurde die Einbringung von 10 mg Dünger-N je 100 g Bodentrockenmasse, was unter Annahme einer Trockenrohddichte (TRD) des Bodens von 1,5 g/cm<sup>3</sup> und einer angenommenen Einarbeitungstiefe des Düngers von 10 cm einer Düngermenge von 150 kg N/ha entspricht. Die tatsächlich eingebrachte Düngermenge wurde anhand der bestimmten N- und Trockenmassegehalte der einzelnen Dünger (Tab. 1) rückwirkend kalkuliert. Sie variierte zwischen 7,63 und 9,68 mg Dünger-N je 100 g Bodentrockenmasse. Eine ungedüngte Kontrollvariante diente als Referenz. Unmittelbar nach Einbringung der Dünger wurden die Gefäße auf einen gravimetrischen Wassergehalt von 14,0 % (auf Bodentrockenmasse bezogen) aufgewässert. Unter Feldbedingungen entspräche dies einem Bodenwassergehalt in Höhe von 70 % der Feldkapazität (FK), bzw. 53 % der nutzbaren Feldkapazität (nFK) (Annahme: FK 30 Vol.-%, nFK 19 Vol.-%, Trockenrohddichte 1,5 g/cm<sup>3</sup>; Ad-hoc-Arbeitsgruppe Boden 2005). Um den Bodenwassergehalt weitestgehend konstant zu halten, wurden die Becher in einem Abstand von 7 Tagen gewogen und entsprechend ihres Gesamtgewichts individuell auf den Ausgangswassergehalt (70 % FK) aufgewässert. Im Durchschnitt aller Wägetermine und Einzelbecher betrug der Wasserverlust 1,7 g Becher-1 Tag-1. Der Bodenwassergehalt sank zwischen den einzelnen Wägeterminen dadurch im Mittel bis auf 57 % FK ab.

Die Inkubation im Klimaschrank erfolgte bei einer Sollwerteneinstellung von 15°C. Die per Thermologger (Tinytag Plus 2, Gemini Data Loggers Ltd., Chichester, UK) gemessene tatsächliche Temperatur betrug im Mittel der Inkubationsdauer 15,2°C (Spannweite der Tagesmitteltemperatur: 15,0 bis 15,7°C).

Tab. 1: Nährstoffkonzentrationen, Trockensubstanz (TS)-Gehalt sowie Nährstoff- und C:N-Verhältnisse der untersuchten organischen Handelsdünger (OHD)

OHD	N <sub>t</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	TS	N <sub>t</sub>	C <sub>t</sub>	N:P*	N:K*	C:N
	(% FM)				(% TS)					
Testdünger PfmV 1	4,02	0,61	4,90	0,25	84,9	4,73	38,9	15,1	1,0	8,2
Testdünger PfmV 2	3,05	0,51	3,54	0,31	82,4	3,70	38,6	13,7	1,0	10,4
Haarmehlpellets	13,42	1,49	0,26	0,12	92,6	14,49	51,4	20,6	62,2	3,5
Vinasse	4,84	0,49	5,28	0,16	79,9	6,06	35,4	22,6	1,1	5,8

\*bezogen auf die jeweilige Elementform (Phosphor, Kalium)

Zur Bestimmung des N<sub>min</sub>-Gehalts wurden 0, 6, 18, 34 und 53 Tage nach Versuchsbeginn je Variante vier Becher entnommen. Der Boden von jeweils zwei Bechern wurde gemischt, jeweils eine Teilprobe entnommen und diese bis zur N<sub>min</sub>-Analyse bei -18°C eingefroren. Die N<sub>min</sub>-Analyse (NO<sub>3</sub>-N und NH<sub>4</sub>-N) erfolgte nach VDLUFA-Methode A 6.1.4.1 (Methodenbuch Band I; N<sub>min</sub>-Extraktion mit 0,0125 M CaCl<sub>2</sub>). Die Bestimmung des Gesamtkohlenstoff- (C<sub>t</sub>) und Gesamtstickstoffgehaltes (N<sub>t</sub>) der Dünger fand mittels Verbrennungsverfahren nach Dumas (VDLUFA II 3.5.2.7) statt. Mithilfe der optischen Emissionsspektrometrie wurden Phosphat (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) (VDLUFA II 4.2.4), Kaliumoxid (K<sub>2</sub>O) (VDLUFA II 5.2.3) und Magnesiumoxid (MgO) (VDLUFA II 7.2.4) analysiert. Sämtliche Analysen wurden an der LUFA Rostock durchgeführt.

