



Abschlussbericht März 2015 zum Forschungsprojekt

Unter welchen Bedingungen kann der Haselnussanbau eine wirtschaftliche und pflanzenbauliche Alternative zum Tabakanbau bieten

2. Fortsetzung: Ist der Anbau von Haselnüssen zur Fruchtgewinnung in Bayern wirtschaftlich möglich?

1. Leitung des Projektes

- Fachliche Projektleitung: LA Carola Nitsch, AELF Fürth
- Projektmanagement: LA Carola Nitsch, AELF Fürth

2. Ausführende Institution

- Gartenbauzentrum Bayern Mitte am AELF Fürth in Abstimmung mit
- Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Veitshöchheim

3. Beteiligte Institutionen

- Praxisbetrieb für Versuchsanlage in Gonnersdorf
- Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Veitshöchheim Sachgebiet Obstbau und Baumschulen
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Landtechnik und Tierhaltung (ILT 1a)
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz (IPS)

4. Laufzeit des Projektes

1. Januar 2012 bis 31. Dezember 2014



Forschungsvorhaben der LWG
Am AELF Fürth, Gartenbauzentrum Bayern Mitte

Abschlussbericht zum 31.03.2015

Forschungsvorhaben Kapitel 0803 TG 53	<i>Ist der Anbau von Haselnüssen zur Fruchtgewinnung in Bayern wirtschaftlich möglich?</i> Nr. 0803/54753-62
Berichtszeitraum	01.01.2012 – 31.12.2014
Projektleiter	Carola Nitsch
Bearbeiter	Carola Nitsch, GBZ Bayern Mitte Fürth; Johann Kirchmeier, LfL Freising ILT; Susanne Probst, LfL Freising IPS
Laufzeit	3 Jahre, 01.01.2012 - 31.12.2014

1. Zielsetzung

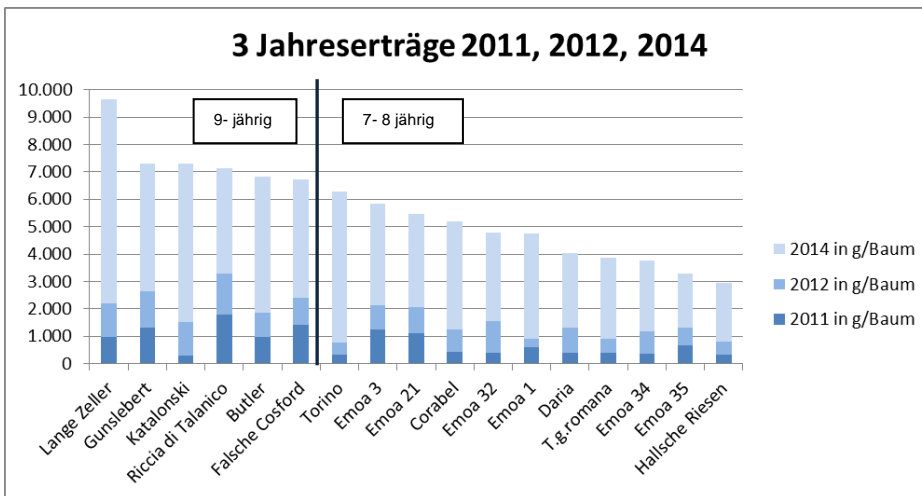
- Ermittlung und Erprobung eines anbautechnisch und wirtschaftlich erfolgreichen Haselnussanbaues in Bayern
- Etablierung des Anbaues in Bayern durch Wissenstransfer und Wissensgenerierung aus den Projekterkenntnissen.

2. Methoden und Vorgehensweisen:

- Durchführung eines Sorten- und Anbauversuches (Erträge, Qualität, Pflanzengesundheit) in einem Praxisbetrieb
- Verbesserung, Korrektur und Anpassung der technischen Ausstattung für Produktion und Nacherntebearbeitung an bayerische Verhältnisse
- Grundlagenmonitoring Schädlinge und Krankheiten in Haselnussanlagen
- Pflanzenschutzversuche für erfolgreiche integrierte Produktion
- Erarbeitung von Beratungsunterlagen und Anbauempfehlungen
- Durchführung von Lehrfahrten, Praxistagen und Informationsveranstaltungen

3. Ergebnisse:

3.1. Sortenversuch:

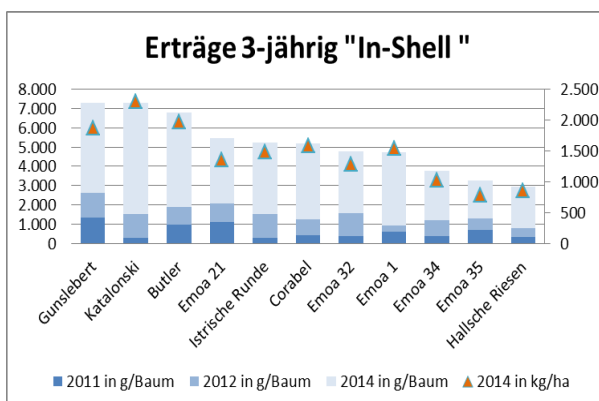


Tab. 1, Ertragsmengen aufsummiert 2011, 2012 und 2014 in g/Baum

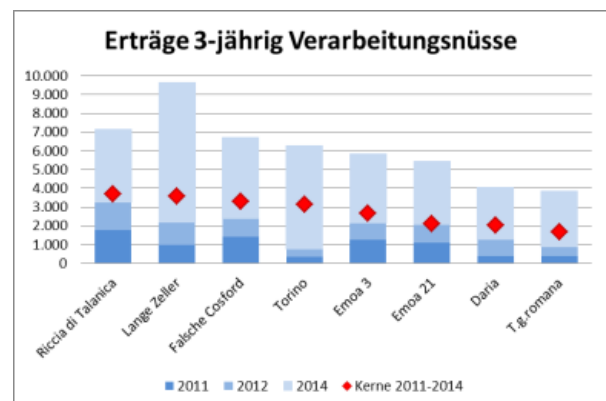
Aus dem Jahr 2013 konnten auf Grund von Verständnisproblemen mit dem Praxisbetrieb keine Ertragsdaten ermittelt werden. Daher wurde für die Darstellung der dreijährige Erntesumme der Ertrag aus dem Jahr 2011 mit hinzugenommen. Um weiteren Missverständnissen vorzubeugen wurde die Ernte 2014 durch Hagelschutznetze, die je 5 Bäume umspannten, gesichert. Die zusätzlichen Kosten und der erhöhte Ernteaufwand (Einnetzen, Nüsse entnehmen, Netz entfernen) beschränkten die Anzahl der beernteten Sorten auf 17 Stück.

- Die Gesamtdarstellung zeigt den Ertragsunterschied zwischen den jüngeren und älteren Bäumen, der sich durch das geringere Kronenvolumen erklärt.
- Die Erträge im Jahr 2014 reichten bei den 9jährigen von Riccia di Talanico mit 3.500 g/Baum bis zu Lange Zeller mit 7.500 g/Baum.
- Vollerträge sind ab dem 10. Standjahr zu erwarten, daher lässt sich aus den dargestellten Erträge des dem 7-9. Standjahres noch nicht das maximale Ertragspotential der Sorten ablesen.

Durch die Differenzierung der Sorten in die zwei Vermarktungsrichtungen „große Nüsse mit Schale“ (in shell) und „Verarbeitungsnüsse geknackt“ lässt sich das Erntergebnis besser interpretieren.



Tab.: 2, Ertragsmengen großfruchtige Sorten, aufsummiert 2011, 2012 und 2014 in g/Baum und Einzelwerte Erträge 2014 in kg/ha



Tab. 3 Darstellung der Kernaussbeute von Verarbeitungssorten in Relation zur Gesamternte

Bei der Vermarktung großkalibriger Nüsse > 20 mm Durchmesser kann der Ertrag an trockenen Nüssen pro Baum mit dem Verkaufsgewicht gleichgesetzt werden.

- Bei der Ernte aus 2014 können sind die 9-jährigen Bestände von Katalonski, Butler und Gunslebert mit 1.700 kg/ha bis 2.200 kg/ha trockene Nüsse (= 80% der nassen Ernte) empfohlen werden.
- Die Sorten Corabel, Emoa 1 und die Istrische Runde liegen bei den 7/8-jährigen mit 1.300 kg/ha bis 1.500 kg/ha vorn.

Bei den Verarbeitungsnüssen < 20 mm Durchmesser ist das tatsächlich erzielte Kerngewicht nach dem Knacken und Nachsortieren das eigentliche Beurteilungskriterium für die Ertragsleistung, da der Handel diese Nüsse als fertig geknackte Kerne verlangt.

- Riccia di Talanico, Falsche Cosford (San Giovanni), Torino und Daria haben einen Kernanteil von ca. 50 % und sind daher als Verarbeitungsnüsse empfehlenswert.
- Die Sorte Lange Zeller hatte den höchsten Gesamtertrag und liegt daher, trotz einem Kernanteil mit nur ca. 30% im Gesamtkernertrag der Jahre 2011-2014 an zweiter Stelle. Sie kann daher als Verarbeitungssorte mit empfohlen werden, da die Ertragsleistung bisher sehr hoch und zuverlässig ist.

Sortenempfehlung:

In-Shell Markt:

Kunden bevorzugen glänzende, rundliche, schön ausgefärbte Nüsse mit einem Durchmesser von mehr als 24 mm, die für die Dekoration und das abendliche Knacken in der Vorweihnachtszeit gedacht sind.

- Corabel, Butler, Emoa 1, Istrische Runde und Katalonski entsprechen diesem Kundenwunsch und sind von der Ertragsleistung sehr produktiv und verlässlich.
- Gunslebert ist ebenso produktiv und verlässlich, hat jedoch eine längliche Form und muss dem Kunden daher erst als besonders geschmackvoll und regional produziert vermittelt werden

Verarbeitungsmarkt:

Die Standardkriterien für die Verarbeitung sind runde, homogen geformte Nüsse der Kernkalibrierung 11-15 mm Durchmesser, die sich gut blanchieren lassen (Kernhaut beim Rösten entfernbar).

- Riccia di Talanico, Torino und Daria erfüllen diese Anforderungen sehr gut und sind daher auch auf Grund ihrer Ertragsleistung empfehlenswert.
- Lange Zeller und die falsche Cosford (=San Giovanni) besitzen längliche, mandelförmige Kerne und sind dadurch nicht in jeder Verarbeitungsform einsetzbar. Die Ertragsleistung ist zuverlässig und hoch.

Checkliste für Sortenwahl:

Aus diesen Ertragszahlen konnten obenstehende grundsätzliche Sortenempfehlungen abgeleitet werden, die für den Anbau in unterschiedlichen Regionen Bayerns durch weitere Faktoren eingegrenzt werden.

- Pflanzengesundheit
- Blühtermine
- Wüchsigkeit

- Bestäubungspartner

Eine aus diesen weiterreichenden Überlegungen entstandene Checkliste für die Sortenwahl wurde in die ebenfalls erstellte Handreichung „Anbau von Haselnüssen“ integriert. (siehe Anhang)

3.2. Pflanzenschutz:

Monitoring

Seit dem Jahr 2000 werden in Bayern vermehrt Haselnussanlagen angelegt, zur Zeit beträgt die Gesamtanbaufläche in Bayern ca. 280 ha. Die Wildhasel gilt allgemein als anspruchslos in Bezug auf ihren Standort und robust gegenüber Krankheiten und Schädlingen. Inwieweit dies auch auf die Kultursorten der Haselnuss in einem intensiven Anbau zutrifft und ob Krankheiten und Schädlinge, die bisher keine oder nur eine geringe Bedeutung im Haselnussanbau haben, sich bei weiter zunehmender Kulturfläche stärker ausbreiten und zu Problemschaderregern entwickeln können, sollte im Rahmen des Projekts geklärt werden.