Die Netto-N-Mineralisation der Dünger wurde mithilfe der ungedüngten Kontrollvariante ermittelt und entspricht dem Unterschied im N<sub>min</sub>-Gehalt zwischen gedüngtem und ungedüngtem Boden zum jeweiligen Zeitpunkt.

Der zeitliche Verlauf der Netto-N-Mineralisation wurde per monomolekularen oder logistischen Funktionen beschrieben. Kurvenanpassung und Parametermittlung erfolgten mittels SigmaPlot 12.3.

### **Ergebnisse und Diskussion**

#### ***Nährstoffgehalte der Dünger***

Die auf die Frischmasse bezogenen  $N_T$ -Gehalte (% FM) der Dünger stimmten bei Vinasse, Haarmehlpellets und Testdünger PfmV 1 gut mit den Herstellerangaben bzw. Voranalysen überein. Die größte Abweichung um etwa einen Prozentpunkt (-24 %) fand sich bei Testdünger PfmV 2 (im Vgl. zu Testdünger 1 geringerer Vinasseanteil). Die Spannweite des  $N_T$ -Gehalts (% FM) reichte von 3,05 bis 13,42 % (Tabelle 1). Dementsprechend variierte das C:N-Verhältnis zwischen 3,5 und 10,4. Die beiden Testdünger wiesen hierbei die höheren C:N-Verhältnisse auf.

Der Phosphatgehalt (% FM) in den organischen Düngern schwankte zwischen 0,5 und 1,5 %. Während die beiden Testdünger und Vinasse im Bereich von 0,5 % auf einem ähnlichen Niveau lagen, war der  $P_2O_5$ -Gehalt in Haarmehlpellets mit 1,49 % vergleichsweise hoch. MÖLLER UND SCHULTHEIB (2014) geben für den P-Gehalt von Haarmehlpellets eine Spannweite von 0,26 bis 0,48 % (% TM) an, was einem maximalen Gehalt von etwa 1,0 %  $P_2O_5$  (% FM) entspricht.

Der  $K_2O$ -Gehalt (% FM) war in der Vinasse mit 5,28 % am höchsten. Die Testdünger PfmV 1 und 2 lagen mit 4,90 und 3,54 % nur wenig darunter. Die Haarmehlpellets enthielten mit 0,26 % deutlich weniger Kaliumoxid. Der Testdünger 2 hatte mit 0,31 % den höchsten Magnesiumoxidgehalt (% FM) gefolgt von Testdünger PfmV 1 (0,25 %). Im Vergleich dazu waren die  $MgO$ -Gehalte in der Vinasse und den Haarmehlpellets mit 0,16 % beziehungsweise 0,12 % geringer.

#### ***Versuchsbedingungen (Kontrollvariante)***

In der ungedüngten Kontrollvariante nahm der  $N_{\min}$ -Gehalt des Bodens im zeitlichen Verlauf stetig zu (Abb. 1a). Wird ein linearer Zusammenhang unterstellt, so ergibt sich eine tägliche N-Nachlieferung aus der organischen Bodensubstanz in Höhe von 0,0126 mg N/100 g Bodentrockenmasse.

Unter Annahme einer Trockenrohdichte des Bodens von  $1,5 \text{ g/cm}^3$  und einer Bodenschichtdicke von 30 cm entspricht dies  $0,57 \text{ kg N/ha/Tag}$  (=  $4,0 \text{ kg N/ha/Woche}$ ), was innerhalb der Größenordnung der für Freilandbedingungen gültigen Faustzahl von  $5 \text{ kg N/ha/Woche}$  (FELLER 2013) liegt.