Um einen Überblick über die tatsächlich auftretenden Krankheiten und Schädlinge im Haselnussanbau in Bayern zu bekommen, wurde von 2007-2014 ein Monitoring in Haselnusskulturflächen und Wildhaselbeständen in Südbayern und der Versuchsanlage der LfL durchgeführt. Die Haselnussanlagen in den Praxisbetrieben wurden in den Jahren 2001 bis 2003 aufgepflanzt, die LfL-Versuchsanlage wurde in den Jahren 2006 bis 2008 erstellt.

Die Erfassung der Insektenpopulationen und Krankheiten erfolgte mithilfe von Fallenfängen, Klopfproben, Beobachtungen und Bonituren. Beim Vergleich der verschiedenen Fallensysteme und Klopfproben erwies sich die Klopfprobe am aussagekräftigsten, da damit ein breiteres Spektrum und auch eine größere Anzahl an Insekten, sowohl an Schädlingen als auch an Nützlingen, erfasst werden kann.

Bei der Auswertung der Fallenfänge konnte während des Beobachtungszeitraumes kein Auftreten „neuer“ Schädlinge beobachtet werden. Die aufgetretenen Schädlinge sind sowohl von Wildhaseln als auch von anderen Obst- und Laubgehölzen bekannt.

Die am häufigsten auftretenden tierischen Schaderreger im Beobachtungszeitraum waren:

Haselnussbohrer (*Curculio nucum*), **Frostspannerraupen** des Großen Frostspanners (*Erannis defoliaria*) und Kleinen Frostspanners (*Operophtera brumata*), **Schnellkäfer und ihre Larven (Drahtwurm)**, **Raupen der breitfüßigen Birkenblattwespe** (*Craesus septentrionalis*), **verschiedene Schmetterlingsraupenarten**, **Blindwanzen/Weichwanzen**, **Baumwanzen**, **Zikaden**, **Blattläuse**, **Schildläuse** (vor allem die Große Obstbaumschildlaus (*Eulecanium robiniarum*)), **Spechte und Rabenvögel**.

Ein starker Anstieg der Schädlingspopulationen über die Jahre konnte in den Anlagen nicht beobachtet werden. Dies gilt sowohl für die konventionell bewirtschafteten Anlagen als auch für die biologisch bewirtschaftete Anlage. Höhere Populationen in manchen Jahren waren meist auf witterungsbedingte Einflüsse zurückzuführen. Der Schädlingsdruck in der Bioanlage war kaum höher als in den konventionell bewirtschafteten Anlagen. Insgesamt wurden in den Anlagen mehr Nützlinge und Indifferente gefunden als Schädlinge.

Die Anzahl der Schädlinge lag allgemein in einem niedrigen Bereich. Durch das Vorhandensein natürlicher Gegenspieler der vorkommenden Schädlinge kann in der Anlage ein Gleichgewicht entstehen, das den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln nicht unbedingt notwendig macht. Die Regulierung der Blattläuse kann z.B. durch die Nützlinge Marienkäferlarven und Florfliegenlarven geschehen. Eine gewisse niedrige Anzahl an Schädlingen als Nahrungsquelle ist hier sogar notwendig, damit sich eine Nützlingspopulation überhaupt aufbauen kann.

Folgende **Nützlinge** traten im Beobachtungszeitraum hauptsächlich auf:

Webspinnen, Ohrwürmer, Marienkäfer und Larve, Schlupfwespen, Florfliegen und ihre Larven (Blattlauslöwen), verschiedene nützliche Wanzenarten (Raubwanzen, Blumenwanzen, Sichelwanzen), Springschwänze, Weichkäfer, Kurzflügelkäfer

Folgende **pilzlichen Krankheiten** traten im Beobachtungszeitraum auf:

***Monilia coryli*, Haselnussmehltau (*Phyllactinia guttata*), Blattbräune (*Apiognomonina* sp.), *Botrytis cinerea*, Schwärzepilze (*Alternaria* sp., *Cladosporium* sp., *Trichothecium roseum*).**

Hierbei kann nur *Monilia coryli* in niederschlagsreichen Jahren ein größeres Problem werden. Die anderen Pilzkrankheiten treten bisher nur in geringem Umfang auf und verursachen kaum größere Schädigungen.

An **bakteriellen Erkrankungen** traten ***Pseudomonas syringae* pv. *coryli*, *Xanthomonas arboricola* pv. *corylina*** auf, die besonders in Junganlagen problematisch sind, da es hier zu größeren Ausfällen kommen kann.

Haselnussbohrer

Der Haselnussbohrer ist der wichtigste Schädling im Haselnussanbau. Für die erfolgreiche Bekämpfung des Haselnussbohrers ist es entscheidend, den richtigen Bekämpfungszeitpunkt zu wählen. Die Bekämpfung sollte nach dem Käferschlupf zum Flugzeitpunkt der Käfer vor der Eiablage erfolgen.

Der Flugzeitpunkt des Haselnussbohrers erfolgte während des Monitorings jedes Jahr zu einem anderen Termin und auch die Länge des Fluges war sehr unterschiedlich. Während im Jahr 2008 der Flug nur 3 Wochen von KW 22-24 erfolgte, lag der Flugzeitraum im Jahr 2009 von KW 20-31 über 12 Wochen. Auch die Anzahl der bei den Klopffproben gefundenen Käfer ist von Jahr zu Jahr sehr unterschiedlich. Die Jahre 2009 und 2013 waren bisher die Jahre mit dem stärksten Haselnussbohreraufkommen. Im Jahr 2013 begann der Flug aufgrund des sehr kühlen Frühjahrs erst in KW 27, erstreckte sich dann aber bis zur KW 32.