### **Netto-N-Mineralisation der Dünger**

Sowohl die Referenz- als auch die beiden Testdünger zeigten bereits beim ersten Beprobungstermin, sechs Tage nach Einarbeitung der Dünger, eine positive Netto-N-Mineralisation (Abb. 1b). Bei Haarmehlpellets war diese zu diesem Zeitpunkt mit 4 % noch geringer als die von Vinasse (16 %) und der beiden Testdünger (13 und 15 %). Zu Versuchsende, nach 53 Tagen, war die Netto-N-Mineralisation von Testdünger 1 und Testdünger 2 mit 34 % und 27 % deutlich geringer als die von Vinasse (48 %) und Haarmehlpellets (49 %).

Der zeitliche Verlauf der Netto-N-Mineralisation von organischen, N-haltigen Materialien lässt sich oftmals gut durch sogenannte „monomolekulare“ Funktionen (Reaktion erster Ordnung):

$$\text{NNM}(t) = \text{NNM}_{\max} (1 - e^{-kt})$$

beschreiben. Hierbei stellt  $\text{NNM}(t)$  die Netto-N-Mineralisation (%) zum Zeitpunkt  $t$  (Tage) dar,  $\text{NNM}_{\max}$  gibt die maximale Netto-N-Mineralisation an, an welche die Kurve sich asymptotisch annähert und  $k$  ( $\text{Tage}^{-1}$ ) stellt die Ratenkonstante dar. Wesentliche Voraussetzung hierfür ist, dass die Netto-N-Mineralisation erstens unmittelbar einsetzt und keine anfänglich Verzögerung („lag-Phase“) stattfindet sowie zweitens im Versuchsverlauf nicht systematisch wieder abnimmt. Sowohl die Netto-N-Mineralisation der beiden Testdünger als die von Vinasse ließ sich gut mittels Funktion erster Ordnung beschreiben (Tab. 2). Die so berechnete maximale Netto-N-Mineralisation ( $\text{NNM}_{\max}$ ) entsprach sowohl bei Vinasse (48 %) als auch bei Testdünger 1 (34 %) und Testdünger 2 (27 %) exakt der zu Versuchsende tatsächlich gefundenen N-Freisetzung.

Bei diesen drei Düngern ist somit davon auszugehen, dass zu Versuchsende die (mittelfristige) Netto-N-Mineralisation abgeschlossen war und auch bei längerer Versuchsdauer keine weitere Zunahme stattgefunden hätte. Im Gegensatz dazu folgte in diesem Versuch der zeitliche Verlauf der Netto-N-Mineralisation von Haarmehlpellets nicht einer Funktion erster Ordnung. Aufgrund der im Vergleich zu Vinasse und den beiden Testdüngern anfänglich „trägeren“ N-Freisetzung und des damit verbundenen S-förmigen Mineralisationsverlaufs wurde folgende logistische Funktion angewendet:

$$\text{NNM}(t) = \text{NNM}_{\text{max}} / (1 + (t/a)^b)$$

Die so quantifizierte maximale Netto-N-Mineralisation ( $\text{NNM}_{\text{max}}$ ) von Haarmehlpellets lag mit 69 % deutlich über der zu Versuchsende gefundenen N-Freisetzung (49 %). Die bei der Bemessung von Düngegaben klassischerweise angenommene N-Freisetzung von 60 % (innerhalb von 8 Wochen) (LABER 2002) wäre entsprechend des extrapolierten Mineralisationsverlaufs etwa 15 Wochen nach Versuchsbeginn erreicht worden. Andere Autoren gehen von N-Freisetzungsraten im Jahr der Ausbringung zwischen 70 % und 80 % aus (MÖLLER UND SCHULTHEIß 2014), welche in Versuchen jedoch vergleichsweise selten erreicht wurden. In anderen Inkubationsversuchen war die regressionsanalytisch ermittelte maximale Netto-N-Mineralisation von Haarmehlpellets mit 61,2 % (KATROSCHAN ET AL. 2011), 50,4 % (LABER 2013) und 54,5 % (LABER 2014) zum Teil deutlich geringer. Bei LABER (2014) war die anfängliche N-Freisetzung ähnlich wie im vorliegende Versuch anfänglich leicht verzögert.