Die Klopffprobe ist deshalb das wichtigste Instrument bei der Terminierung der Pflanzenschutzbehandlung.

Während der Projektlaufzeit wurden die Klopffproben durch die LfL in mehreren Praxisanlagen und der LfL-Versuchsanlage durchgeführt. Die Ergebnisse wurden dann über die Beratung am Amt in Fürth (Haselnussrundbrief) und dem Haselnussanbauverein Südbayern an die Haselnussanbauer weitergegeben, um den Spritztermin optimal zu terminieren.

Zur Bekämpfung des Haselnussbohrers im konventionellen Anbau ist derzeit nur das Pflanzenschutzmittel Calypso (Wirkstoff: Thiacloprid) mit einer 2maligen Anwendung zugelassen.

Für die Bekämpfung des Haselnussbohrers im biologischen Anbau gibt es derzeit nur die Möglichkeit eines Einsatzes von Spruzit Neu über eine Einzelfallgenehmigung nach § 22 Abs.2 Pflanzenschutzgesetz. Spruzit Neu hat aber allenfalls eine befallsmindernde Wirkung.

Als pflanzenbauliche Maßnahme zur Reduzierung des Haselnussbohrerbefalls ist eine flache Bodenbearbeitung zum Zeitpunkt der Abwanderung der Larven in den Boden (Ende Juli/August) möglich.

Monilia coryli

Da es zur Zeit keine zugelassenen Pflanzenschutzmittel zur Bekämpfung der Monilia in Haselnüssen gibt, wurden in den Jahren 2010-2013, im Rahmen des Versuchsprogramms des AK-Lück Obstbau Versuche zur Bekämpfung mit verschiedenen Fungiziden, die im Stein- und Beerenobst erfolgreich gegen Monilia eingesetzt werden, angelegt. Diese Versuche hatten bisher keinen Erfolg, obwohl die eingesetzten Fungizide im Labortest wirksam gegen *Monilia coryli* waren.

Mögliche Ursachen könnten in der Applikationstechnik liegen oder in der Terminierung des Behandlungstermins.

Im Jahr 2013 trat erstmalig *Monilia coryli* in der LfL-Versuchsanlage auf. Der Befall wurde visuell bonitiert und anschließend im Labor beprobt. Teilweise lag der Befall bei über 25 %.

Um zu überprüfen, ob die mangelnde Wirksamkeit bei den bisher durchgeführten Monilia-Bekämpfungsversuchen an einer falschen Terminierung der Spritzungen lag, wurden im Jahr 2014 von den Sorten, die im Jahr 2013 am stärksten mit Monilia befallen waren, ab Februar 2014 im Abstand von 4 Wochen Proben genommen und im mykologischen Labor der LfL untersucht. Ziel war es herauszufinden, ob der Sporenflug früher als bisher angenommen stattfindet. 2014 trat aber in der Versuchsanlage kaum Befall auf. Weitere Untersuchungen zur Biologie und zum Infektionsverlauf von *Monilia coryli* sind deshalb notwendig. Eine Aussage über die Anfälligkeit der Haselnussorten kann deshalb auch noch nicht gemacht werden.

Solange keine wirksamen Pflanzenschutzmittel zur Bekämpfung von Monilia im Haselnussanbau verfügbar sind, können nur pflanzenbauliche Vorbeugungsmaßnahmen zur Befallsminderung eingesetzt werden. Dies umfasst:

- Lichte Bestände, um ein rasches Abtrocknen zu ermöglichen
- Entfernen befallener Fruchtstände (Problem: Arbeitsaufwand!)
- Ausgewogene Düngung, Vermeidung übermäßiger Stickstoffdüngung
- Sortenwahl (hier fehlen aber auch noch ausreichende Ergebnisse)

Bakteriosen

Im Frühjahr 2004 und 2005 traten an ein- bis dreijährigen Haselnusspflanzungen auffällige Symptome auf, die zu Wuchsdepressionen und zum Absterben ganzer Pflanzen führten. Die befallenen Anlagen waren z.T. sehr gut gepflegt, z.T. waren es aber auch für die Haselnusskultur ungeeignete Standorte.

Bei der Laboruntersuchung befallener Pflanzen am Institut für Pflanzenschutz wurden krankheitserregende Bakterien der Gattungen *Pseudomonas* und *Xanthomonas* als Verursacher nachgewiesen. Es wurden erstmalig *Xanthomonas arboricola* pv. *corylina* und *Pseudomonas syringae* pv. *coryli* in bayerischen Erwerbsanlagen eindeutig diagnostiziert. Im Jahr 2006 wurde in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe „Bakteriologie“ (IPS 2 b) ein Monitoring an Haselnusspflanzen in Erwerbsanlagen, Baumschulen und Wildhaselbeständen durchgeführt, um die Befallssituation mit Bakteriosen in Bayern zu erfassen.

Das Ergebnis des Monitorings zeigt eindeutig, dass *Pseudomonas syringae* pv. *coryli* und *Xanthomonas arboricola* pv. *coryli* entgegen der ursprünglichen Ansicht nicht nur in Kulturanlagen auftreten, sondern auch in der freien Natur an Wildhaseln. Von besonderer Bedeutung ist dabei, dass viele der nachweislich befallenen Wildhaseln (auch mit Mischinfektionen) keine oder nur sehr schwache Symptome, wie aufgehellte oder nekrotische Blätter oder welkende Triebe aufweisen müssen. Die Ausbildung von Schadsymptomen scheint u.a. auch von Stressfaktoren abhängig zu sein. Ein solcher Stressfaktor kann die Pflanzung sein. Werden die Sträucher zu einem ungünstigen Termin, z.B. erst im Dezember und/oder unsachgemäß ohne nachfolgende Pflege, wie z.B. angießen, gepflanzt, kann im Folgejahr ein latent vorhandener Befall ausbrechen.

Unabhängig von einem Befall in der freien Natur ist es entscheidend, dass den Anbauern gesunde Jungpflanzen geliefert werden, nur so können gesunde Bestände aufgebaut werden.

Ab dem Jahr 2007 wurden im Rahmen des Monitorings in den Haselnussbetrieben auffällige Proben zur Untersuchung auf Bakteriosen an IPS 2b gegeben. Zusätzlich kam noch von Anbauern eingesandtes Pflanzenmaterial hinzu.

Bei einem großen Teil dieser Proben konnte entweder *Pseudomonas syringae* pv. *coryli* oder

Xanthomonas arboricola pv. *coryli* oder auch Mischinfektionen nachgewiesen werden. Dies bestätigt das Ergebnis aus dem 2006 durchgeführten Monitoring, dass die Bakteriosen inzwischen in den meisten Haselnussanlagen in Bayern zu finden sind.

Im Jahr 2009 konnte durch die sehr feuchte Witterung von Anfang Mai bis Mitte Juli mit fast täglichen Niederschlägen, in einigen Gebieten verbunden mit Starkregen und Hagel, in mehreren Anlagen ein sehr starkes Auftreten von *Xanthomonas arboricola* pv. *corylina* beobachtet werden, das in einigen Betrieben zu Ausfällen bis zu 20 % führte. In den nachfolgenden Jahren wurden aber keine größeren Ausfälle in den Betrieben gemeldet.

Möglichkeiten der Infektionsverbreitung der Bakteriosen

- über Wunden (Blattfall, Hagel, Schnitt, Frostrisse)
- durch Nässe (Regen, Tau)
- über Schnittwerkzeug
- durch befallenes Pflanzenmaterial

Besonders anfällig sind Sträucher in den ersten Jahren nach der Pflanzung. Hier kann ein starker Bakterienbefall bis zum Absterben der Pflanzen führen.

Bei der Auswertung der Pflanzenausfälle in der LfL-Versuchsanlage zeigte sich, dass nicht zwangsläufig ein Zusammenhang zwischen den Ausfällen an Pflanzen und dem

Befall mit bakteriellen Erregern besteht, da positiv getestete Pflanzen nach wie vor äußerlich gesund in der Anlage stehen und viele Pflanzen ausfielen, bei denen kein Erreger nachgewiesen werden konnte.

Am anfälligsten auf Bakteriosenbefall zeigten sich in der LfL-Versuchsanlage die Sorten 'Gustav Zeller' und 'Webbs Preisnuss'.

Eine chemische Bekämpfung der Bakteriosen *Xanthomonas arboricola* pv. *coryli* und *Pseudomonas syringae* ist zur Zeit nur durch das Mittel Funguran progress über eine Einzelfallgenehmigung nach § 22 Abs.2 Pflanzenschutzgesetz möglich. Als Kontaktmittel dient es vorbeugend zur Verhinderung und Abstopfung von Infektionen, vor allem nach Hagel und Blattfall.

Da die Bakteriosen, besonders in Junganlagen, bei entsprechender Pflanzendisposition (Stress durch Witterungseinflüsse, ungünstiger Ernährungszustand u.ä.) zu größeren Ausfällen führen können, wurden im Rahmen des Projekts verschiedene Dünger und Pflanzenstärkungsmittel getestet, die unterstützend zur Gesunderhaltung der Kulturen, auch in Stresssituationen, beschrieben werden. Es sollte untersucht werden, ob durch die Pflanzenstärkung die Anfälligkeit der Pflanzen auf Bakterienbefall reduziert werden kann.

In allen Versuchsjahren konnte bei der visuellen Bonitur manchmal eine leicht positive Auswirkung der Blattdünger beobachtet werden. Bei der Laboruntersuchung waren aber jeweils keine Unterschiede zwischen den behandelten und unbehandelten Varianten festzustellen. Vom bakteriologischen Labor wurde in einem Versuchsjahr eine Hemmung des Bakterienwachstums und damit verbunden eine Reduzierung der Ausbreitungsgeschwindigkeit beobachtet. Dies könnte ein leicht positiver Effekt der Behandlungen bei schwierigen Witterungsverhältnissen sein.

Eine positive Wirkung der Blattdünger auf die Abwehrkräfte der Haselnusssträucher gegenüber Bakteriosen konnte im Versuch damit nicht bestätigt werden.

Eine Bekämpfung der Bakteriosen muss deshalb vorwiegend über Vorbeugungsmaßnahmen erfolgen wie:

- geeignete Standortwahl (keine Kältelagen, Staunässe)
- ausgewogene Düngung
- Vermeidung übermäßiger Stickstoffdüngung
- Sortenwahl
- Desinfektion der Schnittwerkzeuge in 70 %igem Alkohol bei vorhandenem Befall
- weißeln der Stämme um ein Aufreißen der Rinde, als Eintrittspforte für Bakterien, zu vermeiden

Eine chem. Bekämpfung ist möglich mit einer Behandlung mit Funguran progress, (Einzelfallgenehmigung nach § 22 Abs.2). Zugelassen sind dabei Anwendungen im Frühjahr bis zum Austrieb, nach Hagel und im Spätherbst zum Blattfall.

Stockausschläge

Die Haselnuss bildet, je nach Sorte, viele Stockausschläge und Wurzelschösser aus. Da das mechanische Entfernen sehr arbeitsaufwendig ist, wurden in mehrjährigen Versuchen (2009-2014) in der Haselnussversuchsanlage der LfL verschiedene Pflanzenschutzmittel, die bereits in anderen Kulturen zur Reduzierung der Stockausschläge eingesetzt werden,

sowohl auf ihre Wirksamkeit bei der Schädigung bzw. dem Abbrennen der Stockausschläge, als auch auf ihre Verträglichkeit in der Haselnusskultur überprüft. Die Versuche wurden nach GEP-Richtlinien im Rahmen des AK-Lück-Versuchsprogrammes Obstbau durchgeführt.