Je nachdem, ob die zu Versuchsende nach 53 Inkubationstagen bestimmte Netto-N-Mineralisation oder die regressionsanalytisch quantifizierte maximale Netto-N-Mineralisation ( $\text{NNM}_{\text{max}}$ ) zugrunde gelegt wird, betrug die N-Freisetzung aus den beiden Testdüngern im Mittel 64 % beziehungsweise 44 % der N-Freisetzung aus Haarmehlpellets. Unterschiede in der Netto-N-Mineralisation zwischen den Düngern – auch zwischen den beiden Testdüngern – ließen gut durch Unterschiede im C:N-Verhältnis der Dünger erklären (Abb. 2).

Tab. 2: Zur Beschreibung der Mineralisationskinetik gewählte Funktionen und Funktionsparameter der untersuchten organischen Handelsdünger (OHD):  $NNM_{max}$  = Maximale Netto-N-Mineralisation (in Prozent der ausgebrachten Dünger-N-Menge);  $k$ ,  $a$ ,  $b$  = Konstanten;  $NNM(t)$  = Netto-N-Mineralisation zum Zeitpunkt  $t$  (Tage)

OHD	$NNM_{max}$ (%)	$k$	$a$	$b$	$R^2$	Funktion
Testdünger PfmV 1	33,58	0,0648			0,99	$NNM(t) = NNM_{max} (1 - e^{-kt})$
Testdünger PfmV 2	26,90	0,1351			>0,99	$NNM(t) = NNM_{max} (1 - e^{-kt})$
Haarmehlpellets	68,50		30,53	-1,584	>0,99	$NNM(t) = NNM_{max} / (1 + (t/a)^b)$
Vinasse	48,18	0,0591			0,98	$NNM(t) = NNM_{max} (1 - e^{-kt})$

## Fazit

Entsprechend des höheren C:N-Verhältnisses der beiden getesteten Pferdemist/Vinasse-Dünger liegt deren auch unter Praxisbedingungen zu erwartende Netto-N-Mineralisation von im Mittel etwa 30 % deutlich unter der von Haarmehlpellets. Der Vinasseanteil besitzt hierbei wesentlichen Einfluss auf das C:N-Verhältnis und hat einen relevanten Effekt auf die Netto-N-Mineralisation.

Die Versuchsergebnisse deuten auf eine im Vergleich zu Haarmehlpellets schnellere Netto-N-Mineralisation von Vinasse und der beiden Pferdemist/Vinasse-Dünger hin. Ursächlich hierfür können sowohl deren biochemische Eigenschaften als auch bedeutende  $NH_4$ -N-Anteile am Gesamtstickstoff der Dünger sowie deren geringere Trockensubstanzgehalte sein. Eine besondere Eignung von Pferdemist/Vinasse-Dünger bei geringen Bodentemperaturen im Frühjahr lässt hieraus jedoch noch nicht ableiten. Im Gegensatz zu Haarmehlpellets sind Pferdemist/Vinasse-Dünger auch für Kulturen mit hohem Kaliumbedarf geeignet.