Die beste Wirkung bei der **Schädigung der Stockausschläge** konnte durch die Pflanzenschutzmittel Shark und Quickdown + Toil erzielt werden. Die Wirksamkeit von Basta war in allen Versuchsjahren etwas schwächer. Im Versuchsjahr 2014 konnte Basta aber trotz der niedrigeren Aufwandmenge (geänderte Zulassung) eine bessere Wirkung als im Vorjahr erzielen. Mit keinem der eingesetzten Mittel kann eine länger anhaltende Wirkung erzielt werden. Bereits beim 3. Boniturtermin (der 28 Tage nach der Anwendung lag) war bei den meisten Varianten ein Neuaustrieb der Stockausschläge zu beobachten. Um eine längere Wirkungsdauer zu erreichen wurden, deshalb reduzierte Aufwandmengen von Shark getestet. Hier zeigte die Variante mit der halben Aufwandmenge vergleichbare Ergebnisse wie mit der vollen Aufwandmenge. Dies ermöglicht eine Splittingbehandlung. Zusätzlich wurde im Rahmen der AK-Lück-Versuche ab dem Jahr 2013 eine 2malige Anwendung von Quickdown + Toil geprüft. Damit wurden gute Ergebnisse erzielt. Ab Anfang Juli war aber auch hier wieder ein vermehrter Neuaufwuchs zu beobachten.

Einen entscheidenden Einfluss auf die Wirkung hat auch die Witterung, hierbei vor allem die Temperatur und die Lichtverhältnisse. Im Versuchsjahr 2013, in dem auch die Wirkung schneller abfiel als in den Vorjahren, wurden gegenüber den Vorjahren viele niedrigere Wirkungsgrade erzielt. Die Ursache für die schlechten Ergebnisse aus dem Jahr 2013 sind vermutlich in der kühlen Witterung und der niedrigen Lichtintensität zu suchen, da die Wirkung bei allen Mitteln durch eine hohe Lichtintensität aktiviert wird. Im Jahr 2013 fielen im Zeitraum von der Behandlung bis zur 3. Bonitur insg. 200 mm Niederschlag und die Temperatur war niedriger als im Schnitt der Jahre. Dies zeigt auch ein Vergleich der Zahl der Sonnenscheinstunden 2013 mit 2014 im Zeitraum zwischen der 1. und 3. Bonitur. 2014 lag die Zahl der Sonnenscheinstunden um ca. 70 Std. höher als im Vorjahr (2013: 113 Std., 2014: 183 Std.).

Bei der Unkrautwirkung hatte Basta die beste Wirksamkeit auf alle aufgetretenen Unkräuter. Quickdown + Toil hatten bis auf eine schwache Gräserwirkung ebenfalls eine sehr gute Unkrautwirkung. Die Ergebnisse von Shark, besonders in der niedrigeren Aufwandmenge, sind stark schwankend, die Unkrautwirkung war teilweise unzureichend.

Zur Zeit sind nur Basta (Genehmigung nach § 18a Pflanzenschutzgesetz) und Shark (über eine Einzelfallgenehmigung nach §22 Abs. 2 Pflanzenschutzgesetz) in Haselnusskulturen einsetzbar. Für Quickdown + Toil soll dieses Jahr ein Genehmigungsantrag nach § 18a gestellt werden.

Versuche zur Unkrautbekämpfung in der LfL-Versuchsanlage

Eine wirksame Unkrautbekämpfung ist eine der wichtigsten Pflanzenschutzmaßnahmen im Haselnussanbau. Besonders im Frühjahr zu Vegetationsbeginn und in Junganlagen ist

es wichtig den Pflanzstreifen so lange wie möglich unkrautfrei zu halten, um ein optimales Wachstum und eine gute Fruchtentwicklung zu ermöglichen.

In zwei Versuchsjahren wurden verschiedene Spritzfolgen mit in Haselnuss zugelassenen Herbiziden und ein nicht zugelassenes Herbizid im Vergleich angewendet.

Das Prüfmittel zeigte in beiden Versuchsjahren eine sehr gute Wirkung gegen alle auftretenden Unkräuter, wird aber vermutlich aufgrund von Schäden beim Einsatz in anderen Obstkulturen keine Genehmigung erhalten. Im Versuch konnten bei Haselnuss keine Schäden beobachtet werden. Mit den eingesetzten Spritzfolgen konnte ebenfalls eine gute Wirkung erzielt werden, Schwächen traten teilweise in der Bekämpfung von Gräsern und Ackerschachtelhalm auf. Phytotox konnte in keinem Fall beobachtet werden. Eine erfolgreiche Unkrautbekämpfung vom Frühjahr bis zum Frühsommer/Sommer kann mit den für den Haselnussanbau vorhandenen Herbiziden durchgeführt werden. Danach müsste sich noch eine mechanische Unkrautbekämpfung anschließen.

3.3. Technik:

In der zweiten Fortführung des Forschungsprojektes „Ist der Anbau von Haselnüssen zur Fruchtgewinnung in Bayern wirtschaftlich möglich“ wurden im Teilprojekt „Mechanisierung Ernte und Nacherntebehandlung“ nochmals deutliche Fortschritte in wichtigen Bereichen erzielt.

Durch die Teilnahme an Messen und Maschinenvorführungen sowie der Kontaktpflege zu Herstellern und auch Landwirten konnten zahlreiche neue Erkenntnisse gesammelt werden. Diese fanden Ihre praktische Umsetzung und Erprobung im Pilotbetrieb bzw. wurden in Form von Vorträgen an interessierte Pflanzler weitergegeben (www.lfl.bayern.de/ilt/pflanzenbau/sonderkulturen/index.php).

Des Weiteren wurde die Mechanisierung der Pilotanlage weiter verbessert und optimiert. Hier gab es nach Absprache mit der Projektleitung folgende Punkte, an denen weiter gearbeitet wurde:

1. Als zentrales Element bei der Weiterverarbeitung der Nüsse dient die vom Institut für Landtechnik und Tierhaltung gebaute Trommelsiebmaschine. Mit diesem Gerät können sowohl Nüsse in Schale als auch Nusskerne gereinigt und kalibriert werden. Auch eine Reinigung von trockener Ernteware ist möglich. Um diesen unterschiedlichen Anforderungen gerecht zu werden müssen die Siebe oft gewechselt werden. Erklärtes Ziel war es, diesen aufwändigen Prozess zu vereinfachen.
 - Deshalb wurde ein Schnellwechselsystem entworfen und gebaut, welches es ermöglicht unterschiedliche Siebstränge schneller als bisher einzusetzen.
 - Für die weitere Zukunft ist eine 2. unabhängige Siebmaschine anzustreben, um mehrere Reinigungsabläufe gleichzeitig durchführen zu können.
2. Beim Trocknen der ersten größeren Erntemenge in 2011 im umgebauten Tabak Trocknungsöfen wurde festgestellt, dass die Nüsse in den Kisten ungleichmäßig abtrockneten. Eine Vermarktung ist nur mit einwandfreier Ware möglich, sodass hier unbedingt Abhilfe geschaffen werden musste. Strömungsmessungen in der Ernte 2012 haben ergeben, dass sowohl Luftgeschwindigkeit und Temperatur laut französischer Literatur am unteren Limit für eine Haselnusstrocknung liegen.

- Die Temperatur konnte sehr leicht durch eine Verstellung des Warmluftzeugers erhöht werden.
 - Für eine Erhöhung der Luftleistung musste die Drehzahl des Gebläses erhöht werden, was durch eine andere Übersetzung realisiert wurde.
 - Zusätzlich wurden die Kanäle zur Luftführung abgedichtet und vergrößert, sodass die Strömungsgeschwindigkeit und damit das Luftvolumen (Feuchtigkeits Abtransport) erhöht werden konnte.
- Laut Aussage des Betriebsleiters sind seitdem keine Unregelmäßigkeiten beim Trocknen mehr vorgekommen.

- 3.** In der Versuchsplantage sind auch Nussorten gepflanzt worden, die als kompletter Fruchtstand (Cluster) zu Boden fallen (z.B. Webbs Preisnuss). Diese Nüsse stören den weiteren Verarbeitungsablauf (Trocknung, Kalibrieren) und können unter anderem von der Knackmaschine nicht erfasst werden. Bislang mussten diese Nüsse per Hand aus den Hüllblättern herausgelöst werden.
- Versuche mit einer umgebauten Bodenprobenmühle zeigten, dass mittels dieser mechanischen Reibelastung die Nüsse gut herausgelöst werden.
 - Im weiteren Verlauf wurde bei steigenden Erntemengen jedoch offensichtlich, dass eine größere, leistungsfähigere und vor allem unabhängig arbeitende Maschine erforderlich ist.
 - In Anlehnung an einen Umbausatz, der für Vollernter der Marke Facma erhältlich ist, wurde ein eigenes Gerät entwickelt, konstruiert und gebaut.
 - Zum Ende des Projektes konnte das Gerät an 2014 zurückgelegter Ernteware getestet werden. Ein erster Praxiseinsatz ist erst zur Ernte 2015 möglich.

4. Zusammenfassung:

Die Mechanisierung des Haselnussanbaus von der Pflanzung, über die Pflege und Ernte bis hin zur Verarbeitung auf dem Hof ist sehr weitgehend möglich. Abschließend betrachtet war es möglich, eine durchgehende und vollständige Mechanisierungskette aufzubauen, die den am Projektbeginn definierten Anforderungen vollends gerecht wird. Den Haselnussanbauern vor Ort steht somit eine erste Mechanisierung zur Verfügung. Zusätzlich sind die Erkenntnisse und Informationen auf unserer Homepage (LfL, ILT) verfügbar und abrufbar.

Aus den bisherigen Erfahrungen und Erkenntnissen wird eine allgemeine Anbau- und Pflegeanleitung für die bis dahin in Bayern unübliche Obstkultur erstellt und über die LWG veröffentlicht werden (Entwurf siehe Anhang). Hierin fließen alle drei Teilprojekte, Sortenanlage, Technik und Pflanzenschutz mit ein. Damit werden für Neuanfänger viele der Startschwierigkeiten, die bislang die Erträge der Anlagen geschmälert haben, vermeidbar. Für die Sortenwahl können zumindest Empfehlungen zusammengestellt werden. Blühtermine, Krankheitsanfälligkeit, Wuchsform und Bestäubungspartner wurden in einer Checkliste für die Sortenwahl eingearbeitet, die in der Anbauanleitung integriert wurde.

Durch Informations- und Praxistage konnte das Grundwissen über den Haselnussanbau vermittelt und gefestigt werden. Mehrere Lehrfahrten zu unterschiedlichen Anbaugebieten (Italien, Polen, Frankreich), oder deutschen Anbauern (Sachsen, Thüringen, Baden-

Württemberg) dienen dem Kontaktaufbau und dem Austausch von Erfahrungen und Informationen. Dadurch wurden die bayerischen Anbauer besser miteinander bekannt und haben sich zwischenzeitlich in Vereinen und einer Erzeugerorganisation zusammengefunden. Maschinengemeinschaften und gemeinsame Aufbereitung und Vermarktung der produzierten Haselnüsse beginnen sich zu bilden, sind aber noch ausbaufähig.