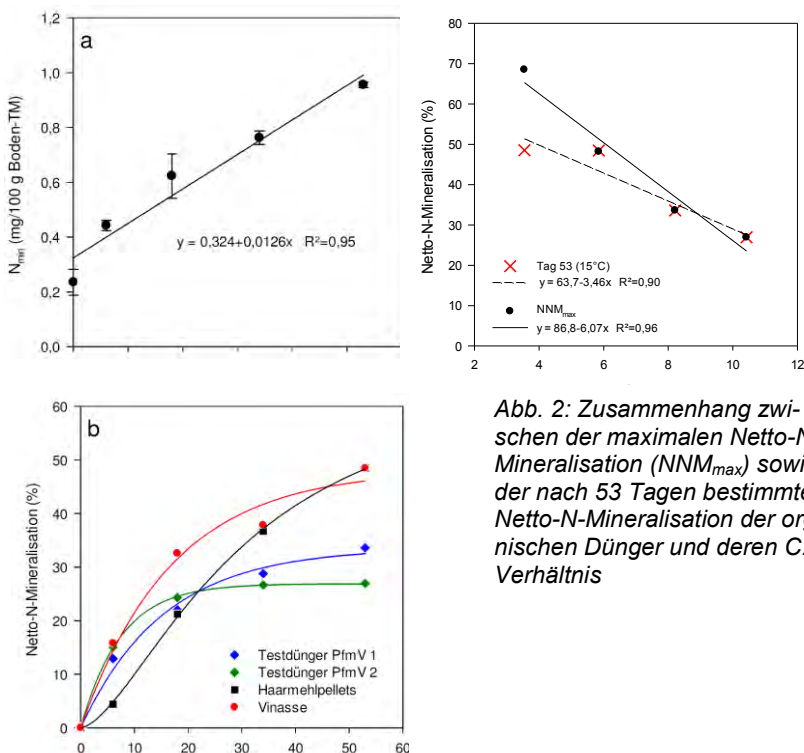


Abb. 2: Zusammenhang zwischen der maximalen Netto-N-Mineralisation ( $NNM_{max}$ ) sowie der nach 53 Tagen bestimmten Netto-N-Mineralisation der organischen Dünger und deren C:N-Verhältnis

Abb. 1: Zeitlicher Verlauf der  $N_{min}$ -Konzentration im ungedüngten Boden der Kontrollvariante (a) sowie der Netto-N-Mineralisation der organischen Dünger (b)

**Literatur:**

AD-HOC-ARBEITSGRUPPE BODEN (2005) Bodenkundliche Kartieranleitung. 5. Auflage. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Zusammenarbeit mit den Staatlichen Geologischen Diensten (Hrsg.), Hannover

FELLER C. (2013) Stickstoffdüngung nach dem Nmin-System – Nmin-Sollwerte für Freilandgemüse. [http://www.igzev.de/publikationen/IGZ\\_N-Sollwerte\\_Gemuese.pdf](http://www.igzev.de/publikationen/IGZ_N-Sollwerte_Gemuese.pdf) (20.03.2017)

KATROSCHE K.-U., ELWERT A. UND JAKOBS M. (2011) N-Verfügbarkeit von Gärrückständen aus der Biogasproduktion und Ertragswirkung bei Blumenkohl. [http://www.lfamv.de/cms2/LFA\\_prod/LFA/content/de/Fachinformationen/?artikel=4180](http://www.lfamv.de/cms2/LFA_prod/LFA/content/de/Fachinformationen/?artikel=4180) (20.03.2017)

LABER H. (2002) Kalkulation der N-Düngung im ökologischen Gemüsebau, Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Heft 6, Dresden

LABER H. (2013) Zügiger Umsatz bei vielen der im Brutversuch getesteten organischen Handelsdünger. Versuche im deutschen Gartenbau 2013 (Gemüsebau). <https://www.hortigate.de/bericht?nr=56815> (20.03.2017)

LABER H. (2014) N-Mineralisation beim Brutversuch korrelierte eng mit dem C/N-Verhältnis. Versuche im deutschen Gartenbau 2014 (Gemüsebau). <http://orgprints.org/27731/1/lab-2014-LfULG-brutversuch.pdf> (20.03.2017)

MÖLLER K. und Schultheiß U. (2014) Organische Handelsdüngemittel im ökologischen Landbau. KTBL-Schrift 499. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (Hrsg.), Darmstadt



## Grünschnittpellets – Alternativer Dünger für den Ökolandbau

M.Sc. J. Caesar, Prof. Dr. G. Flick – Hochschule Neubrandenburg  
Kooperationspartner: S. Kabath – Biogärtnerei Watzkendorf

### Hintergrund

Forderungen zur verstärkten Umsetzung des Kreislaufgedankens im Gartenbau und ethisch bedingte Diskussionen um die Verwendung tierischer Düngemittel könnten zu einer starken Begrenzung der zur Verfügung stehenden Düngemittel bei biologisch wirtschaftenden Gartenbaubetrieben führen. Daher wird aktuell die innerbetriebliche Grünschnittdüngung im Obst- und Gemüsebau wieder verstärkt ins Auge gefasst und diskutiert. Diese eigentlich sehr alte Kulturtechnik der Nährstoffversorgung von Kulturpflanzen aus rein pflanzlicher Quelle, meist realisiert über das sogenannte Mulchen, bietet eine sehr interessante Alternative. Die Biogärtnerei Watzkendorf experimentiert in Kooperation mit der Hochschule Neubrandenburg auf diesem Gebiet. Gesucht wird ein in der gärtnerischen Praxis taugliches, einfach zu handhabendes und kalkulierbares Verfahren. Das bisher direkt in die Bestände ausgebrachte Mulchmaterial besteht bevorzugt aus Pflanzengesellschaften mit Leguminosenanteilen (Klee gras, Wickroggen, o. ä.), um Luftstickstoff in das System zu integrieren und über Verrottungsprozesse den Kulturpflanzen in verfügbarer Form zur Verfügung zu stellen.

Der Nachteil des direkten Aufbringens bzw. der Einarbeitung des Mulchmaterials auf den zu bewirtschaftenden Flächen besteht jedoch darin, dass die Umsetzungsraten und die Nährstoffmobilisierung im Boden vor allem aufgrund der Heterogenität des Materials in zeitlicher und quantitativer Hinsicht bisher stets unbekannte Variablen darstellen. Hinzu kommt, dass im zeitigen Frühjahr noch kein geeignetes Mulchmaterial zur Verfügung steht, um frühe Kulturen mit Nährstoffen zu versorgen. Auch eine verlustfreie Lagerung des frischen Mulchmaterials ist nur sehr begrenzt und nur unter hohen Qualitätsverlusten möglich. Somit erscheint eine Weiterentwicklung des Mulchverfahrens dringend angezeigt.

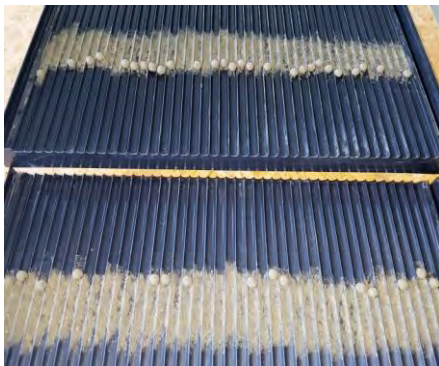
### **Grünschnittpellets als mögliche Lösung**

Ein möglicher Lösungsansatz für die oben aufgezeigten Probleme ist die Konservierung der im Grünschnitt enthaltenen Nährstoffe in Form von Pellets. Die Vorteile einer Pelletierung des Materials liegen auf der Hand: Durch die Pelletierung entsteht ein hinsichtlich der Nährstoffe besser kalkulierbarer Dünger dessen Inhaltsstoffe, Nährstoffzusammensetzung und -konzentrationen weitgehend klar definiert sind. Ausgehend vom Watzkendorfer Mulchmaterial wurde in einem studentischen Projekt die Frage bearbeitet, ob es möglich ist, regional erzeugbare Düngepellets mit einer möglichst breiten Nährstoffwirkung und einer das Bodenleben aktivierenden Wirkung herzustellen. Die in diesem Zusammenhang entwickelten Testprodukte enthalten neben betrieblichem Grünmaterial aus Watzkendorf fast ausschließlich Bestandteile aus der Region, wie zum Beispiel den Friedländer Blauton (Fa. MRG Mineralische Rohstoffmanagement GmbH). Dieser hochreine Ton dient nicht nur als Bindemittel, sondern erhöht außerdem die Ionenaustauschkapazität im Umfeld der gedüngten Pflanze. Weitere den Boden aktivierenden Komponenten wie der Zusatz von das Bodenleben aktivierenden Mikroorganismen sind denkbar. Hier bestehen Kontakte in die Schweiz. Weitere natürliche Bestandteile zur Verbesserung der P-Versorgung wurden bereits integriert.

Die im Small Scale Maßstab hergestellten Pellets sind ein lagerbarer Dünger welcher ganzjährig zur Verfügung steht und damit auch bei frühen Kulturen angewendet werden kann. Der ökologische Gedanke einer Kreislaufwirtschaft ist hierbei nicht außer Acht gelassen, da es möglich ist, eigenes Grünmaterial anzuliefern und daraus ein „maßgeschneidertes“ Ton-Pellet herzustellen. Das wäre der „Custom-made“ bzw. „kundenspezifische“ Bio-dünger. Biogärtnereien, wie in diesem Fall die Biogärtnerei Watzkendorf, können Ihr biologisches Material selbst innerbetrieblich anbauen und müssten nicht auf die Vorteile eines lagerbaren Düngers, wie es z. B. bei konventionellen Düngeprodukten wie den Haarmehlpellets gegeben ist, verzichten. Der technische Zusatzaufwand bei der praktischen Ausbringung des Düngers wird aufgrund der Pelletform als minimal prognostiziert, da für die Ausbringung handelsübliche Düngerstreuer verwendet werden können.