Eine kleine Handreichung für die Wirtschaftlichkeitsberechnung kann der gemeinsam im Rahmen des Projektes entwickelte Deckungsbeitragsrechner der LfL sein, der inzwischen unter folgender Adresse veröffentlicht wurde:

<https://www.stmelf.bayern.de/idb/haselnuss.html>

Abschließend kann gesagt werden, dass der Haselnussanbau bei sorgfältiger Sorten- und Standortwahl eine wirtschaftlich interessante Kultur sein, die sich in einen landwirtschaftlich geprägten Betriebsanlauf gut eingliedern lässt.

Die Nachfrage nach regional produzierten Haselnüssen bei Verbrauchern und Verarbeitern ist sehr groß und weiter steigend. Dies sichert den Absatz auch in Zukunft und auf wesentlich größeren Anbauflächen.

5. Ausblick

In den vorangegangenen Projektphasen konnten aber dennoch nicht alle offenen Fragen bezüglich der Anbauwürdigkeit der Haselnuss zur Fruchterzeugung in Bayern geklärt werden.

Zur Technik:

Leider sind die Möglichkeiten im deutschsprachigen Raum Maschinen und Geräte speziell für den Haselnussanbau zu erwerben immer noch sehr begrenzt. Dies liegt auch daran, dass der Haselnussanbau in Deutschland und Bayern mit gut 10 Jahren immer noch relativ jung ist.

- Eine abschließende und vollkommene Darstellung aller Arbeitsläufe und insbesondere deren technisch mögliche Umsetzung sind deshalb nicht möglich.
- Auch in Zukunft sind im Bereich der Nachernteabläufe zahlreiche Erkenntnisse und damit Neuerungen in den technischen Abläufen zu erwarten.

Zu der Pflanzenschutzsituation:

Aufgrund der noch nicht ausreichenden Datenmengen können bisher keine gesicherten Aussagen zu Sortenanfälligkeiten hinsichtlich Schädlings- und Krankheitsbefall gemacht werden.

- Hierfür sind aufwendige Boniturarbeiten notwendig, die aber im Rahmen des laufenden Versuchsprogrammes nicht in ausreichendem Umfang durchgeführt werden können.
- Zudem sind weitere Versuche zur Erarbeitung von Grundlagen für Zulassungen von Pflanzenschutzmitteln notwendig. Die wichtigsten Versuchsfragen hierbei sind die Bekämpfung von *Monilia coryli* und des Haselnussbohrers.

Im Rahmen der bisherigen Versuchsarbeit konnte noch kein wirksames Fungizid zur Bekämpfung der Haselnussmonilia gefunden werden. Die Versuche mit im Stein- und Beerenobst eingesetzten Fungiziden hatten bisher keinen Erfolg, obwohl die Fungizide im

Labortest wirksam gegen *Monilia coryli* waren. Zudem ist in der Versuchsanlage erst seit dem Jahr 2013 Moniliabefall aufgetreten.

- Weitere Untersuchungen zur Biologie und zum Infektionsverlauf von *Monilia coryli* sind deshalb notwendig, da derzeit kein Fungizid im Haselnussanbau zugelassen ist.
- Versuche zur Haselnussbohrerbekämpfung sind aufgrund der eingeschränkten Pflanzenschutzmittelsituation ebenfalls dringend notwendig.

Die Zulassung des einzig dafür zugelassenen Insektizids Calypso endet am 31.12.2014. Über eine Wiedenzulassung liegen noch keine Informationen vor. Da der Haselnussbohrer erst seit dem Jahr 2013 stärker in der Versuchsanlage auftrat, können erst jetzt Bekämpfungsversuche durchgeführt werden. Zudem sollten weitere Untersuchungen zur Biologie des Käfers erfolgen, da der Lebenszyklus noch nicht vollständig erforscht ist. Zukünftig werden Klopfproben zur Terminierung des Bekämpfungszeitpunktes (Warndienst) nur noch in der LfL-Versuchsanlage und einem nahe gelegenen Haselnussbetrieb möglich sein. Die Klopfproben sollten deshalb möglichst von jedem Haselnussanbauern in seiner eigenen Anlage durchgeführt werden.

- Zur Regulierung dieser Schaderreger, als Voraussetzung für einen erfolgreichen Haselnussanbau, sind wirksame, zugelassene Pflanzenschutzmittel unabdingbar.

Zu dem Sortenversuch in Gonnersdorf:

Die Vollertragsphase der Versuchsanlage beginnt nun erst mit dem 10. Standjahr in 2015.

- Zur Absicherung der ermittelten Erntedaten wären weitere 3-5 Jahre nötig.
- Fragen der möglichen Selektion und Prüfung von Veredelungsunterlagen (z.B. *Corylus colurna*, Baumhaselnuss) und anderer Fragestellungen (mechanischer Schnitt, etc.) zur Intensivierung des Anbaues bleiben ungeklärt.
- Die Vermehrungsmöglichkeiten der deutschen Baumschulen für die empfehlenswerten Sorten sind begrenzt, denn es gibt keine (phytopathologisch) überprüfbaren Herkünfte für Edelreiser, bzw. Mutterpflanzen, die den Baumschulen die Produktion von gesunden Bäumen in größerer Stückzahl ermöglichen würden. Oft sind dadurch die wirtschaftlich interessantesten Sorten nicht in ausreichenden Stückzahlen erhältlich.

Die derzeitige Anbaufläche ermöglicht den Erzeugerverbänden noch keine ausreichende Produktion, die ihnen in Augen der Verarbeiter und Verbraucher eine nennenswerte Marktposition einräumt. Wenn es gelingen soll, den Haselnussanbau in Bayern erfolgreich zu etablieren, dann muss in den nächsten Jahren an der Verwirklichung dieser Vorstellung weitergearbeitet werden. Dazu zählen weitere Versuchsarbeit und Wissensgenerierung von staatlicher Seite, da diese Bereiche in absehbarer Zeit noch nicht von den Anbauern aus den Erträgen heraus finanziert werden können.

Ort, Datum:	Fürth, den 27.03.15
Berichterstatter:	Carola Nitsch