### **Bereits durchgeführte Versuche:**

Erste Versuche zu den sogenannten Grünschnitt-Pellets erfolgten im Sommersemester 2017 innerhalb eines Moduls zum Thema Versuchstechnik an der Hochschule Neubrandenburg bei Prof. Gerhard Flick und M.sc. Jennifer Caesar. Die Studenten Steven Buck und Clemens Röhr stellten erste Grünschnitt Pellets aus Klee gras, Tonmehl und Urgesteinsmehl her. Es wurden zunächst unterschiedliche Zusammensetzungen getestet, um eine pelletierbare Masse zu erhalten die die gewünschten Mengen an Nährstoffen (N, P, K) enthielt. Die so hergestellten Pellets (s. Abb. 1) wurden dann in einem ersten Klimakammer-Hydrokulturversuch Weizenpflanzen als Düngesubstrat angeboten (s. Abb. 2 und 3). Als Vergleichsdünger wurden parallel Versuchsreihen mit Vinasse, Haarmehlpellets sowie einer Kontrollvariante mit nährstofffreiem Wasser durchgeführt. Bewusst wurde hier zunächst auf eine mikrobiologische Komponente verzichtet, um die reine Pelletwirkung ohne Bodeneinfluss zu testen. Die ersten Ergebnisse zeigten einen positiven Effekt der Grünschnitt-Pellets auf das Wurzelwachstum der Testpflanzen. Auch das Sprosswachstum und die Blattspreiten wiesen signifikante Längen- bzw. Größenunterschiede im Vergleich zu den Vergleichsvarianten auf. Die Grünschnitt-Pellets zeigten somit schon in dieser reduzierten Wuchsumgebung einen deutlichen Düngeeffekt. Um diese ersten Ergebnisse weiter zu bestätigen und vor allem die N-Dynamik weiter zu untersuchen, werden im Rahmen einer Masterarbeit Topfversuche sowie Versuche im geschützten Anbau folgen.



*Abb. 1: Herstellung der ersten Prototypen Grünschnitt-Pellets mittels eines Boillie Rollers, (alle Fotos: J. Caesar)*



*Abb. 2: Grünschnitt-Pellets im Hydrokultur-Versuchsgefäß (Aufsicht)*



*Abb. 3: Weizenpflanzen im Hydrokultur Versuch nach 2 Wochen*



Herausgeber: LMS Agrarberatung GmbH  
www.lms-beratung.de

Redaktionskollegium: Dr. J. Brüggemann - Vorsitzender  
LMS Agrarberatung GmbH

Dr. K. Katroschan  
Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft  
und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern

Dr. R. Schmidt  
Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit  
und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern  
Abt. Pflanzenschutzdienst (Sitz Rostock)

L. Tuinier Hofman-Huijssoon  
Verband Mecklenburger Obst und Gemüse e.V.

K. Wilke  
Erzeugerorganisation Mecklenburger Ernte GmbH

Prof. Dr. G. Flick  
Hochschule Neubrandenburg

Redaktion: Dr. Rolf Hornig  
Waldschulweg 2  
19061 Schwerin  
Telefon: 0385 39532-16  
Telefax: 0385 39532-44  
E-Mail: rhornig@lms-beratung.de

Erscheinungsweise: zweimonatlich, zu beziehen im Jahresabonnement

Die Textinhalte der Beiträge geben die Autorenmeinung wieder und stimmen nicht zwangsläufig mit der Auffassung der Herausgeberin überein. Eine Gewährleistung seitens der Herausgeberin wird ausgeschlossen. Nachdruck, auch auszugsweise, nur nach Genehmigung durch die Herausgeberin gestattet.